REGIONE DEL VENETO DEŽELA VENETO VENETO REGION

2

Torcello scavata. Patrimonio condiviso
Izkopan Torcello. Skupna dediščina
Torcello excavated. A shared heritage



2 - Lo scavo 2012-2013
A cura di Diego Calaon, Elisabetta Zendri, Guido Biscontin

2 - Izkopavanja 2012-2013
Uredil Diego Calaon, Elisabetta Zendri, Guido Biscontin

2 - The 2012-2013 excavation campaign
Edited by Diego Calaon, Elisabetta Zendri, Guido Biscontin

2007-2013
cooperazione territoriale europea
programma per la cooperazione transfrontaliera
Italia-Slovenia
evropsko teritorialno sodelovanje
program čezmejnega sodelovanja
Slovenija-Italija

Investiamo nel vostro futuro!
Naložba v vašo prihodnost!
www.ita-slo.eu

Fondo europeo di sviluppo regionale
Evropski sklad za regionalni razvoj

Torcello scavata.
Patrimonio condiviso

Izkopan Torcello.
Skupna dediščina

Torcello excavated.
A shared heritage

2

Lo scavo 2012-2013

Izkopavanja 2012-2013

The 2012-2013 excavation campaign

A cura di / Uredil / Edited by: Diego Calaon, Elisabetta Zendri, Guido Biscontin

Partner attuatore / Izdajatelj – partner projekta / Implementing Partner

REGIONE DEL VENETO

In convenzione con / V dogovoru z / In agreement with

MiBACT DIREZIONE REGIONALE PER I BENI CULTURALI E PAESAGGISTICI DEL VENETO | SOPRINTENDENZA PER I BENI ARCHEOLOGICI DEL VENETO

In collaborazione con / V sodelovanju z / In collaboration with

Università Ca'Foscari Venezia

Coordinamento generale / Splošno usklajevanje / General Coordination
Regione del Veneto
Dipartimento Cultura
Settore progetti strategici e politiche comunitarie
Clara Peranetti
Palazzo Sceriman – Cannaregio, 168 – 30121 Venezia
http://www.regione.veneto.it/web/cultura/ue-per-la-cultura

Segreteria di redazione / Tajništvo uredništva / Editorial staff
Dorella Baldo, Claudia Cappato, Sabrina Trovò

Coordinamento scientifico / Znanstveno usklajevanje / Scientific coordination
Alessandro Asta, Soprintendenza per i Beni Archeologici del Veneto
Diego Calaon, Università Ca' Foscari Venezia, Dipartimento di Scienze Ambientali, Informatica, Statistica
Luigi Fozzati, Soprintendenza per i Beni Archeologici del Friuli Venezia Giulia
Elisabetta Zendri, Università Ca' Foscari Venezia, Dipartimento di Scienze Ambientali, Informatica, Statistica

Torcello scavata. Patrimonio condiviso
Izkopan Torcello. Skupna dediščina
Excavating Torcello. A shared heritage

2. Lo scavo 2012-2013
2. Izkopavanja 2012-2013
2. The excavation campaign 2012-2013

A cura di / Uredil / Edited by
Diego Calaon, Elisabetta Zendri, Guido Biscontin

Testi / Besedila / Texts
Eleonora Balliana, Angela Bernardi, Guido Biscontin, Diego Calaon, Laura Falchi, Chiara Frigatti, Anita Granzo, Francesca Caterina Izzo, Giuseppe Longega, Chiara Malaguti, Alessandra Marcante, Michele Maritan, Elena Melotti, Paolo Mozzi, Aleks Pluskowsky, Claudio Povolo, Alessia Prezioso, Sandra Primon, Anna Remotto, Camilla Sainati, Barbara Savcic, Chiara Scantamburlo, Daniele Scatto, Krish Seetah, Manuela Sgobbi, David Thornley, Gaia Trombin, Diana Vidal, Elisabetta Zendri

Traduzione / Prevod / Translations
Studio Moretto Group – Italia

Progetto grafico e impaginazione / Grafično oblikovanje in postavitev / Graphic project and layout
La Tipografica srl
via Julia, 27 - 33030 Basaldella di Campoformido - UD - Italia
info@tipografica.it – www.tipografica.it

Referenze fotografiche / Fotografski material / Photos
Archivio di Stato di Venezia: fig. 1 pag. 234, figg. 3-4 pag. 236, fig. 8 pag. 238, figg. 10-14 pagg. 240-243 (autorizzazione in corso di rilascio)
Archivio Soprintendenza per i Beni archeologici del Veneto (C. Mella): fig. 6 pag. 189
Regione del Veneto, Sezione Pianificazione Territoriale Strategica e Cartografia: fig. 2 pag. 24
U.S. Department for Agriculture: fig. 6 pag. 338

A. Bernardi, M. Sgobbi: figg. 1-8 pagg. 282-286
D. Calaon: fig. 1 pag. 23, fig. 3 pag. 25, figg. 5-6 pag. 26, fig. 8 pag. 27, fig. 3 pag. 41, fig. 5 pag. 42, fig. 7-8 pag. 44, fig. 1 pag. 48, fig. 2 pag. 49, figg. 1-27 pagg. 62-98, fig. 1-6 pagg. 220-224, fig. 2 pag. 235, fig. 5-7 pag. 237, fig. 9 pag. 239, fig. 15 pag. 244, fig. 1-3 pag. 370
A. Corazza: fig. 2 pag. 41, fig. 4 pag. 42
A. Delva: fig. 2 pag. 185
C. Frigatti: figg. 1-18 pagg. 316-325
C. Malaguti: fig. 1 pag. 184, fig. 3 pag. 186, fig. 5 pag. 188
C. Malaguti, E. Melotti: fig. 4 pag. 187
A. Marcante: figg. 1-5 pagg. 202-204, fig. 7 pag. 205
M. Maritan: figg. 1-2 pagg. 131
E. Melotti: fig. 1 pag. 335, figg. 4-5 pag. 337, figg. 7-12 pagg. 338-341
E. Melotti, A. Delva: fig. 2 pag. 336
E. Melotti, C. Malaguti: fig. 3 pag. 336
M. Pescarin Volpato: fig. 6 pag. 204
A. Prezioso: figg. 1-12 pagg. 293-298
S. Primon, P. Mozzi: figg. 1-5 pagg. 117-121
A. Remotto: figg. 1-7 pagg. 353-358
D. Scatto: figg. 1-4 pagg. 377-378
K. Seetah, A. Pluskowsky: figg. 1-12 pagg. 143-148
M. Sgobbi: fig. 4 pag. 25, fig. 7 pag. 27
D. Thornley, D. Calaon: fig. 3 pag. 50
G. Trombin: figg. 1-9 pagg. 162-165
E. Zendri: figg. 1-7b pagg. 267-273

Fig. 1 pag. 40 tratta da Calaon D., *Quando Torcello era abitata*, Venezia 2013
Fig. 6 pag. 43 tratta da Ammerman A. J., McClennen C. E., *Venice before San Marco. Recent studies on the Origins of City*. Exhibition and conference, Colgate University, New York 2001
Fig. 4 pag. 223 tratta da Caniato G., Turri E., Zanetti M. (a cura di), *La laguna di Venezia*, Verona 1995

Per ulteriori informazioni non comprese nelle sopraindicate referenze, si rimanda alle singole didascalie.
Za informacije, ki niso navedene v zgornjem opisu, si oglejte posamezne podnapise.
For further information not included in the credits above, please refer to the corresponding captions.

copyright
Regione del Veneto - Tutti i diritti riservati

Tipografia / Tipografija / Printed by
La Tipografica srl
via Julia, 27 - 33030 Basaldella di Campoformido - UD - Italia
info@tipografica.it – www.tipografica.it

Si ringraziano / Zahvaljujemo se / Thanks to
Saša Čaval e Krish Seetah per la revisione linguistica della traduzione
Saši Čaval in Krishu Seetahu za lektoriranje prevoda
Saša Čaval and Krishu Seetah for the linguistic revision of the translation

Tiratura / Naklada / Copies
500 esemplari

Riproduzione vietata / Reprodukcija prepovedana / All rights reserved

© 2014 Regione del Veneto
ISBN 978-88-7541-411-5

I testi pubblicati in questo volume sono di proprietà della Regione del Veneto. Le immagini appartengono ai rispettivi proprietari. Le immagini dello scavo di Torcello 2012-2013 e dei reperti ad esso connessi sono pubblicate a cura dell'Università Ca' Foscari di Venezia, ai sensi delle Concessioni di Scavo del Ministero per i Beni e le Attività Culturali, note n. 2872, 34-31-07/1254 del 12/03/2012; n. 1605, 34-31-07/1254 del 18/02/2013; n. 1871, 34-31-07/1254 del 06/03/2014. Tutti i diritti riservati. I diritti di traduzione, di riproduzione, di memorizzazione elettronica e di adattamento totale o parziale, con qualsiasi mezzo (comprese riproduzioni digitali e copie fotostatiche) sono riservati in tutti i paesi.
Besedila so last Deželi Veneto. Fotografije so last njihovih avtorjev. Slike izkopavanj na Torcellu 2012-2013 ter tamkajšnjih najdb je objavila Univerza Ca' Foscari v Benetkah v skladu z dovoljenji za arh. izkopavanja italijanskega ministrstva za kulturno dediščino in dejavnosti, opombe št. 2872, 34-31-07/1254 z dne 12/03/2012; št. 1605, 34-31-07/1254 z dne 18/02/2013; št. 1871, 34-31-07/1254 z dne 06/03/2014. Vse pravice pridržane. Pravice za prevajanje, razmnoževanje, vključno s shranjevanjem ali obdelavo z elektronskimi sredstvi, spreminjanje delov ali celotnega besedila na kakršen koli način (vključno z reprodukcijo v digitalnem formatu in s kopiranjem) so pridržane v vseh državah.
All the texts published in this book are Regione del Veneto property. The images are the property of their respective owners. The images of the excavation campaign in Torcello in 2012-2013 and the connected finds are published thanks to the Università Ca' Foscari di Venezia, in according to the Excavation Concessions of the Ministero per i Beni e le Attività Culturali, note n. 2872, 34-31-07/1254 del 12/03/2012; n. 1605, 34-31-07/1254 of 18/02/2013; n. 1871, 34-31-07/1254 of 06/03/2014. All rights reserved. The rights of translation, reproduction, electronic storage and adaptation in whole or in part by any means (including digital reproduction and photocopies) are reserved in every country.

Pubblicazione finanziata nell'ambito del Programma per la Cooperazione Transfrontaliera Italia-Slovenia 2007-2013, dal Fondo europeo di sviluppo regionale e dai fondi nazionali.
Projekt sofinanciran v okviru Programa čezmejnega sodelovanja Slovenija-Italija 2007-2013 iz sredstev Evropskega sklada za regionalni razvoj in nacionalnih sredstev.
This publication is financed by the Cross-border Cooperation Programme Italy-Slovenia 2007-2013, by the European Regional Development Fund and by National funds.

Il contenuto della presente pubblicazione non rispecchia necessariamente le posizioni ufficiali dell'Unione europea. La responsabilità del contenuto della presente pubblicazione appartiene agli autori dei testi.
Vsebina publikacije ni nujno odraz uradnih stališč Evropske unije. Odgovornost za vsebino te publikacije prevzema avtorjem besedil.
The contents of this publication do not necessarily reflect the official position of the European Union. The contents present in this publication are the sole responsibility of the authors of the texts.

La presente pubblicazione è reperibile in formato elettronico all'indirizzo:
Publikacija je na voljo v elektronski obliki na naslednjem naslovu:
This publication is also available in electronic format at:
http://www.regione.veneto.it/web/cultura/ue-per-la-cultura

On. Marino Zorzato

Vice Presidente
Assessore alla Cultura
Regione del Veneto

La pubblicazione *Torcello scavata. Patrimonio condiviso* intende costituire un contributo alla diffusione della conoscenza e della storia di Torcello e di Venezia.
La Regione del Veneto, in qualità di partner del *Progetto strategico per la conoscenza e la fruibilità del patrimonio culturale condiviso* - SHARED CULTURE, finanziato nell'ambito del Programma per la Cooperazione Transfrontaliera Italia-Slovenia 2007-2013, ha realizzato e finanziato, in collaborazione con l'Università Ca' Foscari Venezia, partner di progetto, un'attività di scavo archeologico a Torcello, su un'area di proprietà comunale, su concessione del Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo.
Si è trattato di uno scavo nel quale archeologi, archeometri, restauratori e tecnici professionisti hanno operato con giovani operatori dei beni culturali, in un cantiere di alta formazione scientifica cui hanno dato il loro apporto, oltre a Ca' Foscari, altre università italiane e straniere. La forte caratterizzazione interdisciplinare ha consentito di stabilire un confronto tra le diverse discipline che ha creato un valore aggiunto sia all'attività di scavo che agli esiti relativi.
Per quanto concerne la scelta dell'area su cui intervenire, Diego Calaon, uno dei curatori del tomo 2, scrive che «L'oggetto del nuovo scavo, Torcello 2012-2013, ... è stata un'area non nota sicuramente insediata in antico, e separata da canali (come si ricava dalla cartografia storica)

Podpredsednik
Odbornik za kulturo
Dežela Veneto

Publikacija *Izkopani Torcello, Skupna dediščina*, predstavlja prispevek k razširjanju znanja o Torcellu in Benetkah ter o njuni zgodovini.
Dežela Veneto, v vlogi partnerja v *strateškem projektu za poznavanje in dostopnost skupne kulturne dediščine* - SHARED CULTURE, financiranem v okviru Programa čezmejnega sodelovanja Italija-Slovenija 2007-2013, je v sodelovanju s projektnim partnerjem, Univerzo Ca' Foscari v Benetkah in z dovoljenjem italijanskega Ministrstva za kulturno dediščino in turizem, opravila arheološka izkopavanja na občinskem zemljišču na otoku Torcellu.
Izkopavanja je obeležilo tesno sodelovanje arheologov, arheometrov, restavratorjev in tehničnih izvedencev z mladimi s področja kulture. Dela so se odvijala tehnološko naprednem delovišču, ki so ga poleg univerze Ca'Foscari s svojim doprinosom oblikovale tudi druge italijanske in tuje univerze. Izrazito interdisciplinaren pristop je omogočil soočanje in primerjavo različnih strok, kar je še dodatno ovrednotilo sama dela in izsledke izkopavanj.
Kar zadeva izbiro lokacije za izkopavanja, Diego Calaon, eden od kuratorjev zvezka 2, takole piše: "Predmet novih izkopavanj, Torcello 2012-2013,... je bilo sicer malo raziskano, a v antiki nedvomno poseljeno območje, ki je bilo od otoka, na katerem stoji bazilika, ločeno s kanali (kot je razvidno iz zgodovinskih kart). Vprašanja, na ka-

Vice President
Head of Culture
Veneto Region

The publication *Excavated Torcello: Shared heritage* aims to contribute to the diffusion of knowledge and history of Torcello and Venice.
Acting as a partner of the *Strategic Project for the knowledge and enjoyment of shared cultural heritage* - SHARED CULTURE, funded by the 2007-2013 Italy-Slovenia Cross Border Cooperation Programme, Regione Veneto funded and carried out archaeological excavations on the Torcello island, in collaboration with the project partner Università Ca' Foscari of Venice. These excavations were carried out on municipal property under a licence granted by the Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo.
Experienced archaeologists, archaeometrists, restorers and technicians have worked side by side with young workers, with the excavation site thus becoming a place of high scientific training, also thanks to the support offered as well as Università Ca' Foscari, also by other Italian and foreign Universities. The interdisciplinary nature of this experience enabled fruitful interdisciplinary comparisons adding value both to the excavation itself and its outcomes.
With regards to the choice of the area for excavation, Diego Calaon, one of the editors of volume 2, states that 'The new excavation Torcello 2012-2013 had as its subject... an area which is still unknown but which in antiquity undoubtedly hosted a settlement, and was separated from the island where the basilica stands by canals (as is clear by the historical maps). The new excavation aimed at answering (at least in part) questions such as: where did the peo-

dall'isola dove sorge la basilica. Le domande a cui voleva rispondere (almeno in parte) il nuovo scavo erano: dove abitavano le persone che si recavano a pregare nella magnificente basilica? Quale era la tradizione tecnologica con cui costruivano le loro abitazioni? Quali sono le infrastrutture che definiscono la viabilità interna nel sito? Quale era l'ambiente naturale del sito? Quale era il grado di qualità della vita quotidiana desunta dalla cultura materiale? Insomma, oggetto della ricerca volevano esser il cuore dell'abitato e la sua gente."
La Regione ha ritenuto importante divulgare le prime risposte a queste domande con una pubblicazione dedicata, che ha predisposto in collaborazione con archeologi ed esperti che hanno operato nell'area torcellana. Nel corso del progetto, cogliendo un'esigenza espressa anche dalla Soprintendenza per i Beni Archeologici del Veneto, si è progettato di pubblicare anche gli esiti degli scavi a Torcello del periodo 1995-2012, superando una carenza divulgativa importante. Si è così pervenuti alla predisposizione di due tomi, entrambi con il coordinamento scientifico di Alessandro Asta della Soprintendenza per i Beni Archeologici del Veneto e di Luigi Fozzati della Soprintendenza per i Beni Archeologici del Friuli Venezia Giulia, Diego Calaon ed Elisabetta Zendri dell'Università Ca' Foscari Venezia. Il primo tomo è a cura di Luigi Fozzati; il secondo tomo è a cura di Diego Calaon, Elisabetta Zendri e Guido Biscontin.
Ai testi, oltre ai curatori, hanno contribuito un folto gruppo di esperti, oltre che persone che hanno partecipato alle attività di scavo con diversi ruoli e professionalità. Al riguardo ci piace segnalare che anche i giovani stagisti formati nel corso dello scavo del 2012-2013 hanno dato un apporto alla pubblicazione.
Come Assessore regionale alla Cultura sono particolarmente lieto di rendere noto a un vasto pubblico dati e informazioni così significative per la storia di Venezia.

tera smo (vsaj delno) želeli odgovoriti z izkopavanji, so: kje so živeli ljudje, ki so hodili molit v veličastno baziliko? Kakšen je bil tradicionalen način gradnje njihovih domov? Katere infrastrukture so notranje povezovale lokacijo? V kakšnem naravnem okolju se je nahajala naselbina? Kakšna je bila kakovost vsakdanjika prebivalcev na osnovi najdene materialne kulture? Skratka, predmet raziskave sta bila bilo jedro naselbine in njeni prebivalci."
Deželna uprava je ocenila kot pomembno, da se prvi odgovori na ta vprašanja objavijo v namenski publikaciji, pripravljeni v sodelovanju z arheologi in strokovnjaki, ki so sodelovali pri izkopavanjih na Torcellu. Med samim odvijanjem projekta se je kot odgovor na potrebo, ki jo je izrazilo tudi Nadzorništvo za arheološko dediščino Veneta, rodila pobuda za objavo izsledkov izkopavanj na Torcellu v letih 1995-2012, saj bi s tem premostili veliko praznino zaradi pomanjkljivega objavljanja rezultatov.
S tem namenom smo pripravili dva zvezka, ki so jih strokovno uredili Alessandro Asta iz Nadzorništva za arheološko dediščino Veneta in Luigi Fozzati iz Nadzorništva za arheološko dediščino Friuli Venezia Giulia, ter Diego Calaon in Elisabetta Zendri iz Univerze Ca' Foscari v Benetkah. Prvi zvezek je uredil Luigi Fozzati; za urejanje drugega zvezka so poskrbeli Diego Calaon, Elisabetta Zendri in Guido Biscontin.
Besedila so poleg kuratorjev prispevali tudi številni strokovnjaki in tisti, ki so na različne načine strokovno sodelovali pri dejavnostih arheoloških izkopavanj. S tem v zvezi bi radi poudarili, da so k pripravi publikacije prispevali tudi mladi pripravniki, ki so se strokovno usposabljali na delovišču v času izkopavanj 2012-2013.
Kot deželnemu svetniku za kulturo mi je v posebno zadovoljstvo, da lahko širši javnosti ponudim na vpogled tako pomembne podatke in informacije o zgodovini Benetk.

ple live that came to pray at the magnificent basilica? What was the traditional technique in which they built their homes? What are the infrastructures that determine the roads within the site? What was the natural environment of the site? What quality of daily life can be deduced from our knowledge of their material culture? Essentially, the core of the settlement and its people were the aim of this research'.
Regione Veneto has disclosed the first answers to these questions in a publication prepared in collaboration with the archaeologists and experts that had worked in the excavation area in Torcello. During the project, a plan was made for the publication of the outcomes of the excavation performed in Torcello between 1995 and 2012; this to respond to a need also expressed by the Soprintendenza per i Beni Archeologici of Veneto and to remedy the previous lack in information disclosure.
The two volumes have therefore been drawn up under the scientific coordination by Alessandro Asta of the Soprintendenza per i Beni Archeologici of Veneto and Luigi Fozzati of the Soprintendenza per i Beni Archeologici of Friuli Venezia Giulia, Diego Calaon and Elisabetta Zendri from Università Ca' Foscari of Venice. The first volume is by Luigi Fozzati; the second by Diego Calaon, Elisabetta Zendri and Guido Biscontin.
The texts are the result of the work and efforts of the editors and a large group of experts, as well as other people who have participated in the excavation in different roles and with different professional skills. We are also proud to point out that the young interns that participated in the 2012-2013 excavation have also given significant contributions to these volumes.
As the Regional Councillor for Culture, I am particularly happy that information that is so essential to know and understand the history of Venice can eventually be shared and disclosed to a wide audience.

Carlo Carraro

Rettore dell'Università Ca' Foscari Venezia

L'università per sua natura, e come centro di ricerca avanzata nel territorio, agisce da catalizzatore di varie energie a favore dell'approfondimento scientifico e della valorizzazione culturale. Questo è esattamente ciò che si è riusciti a realizzare con Shared Culture e il Progetto Torcello 2012.
Attraverso una fruttuosa collaborazione che ha visto insieme l'Università Ca' Foscari di Venezia e la Regione Veneto, in accordo con il Comune di Venezia, proprietario delle aree oggetto di scavo, attraverso la concessione del Ministero per i Beni e le Attività Culturali e con l'affiancamento della Soprintendenza ai Beni Archeologici per il Veneto, si è concretizzata una sinergia che ha permesso di aprire un nuovo capitolo nella storia dell'Isola di Torcello.
Storici, archeologi, archeometri e restauratori, archeobotanici e chimici, tecnici e studenti hanno lavorato fianco a fianco all'interno di un cantiere archeologico moderno e multidisciplinare, i cui obiettivi sono stati sia la ricostruzione puntuale della storia archeologica dell'isola, sia l'attuazione di uno scavo ad alta formazione scientifica per giovani operatori dei beni culturali.
Una doppia valenza dunque, sia di ricerca che didattica che risponde appieno a quella che deve essere la vocazione di un ateneo come il nostro, profondamente radicato in un territorio così ricco di spunti artistici, storici e culturali e che da questi trae continuamente nuova linfa vi-

Rektor Università Ca' Foscari Venezia

Univerza, po svoji naravi in kot regionalno središče za raziskovanje, deluje kot katalizator raznovrstnih energij usmerjenih v znanstvenoraziskovalne dejavnosti in kulturno vrednotenje ozemlja. Prav to smo uspeli uresničiti s projektom Torcello 2012, izpeljanim v okviru programa Shared Culture.
S plodnim sodelovanjem Univerze Ca ' Foscari v Benetkah in deželne uprave Veneto ter v dogovoru z mestno občino Benetke, ki je lastnik zemljišč, na katerih so bila opravljena arheološka izkopavanja, smo z dovoljenjem Ministrstva za kulturo (Ministero per i Beni e le Attività Culturali) ter ob podpori Spomeniškega varstva (Soprintendenza per i Beni Archeologici per il Veneto) ustvarili sinergijo, s pomočjo katere smo lahko odprli novo poglavje v zgodovini otoka Torcella.
Zgodovinarji, arheologi, arheometri in restavratorji, arheobotaniki in kemiki, tehniki in študentje smo s skupnimi močmi delali na sodobno zasnovanem in večdisciplinskem arheološkem najdišču. Cilj projekta je bila natančna obnova arheološke zgodbe otoka hkrati s kakovostnim znanstvenim usposabljanjem mladih kulturnih delavcev. Torej projekt z dvojno vlogo, saj raziskovanje in poučevanje na akademskem nivoju v celoti sovpada z naravnanostjo univerzitetnega središča, kot je naše: globoko ukoreninjeno na ozemlju, ki se ponaša z bogato umetniško, zgodovinsko in kulturno dediščino in iz katere lahko nenehno črpa sveže ideje in energijo.

Ca' Foscari University Dean Venice

As a centre for advanced research the University acts as a catalyst for promoting scientific knowledge and cultural enhancement. This is exactly what we have achieved with *Shared Cultures* and the 2012 Torcello Project. Through the active collaboration of Ca' Foscari University of Venice and the Veneto Region, the Municipality of Venice (owner of the areas subject to excavation), the Ministry of Cultural Heritage, and the local Superintendence, this combined effort and commitment has christened a new chapter in the history of the island of Torcello.
Historians, archaeologists and restorers, as well as technical staff and students, have all worked in unison on a modern and multidisciplinary archaeological site, with the objectives of both reconstructing the archaeological history of the island and conducting an excavation offering high levels of scientific training to the next generation of students of cultural heritage.
Thus, the projects served the dual purpose of research and teaching. This approach aligns with the mandate of our University, deeply rooted in a territory rich in art, history and culture, and which continuously draws new life from these facets of our past. Ours is also a University that experiments with increasingly new forms of collaboration and research, combining various scientific skills and disciplines for achieving high level results, as evident in this publication.
The new approach to archaeological excavation was also interesting; the site was constantly visible to the public via guided tours, proving to be a highly successful means of dissemination. Visitors were able to enjoy

tale. Ma anche un ateneo all'avanguardia che sperimenta sempre nuove forme di collaborazione e di ricerca e che mette a confronto le diverse competenze scientifiche e disciplinari per un risultato di altissimo livello che ora si concretizza in questa pubblicazione.
Interessante è anche la nuova modalità di apertura dello scavo, che è stato costantemente visibile per il pubblico attraverso visite guidate che hanno raccolto un ottimo successo di pubblico. Il visitatore ha potuto avere un dialogo diretto con i ricercatori in un contesto di "scavo narrato" che potrebbe avere degli utili sviluppi futuri anche in termini di sviluppo dell'area.
Ca' Foscari ha dunque condiviso su Torcello un Progetto partecipato e corale che è andato dallo scavo al laboratorio, alla comunicazione dei risultati, con questa pubblicazione, e che ha portato l'ateneo ad un reale coinvolgimento per la condivisione delle politiche per la conservazione e la tutela del patrimonio archeologico sotterraneo.

Porjekt je hkrati tudi dokaz, da smo napredna univerza, ki se preizkuša v vedno novih oblikah sodelovanja in raziskovanja, in ki primerja različna znanstvena znanja in vedno nove (multi)disciplinarne pristope za rezultate na najvišji ravni, kot so objavljeni v pričujoči publikaciji.
Izredno inovativna je bila ideja odprtosti arheološkega najdišča javnosti: sočasno z arheološkimi deli so potekali vodeni ogledi izkopavanj in najdišča, ki so med širšo javnostjo poželi velik uspeh. Obiskovalci so se lahko neposredno pogovarjali z raziskovalci v kontekstu »izkopavanj skozi pripoved«, kar potencialno v prihodnje ponuja obilo priložnosti na področju lokalnega razvoja območja.
Univerza Ca' Foscari je s Torcellom uspešno izpeljala skupen in uglašen projekt širokega obsega, od arheoloških izkopavanj in laboratorijskih analiz do objave izjemnih rezultatov v pričujoči publikaciji. Ob tem je bogatejša za novo izkušnjo avtentičnega sodelovanja in vključena v nadalnje izvajanje politike ohranitve in varstva arheološke dediščine v regiji.

a direct dialogue with the researchers in the context of a 'narrated excavation' offering much in the way of potential opportunities, especially for local development.
The deeply collaborative project on Torcello thus involved many and diverse participants, with the University fully involving in developing policies for conservation and protection of our unique archaeological heritage.

Indice

1 Introduzione 13

Diego Calaon, Elisabetta Zendri, Guido Biscontin, Claudio Povolo
1.1 Valorizzare, preservare e conoscere mentre si scava. Il progetto Torcello 2012, attività Pilota tra Archeologia e Archeometria 15

2 Lo scavo del 2012-2013 e il contesto ambientale 29

Diego Calaon
2.1 La scelta dell'area di Intervento, le ragioni di uno scavo 31

Aleks Pluskowsky, David Thornley
2.2 Rilievo magnetometrico a Torcello 45

Diego Calaon, Camilla Sainati, Anita Granzo
2.3 La sequenza e le fasi archeologiche dello scavo 51

Diego Calaon, Anita Granzo
2.4 Harris matrix 99

Sandra Primon, Paolo Mozzi
2.5 Torcello e la morfologia della laguna tra l'età romana e il medioevo 105

Michele Maritan
2.6 Le analisi archeobotaniche presso Torcello e la laguna centrale veneziana: lo stato dell'arte 123

Krish Seetah, Aleks Pluskowski
2.7 Resti archeozoologici 133

3 I materiali dallo scavo 149

Gaia Trombin
3.1 Analisi e restauro virtuale di un'iscrizione ante cocturam su un mattone romano 151

Kazalo

1 Uvod 13

Diego Calaon, Elisabetta Zendri, Guido Biscontin, Claudio Povolo
1.1 Vrednotiti, ohranjati in spoznavati tekom izkopavanj. Projekt Torcello 2012, pilotski projekt arheologije in arheometrije 15

2 Izkop 2012-2013 in okolje 29

Diego Calaon
2.1 Izbira območja in razlogi za arheološka izkopavanja 31

Aleks Pluskowsky, David Thornley
2.2 Magnetometrične raziskave na Torcellu 45

Diego Calaon, Camilla Sainati, Anita Granzo
2.3 Arheološke sekvence in faze izkopa 51

Diego Calaon, Anita Granzo
2.4 Harris matrix 99

Sandra Primon, Paolo Mozzi
2.5 Torcello in morfologija lagune med rimsko dobo in srednjim vekom 105

Michele Maritan
2.6 Arheobotanične analize pri Torcellu in osrednji beneški laguni: trenutno stanje 123

Krish Seetah, Aleks Pluskowski
2.7 Najdbe živalskega izvora 133

3 Izkop materialov 149

Gaia Trombin
3.1 Virtualna analiza in obnova napisa ante cocturam na rimski opeki 151

Index

1 Introduction 13

Diego Calaon, Elisabetta Zendri, Guido Biscontin, Claudio Povolo
1.1 Enhance, preserve and learn while excavating. The Torcello 2012 Project, A project between Archaeology and Archaeometry 15

2 The excavation of 2012-2013 and the environment 29

Diego Calaon
2.1 Selecting the area for operations: the reasons for an excavation 31

Aleks Pluskowsky, David Thornley
2.2 Fluxgate Gradiometry Survey 45

Diego Calaon, Camilla Sainati, Anita Granzo
2.3 The archaeological sequence and phases of the excavation 51

Diego Calaon, Anita Granzo
2.4 Harris matrix 99

Sandra Primon, Paolo Mozzi
2.5 Torcello and the morphology of the lagoon between the Roman period and the Middle Ages 105

Michele Maritan
2.6 The archaeobotanical analyses at Torcello and the central Venetian lagoon: state of the art 123

Krish Seetah, Aleks Pluskowski
2.7 Faunal Remains 133

3 The Artefacts 149

Gaia Trombin
3.1 Analysis and virtual restoration of an ante cocturam inscription on a Roman brick 151

Indice

Chiara Malaguti
3.2 Il materiale ceramico 167

Alessandra Marcante
3.3 Il vetro 191

4 Dallo scavo alla storia dell'arcipelago torcellano 207

Diego Calaon
4.1 Età tardo-antica e altomedioevo: magazzini, èlites e insediamento 209

Diego Calaon, Diana Vidal
4.2 L'abitato medievale a Torcello. Spunti di topografia, cartografia antica e valutazione dei depositi 225

5 Dallo scavo al laboratorio 245

Manuela Sgobbi, Barbara Savcic
5.1 La pianificazione e gli interventi dallo scavo al laboratorio, le buone pratiche 247

Elisabetta Zendri, Manuela Sgobbi, Giuseppe Longega, Angela Bernardi, Guido Biscontin
5.2 Dallo scavo al laboratorio: la pulitura primaria per la lettura dei reperti archeologici 257

Manuela Sgobbi, Angela Bernardi, Francesca Caterina Izzo
5.3 L'analisi dei residui organici in contenitori ceramici, casi di studio dallo scavo di Torcello 2012 275

Alessia Prezioso
5.4 La Spettroscopia Raman: analisi sulle anfore altomedievali e tardoantiche 287

Kazalo

Chiara Malaguti
3.2 Keramični material 167

Alessandra Marcante
3.3 Steklo 191

4 Izkopa iz zgodovine arhipelag Torcello 207

Diego Calaon
4.1 Pozna antika in zgodnji srednji vek: skladišča, rezidence èlites ter naselbine 209

Diego Calaon, Diana Vidal
4.2 Srednjeveško mesto Torcello. Topografija, antično karte in arheološko vrednotenje 225

5 Izkop iz laboratorija 245

Manuela Sgobbi, Barbara Savcic
5.1 Od izkopavanj do laboratorija. Izkušnja dobre prakse 247

Elisabetta Zendri, Manuela Sgobbi, Giuseppe Longega, Angela Bernardi, Guido Biscontin
5.2 Od izkopa do delavnice: osnovno čiščenje za odčitavanje arheoloških najdb 257

Manuela Sgobbi, Angela Bernardi, Francesca Caterina Izzo
5.3 Analiza organskih ostankov v keramičnih posodah - študijski primeri iz izkopa pri Torcellu 2012 275

Alessia Prezioso
5.4 Ramanska spektroskopija: analiza amfor iz zgodnjega srednjega veka in pozne antike 287

Index

Chiara Malaguti
3.2 Pottery 167

Alessandra Marcante
3.3 Glass artefacts 191

4 From the excavation to the historyof the Torcello archipelago 207

Diego Calaon
4.1 Late Antiquity and Early Middle Ages: warehouses, èlites, and settlements 209

Diego Calaon, Diana Vidal
4.2 Late Medieval Torcello. Topography, ancient maps, and archaeological evaluation 225

5 From the Excavation to the Laboratory 245

Manuela Sgobbi, Barbara Savcic
5.1 From the excavation to the laboratory. The good practices 247

Elisabetta Zendri, Manuela Sgobbi, Giuseppe Longega, Angela Bernardi, Guido Biscontin
5.2 From the excavation site to the lab: preliminary cleaning for the reading of archaeological specimens 257

Manuela Sgobbi, Angela Bernardi, Francesca Caterina Izzo
5.3 The analysis of organic residues in ceramic containers, case studies from the Torcello 2012 excavation 275

Alessia Prezioso
5.4 The Raman spectroscopy: an analysis of amphorae from the Early Middle Ages and the Late Antiquity 287

Indice

Chiara Frigatti, Laura Falchi
5.5 I reperti metallici dello scavo di Torcello: dati archeologici, indagini archeometriche e proposte per la conservazione 299

Elena Melotti, Eleonora Balliana
5.6 Una brocca di ceramica depurata altomedievale: un progetto di conoscenza 327

Anna Remotto
5.7 La conservazione e il restauro di un reperto speciale: il catino coperchio 1150/1 343

6 Oltre lo scavo 359

Diego Calaon
6.1 Comunicare lo scavo, comunicare la ricerca: un'idea di parco archeologico possibile 361

Daniele Scatto, Chiara Scantamburlo
6.2 La sicurezza nel cantiere archeologico, il caso di Torcello 2012-2013 371

7 Bibliografia 379

Kazalo

Chiara Frigatti, Laura Falchi
5.5 Kovinske najdbe iz izkopa pri Torcellu: arheološki podatki, arheometrične raziskave in predlogi za ohranitev 299

Elena Melotti, Eleonora Balliana
5.6 Zgodnjesrednjeveški keramični vrč iz prečiščene gline: projekt spoznavanja 327

Anna Remotto
5.7 Konzervacija in restavracija posebne najdbe: skleda-pokrov 1150/1 345

6 Onstran digging 359

Diego Calaon
6.1 Posredovanje podatkov o izkopavanjih in raziskavah: zamisel o morebitnem bodočem arheološkem parku 361

Daniele Scatto, Chiara Scantamburlo
6.2 Varnost na arheološkem najdišču, primer Torcello 2012-2013 371

7 Bibliografija 379

Index

Chiara Frigatti, Laura Falchi
5.5 The metal finds from the Torcello excavation: archaeological data, archaeometric surveys, and preservation proposals 299

Elena Melotti, Eleonora Balliana
5.6 A purified ceramic jug from the Early Middle Ages: a learning project 327

Anna Remotto
5.7 The conservation and restoration of a special artefact: the lid bowl 1150/1 345

6 Beyond the digging 359

Diego Calaon
6.1 Communicating the excavation, communicating research: the idea of a sustainable archaeological park 361

Daniele Scatto, Chiara Scantamburlo
6.2 Safety on an archaeological site, Torcello 2012-2013 project 371

7 Bibliography 379



Introduzione

Uvod

Introduction

1.1 VALORIZZARE, PRESERVARE E CONOSCERE MENTRE SI SCAVA. IL PROGETTO TORCELLO 2012, ATTIVITÀ PILOTA TRA ARCHEOLOGIA E ARCHEOMETRIA

L'attività di scavo archeologico, analisi archeometrica e di restauro dei materiali provenienti dalle indagini avviate a Torcello nel 2012 rappresentano uno dei momenti centrali del progetto interreg "Shared Culture," ovvero "Patrimonio Culturale Condiviso".
In accordo con il Comune di Venezia, proprietario delle aree indagate, (Assessorato al Patrimonio e Assessorato alle Attività Culturali), le équipe dell'Università Ca' Foscari (Dipartimento di Scienze Ambientali, Informatica e Statistica, il Centro IDEAS, Dipartimento di Economia) e della Regione del Veneto (Unità Complessa Progetti Strategici e Politiche Comunitarie e Direzione Beni Culturali) hanno selezionato un'area dell'isola di Torcello non ancora pienamente nota da un punto di vista archeologico e, nello stesso tempo, di altissima importanza dal punto di vista della valorizzazione archeologica dell'isola (Fig. 1).
La proposta progettuale si inserisce nel quadro delle attività promosse a progetto Shared Culture, dove per il Work Package 5 "Alle origini di Venezia" Regione e Università hanno collaborato strettamente coinvolgendo mezzi e risorse economiche (BISCONTIN *et alii* 2013; CALAON. *et alii* 2013; LONGEGA G. *et alii* 2013; SGOBBI *et alii* 2013). Nell'ambito dello stesso progetto, inoltre, sono attive collaborazioni con il Museo Provinciale

1.1 VREDNOTITI, OHRANJATI IN SPOZNAVATI TEKOM IZKOPAVANJ. PROJEKT TORCELLO 2012, PILOTSKI PROJEKT ARHEOLOGIJE IN ARHEOMETRIJE

Arheološka izkopavanja, arheometrične analize in obnove gradiva iz raziskav v Torcellu leta 2012 so eden osrednjih elementov projekta Interreg »Shared Culture« oz. »Skupna kulturna dediščina«.
V dogovoru z Beneško občino, ki je lastnica raziskovanih območij, so (Assessorato al Patrimonio in Assessorato alle Attività Culturali), ekipa Univerze Ca' Foscari (Dipartimento di Scienze Ambientali, Informatica e Statistica, il Centro IDEAS, Dipartimento di Economia) in Dežela Veneto (Unità Complessa Progetti Strategici e Politiche Comunitarie e Direzione Beni Culturali) na otoku Torcello izbrali arheološko neraziskano območje, ki je bilo v smislu arheološkega vrednotenja otoka zelo pomembno (Sl. 1).
Izvedeni projekt sodi v okvir dejavnosti krovnega strateškega projekta za poznavanje in dostopnost skupne kulturne dediščine »Shared Culture«. Znotraj tega, pri delovnem paketu št. 5 »Alle origini di Venezia« tesno sodelujeta Dežela Veneto in Univerza Ca'Foscari, obe tako s finančnimi sredstvi kot viri (BISCONTIN *et alii* 2013; CALAON. *et alii* 2013; LONGEGA G. *et alii* 2013; SGOBBI *et alii* 2013). Pri arheoloških izkopavanjih sodeluje še Pokrajinski muzej Torcello (Beneška Pokrajina), ki se je izkazal predvsem pri katalogizira-

1.1 ENHANCE, PRESERVE AND LEARN WHILE EXCAVATING. THE TORCELLO 2012 PROJECT, A PROJECT BETWEEN ARCHAEOLOGY AND ARCHAEOMETRY

The activities of archaeological excavation, archaeometric analysis and restoration carried out during the Torcello 2012 Project represent a central objective of the Interreg Project: 'Shared Culture'.
In agreement with the municipality of Venice, owner of the surveyed areas (Council for Heritage and Council for Cultural Activities), the team from Ca' Foscari (Department of Environmental Science, Informatics and Statistics, the IDEAS Centre and the Department of Economics) and the Veneto Region (Strategic Projects and Community Policies Unit and Directorate of Cultural Heritage) have selected an area of the Island of Torcello as yet unstudied archaeologically , but deemed extremely important from the point of view of the archaeological potential of the Island (Fig. 1).
The project proposal is part of Work Package 5, named 'At the Origins of Venice', based on collaboration between the Region and the University, sharing both logistical and economic resources (BISCONTIN *et alii* 2013; CALAON. *et alii* 2013; LONGEGA G. *et alii* 2013; SGOBBI *et alii* 2013). Furthermore, as part of the same project, the Provincial Museum of Torcello (Province of Venice) has also been involved in cataloguing activities of the archaeological collections. The Museum has actively participated in the excavation, providing space for storing the finds and other logistical considerations. The Municipality of Venice, which shares the objectives of the project, has . The local *Soprintendenza per i Beni Archeologici* joins the working group at the

di Torcello (Provincia di Venezia) per schedature di materiali archeologici. Il museo è stato coinvolto nel progetto di scavo in maniera attiva, fornendo spazi idonei per il magazzino dei reperti e la logistica. Il Comune di Venezia, proprietario dei fondi in cui si è fatta la ricerca, ha collaborato attivamente, condividendo i temi e gli obiettivi delle attività. La Soprintendenza Archeologica per il Veneto, attraverso il Soprintendente e l'Ispettore Incaricato, è stata coinvolta fin dall'inizio nella stesura del progetto. Ha affiancato il gruppo di lavoro sul piano scientifico, condividendo i risultati archeologici dell'intervento e fornendo indicazioni relative agli aspetti di tutela.
A Torcello (Fig. 2), secondo la filosofia del progetto Comunitario Interreg, archeologi, archeometri e restauratori hanno lavorato fianco a fianco da novembre 2012 a marzo 2013, all'interno di un moderno cantiere archeologico i cui obiettivi erano sia la ricostruzione puntuale della storia archeologica dell'isola, sia l'attuazione di un cantiere di alta formazione scientifica per giovani operatori dei beni culturali.
Il gruppo di lavoro ha iniziato dalla primavera 2012 un percorso formativo e di studio per la conoscenza dell'area Torcellana. Le lezioni hanno riguardato sia le problematiche di archeologia lagunare e veneziana, con particolare attenzione alle fasi postclassiche, sia le metodologie di scavo e di primo "pronto soccorso" dei reperti provenienti da ricerche archeologiche. L'obiettivo era quello di affrontare collegialmente, in équipe, le scelte dello scavo, fin dalla sua progettazione, partecipando a tutte le fasi di valutazione e implementazione.
I giovani stagisti (in realtà tutte giovani studiose), selezionate dall'Università e dalla Regione attraverso un bando di concorso con borse di studio, provenivano per metà da percorsi di studio relativi alle scienze chimiche applicate alla conservazione dei beni culturali, e per

nju arheološkega gradiva. Muzej je pri izkopavanjih aktivno sodeloval tudi z logistiko in dal na razpolago prostore, primerne za shranjevanje najdb. Občina Benetke je delila teme in objektive dejavnosti. Državna uprava je bila že vse od začetka, preko upravnika in nadzornika, vključena pri sestavi projekta in opredeljevanju ciljev. Delovno skupino je podprla na znanstvenem področju, delila rezultate arheološkega posega ter nudila podatke o varovanju kulturne dediščine.
V Torcellu (Sl. 2) so v skladu s filozofijo evropskega projekta Interreg arheologi, arheometri in restavratorji sodelovali od novembra 2012 do marca 2013. Namen arheoloških izkopavanj je bila predvsem natančna rekonstrukcija arheološke zgodovine otoka, poleg tega pa se je izkazalo tudi pri visokokakovostnem znanstvenem izobraževanju mladih na področju kulturne dediščine.
Delovna skupina je spomladi leta 2012 začela izobraževalni program za arheološko opredelitev območja Torcella. Učne ure so vključevale tako problematiko lagunske in beneške arheologije s poudarkom na postklasični fazi kot predavanja o metodologiji izkopavanj in »prve pomoči« izkopanim najdbam. Cilj izobraževanja je bilo skupno odločanje o izvedbi izkopavanj, vse od načrtovanja dalje in sodelovanje v vseh fazah vrednotenja.
Polovica mladih raziskovalcev (v resnici gre za same mlade znanstvenice), ki sta jih z razpisom za štipendije izbrali univerza in dežela Veneto, je specializirana na področju kemijskih znanosti za ohranjanje kulturne dediščine, druga polovica pa vsebuje izključno arheologe, kar je povsem v skladu z zastavljenim projektom.

1.1.1 Arheološki pogled, arheometrični pogled

Interdisciplinarnost projekta Torcello je očitna. Dina-

scientific level, sharing results and supplying support with regard to safety measures and preservation of the archaeological structures. The Director and the local Inspector contributed to the drafting of the project and in identifying its objectives.
In Torcello (Fig. 2), as per the remit of the European Union Interreg Project, archaeologists, archaeometrists and restorers worked in unison from November 2012 to March 2013 on a modern archaeological site with the objective of accurately reconstructing the archaeological past of the Island. The excavation served as a locus of highly scientific training for young cultural heritage workers.
The working group started with a training and study course in spring 2012, focused on the history of the Torcello area. The programme dealt with issues surrounding lagoon and Venetian archaeology, with particular focus on the post-classic phases, excavation and initial finds analysis. The objective was to collectively address, as a team, the excavation design, and mechanisms for assessment and implementation.
With regards to the interns, following a widely disseminated scholarship announcement, the University and Regional council made the final selection Half the interns came from a background in chemical sciences applied to the conservation of cultural heritage, and the remainder from purely archaeological backgrounds, in line with the project approach.

1.1.1 Viewpoints of the archaeologists and archaeometrists

While the project was clearly interdisciplinary, the skills and professionalism of each working group remained distinct and independent. The high level of specific knowledge (both in terms of theoretical background and

metà da una formazione di tipo squisitamente archeologico, in linea con l'impostazione del progetto.

1.1.1 Il punto di vista degli archeologi, il punto di vista degli archeometri

Il progetto si è mosso con una evidente finalità di interdisciplinarità. Nelle dinamiche del programma, però, le competenze e le professionalità di ciascun gruppo di lavoro sono rimaste distinte e indipendenti. Il progetto non chiedeva agli archeologi di diventare archeoemetri, né il contrario. È ovvio, infatti, che le conoscenze specifiche di alto livello (sia in termini di bagaglio teorico sia in termini di tecniche operative apprese con la pratica di scavo o di laboratorio) debbano rimanere una ricchezza conoscitiva specialistica irrinunciabile. Il progetto pilota ha posto le diverse professionalità a confronto e, dall'esperienza maturata si è visto come la compresenza di chimici e archeologi/stratigrafi sia stata fondamentale per definire alcuni passaggi strategici dell'intera progettazione di conoscenza e conservazione, e in particolare per:

- la progettazione dell'intervento sul campo;
- la campionatura;
- la discussione dei risultati.

In queste fasi è fondamentale la compresenza per la stesura comune di documenti e protocolli operativi, che permettano il conseguimento di obiettivi condivisi. (Fig. 3).
Come si evidenzia nelle pagine che seguono, è stato fondamentale che la progettazione e tutte le fasi di pre-scavo siano state compartecipate.
È questa una condizione, ovviamente, possibile negli scavi di ricerca e più difficile negli interventi di emergenza. La raccolta dei "campioni" e il concetto di "rappresentatività" del campione, inoltre, si sono dimostrati i campi in cui maggiormente le teorie e le metodologie formative dei percorsi chimico-scientifici e quelle filologico-storiche degli archeologi partono da posizioni

mika programa predvideva ločenost in neodvisnost znastvenih skupin. Jasno je namreč, da mora specializirano znanje, tako v smislu teoretičnega predznanja kot v smislu operativnega metodološkega znanja, pridobljenega z izkušnjami pri izkopavanjih ali v delavnicah, ostati neodpovedljivo specialistično spoznavno bogastvo. Pilotni projekt je soočil različne strokovnjake in iz pridobljenih izkušenj je razvidno, da je bila sočasna prisotnost kemikov in arheologov, bistvenega pomena za opredelitev nekaterih strateških korakov celotnega projekta, med katerimi so predvsem načrtovanje posega na terenu, vzorčenje in razprava o izsledkih, saj so bili tedaj oblikovani dokumenti in operativni protokol, s katerimi bo mogoče doseči skupne višje cilje (Sl. 3).
Kot je razvidno iz sledečih strani, ki opisujejo posege, je bilo nujno potrebno, da se je izvedlo načrtovanje in vse predizkopne faze.
To je sicer izpeljano rutinsko pri raziskovalnih arheoloških izkopavanjih, a težje izvedljivo pri nujnih, zaščitnih posegih. Zbiranje »vzorcev« in koncept »reprezentativnosti« vzorca sta se izkazala za področji, na katerih so si izobraževalne teorije in metodologije v kemijsko-znanstvenih programih ter pri filološko-zgodovinskih programih arheologov najbolj oddaljene.
Videti je, da je ravno arheološko najdišče stična točka, kjer se skozi specifične in skupne operativne odločitve postavljajo in tudi dosegajo več kot zastavljeni cilji. Kot kaže je razprava o izsledkih ena glavnih ovir pri komunikaciji, zato je sočasna prisotnost npr. arheologov in arheometrov ključnega pomena.
Sicer že izpeljane tehtne analize namreč lahko ostanejo v predalu, ker niso bile preverjene v smislu poteka stratigrafskih zaporedij. Prav tako je za arheologa mogoče nekatere »predsodke« o sestavi, naravi in metodologiji ohranjanja arheološkega gradiva preprosto »rešiti« z analizo (Sl. 4).

in terms of operating techniques acquired with excavation or laboratory practice) included a wealth of essential specialist experience. The pilot project served as an ideal testing ground for the different professional skills and showed that the joint presence of finds specialists and field archaeologists was essential for defining strategic steps, and preparing documentation and operational protocols (Fig. 3) for the entire project i.e. with regards to preservation and knowledge development, and in particular:

- planning the on-site intervention;
- sampling;
- discussing the results.

While interdisciplinary discussion is obviously possible during research excavations, it is more difficult in rescue archaeological interventions. The recovery of artefacts and the concept of representativeness of each sample proved to be the areas in which the difference between the theories and practice of scientific versus traditional archaeological approaches became evident. Nonetheless, the excavation provided a benchmark where, through specific and shared operative choices, clear objectives were fixed. Finally, interdisciplinary discussions proved highly beneficial during interpretation of results. This was most evident by the fact that, at times, valid finds analysis remained unused, if they could not be verified against the stratigraphic sequence. In the same way, for the archaeologists, details of the composition, nature and preservation method could be easily resolved through chemical analyses (Fig. 4).
The following papers report on activity that is still on going. At the time of writing, preservation procedures, restoration projects and physical and chemical analyses are under way in the laboratory. Concurrently, exca-

più distanti. Allo stesso tempo, però, proprio lo scavo sembra il punto di appianamento, dove attraverso scelte operative specifiche e condivise, si fissano obiettivi chiari. La discussione dei risultati, infine, appare essere uno dei punti di criticità: qui la compresenza tra archeologi e archeometri diventa più che importante. Analisi valide, infatti, possono rimanere nei cassetti poiché non sono verificate alla luce dei controlli sulle sequenze stratigrafiche. Allo stesso modo, per l'archeologo alcuni "preconcetti" sulla composizione, sulla natura e sulla metodologia conservativa dei materiali archeologici possono essere facilmente "risolti" dal contributo delle analisi (Fig. 4).

I contributi che seguono fotografano un'attività *in fieri*. Mentre si scrive in laboratorio vengono attivate procedure di conservazione, progetti di restauro e analisi chimico fisiche. Nello stesso tempo si progetta congiuntamente l'intervento di scavo e di ricerca per l'anno solare 2014-2015. Un progetto, dunque, "in corso" di cui il *monitoring* dell'efficacia stessa delle attività è diventato uno degli obiettivi primari di tutto l'intervento.

Il progetto di scavo Torcello 2012 è stato - senza dubbio - un banco di prova innovativo dove, fin dal primo giorno di cantiere, archeologi e archeometri si sono confrontati. Uno degli obiettivi che hanno costituito il cuore del progetto, è stato quello di verificare - attraverso le operazioni sul campo di uno scavo archeologico piuttosto complesso - le possibilità di affinare le competenze di indagine archeologica , con il contributo fondamentale di tecniche archeometriche e di restauro, grazie alla presenza sullo scavo di chimici e restauratori, in continuità con gli archeologi. In altre parole, il progetto mirava a verificare la possibilità di attuare "buone pratiche" di ricerca, fin dal momento fondamentale dello scavo, introducendo nel vocabolario archeologico il tema del

Sledeči prispevki prikazujejo dejavnost *v nastajanju*. Med pisanjem se v delavnici sestavljajo in zapisujejo postopki ohranjevanja, načrti za obnovo arhitekture in kemično-fizične analize. Hkrati se načrtujejo nadaljnja izkopavanja in raziskovanje za leto 2014.

Gre torej za živi, tekoči projekt in eden glavnih ciljev celotnega posega v kuturno dediščino je postal *nadzor* same učinkovitosti dejavnosti.

Projekt izkopavanj Torcello 2012 je bil nedvomno sveža preizkušnja, kjer so se od začetka del dalje soočali razni strokovnjaki in delili specifična znanja in tehnike v okviru istega pilotskega projekta. Eden osrednjih ciljev projekta je bilo preverjanje možnosti za izboljšanje metodologije arheoloških raziskav, s ključnim prispevkom o arheometričnih in restavratorskih tehnikah, izvedenih na dokaj zapletenem arheološkem najdišču. Povedano drugaše, cilj projekta je bilo preveriti možnosti izvajanja »dobrih raziskovalnih praks« vse od bistvenega trenutka začetka arheološkega izkopa. S tem se je v arheološki terminološki slovar vnesla tema »arheološke prve pomoči«. S tem izrazom smo želeli opozoriti na izvedljivost »posamičnih« dejanj, da bi med izkopavanjem »zajeli« čim več podatkov, ki jih bo mogoče analizirati z arheometričnimi raziskavami, povezanimi s stratigrafijami in izkopanimi najdbami. Želeli smo tudi oceniti, kako bi skupne prakse arheologov, čeprav posodobljene z moderno tehnologijo v raziskovalni dejavnosti, lahko škodile možnosti zbiranja podatkov, koristnih za rekonstrukcijo zgodovinskih mehanizmov, ki so obvladovali skupnosti v preteklosti.

Sledeče besedilo povzema arheološke faze, ki so se izkazale med izkopavanjem in se vežejo na tekoči projekt (Torcello 2012). Prikazuje dejavnosti pred izkopavanjem (Sl. 5), glavne arheološke artefakte in strukture ter arheološko sekvenco (Sl. 6). Bistvena so poglavja

vation and research are in the planning stage for the calendar year 2014. The project is therefore in progress, and monitoring of the effectiveness of the activities has become a primary objective of the entire operation.

The 2012 Torcello excavation project has been, without doubt, an innovative test case where archaeologists and finds specialists have met for discussions, sharing distinct knowledge and techniques from the outset, as part of a unified pilot project. One of the aims at the heart of the project was that of verifying – through the field operations of a complex archaeological excavation and in-built interdisciplinarity – the possibility of implementing 'good practices' of research starting from initial excavation, by introducing the term 'archaeological first aid' into the discipline's lexicon. This term is intended to indicate the feasibility of studying distinct actions, designed to capture as much information as possible during excavation, which can be scientifically analysed, relative to stratigraphy and finds. We also wanted to assess how common archaeological practices, although updated with modern technologies, may in some way hinder the possibility of collecting data useful for the reconstruction of the historical mechanisms governing past communities.

In the first part, the following text reconstructs the archaeological phases that emerged from the excavation referred to in the specific project (Torcello 2012), indicating the specific pre-excavation activities (Fig. 5), the main structures uncovered and the archaeological sequence (Fig. 6). The sections relating to the geomorphological, archaeobotanic and archaeozoological frameworks are essential: these sections, as with those linked to geomagnetism, are the result of valuable collaboration with the University of Padua (Paolo Mozzi, Sandra Primon, Michele Maritan), Stanford, USA (Krish Seetah) and Reading, UK (Aleks Pluskowski). They indicate the high level of interest in the Torcello site at national and international stage.

"pronto soccorso archeologico". Con tale termine si voleva indicare lo studio della fattibilità (o meno) di azioni "distinte", volte a "catturare" durante le operazioni di scavo quante più informazioni possibili, analizzabili con indagini di tipo archeometrico, relative alle stratigrafie e ai reperti scavati. Si voleva altresì valutare se le pratiche abituali degli archeologi, pur aggiornate alle moderne tecnologie e attività di ricerca, potessero in qualche modo nuocere alla possibilità di raccogliere i dati utili alla ricostruzione dei meccanismi storici che hanno governato le comunità del passato.
Nella prima parte di questo volume si ricostruiscono le fasi archeologiche emerse nello scavo (Torcello 2012), indicando quali siano stati le attività di pre-scavo (Fig. 5), i principali rinvenimenti e la sequenza archeologica (Fig. 6). Fondamentali sono le sezioni legate all'inquadramento geomorfologico, archeobotanico e archeozoologico: tali sezioni, come quella legata all'indagine geomagnetica, sono frutto di preziose collaborazioni con l'Università di Padova (Paolo Mozzi, Sandra Primon, Michele Maritan), di Stanford - USA (Krish Seetah) e di Reading - UK (Aleks Pluskowski, David Thornley) queste collaborazioni sono solo un segno dell'alto grado di interesse della comunità scientifica italiana e internazionale riguardo al sito di Torcello.
La sezione successiva è dedicata ad una prima analisi dei reperti raccolti con maggiori quantità nello scavo, ovvero le ceramiche e i vetri.
Si tratta di un primo studio dei materiali, che comunque ha permesso di definire cronologie e spunti interpretativi interessanti per una prima definizione tipologica delle fasi archeologiche individuate.
Una breve parte, poi, ha lo scopo di riflettere sugli aspetti interpretativi della lunga storia dell'isola, confrontando i dati raccolti in questa specifica campagna con le in-

povezana z geomorfološkimi, arheobotaničnimi in arheozooloških analizami: poglavja kot npr. tista, vezana na geomagnetno raziskavo, so sad dragocenega sodelovanja z Univerzo v Padovi (Paolo Mozzi, Sandra Primon, Michele Maritan), Standford univerzo, ZDA (Krish Seetah) in Univerzo v Readingu, UK (Aleks Pluskowski). Kažejo na visoko stopnjo zanimanja za Torcello s strani italijanske in mednarodne znanstvene skupnosti.
Sledeči razdelek je posvečen začetni analizi artefaktov, ki so bili najdeni v največjih količinah, t. j. keramiko in steklo. Gre za primarno raziskavo gradiva, ki je omogočilo opredelitev kronologij in zanimivih razlag za začetno tipološko opredelitev ugotovljenih arheoloških faz.
Razmislek o aspektih dolge zgodovine otoka vključuje predhodne razlage in študije ter primerjavo s podatki, zbranimi v tej specifični akciji. Želeli smo predvsem izpostaviti raziskovalne teme, ki bi kasneje lahko postale vir analiz in primerjav (Sl. 7, Sl. 8).
Poglavje se zaključi s poročilom o arheoloških izkopavanjih in izkušnjami glede dela strokovne ekipe, ki je vključevala arheologe, pripravnike, uradnike in javnost, katero so sestavljajo državljani in turisti. Na koncu sledi zapis o organizaciji in varnosti arheološkega najdišča, ki jih urejata Daniele Scatto in Chiara Scatamburlo.

1.1.2 Tehnične opombe

Projekt, katerega začetni rezultati so objavljeni v tej knjigi, je imel štiri večje izvedbene faze. Prva je povezana z načrtovanjem posega, druga z izobraževanjem, tretja vključuje samo arheološko izkopavanje, ki se je izvajalo med novembrom 2012 in aprilom 2013, četrta faza pa se veže na analizo in raziskavo najdb.

The following section is dedicated to an initial analysis of the finds most frequently recovered during excavation, in this case pottery and glass. It is an initial study of materials, which nonetheless facilitated the establishment of the sites chronology and offered the starting point for interesting interpretations and an initial definition of the type of archaeological phases identified.
A brief section then follows for reflections on the interpretive aspects of the long history of the Island, through comparison of the data collected during this specific campaign with the previous interpretations and studies, in an attempt to highlight the research topics that may be a source of analysis and comparison in the future.
Section five is devoted to the preliminary results of the post-excavational analysis (Fig. 7, Fig. 8).
The book concludes with a section dedicated to public and shared archaeology. It recounts the shared experiences that involved archaeologists, interns, officials and the public (local citizens and tourists). A final note refers to the organisational and safety aspects of the archaeological site, coordinated by Daniele Scatto and Chiara Scatamburlo.

1.1.2 Technical notes

The Torcello project had four decisive phases. The first regarded planning the intervention, the second considered the training aspects, and the third referred to the excavation, carried out between November 2012 and April 2013. Lastly, the fourth phase concentrates on post-excavation analysis.
The planning phase was divided between two main partners of the project, the Veneto Region (Strategic Pro-

terpretazioni e gli studi pregressi, tentando di sottolineare, soprattutto, i temi di ricerca che in futuro possono essere fonte di analisi e approfondimento.
La sezione 5 riguarda i contributi più strettamente archeometrici (Fig. 7, Fig. 8).
Chiude il volume una sezione dedicata alla comunicazione dello scavo e all'esperienza di archeologia partecipata che ha visto coinvolti archeologi, stagisti, funzionari e il pubblico di cittadini e turisti. Una nota finale dà conto degli aspetti organizzativi e di sicurezza del cantiere archeologico, coordinati da Daniele Scatto e Chiara Scatamburlo.

1.1.2 Note tecniche

Il progetto di cui in questo tomo si pubblicano i risultati preliminari ha visto quattro grandi fasi di realizzazione. La prima connessa alla progettazione dell'intervento, la seconda legata ad aspetti formativi, la terza riferita allo scavo vero e proprio, realizzato tra Novembre 2012 e Aprile 2013 e, infine, la quarta di analisi e studio dei reperti.
La fase di progettazione è stata condivisa dai due partner principali di progetto, Regione Veneto (Unità Complessa Progetti Strategici e Politiche Comunitarie) e Università Ca' Foscari (Centro Interdipartimentale IDEAS, DAIS - Dipartimento di Scienze Ambientali Informatica e Statistica; Dipartimento di Economia): l'Università ha redatto il progetto scientifico, mentre la Regione ha risolto tutti i nodi amministrativi e procedurali, vedendo coinvolti attivamente sia l'Unità Complessa sia il Genio Civile.
La fase di formazione per gli stagisti laureati in discipline archeologiche o archeometria è stata curata dall'Università, con un progetto formativo a cura di Guido Biscontin , Diego Calaon, Manuela Sgobbi e Giuseppe Longega.
Lo scavo archeologico è stato effettuato in regime di

V fazi načrtovanja sta sodelovala dva glavna projektna partnerja, Dežela Veneto (Unità Complessa progetti Strategici e Politiche Comunitarie) in Univerza Ca' Foscari (Centro Interdipartimentale IDEAS, DAIS -Dipartimento di Scienze Ambientali Informatica e Statistica; Dipartimento di Economia): Univerza je pripravila znanstveni projekt, Dežela pa je rešila upravne in druge težave z vključitvijo UCPSPC in civilno inženirstvo.
Za izobraževalno fazo diplomantov arheologije ali arheometrije je skrbela Univerza z izobraževalnim projektom, ki so ga pripravili Guido Biscontin, Diego Calaon, Manuela Sgobbi in Giuseppe Longega.
Arheološka izkopavanja so se izvedla po dodelitvi koncesije, s skupnim projektom Dežele Veneto in Univerze Ca' Foscari. Izkopavanja, v arheološkem in strogo vsebinskem smislu, je usklajevala Univerza Ca' Foscari, pod vodstvom Diega Calaona. Odgovornost za projekt obnove in arheometrične raziskave sta vodila Guido Biscontini in Elisabetta Zendra. V delavnici je Manuela Sgobbi usklajevala delo pripravnikov, strokovno svetovanje glede obnove je nudil Giuseppe Longega.
Izkop je bilo mogoče izvesti zahvaljujoč sodelovnju pripravnic, vključenih v projekt: Angela Bernardi, Elena Melotti, Anna Remotto, Gaia Trombin in Diana Vidal s strani Univerze ter Federica Di Graci, Chiara Frigatti, Anita Granzo, Alessia Prezioso in Barbara Savcic s strani Dežele.
Na gradbišču je bil logistični del dodeljen podjetju Dedalo snc iz Padove. Camilla Sainati (Dedalo snc) je zagotovila stalno prisotnost na nahajališču in nudila podporo znanstveni ekipi pri vseh dejavnostih, vezanih na izkop. Na gradbišču so bili prisotni arheologi Andrea Nardo, Silvia Nuvolari in Marta Bisello. Logistične aspekte in odvažanje odvečne zemlje sta izvedla Valerio Vettore in Roberto Nicoletti.

jects and Community Policies Complex Unit) and Ca' Foscari University (Interdepartmental IDEAS centre, DAIS, Department of Environmental Sciences, Informatics and Statistics and the Department of Economics): the University prepared the scientific project, while the Region dealt with all administrative and procedural aspects, with the Complex Unit and the Civil Engineering Department being actively involved.
The University oversaw the training phase for the graduate interns in the disciplines of archaeology and archaeometry, with a training project run by Guido Biscontin, Diego Calaon, Manuela Sgobbi and Giuseppe Longega.
The archaeological excavation was carried out under ministry concession, with a joint Veneto Region / Ca' Foscari University project. The excavation activities, from an archaeological and strictly content-based point of view, were coordinated by Ca' Foscari University, with site direction and coordination undertaken by Diego Calaon. Restoration and analytical research projects were entrusted to Guido Biscontin and Elisabetta Zendri. In the laboratory, Manuela Sgobbi coordinated the work of the interns, whilst Giuseppe Longega provided professional consultation for restoration.
The excavation was made possible thanks to the selfless dedication of the interns involved in the project. From the University these were: Angela Bernardi, Elena Melotti, Anna Remotto, Gaia Trombin and Diana Vidal. From the Veneto Region these were: Federica Di Graci, Chiara Frigatti, Anita Granzo, Alessia Prezioso and Barbara Savcic.
On site, the logistical aspects were entrusted to Dedalo (Padua). Camilla Sainati (CEO of Dedalo snc.) ensured continuous presence on the site, alongside the scientific management in all the excavation activities. Also present on site were archaeologists such as Andrea Nardo, Silvia Nuvolari and Marta Bisello. Valerio

Concessione, con un progetto congiunto Regione Veneto - Università Ca' Foscari. Le attività di scavo, dal punto di vista archeologico e strettamente contenutistico, sono state coordinate dall'Università Ca' Foscari, con la direzione scientifica di Diego Calaon. La responsabilità dei progetti di restauro e di ricerca archeometrica è stata affidata a Guido Biscontin ed Elisabetta Zendri. In laboratorio Manuela Sgobbi ha coordinato il lavoro degli stagisti, mentre la consulenza professionale per il restauro è stata fornita da Giuseppe Longega.
Lo scavo si è reso possibile grazie all'abnegazione delle stagiste coinvolte nel progetto. Da parte dell'Università: Angela Bernardi, Elena Melotti, Anna Remotto, Gaia Trombin, Diana Vidal. Da parte della Regione: Federica Di Graci, Chiara Frigatti, Anita Granzo, Alessia Prezioso, Barbara Savcic.
In cantiere le parti logistiche sono state affidate a Dedalo snc, di Padova. Camilla Sainati (Dedalo snc.) ha garantito la presenza costante nel sito, affiancando la direzione scientifica in tutte le attività di scavo. In cantiere sono stati presenti come archeologi Andrea Nardo, Silvia Nuvolari e Marta Bisello. Aspetti logistici e le attività di movimentazione della terra di risulta sono stati eseguiti da Valerio Vettore e Roberto Nicoletti.
Chiara Malaguti è stata incaricata, per conto del progetto da parte della Regione Veneto, della catalogazione preliminare del materiale ceramico e del suo successivo studio. Alessandra Marcante ha gentilmente offerto la sua professionalità per l'inquadramento crono-tipologico dei reperti in vetro.
Una collaborazione con l'Università di Reading (UK) ha permesso le analisi geoelettriche e geomagnetiche del sito, preliminari allo scavo, con le partecipazioni di Aleks Pluskowski e di David Thornley. Aleks Pluskowski, inoltre, insieme a Krish Seetah, dell'Università di

Chiara Malaguti (Dežele Veneto) je bila zadolžena za začetno katalogizacijo keramičnega gradiva in za njegovo nadaljnje proučevanje. Alessandra Marcante je vljudno ponudila svoje strokovno znanje za kronološko in tipološko razporeditev steklenih najdb.
Sodelovanje z Univerzo v Readingu (UK) je omogočilo nedestruktivne georezistenčne raziskave območja, predvidenega za arheološke raziskave. Pred tem so bile izvedene geoelektrične in geomagnetne analize, pri čemer sta sodelovala Aleks Pluskowski in David Thornley. Aleks Pluskowski in Krish Seetah (Stanfordu univerza, ZDA) sta preučila arheozoološke najdbe. Projekt Torcello pomeni še danes aktiven skupni raziskovalni program za kemijske izotopne analize na steklenih najdbah z Julian Henderson z Univerze v Notthinghamu (UK). Sodelovanje z Univerzo v Padovi je omogočilo začetne geomorfološke analize s Paolo Mozzi in Sandro Primon ter arheobotanične z Michelom Maritanom. Sodelovanja z mednarodnimi in italijanskimi univerzami so se izvajala v skladu z dogovori o sodelovanju in specifičnimi konvencijami.
Alessandro Asta, zadolženi nadzornik, je za arheološko načelništvo – Soprintendenza Archeologica del Veneto sledil vsem delovnim fazam in raziskavam najdb.
Finančni del, komunikacijo in odnose med ustanovami je razvilo in jim sledilo osebje enote Unità Complessa Progetti Strategici e Politiche Comunitarie Dežele Veneto, ki jo vodi Clara Peranetti.
Civilno inženirstvo v Benetkah je preko Daniela Scatta in Salvatora Pattija zagotovilo skladnost gradbišča, varnostne načrte v skladu z zakonodajo in potek razpisa.
Beneška občina je zagotovila dostop do območja preko Odbora za Dediščino, ki ga zastopata odbornik Filip-

Vettore and Roberto Nicoletti dealt with logistical aspects and earth moving works.
The Veneto Region entrusted Chiara Malaguti with preliminary cataloguing of ceramic material and its subsequent study. Alessandra Marcante kindly offered her professional skills for the chronological and typological classification of glass find.
Geophysical assessment of the site was made possible through a collaboration with the University of Reading (UK), through the participation of Aleks Pluskowski and David Thornley. Furthermore, Aleks Pluskowski, together with Krish Seetah, from the University of Stanford (USA) studied the faunal remains recovered from the excavation. A research programme was initiated with Julian Henderson of the University of Nottingham (UK) for isotopic analysis of glass finds. Collaboration with the University of Padua allowed preliminary geomorphologic analyses, undertaken by Paolo Mozzi and Sandra Primon, as well as archaeobotanic analyses, through the expertise of Michele Maritan. Collaboration with Italian and foreign Universities was made possible through specific partnership agreements.
Alessandro Asta, local Inspector, coordinated the work and study phases for finds analysis for the *Soprintendenza Archeologica del Veneto*.
The financial, communication and reporting aspects between the entities involved were developed and supervised by the staff of the Strategic Projects and Community Policies Complex Unit of the Veneto Region, directed by Clara Peranetti.
The Civil Engineering Department of Venice, through Daniele Scatto and Salvatore Patti ensured that work undertaken on the sit followed all due regulations, including the safety plans provided for by law, and con-

Stanford (USA) hanno studiato i reperti archeozoologici provenienti dallo scavo. Si è avviato un programma di ricerche -tutt'ora in corso - con il prof. Julian Henderson dell'Università di Notthingham (UK) per le analisi chimiche isotopiche sui reperti vitrei. La collaborazione con l'Università di Padova ha permesso le analisi preliminari di tipo geomorfologico, con Paolo Mozzi e Sandra Primon, e archeobotanico, con Michele Maritan. Le collaborazioni con le università straniere e italiane si sono realizzate in seguito ad accordi di collaborazione e specifiche convenzioni.
Alessandro Asta, ispettore incaricato, ha seguito per la Soprintendenza Archeologica del Veneto tutte le fasi di lavori e lo studio dei reperti.
Gli aspetti finanziari, la comunicazione e i rapporti tra enti sono stati sviluppati e seguiti dallo staff dell'Unità Complessa Progetti Strategici e Politiche Comunitarie della Regione Veneto, unità diretta da Clara Peranetti.
Il Genio Civile di Venezia, tramite Daniele Scatto e Salvatore Patti hanno garantito la regolarità di cantiere, i piani di sicurezza previsti per legge e lo svolgimento della gara di appalto.
Il Comune di Venezia, ha garantito l'accesso all'area tramite l'Assessorato al Patrimonio, rappresentato dall'Assessore Filippini e dalla dirigente, Maria Borin. L'assessorato alla cultura del Comune, attraverso l'Assessora Agostini, ha supportato la disseminazione dei risultati del progetto.
La provincia di Venezia ha garantito attraverso gli uffici e il personale del settore dei Servizi Cultura, Sport e Tempo Libero, ovvero Gloria Vidali e Cecilia Casaril, una collaborazione logistica costante, mediata da tutto il personale del Museo Archeologico Provinciale di Torcello.

pini in vodja Maria Borin. Ga. Agostini iz Občinskega odbora za kulturo, je pomagala pri širitvi rezultatov projekta.
Beneška pokrajina je s pisarnami in osebjem iz sektorja kulturnih storitev, športa in prostega časa, natančneje predvsem s strani Glorie Vidali in Cecilie Casaril, zagotovila konstantno logistično sodelovanje neposredno z vsem osebjem iz Pokrajinskega arheološkega muzeja na Torcellu.

duct of the tender process.
The Municipality of Venice ensured access to the area through the Council for Heritage, represented by Councillor Filippini and by the Director, Maria Borin. The Department of Culture of the Municipality, through Councillor Agostini, supported the dissemination of the project results.
The Province of Venice ensured constant logistical collaboration, through the departments and personnel of the Culture, Sport and Recreational Services Sector, i.e. Gloria Vidali and Cecilia Casaril, mediated by the entire staff of the Provincial Archaeological Museum in Torcello.

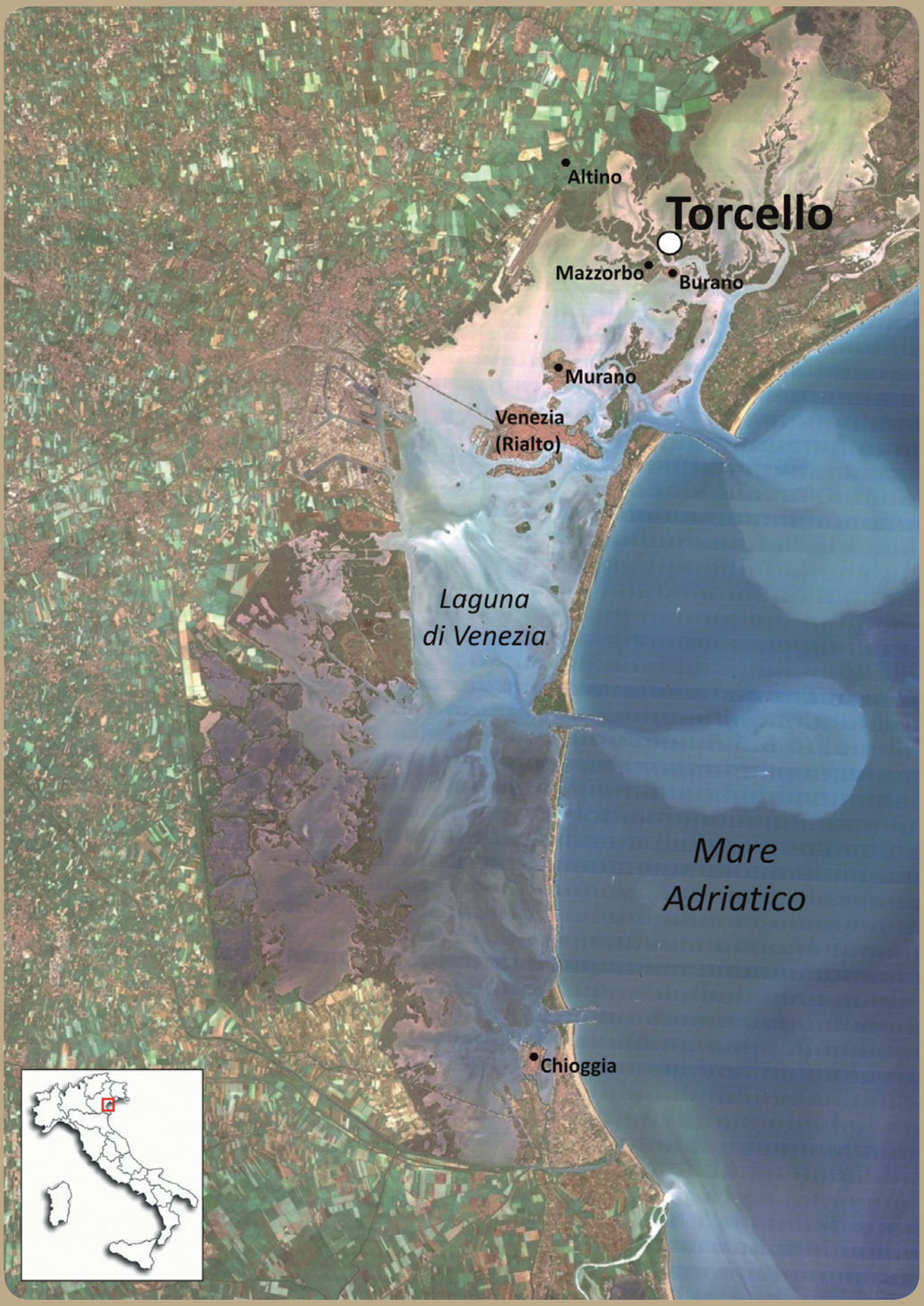


Fig. 1 - Torcello, localizzazione geografica *(D. Calaon)*



Fig. 2 - Foto Area di Torcello, 2010 (*Regione Veneto, Sezione Pianificazione Territoriale Strategica e Cartografia, elaborazione di D. Calaon)*



Fig. 3 - Torcello 2012, disegnatrice sullo scavo *(D. Calaon)*



Fig. 4 - Analisi al microscopio *(M. Sgobbi)*



Fig. 5 - Realizzazione del rilievo topografico prima dello scavo *(D. Calaon)*



Fig. 6 - Archeologi e archeometri al lavoro *(D. Calaon)*



Fig. 7 - Lavaggio al vapore della ceramica dello scavo *(M. Sgobbi)*



Fig. 8 - Ricomposizione dei frammenti dei reperti ceramici in laboratorio *(D. Calaon)*



2

Lo scavo del 2012-2013 e il contesto ambientale

Izkop 2012-2013 in okolje

The excavation of 2012-2013 and the environment

2.1 LA SCELTA DELL'AREA DI INTERVENTO, LE RAGIONI DI UNO SCAVO

2.1.1 Perché Torcello?

L'isola di Torcello, o meglio l'arcipelago di Torcello, rappresenta una sorta di "icona" archeologica, con un'importanza che travalica abbondantemente i confini delle acque veneziane (Fig. 1) (HODGES 2013; AMMERMAN, MCCLENNEN 2001; MCCORMICK 2001; ID. 2007; CROUZET-PAVAN 1995).

Oggi è uno spazio quasi vuoto, inabitato.

Eppure Torcello doveva essere affollata da molti uomini. Molte dovevano essere le case, le attività commerciali e le navi. Molte le chiese. Così ci dicono le cronache, così pare riflettersi nello scintillio dei mosaici che ancora si conservano. Così, soprattutto, la storia dell'isola ci è stata raccontata, anche grazie a un celebre passo di uno storico d'eccezione, Costantino VII, detto il Porfirogento, imperatore dei Bizantini. Nel *De administrando imperio* si riferisce a Torcello con il termine di *emporion mega*: un grande porto, dunque, un centro dedito al commercio e un luogo di scambi tra oriente e occidente (MORAVCSIK, JENKINS 1949, 118). Da Costantino Porfirogenito in poi, attraverso la cronachistica successiva e - soprattutto - con la riscoperta archeologica dell'isola tra XIX secolo e XX secolo, Torcello esce dalla storia e diviene spazio reale, fisico ed esperibile, dove collocare il mito della nascita della Serenissima. Rappresenta, infatti, il luogo mitico delle origini di Venezia. Rappresenta la memoria storica della laguna. Attraverso la sua solitudine

2.1 IZBIRA OBMOČJA IN RAZLOGI ZA ARHEOLOŠKA IZKOPAVANJA

2.1.1 Zakaj Torcello?

Otok oz. otočje Torcello je neke vrste arheološka "ikona", ki ni pomembna le za beneško, temveč tudi za veliko širše področje (Sl. 1) (HODGES 2013; AMMERMAN, MCCLENNEN 2001; MCCORMICK 2001; ID. 2007; CROUZET-PAVAN 1995).

Danes je to skoraj neobljuden, prazen prostor.

A v preteklosti je moralo na Torcellu živeti veliko ljudi. Kronike pišejo o številnih hišah, trgovskih dejavnostih in ladjah. Množica ohranjenih mozaikov priča o velikem številu cerkva. Takšno predstavo imamo tudi zahvaljujoč zapisom bizantinskega cesarja in zgodovinarja Konstantina VII. Porfirogeneta. V delu *De administrando imperio Torcello* omenja *emporion mega:* veliko pristanišče, trgovsko središče in točko, kjer je prihajalo do izmenjave med vzhodom in zahodom (MORAVCSIK, JENKINS 1949, 118). Po Konstantinu Porfigenetu in predvsem s ponovnim arheološkim odkritjem otoka med 19. in 20. stoletjem, je Torcello prenehal biti del zgodovine in postal resničen prostor, kamor je mogoče mit umestiti.

Torcello je mitološki kraj izvora Benetk. Predstavlja zgodovinski spomin lagune. Zaradi njegove samote sredi voda in izoliranosti med otoki je postal simbol preteklosti. Na slavno in junaško zgodovino spominja čudovita cerkev. Njeno lepoto poveličuje skoraj puščavska pokrajina, ki jo obkroža. Ta občutek je še

2.1 SELECTING THE AREA FOR OPERATIONS: THE REASONS FOR AN EXCAVATION

2.1.1 Why Torcello

The Torcello island/archipelago is an iconic archaeological site whose significance goes far beyond the confines of Venetian waters (Fig. 1) (HODGES 2013; AMMERMAN, MCCLENNEN 2001; MCCORMICK 2001; ID. 2007; CROUZET-PAVAN 1995).

In the contemporary setting it is virtuallyuninhabited; yet must have been crowded in the past. Numerous dwellings would have existed and been in daily use: churches, businesses, not to mention active maritime traffic and a vibrant ship based industry . The chronicles make this clear, a reflection of which may be gleaned from its still sparkling mosaics. But most of all, this is how the island was described in a famous passage by a renowned historian, Constantine VII Porphyrogenitus, emperor of the Byzantines. His *De administrando imperio* calls Torcello an *emporion mega*, that is, a large port, a centre dedicated to trade and a place of exchange between East and West (MORAVCSIK, JENKINS 1949, 118). From Constantine Porphyrogenitus on, through subsequent chronicles and the all-important archaeological rediscovery of the island between the 19th and 20th century, Torcello was extracted from the purely historic paradigm to become a real, physically and testable space.

It provides the mythical place of Venice's origins, the lagoon's historical memory. Because of its watery solitude isolated among islands, Torcello has become the symbol of that which no longer exists. The glorious

tra le acque, isolata tra isole, Torcello è divenuta simbolo di ciò che non c'è più. Il passato glorioso ed epico è ricordato da una splendida chiesa, la cui bellezza è amplificata dallo stagliarsi in un paesaggio che appare al visitatore quasi desertico. E tale impressione è ancora maggiore se si raggiunge l'isola dopo avere visitato Venezia. Santa Maria Assunta domina l'isola e laguna, ma a suoi piedi non rimangono che pochi edifici. La prima domanda che i numerosi visitatori si fanno quando vi giungono per la prima volta è: "Dove sono andati tutti? Dove sono finiti gli edifici, i ponti, la città? Come si spiegano gli splendidi mosaici e i marmi della basilica in uno scenario vuoto e remoto?" (Fig. 2, 3). Non servono guide o indicazioni di pannelli turistici per raccontare il senso della gloria perduta che l'isola suscita. Elizabeth Crouzet-Pavan ha descritto analiticamente nel suo celebre studio questo senso di vuoto, e ci spiega come la storia dell'abbandono e delle oramai lontane grandezze del passato sia quasi il prodotto di un racconto costruito appositamente, per far splendere ancora di più la magnificenza della Serenissima (CROUZET-PAVAN 1995). Una morte, dunque, quella di Torcello che sarebbe stata voluta dal nuovo *emporion mega*, dalla nuova città dei commerci, Venezia.
Torcello, dunque, è proiettata nell'immaginario collettivo in uno spazio senza tempo, incastrata tra due miti, quello di fondazione degli abitati lagunari, che vede i nobili romani scappare nelle lagune per difendere la loro libertà dalle invasioni barbariche, e quello della sua morte e del suo abbandono che, come in tutti i siti abbandonati, evoca nei visitatori il senso romantico di un'arcadia perduta, sensazione ricavata dalla presenza delle "rovine" e dai loro fantasmi. Dall'alto del campanile di Torcello si gode forse il panorama più bello di tutta la laguna: e come, nel celebre passaggio di Ruskin, si possono vedere in un solo colpo d'occhio le terre barenicole intorno a Torcello e i campanili

toliko večji, če na otok prispete po obisku Benetk. Cerkev Marijinega vnebovzetja (Santa Maria Assunta) kraljuje nad otokom in laguno, ob njenem vznožju pa se je ohranilo le malo stavb. Številni obiskovalci se ob prvem pogledu najprej vprašajo, "Kam so odšli vsi? Kje so stavbe, mostovi, mesta? Kako naj razumemo čudovite mozaike in marmor v baziliki ob tako praznem in samotnem pejsažu?" (Sl. 2, 3).
Da bi predstavili občutek izgubljene slave, ki ga vzbuja otok dandanes, ne potrebujemo vodičev ali turističnih panojev. Elizabeth Crouzet-Pavan je v svoji slavni študiji analitično opisala ta občutek praznine in razložila, kako sta zgodba o zapustitvi in zdaj že tako oddaljena junaška preteklost produkt namenskega oblikovanja zgodovine na način, ki še bolj odseva veličino Beneške republike (CROUZET-PAVAN 1995). Torej naj bi za smrt Torcella poskrbel novi *emporion mega,* novo trgovsko mesto - Benetke.
Torcello se je v vsesplošni predstavi izrisal v prostor, ujet med dvema mitoma: med ustanavljanje lagunskih prebivališč, ko so rimski plemiči pobegnili v lagune, da bi zaščitili svojo svobodo pred barbarskimi napadi ter med njeno smrt in opustitev, kar kot vsa zapuščena območja v obiskovalcih zbuja romantični občutek izgubljene Arkadije zaradi "ruševin" in njihovih duhov. Z vrha zvonika na Torcellu je verjetno najlepši razgled nad vso laguno: tako kot v znanem Ruskinovem delu lahko z enim pogledom zaobjamete zemljišča okrog Torcella in beneške zvonike, "mati in hči" združeni "v svojem vdovstvu" (RUSKIN 1851) (Sl. 4).
Takšno količino podatkov in spodbud ni mogoče spregledati. Zavedamo se, da kdorkoli je tako v preteklosti kot tudi danes pomagal pri oblikovanju zgodovine torcellskega otočja, npr. z analizo dokumentov, arheoloških najdb in s kemično-fizikalnimi analizami, je bil in

and epic past is commemorated by a splendid church, whose beauty is amplified by its monumental position in a landscape that appears almost devoid of visitors. Such an impression is magnified when you reach Torcello having seen Venice. The Basilica of Santa Maria Assunta dominates both island and lagoon, but few surrounding buildings remain. The first question that many visitors ask when they first arrive is: 'where has everybody gone to? What happened to the buildings, the bridges, and the city? How can the splendid mosaics and marbles of the basilica fit in this empty and remote stage?' (Fig. 2, 3).
One does not need tourist guides or information panels to sense the island's lost glory. Elizabeth Crouzet-Pavan described this sense of emptiness in detail in her famous study, and explained how the island's story of abandonment and past grandeur may have been the product of a history built specifically to make the magnificence of Venice shine even more (CROUZET-PAVAN 1995). Torcello's death may have been due to the rise of a new *emporion mega*, i.e. Venice, the new centre of trade.
Torcello, therefore, inhabits a timeless space in the collective imagination, betwixt between two myths, that of the Roman nobles settling the lagoons after fleeing from barbarian invasions, and that of its death and abandonment. Like all abandoned sites, it evokes in visitors the romantic sense of a lost Arcadia, with its ruins and ghosts. From the top of Torcello's bell tower one enjoys perhaps the most beautiful view of the entire lagoon; as in Ruskin's famous passage, one can see at a glance the wetlands around Torcello and the bell towers of Venice, mother and daughter joined in widowhood (RUSKIN 1851).
Such a wealth of information and ideas must be acknowledged, and one must be aware of the fact that anyone who has ever worked on reconstructing the history of Torcello's archipelago, by means of documentary,

di Venezia, "madre e figlia" unite "nella loro vedovanza" (RUSKIN 1851; ed. italiana ID. 2000, 34) (Fig.4).
Tale bagaglio di suggestioni partecipa alla costruzione del mito. Chiunque nel passato e nel presente abbia lavorato alla costruzione della storia dell'arcipelago torcellano, attraverso analisi documentarie, archeologiche e chimico fisiche, era ed è, consapevolmente o inconsapevolmente - vittima dell'alone del mito. Mito che si è nutrito di differenti elementi di storia, di archeologia, di arte, di note archivistiche. Lo sguardo archeologico - l'attenzione, dunque, alle sequenze insediative e alle dinamiche fisiche degli oggetti che ci aiutano a comprendere cronologie delle attività antiche all'interno di complicate sequenze di avvenimenti - è quello che governa questo volume. Scavare a Torcello ha significato rianimare ancora una volta il dibattito, mai spento, sulla trasformazione degli insediamenti lagunari tra antichità e medioevo, dando voce all'edizione di interventi archeologici non ancora noti ((BORTOLETTO, cfr. Tomo I)) e aprendo nuovi scenari di scavo su cui valutare vecchie ipotesi e costruire nuovi progetti di valorizzazione del sito stesso.

2.1.2 Una storia archeologica davvero importante

Non è questa la sede per tracciare analiticamente la complicata storia degli studi archeologici di Torcello (si veda per la storia degli studi archeologici a Torcello e in laguna: BASSANI 2012; BORTOLETTO, Tomo I; ID. 1998; ID. 1999; ID. 2010; CANAL 1998; ID. 2004; ID. 2013; DE MIN 2000a, ID. 2000b, ID. 2000c; ID. 2003; DORIGO 1983; FOZZATI 1999; GELICHI 2006; ID. 2010; LECIEJEWICZ 2000a; ID. 2002; LECIEJEWICZ, TABACZYŃSKA, TABACZYŃSKI 1977; MOINE 2013; ROSADA, ZABEO 2012). Alcuni dati, però, vanno ricordati, per permettere al lettore di comprendere meglio le ragioni di una scelta progettuale (Fig. 5).

je zavedno in nezavedno žrtev mitovega žara. Mita, ki se je napajal z različnimi zgodovinskimi, arheološkimi, umetniškimi in arhivarskimi elementi.
Arheološki pogled oz. pozornost zaporedju naseljevanja in fizičnim dinamikam predmetov, artefaktov, ki nam pomagajo razumevati kronologijo antičnih dejavnosti, znotraj zapletenih zaporedij dogodkov, je bil izbran s projektom Shared Culture. Izkopavanje na Torcellu je ponovno obudilo nikoli zares zamrlo razpravo o razvoju in propadu naselbin v laguni vse od antike do srednjega veka, seznanjanje s še nepoznanimi arheološkimi posegi (BORTOLETTO 1. zv.) in odprtje novih izkopavanj, s pomočjo katerih bo mogoče oceniti stare domneve in graditi nove projekte za vrednotenje kraja samega.

2.1.2 Res pomembna arheološka zgodovina

Ni vmesno, da tu oblikujemo analitični pregled zapletene zgodovine arheoloških raziskav na Torcellu (za zgodovino arheoloških raziskav v laguni glej BASSANI 2012; BORTOLETTO, 1. zv; ID. 1998; ID. 1999; ID. 2010; CANAL 1998; ID. 2004; ID. 2013; DE MIN 2000a, ID. 2000b, ID. 2000c ID. 2003; DORIGO 1983; FOZZATI 1999; GELICHI 2006; ID. 2010; LECIEJEWICZ 2000a; ID. 2002; LECIEJEWICZ, TABACZYŃSKA, TABACZYŃSKI 1977; MOINE 2013; ROSADA, ZABEO 2012). Vendar gre omenit nekatere podatke, da bo bralec laže razumel izbiro projekta (Sl. 5).
Na območju pred baziliko Marijinega vnebovzetja (Santa Maria Assunta) so v 60. letih prejšnjega stoletja potekala izkopavanja po strogi stratigrafski metodi, kar je takrat pomenilo popolno novost za italijansko klasično in postklasično arheološko disciplino (LECIEJEWICZ, TABACZYNSKA, TABACZYNSKI 1977; ID. 1963-1964; ID. 1961). To izkopavanje, ki je v arheolo-

archaeological, and chemical/physical analyses, is and has been a conscious or unconscious victim of a myth that feeds on the elements of history, archaeology, art, and archival notes.
The Shared Culture archaeological project aimed to look at settlement sequences and the physical dynamics of objects in order to understand the history of ancient activities within an already complicated sequence of events. Excavation in Torcello meant reviving the ongoing debate over the transformation of the lagoon settlements between antiquity and the Middle Ages, exploring still unknown archaeological works (BORTOLETTO vol. 1), and opening new excavation scenarios from which to assess old assumptions and build new site enhancement projects.

2.1.2 A really significant archaeological history

Space precludes, nor is this the right place, for an analytical assessment or review of the complicated history of Torcello's archaeological studies (for a recent history of archaeological studies in the lagoon area: Bassani 2012; Bortoletto, vol. 1; ID. 1998; ID. 1999; ID. 2010; CANAL 1998; ID. 2004; ID. 2013; DE MIN 2000a, ID. 2000b, ID. 2000c; ID. 2003; DORIGO 1983; FOZZATI 1999; GELICHI 2006; ID. 2010; LECIEJEWICZ 2000a; ID. 2002; LECIEJEWICZ, TABACZYŃSKA, TABACZYŃSKI 1977; MOINE 2013; ROSADA, ZABEO 2012). However, a number of key elements are worth highlighting in order to provide the reader with a better understanding of the drivers for this project (Fig. 5).
In the 1960's, the area in front of the Basilica of Santa Maria Assunta formed the site of a large excavation undertaken using an approach that centred on a rigorous stratigraphic methodology, an absolute novelty in It-

L'area antistante alla basilica di Santa Maria Assunta è stata protagonista negli anni '60 del secolo scorso di un grande scavo condotto con rigoroso metodo stratigrafico, assoluta novità nel panorama archeologico italiano sia classico che post classico di quegli anni. Quello scavo, oramai proverbialmente noto al mondo archeologico come lo scavo "dei polacchi", rappresenta nella storia dell'archeologia Italiana una tappa fondamentale nell'approccio e nello studio delle epoche post-classiche (LECIEJEWICZ, TABACZYNSKA, TABACZYNSKI 1977; ID. 1963-1964; ID. 1961). In quell'occasione il promotore della campagna archeologica fu Gian Pietro Bognetti, storico del diritto, grande conoscitore del medioevo italiano e, per quanto ci riguarda, direttore dal 1955 dell'Istituto di Storia della Società e dello Stato Veneziano presso la Fondazione "Giorgio Cini" di Venezia. Egli promosse una serie di ricerche con l'obiettivo di porre la cultura materiale, studiata attraverso nuove indagini archeologiche, al centro del dibattito sulle profonde trasformazioni che caratterizzarono l'alto medioevo padano (GELICHI 1997, 70-77). L'obiettivo di Bognetti era di ottenere nuovi dati, raccogliendoli direttamente dal terreno, che permettessero una maggiore conoscenza sulla nascita del popolamento lagunare e, nel contempo, i suoi rapporti con l'entroterra. La scelta del gruppo di ricerca incaricato dell'esecuzione dello scavo ricadde sull'équipe polacca coordinata da Witold Hensel, archeologo specializzato in preistoria e archeologia slavica, che dal punto di vista metodologico rappresentava un approccio assolutamente originale per l'accademia Italiana. Lo scavo dell'équipe polacca dell'Accademia delle Scienze di Varsavia era fondato su un'alta attenzione alla sequenza stratigrafica e su un tipo di approccio olistico rispetto ai materiali raccolti, senza distinzioni di classi di importanza legate ad aspetti estetici o rappresentativi.

škem svetu znan kot "poljsko" izkopavanje, je bil bistvenega pomena za italijansko arheologijo tako kar se tiče pristopa kot obravnavanja post-klasičnih obdobij. Pobudnik takratnih izkopavanj je bil Gian Pietro Bognetti, zgodovinar prava, velik poznavalec italijanskega srednjega veka in, od leta 1955, ravnatelj ustanove za družbeno zgodovino in za beneško državo Istituto di Storia della Società e dello Stato Veneziano pri Fundaciji "Giorgio Cini" v Benetkah. Zagnal je številne raziskave, s katerimi bi se materialna kultura, ki se je obravnavala z novimi arheološkimi raziskavami, postavila v središče razprav o globokih spremembah, značilnih za srednji vek Padske doline (GELICHI, 1997, 70-77). Bognettijev cilj je bil neposredno iz tal pridobiti nove podatke, ki bi omogočili boljše poznavanje začetkov naseljevanja v laguni ter hkrati odnose prišlekov z zaledjem. Za izkopavanje je bila izbrana in zadolžena poljska raziskovalna skupina, ki jo je vodil arheolog Witold Hensel, specialist za slovansko arheologijo in prazgodovino, kar je v metodološkem smislu za italijansko arheologijo predstavljalo povsem drugašen, izviren pristop. Arheološka ekipa Poljske Akademije znanosti iz Varšave je vso pozornost namenila stratigrafskemu zaporedju, analiza zbranega gradiva pa je temeljila na celovitem pristopu, ne glede na estetsko vrednost predmetov in/ali na to, kaj so ti predmeti predstavljali.

Skratka, raziskave so se močno raziskovale od tistih, ki so se bile do tedaj izvajale na Torcellu (in v Benetkah), in ki so temeljile predvsem na skromnem številu epigrafskih napisov, na pozno srednjeveških kronikah ter na tolmačenju zgodovinsko-umetniških dokumentov. Poljski kolegi so poleg stratigrafskih opravili še kemijsko-fizikalne in tipološke analize na vseh najdbah, kar je pomenilo povsem inovativen pristop za

aly's classical and post-classical archaeology during that time (LECIEJEWICZ, TABACZYNSKA, TABACZYNSKI 1977; ID. 1963-1964; ID. 1961). That excavation, no known colloquially as 'the Poles excavation' was a milestone in the history of Italian archaeology as far as the approach and study of post-classical period was concerned. On that occasion, the director of the archaeological campaign was Gian Pietro Bognetti, legal historian and a great connoisseur of the Italian Middle Ages. Since 1955, he was the director of the Istituto di Storia della Società e dello Stato Veneziano (Venetian State and Society History Institute) at the Giorgio Cini Foundation of Venice. He promoted a series of researches with the aim of placing material culture, studied through new archaeological investigations, at the centre of the debate over the profound transformations that affected the Po Valley in the Early Middle Ages (GELICHI 1997, 70-77). Bognetti's objective was to obtain new data, collecting it directly from the ground, in order to gain a greater understanding of the conditions that brought about the peopling of the lagoon and how these people related to the hinterland. Witold Hensel was picked to lead a Polish team during the excavation; his specialty was Slavic archaeology and prehistory, a completely original methodological approach for Italian academia. The team from the Polish Academy of Sciences in Warsaw based its research on defining the stratigraphic sequence and approached the materials collected holistically, without particular regard to their aesthetic or representational value. This analytical approach was clearly different from studies that had been conducted up to that time in Torcello (and Venice), all based largely on a few inscriptions, late medieval chronicles, and interpretations of historical-artistic documents. In addition to stratigraphic analyses, chemical, physical and classificatory analyses were carried out on all the finds, an absolutely innovative approach for the time (LECIEJEWICZ, TABACZYŃSKA,

tivi. Le analisi, insomma, si distinguevano in maniera netta dagli studi condotti fino a quel tempo a Torcello (e a Venezia), basati tutti principalmente sui pochi documenti epigrafici, sulle cronache basso medievali e sulle interpretazioni dei documenti storico - artistici. Oltre alle analisi stratigrafiche, vennero effettuate analisi chimico-fisiche e classificatorie su tutti i reperti ritrovati, con approccio assolutamente innovativo per l'epoca (LECIEJEWICZ, TABACZYŃSKA, TABACZYŃSKI 1977; LECIEJEWICZ 2000a; LECIEJEWICZ 2002).
Lo scavo permise di verificare come Torcello fosse già abitata fin dall'età imperiale (I sec. d.C.), e dunque non fosse un nuovo sito di fondazione in risposta alle distruzioni delle invasioni barbariche. Viene descritto un processo di continuità, con fasi alterne, che vede nel VI e nel VII secolo d.C. una ripresa delle attività edificatorie e di bonifica dei terreni. L'area indagata pareva non fornire indicazioni chiare di interventi strutturali per i secoli finali del periodo antico, ovvero il IV-V sec. d.C.. Si attestava anche una frequentazione e una antropizzazione importante dell'arcipelago Torcellano che pareva avere le sue radici in epoca imperiale, per poi essere di nuovo un fenomeno di rilievo alla fine dell'età tardo antica. Tale occupazione sarebbe divenuta qualcosa di completamente differente (una città ?) nell'alto medioevo, portando alla luce attività artigianali (un'officina vetraria) e una quantità di materiali archeologici che provava una presenza di un numero di abitanti ragguardevole. Tra X e XI secolo, anche in relazione alle riedificazioni della chiesa operate sotto il vescovo Orso Orseolo (vescovo a Torcello tra 1008-1018), la zona antistante la chiesa diviene un'area cimiteriale.
Gli scavi degli anni '60 del '900, hanno (con la loro completa pubblicazione del 1972) definitivamente assegnato alla storia dell'isola un ruolo centrale in un complicato percorso di continuità di insediamento lagunare. Una catena

tisto obdobje (LECIEJEWICZ, TABACZYŃSKA, TABACZYŃSKI 1977; LECIEJEWICZ 2000a; LECIEJEWICZ 2002).
Arheološka izkopavanja so potrdila naseljenost Torcella vse od rimskega imperijalneg obdobja (1. st. n. št.) dalje in brez prej domnevne ponovne naselitve po uničevalnih barbarskih vpadih. Odkril se je stratigrafski zapis kontinuirane poselitve, čeprav z vzponi in padci, ki je osvetlil, da se je v 6. in 7. st. n. št. začela ponovna pozidava otoka ter se nadaljevalo dela izsuševanje zemljišč. Raziskovano območje ni podalo jasnih informacij o strukturnih spremembah v zaključnih stoletjih antičnega obdobja , to je v 4. in 5. stoletju našega štetja. Jasno pa je izpričana pomembna naselbina na Torcellu, za katero se zdi, da izvira že iz časa rimske cesarske dobe in je ponovno postala pomembna konec pozne antike (GRANDI 2007a; GRANDI 2007b; TONIOLO 1.zv.). To novo naselje naj bi postalo nekaj povsem drugega (morda mesto?) v času zgodnjega srednjega veka, saj izpričana obrtniška dejavnost (steklarska delavnica) in velika količina arheološkega materiala kažejo na precejšnje število prebivalcev. Med 10. in 11. stoletjem je prostor pred cerkvijo postal pokopališče, v času ko je škof Orso Orseolo (škof v Torcello med 1008 in 1018) naročil obnovo cerkve.
Z odkritji med izkopavanji v 60. letih 20. stoletja (predvsem s končno objavo leta 1972) je otok dobil osrednjo vlogo v zapleteni zgodovini naseljevanja lagune. Veriga izpostavljenih dogodkov obelodanjenih na območju, kjer so potekala izkopavanja, opisuje veliko bolj zapleteno bivanjsko zgodovino od tiste navedene v pisnih virih. Vezana je na dediščino rimskih emporijskih centrov na območju lagune, med katerimi izstopa Altinum.
Glede na tradicionalno zgodbo iz preteklosti in po-

TABACZYŃSKI 1977; LECIEJEWICZ 2000a; LECIEJEWICZ 2002).
The excavation verified that Torcello had been inhabited since Rome's Imperial Age (1st century AD), and consequently there had been no new foundation in response to destructive barbarian invasions. It described a process of continuity, albeit with ups and downs, that experienced the resumption of construction and land reclamation works in the 6th and 7th century AD. The investigated area did not seem to give clear indications of structural changes in the final centuries of the ancient period, i.e., the 4th – 5th century AD. However, significant human settlement in the Torcello archipelago was observed that seemed to have its roots in Rome's Imperial Age, and became a significant phenomenon again at the end of Late Antiquity. This new settlement was to become a completely different entity (a city?) in the Early Middle Ages. This was based on the presence of crafts (a glass making workshop) and significant archaeological evidence suggesting a sizeable number of inhabitants. Between the 10th and 11th century the area in front of the church became a cemetery, to which Bishop Orso Orseolo (between 1008 to 1018) contributed while re-constructing the church.
In the final analysis, the excavations of the 1960's (with their final publication in 1972) categorically assigned a central role to the island within a complicated history of continued lagoon settlements. Interpretations from the excavations described a much more composite history of settling than the narrative recounted from written sources, detailing the legacy of the Roman marketplaces surrounding the lagoon, with the town of Altinum being the most relevant .
The Bishop himself moved out of Altinum and resettled in Torcello, at least according to tradition and an important (albeit controversial) inscription that would seem to provide additional confirmation. Apparently,

di avvenimenti evidenziata nel settore dell'isola sottoposto a scavo, aveva descritto, infatti, una storia abitativa molto più composita di quella raccontata dalle fonti scritte. Si tratta di una storia legata alle eredità dei centri emporiali romani perilagunari, primo fra tutti il centro di Altino.
Da Altino a Torcello, secondo quando ci dice la tradizione e secondo quanto parrebbe confermato dal rinvenimento di un'importantissima iscrizione (seppure controversa), si sarebbe spostato il Vescovo stesso. Il motivo dello spostamento sarebbe da ricercare nell'instabilità politica e nell'insicurezza militare causata dalle invasioni longobarde, secondo quanto ci è raccontato dalle cronache basso medievali. L'iscrizione, rinvenuta alla fine del XIX secolo in lavori di ristrutturazione e oggi conservata nell'abside della chiesa cattedrale, lo confermerebbe puntualmente: si tratta dell'atto di fondazione, voluta dal patriarca Isacio a gloria dell'imperatore Eraclio e con l'aiuto (finanziario) del *magister militum* Maurizio. Il tutto sarebbe collocabile cronologicamente nel 639 d.C. (LAZZARINI 1913-1914; PETRUSI 1962; CESSI 1951).
Le cronologie relative all'edificio ecclesiastico sono note attraverso una lunga serie di interventi di scavo legati ai lavori di ristrutturazione della basilica stessa, eseguiti alla fine degli anni '90 del secolo scorso. Si tratta di nuovi scavi di grande rilievo scientifico: le aree d'indagine hanno riguardato il Battistero, il portico e la cosiddetta "Quarta Navata" della chiesa, ovvero la parte settentrionale dell'edificio. L'arco temporale venuto alla luce va dalla tarda età romana al Medioevo. Gli scavi hanno permesso sia una revisione delle datazioni relative all'impianto della Basilica, sia di raccogliere fondamentali indicazioni sulle metodologie di costruzione di uno tra i più importanti edifici ecclesiastici dell'Occidente medievale. Le sequenze hanno mostrato come in età tardo antica l'isola fosse sicuramente abitata, con ma-

membno epigrafsko (sicer sporno) najdbo, naj bi se iz Altina v Torcello preselil tudi sam škof. Pozno srednjeveške kronike kot vzrok za preselitev omenjajo politično nestabilnost in vojaško negotovost zaradi langobardskih vdorov. Napis, ki je bil odkrit ob prenovi katedrale konec 19. stoletja, je danes shranjen v apsidi. Predstavlja kronološko umestitev omenjenih dogodkov v leto 639 n. št., saj gre za akt o ustanovitvi, izdan na željo patriarha Isacia za proslavitev cesarja Heraklija in ob (finančni) pomoči *magister militium* Maurizia (LAZZARINI 1913-1914; PETRUSI 1962; CESSI 1950).
Kronološko zaporedje gradnje cerkve je poznano zahvaljujoč vrsti izkopavanj vezanih na obnovo same bazilike s konca 90. let prejšnjega stoletja. Šlo je za nova izkopavanja velikega znanstvenega pomena na območju krstilnice, arkadnega hodnika in t. i. "četrte ladje" cerkve v severnem delu stavbe. Izkopavana so bila obdobja od pozne rimske dobe do srednjega veka. Izsledki so omogočili tako revizijo prejšnje časovne umestitve bazilike kot zbiranje osnovnih informacij o gradnji ene najpomembnejših cerkvenih zgradb na srednjeveškem Zahodu. Stratigrafija je pokazala, da je bil otok v pozni antiki vsekakor naseljen, saj so odkrili keramično gradivo, ki ga je mogoče umestiti vsaj od konca 4. st. n. št. (GRANDI 2007a; ID. 2007b; TONIOLO 1 zv.). Sledilo je nekaj faz z urejanjem bivališč in deli na bregovih. V tipološkem in interpretacijskem smislu izstopa skupina struktur, katerih temelji so bili zgrajeni s sekundarno uporabljenim rimskim gradbenim materialom, stene in streha pa z lesom in trsjem. Stratigrafske sekvence cerkve se razlikujejo po obliki zgradbe in po vrstah najdb (keramika, novci, kovine, kosti) in umeščajo gradnjo bazilike (in prve faze krstilnice) v čas med poznim 7. in začetkom 8. st. n. št., kar

as we are told by late medieval chronicles, he resettled due to political instability and military uncertainty caused by the Longobard invasions. The inscription, discovered at the end of the 19th century during renovations and now preserved in the apse of the cathedral, would provide chronological confirmation; it is the founding act, commissioned by Patriarch Isacio for the glory of the Emperor Heraclius and thanks to the (financial) aid of *magister militum* Mauritius, all dating back to 639 AD (LAZZARINI 1913-1914; PETRUSI 1962; CESSI 1950).
The chronology of the church's construction is well known thanks to a long series of excavations performed durings its renovation in the late 1990s. These were new excavations of great scientific relevance; the areas of investigation concerned the Baptistery, the porch, and the so-called 'Fourth Nave' of the church, the northern aspect of the building. The period that came to light was from Late Roman to the Middle Ages. The excavations led to a revision of the dating sequence for the Basilica structure, as well as basic information on the construction methods of one of the most important ecclesiastical structures of the medieval west. The sequences showed that in late antiquity the island was certainly inhabited, with ceramic materials present from at least the late 4th century (GRANDI 2007a; ID. 2007b; TONIOLO, vol.1). A series of phases with settlements, rises and banks followed. Based on typological interpretation, the structure stood out from a group of houses built with a construction technique that reused building materials for Roman foundations and employed wood and wattles to build the walls and roof. The stratigraphic sequences for the religious building, each supported by the presence of diversified structures and artefacts of various types (pottery, coins, metal and bone), would date the construction of the Basilica (and the first phase of the Baptistery) to between the

teriali ceramici attestati almeno dalla fine del IV secolo d.C. (GRANDI 2003; ID. 2007; TONIOLO, tomo I). Seguono una serie di fasi con sistemazioni, rialzi e rive. Dal punto di vista tipologico e interpretativo spicca, poi, il ritrovamento di un gruppo di case realizzato con una tecnica costruttiva caratterizzata dal riuso di materiali edilizi romani per le fondazioni e dall'impiego di legni e incannucciati per la costruzione delle pareti e del tetto.
Le sequenze stratigrafiche relative all'edificio religioso, invece, ciascuna avvalorata dalla presenza di strutture diversificate e reperti di varia tipologia (ceramica, monete, metalli, ossa), farebbero datare l'edificazione della Basilica (e della prima fase del battistero) tra la fine del VII e gli inizi VIII sec d.C., circa cinquant'anni dopo la data ufficiale del 639 d.C., desunta dalla famosa iscrizione (DE MIN 2000a, DE MIN 2000b, DE MIN 2000c, BORTOLETTO 1998).
Le case altomedievali, però, nel momento della costruzione della chiesa sarebbero state demolite per l'evidente cambio di destinazione d'uso dell'area (Fig. 6).
Numerosi interventi di archeologica preventiva, inoltre, sono stati eseguiti in occasione di interventi di rifacimento delle rive e delle sponde, sia lungo il canale maggiore, sia lungo il canale di San Pietro. Tali scavi hanno potuto documentare notevoli fasi di sistemazioni basso medievali, anche con il riuso abbondante di materiali di pregio antichi e tardo antichi (BORTOLETTO 1999; BORTOLETTO 2010, BORTOLETTO, Tomo 1).

2.1.3 Perché scavare ancora a Torcello?

Da un punto di vista delle possibilità di nuovi contenuti ricavabili dalla ricerca e considerando la ricchezza archeologica dell'arcipelago, Torcello rappresenta uno dei siti fondamentali su cui valutare la trasformazione del popolamento antico su ampia scala, legato alle presenze demiche ai margini della laguna dell'antica città emporiale di Altino (CRE-

je približno petdeset let po uradnem letu 639 n. št., ki se predvideva na podlagi znanega napisa (DE MIN 2000a; DE MIN 2000b; DE MIN 2000c, BORTOLETTO 1998). Zaradi očitne spremembe namembnosti območja bodoče cerkve naj bi bile zgodnjesrednjeveške hiše, ki so stale na tem mestu, porušene (Sl. 6).
Številni preventivni arheološki posegi so bili opravljeni tudi ob vsakem obnavljanju bregov, tako ob glavnem kanalu kot ob kanalu San Pietro. Omenjena izkopavanja so obelodanila obsežna obnovitvena dela v poznem srednjem veku, vključno z obilno sekundarno rabo antičnih in poznoantičnih prestižnih materialov (BORTO- LETTO 1999; BORTOLETTO 2010, BORTOLETTO 1 zv.).

2.1.3 Zakaj še izkopavati na Torcellu?

Kar se tiče možnosti vsebinskih pridobitev iz raziskav in glede na arheološko bogastvo otočja, predstavlja Torcello eno bistvenih območij, kjer je mogoče ovrednotiti proces razvoja iz antične naselbine v širšem smislu in v povezavi z naselji ob robu lagune in s trgovskim centrom Altinum (CRESCI MARRONE, TIRELLI 2006-2007; ID. 2009; ID 2011).
Nova sezona arheoloških izkopavanj se je osredotočila predvsem na naselbinsko dinamiko, zato smo območje izkopavanj premaknili stran od cerkvenih struktur. Predmet zadnjih izkopavanj, Torcello 2012-2013, so torej bila prazna območja, ki so vsekakor bila naseljena v antiki, vendar s kanali (kot je razvidno iz zgodovinske kartografije) ločena od otoka, na katerem stoji bazilika. Z novimi izkopavanji smo želeli vsaj delno odgovoriti na naslednja vprašanja: kje so živeli ljudje, verniki, ki so molili v veličastni baziliki? Kakšna je bila tehnološka tradicija, s katero so gradili svoja domovanja? Katere infrastrukture kažejo na pretočnost mesta? V kakšnem okolju se je izoblikovalo Torcello? Na kakšno stopnjo

late 7th and early 8th century AD, about fifty years after the official 639 AD date inferred from the famous inscription (DE MIN 2000a, DE MIN 2000b, DE MIN 2000C, BORTOLETTO 1998). The houses built in the Early Middle Ages, however, were demolished due to the apparent change of use of the area at the time of the church's construction (Fig. 6).
Numerous preventive archaeological actions were undertaken when works were performed on the embankment along the main, and the San Pietro, canals. These excavations documented significant phases of late medieval restructuring, including the abundant re-use of ancient materials (BORTOLETTO 1999; BORTOLETTO 2010, BORTOLETTO vol 1).

2.1.3 Is there a need to re-excavate Torcello?

From the perspective of new research initiatives, and considering the archipelago's considerable archaeological wealth, Torcello is the principal zone for assessing the large-scale transformation of the ancient settlement, particularly given its relationship to the edge of the lagoon, and the trade centre of Altinum (CRESCI MARRONE, TIRELLI 2006-2007; ID. 2009; ID 2011).
Settlement dynamics were investigated through the opening of a new season of excavations interested in retrieving evidence of residential and other settled areas. Geographically, the decision was made to excavate as far as possible from church buildings. Therefore, empty areas formed the subject of the new excavation, Torcello 2012-2013, which were definitely settled in ancient times, but separated by canals (noted on historical maps) from the island where the Basilica stands.

SCI MARRONE, TIRELLI 2006-2007; ID. 2009; ID 2011).
Per studiare le dinamiche del popolamento, però, era necessario aprire una nuova stagione di scavi che si interessasse alle evidenze abitative e dell'area insediata. Anche nella scelta dell'area di scavo, si è deciso di rivolgersi in un luogo sufficientemente lontano dalle strutture ecclesiastiche. Oggetto del nuovo scavo, Torcello 2012-2013, dunque, è stata un'area non nota sicuramente insediata in antico, e separata da canali (come si ricava dalla cartografia storica) dall'isola dove sorge la basilica.
Le domande a cui voleva rispondere (almeno in parte) il nuovo scavo era: dove abitavano le persone che si recavano a pregare nella magnificente basilica? Quale era la tradizione tecnologica con cui costruivano le loro abitazioni? Quali sono le infrastrutture che definiscono la viabilità interna nel sito? Quale era l'ambiente naturale del sito? Quale era il grado di qualità della vita quotidiana desunta dalla cultura materiale? Insomma, oggetto della ricerca voleva esser il cuore dell'abitato e la sua gente.
È ovvio, che sul tavolo della ricerca si è dovuto riconsiderare tutta la problematica relativa alle origini (CRACCO RUGGINI 1992). La tematica delle origini della città di Venezia è, indubbiamente, di estremo interesse: le stratigrafie archeologiche torcellane hanno dimostrato in passato la loro ricchezza in termini di reperti, complessità e conservazione. Aprire uno scavo a Torcello nel 2012 ha significato, dunque, riproporre nell'agenda della ricerca veneziana le problematiche relative all'abitato tra tarda antichità e alto medioevo, rivedendo i risultati ottenuti in passato, ma - soprattutto - tenendo conto degli importanti studi sull'Adriatico romano e medievale compiuti negli ultimi 10 anni (BROGIOLO, DELOGU 2005; GELICHI, CALAON, GRANDI, NEGRELLI 2006; GELICHI 2009; GELICHI, MOINE, FERRI, CALAON 2010; GELICHI, NEGRELLI 2008; GELICHI, MOINE 2012; LENZI 2003;

kakovosti vsakdanjega življenja se lahko sklepa iz izkopane materialne kulture? Skratka, predmet raziskave je postalo jedro naselbine in njegovi ljudje.
Celotna problematika, vezana na izvor Benetk, je zopet postala aktualna (CRACCO RUGGINI 1992). Ta tema je vedno izredno zanimiva: arheološka izkopavanja v preteklosti so pokazala bogastvo Torcella tako s številnimi najdbami, kot tudi s kompleksnostjo in ohranjenostjo struktur. Torej je bila izbira območja izkopavanj v sezoni 2013 izredno smiselna, saj smo se osredotočili na urbane strukture med pozno antiko in zgodnjim srednjim vekom. Predizkopavalni proces je vseboval tudi ponoven pregled rezulatov preteklih raziskav, s posebnim poudarkom na študijah območja Jadranskega morja v rimskem in srednjeveškem obdobju iz zadnjih desetih let (BROGIOLO, DELOGU 2005; GELICHI, CALAON, GRANDI, NEGRELLI 2006; GELICHI 2009; GELICHI, MOINE, FERRI, CALAON 2010; GELICHI, NEGRELLI 2008; GELICHI, MOINE 2012; LENZI 2003; NEGRELLI 2008; GELICHI, HODGES 2012). Zahvaljujoč rastočemu številu primerjav in dragocenih topografskih podatkov, bi naj arheologi bolje definirali geografske in interpretacijske kazalce (CALAON 2006b, CALAON 2007b).
Kolikor je le bilo mogoče, smo skušali na temo izvora gledati z drugačnega zornega kota: namenoma smo izpustili raziskavo cerkve in z njo povezanih umetnostnih vidikov. Nasprotno pa smo temeljili predvsem na geografskih in antropoloških podatkih. Na podlagi podatkov iz izkopavanj, smo si skušali predstavljati, kako so skupnosti na območju lagune zgradile kompleksne sisteme za medsebojno sodelovanje z okoljem, ki jih je obdajalo. Pri tem smo opredelili družbene in politične vloge, ki so omogočale nadzor nad gozdovi, plovbo in življenjem v laguni.

The new excavations attempted to answer the following questions: where did the people who worshipped at the Basilica live? What type of technology was use to construct the homesteads? Do there any infrastructures in place that can elucidate the circularity of the site? What were the conditions of the environment at the time of construction? Can we infer details relating to the quality of life from the material culture? In short, the town and life-ways of its inhabitants was at the heart of the research.
The issue of origins was obviously still part of the debate (CRACCO RUGGINI 1992). The theme of Venice's origins is undoubtedly of great interest; in the past, Torcello's archaeological stratigraphy demonstrated a deep richness in terms of finds, complexity, and potential for conservation. Thus, given the very real potential for broadening our depth of understanding of Torcello and its relationship to Venice, it was deemed appropriate to open an excavation in Torcello in 2013, paying particular attention to Venetian research issues related to urban settlements between Late Antiquity and the Early Middle Ages. This was based both on a detailed review of the results already obtained and taking into special account the important studies on the Roman and Medieval Adriatic conducted over the preceding decade (BROGIOLO, DELOGU 2005; GELICHI, CALAON, GRANDI, NEGRELLI 2006; GELICHI 2009; GELICHI, MOINE, FERRI, CALAON 2010; GELICHI, NEGRELLI 2008; GELICHI, MOINE 2012; LENZI 2003; NEGRELLI 2008; GELICHI, HODGES 2012). Given the extensive development in scientific archaeology, and valuable topographical data that can be recovered from modern excavation, contemporary archaeologists are better able to define geographical and interpretative aspects of a site and surrounding region (CALAON 2006b, CALAON 2007b).
We endeavoured, as far as possible, to consider the issue of origins under a different light: the study of the

NEGRELLI 2008; GELICHI, HODGES 2012). Gli archeologi, grazie ad un numero sempre maggiore di confronti, oggi dovrebbero essere in grado di definire meglio aspetti topografici e aspetti interpretativi (CALAON 2006b, CALAON 2007b). Si è tentato in questo progetto, per quanto possibile, di considerare il tema delle origini sotto un'ottica diversa: si è volutamente tralasciato lo studio della chiesa e degli aspetti artistici ad essa connessi. Si è tentato, invece, di basarsi soprattutto sui dati geografici e antropologici, ovvero si è tentato di immaginarsi come in base agli indizi provenienti dal terreno, le comunità lagunari abbiano costruito complessi sistemi di interazione con l'ambiente circostante, definendo ruoli sociali e politici che permettessero il controllo delle foreste, della navigazione, del vivere in laguna.

L'isola di Torcello è stata progressivamente abbandonata a partire del XV-XVI secolo. Solo poche case sono rimaste a popolare un luogo che continua a rivestire un punto di riferimento religioso di grande rilievo per tutta l'età moderna. Il "de-popolamento", però, costituisce un elemento di estremo vantaggio dal punto di vista archeologico e conservativo. Torcello, infatti, in relazione ai depositi sepolti, si presenta come un *unicum* nella laguna. I depositi tardo antichi e altomedievali, infatti, sono per una buona parte non intaccati o coperti da costruzioni di età moderna o contemporanea, come è avvenuto invece a Venezia o a Burano e Murano. Aree, che un tempo erano popolate e abitate, sono diventate nel XVI secolo terreni orticoli (Fig. 7, Fig. 8). Al di sotto delle arature moderne, che pur hanno intaccato la parte alta della stratigrafia, si conserva ancora in estensione una "banca dati" eccezionale, ricca di stratificazioni, strutture e reperti che, opportunamente indagati, possono descrivere la complessità del sito tardo antico e altomedievale fino all'età moderna.

Zapuščanje otoka Torcello se je začelo postopoma v 15. in 16. stoletju. Le nekaj hiš je ostalo na kraju, ki ohranil vlogo verskega centra skozi celotno moderno dobo. A ta depopulacija predstavlja izjemno prednost za arheologijo in kulturno dediščino. Torcello je s svojo pokopano preteklostjo unikum v laguni. Poznoantični in zgodnjesrednjeveški depoziti so namreč v dobršnem delu nedotaknjeni in niso bili uničeni s kasnejšo gradnjo, kot se je to zgodilo v Benetkah, Buranu in Muranu (Sl. 7; Sl. 8). V 16. stoletju so nekoč poseljena območja postala vrtnarska zemljišča. Pod sodobnimi zoranimi površinami, je sicer načeta, a še vedno dobro ohranjena izjemna in obsežna "podatkovna zbirka", bogata s plastmi, strukturami in najdbami, ki, če se pravilno raziščejo, lahko opišejo kompleksnost poznoantičnega in zgodnjesrednjeveškega najdišča vse do moderne dobe.

church and artistic aspects related to it were intentionally left out. We base our work largely on geographical and anthropological data; based on the sub-soil evidence, we used a phenomenological approach to decipher how lagoon communities built complex systems of interaction with the surrounding environment, defining social and political roles to control and manage forests, navigation, and lagoon systems for habitation and trade purposes.

The island of Torcello was gradually abandoned from the 15th and 16th century. There are only a few houses remaining in a location that retained its role as a religious centre throughout the Modern Age. Serendipitously, this 'de-population', has been a boon for archaeology and conservation. Considering its buried deposits, Torcello is unique with the lagoon system. A significant and major portion of the deposits from Late Antiquity and the early Middle Ages remain either unaffected by construction during the contemporary period; precisely the opposite situation in Venice, Murano, and Burano (Fig. 7; Fig. 8). During the 16th century, previously populated areas in Torcello became horticultural lands; beneath these ploughed soils, affecting only the upper strata, lies an undisturbed, extensive and well-preserved 'data bank', exceptionally rich in cultural layers, structures, and artefacts that demands proper investigated in order to describe the complexity of the Late Antiquity and Early Medieval site up to the Modern Age.



Fig. 1 - Torcello, localizzazione dei monasteri basso medievali e mappa antica del 1688 *(D. Calaon. Regione Veneto, Sezione Pianificazione Territoriale Strategica e Cartografia e CALAON 2013a, pag. 82)*



Fig. 2 - Santa Maria Assunta, vista dal canal Grande di Torcello *(A. Corazza)*



Fig. 3 - Santa Maria Assunta, vista dalla zona sud-orientale *(D. Calaon)*



Fig. 4 - Santa Maria Assunta, vista dal canal Grande di Torcello *(A. Corazza)*

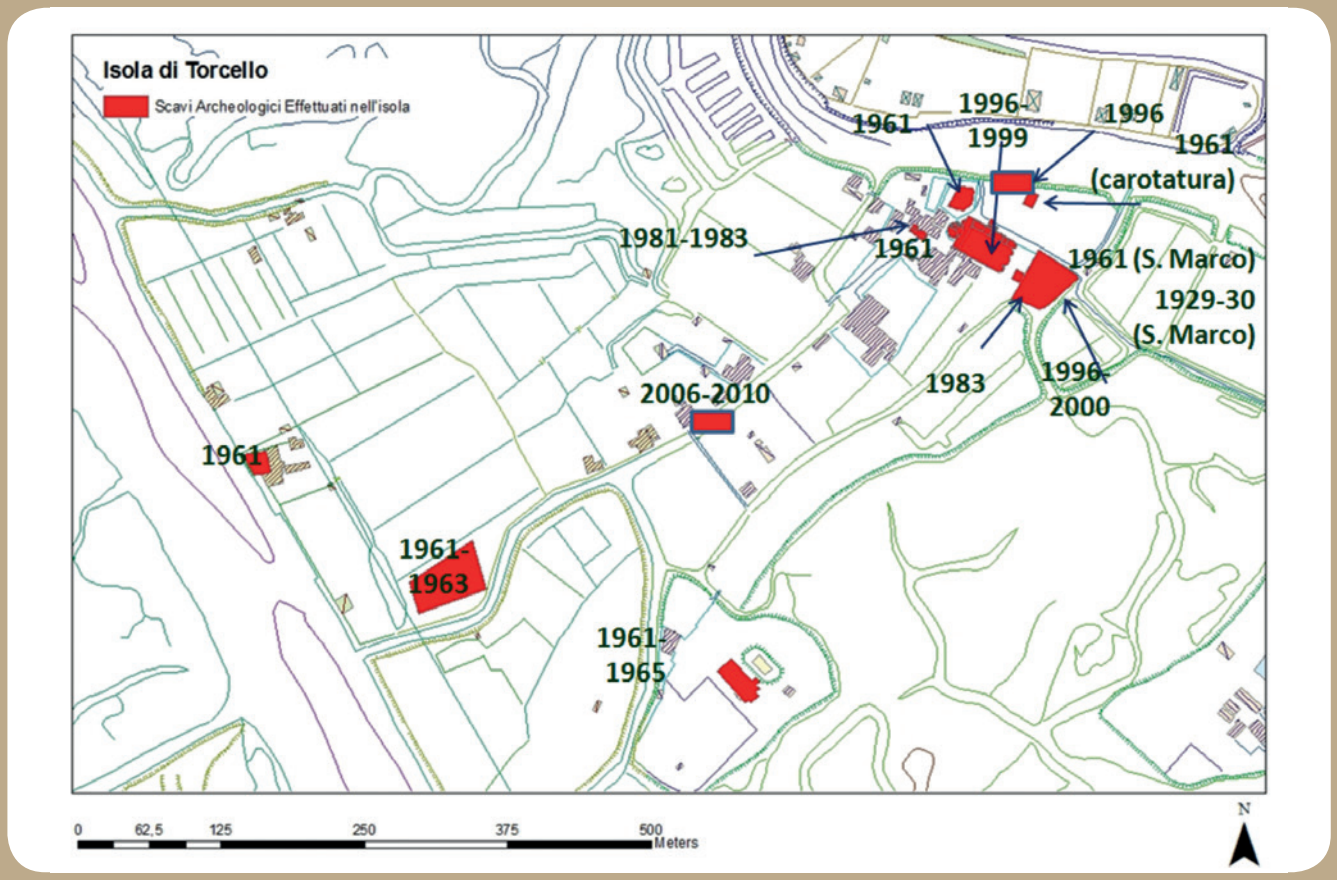


Fig. 5 - I maggiori interventi archeologici a Torcello *(D. Calaon)*

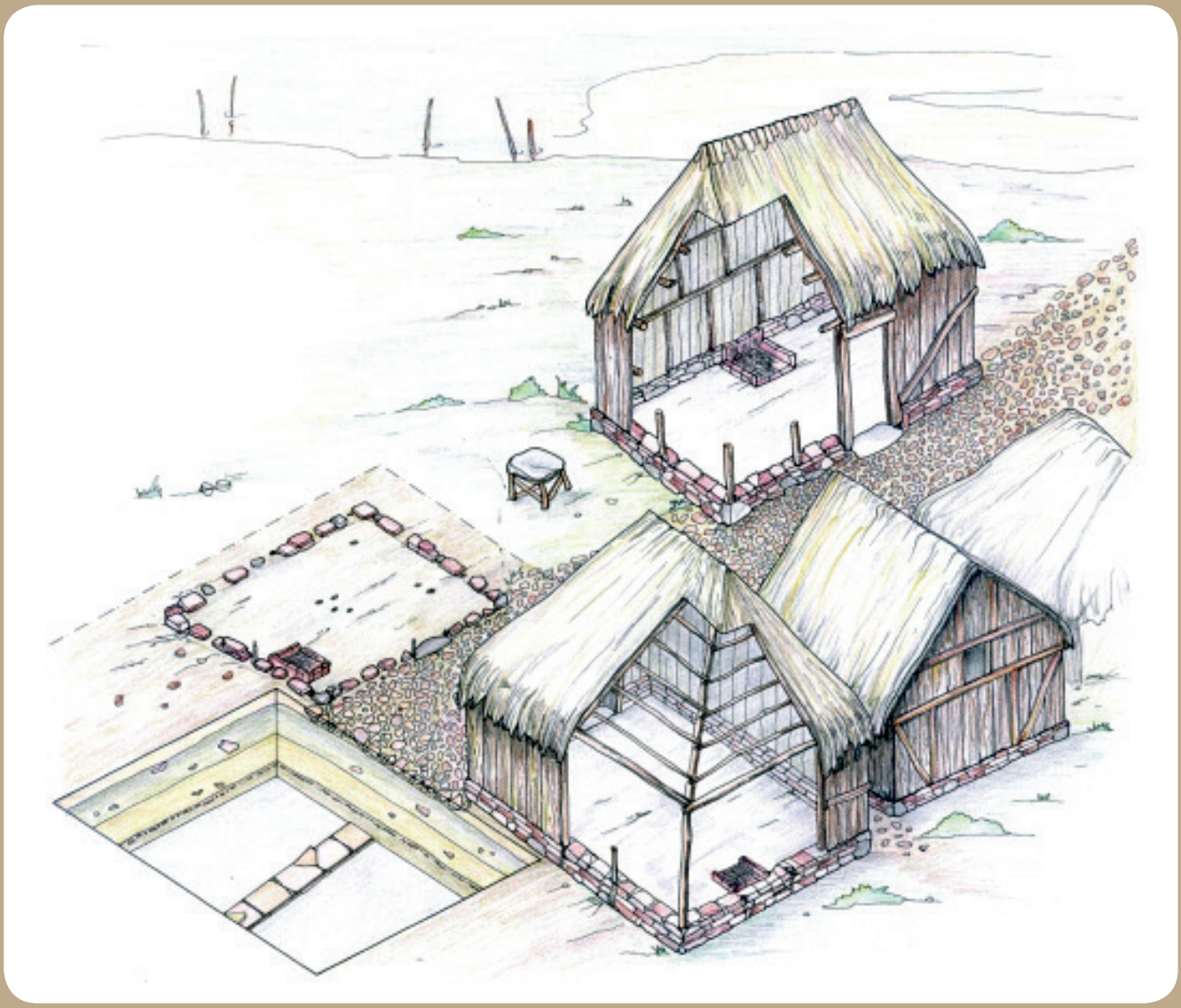


Fig. 6 - Ricostruzione delle abitazioni medievali di Torcello secondo lo scavo De Min *(1999-2000)*, **secondo A. J. Ammerman** *(da AMMERMAN, McCLENNEN 2001)*



Fig. 7 - Torcello, vista dal campanile *(D. Calaon)*



Fig. 8 - Torcello, vista dal campanile *(D. Calaon)*

2.2 RILIEVO MAGNETOMETRICO A TORCELLO

Grazie alla collaborazione con l'Università di Reading, è stata realizzata a Torcello, nell'area dello scavo, una prospezione geofisica, coordinata da David Thornley, con il diretto coinvolgimento di sei stagisti impegnati nello scavo. I lavori si sono effettuati alla fine di agosto 2012, per due giorni di attività. Nella prospezione si è utilizzato un Gradiometro Bartington Grad 601-2 Dual Fluxgate. La Gradiometria Fluxgate è una tecnica che registra anomalie magnetiche nel terreno sia di origine naturale che antropica. Le profondità di analisi del gradiometro Bartington generalmente raggiungono 1,5 metri di profondità.
Strutture - come murature in mattoni, muri in argilla cruda, fosse, buche, fornaci - e materiali archeologici - come ceramica e/o metallo -, sono caratterizzati da campi magnetici con differenti intensità, che creano una sorta di distorsione del campo magnetico terrestre che è misurabile appena al di sotto della superficie del terreno. L'ampiezza di tali distorsioni può essere calcolata con l'impiego del gradiometro: lo strumento misura le differenze tra le diverse tracce magnetiche dei differenti materiali archeologici dei diversi suoli. Muri di pietra o strutture con pietre di calcare possono essere riconosciuti poiché spesso sono caratterizzati da tracce magnetiche con intensità inferiore rispetto ai suoli circostanti. Le fondazioni in mattoni o aree con elementi bruciati (depositi di carboni e ceneri) presentano tracce magnetiche molto forti e intense (SCHMIDT 2007).

2.2 MAGNETOMETRIČNE RAZISKAVE NA TORCELLU

Geofizikalne magnetometrične raziskave na lokaciji aktualnih arheoloških raziskav na Torcellu je opravil David Thornley s pomočjo šestih magistrskih študentov v roku dveh dni, od 27. avgusta 2012 dalje. Terenska raziskava je bila opravljena z dvojno pretočnim gradiometrom Bartington Grad 601-2. Uporabljena tehnika magnetne gradiometrije beleži jakosti magnetnih anomalij z izvorom na različnih globinah, ki so posledica naravnih in antropogenih struktur pod hodno površino. Uporabljeni Bartington gradiometer deluje do 1,5 metra v globino (Sl. 1).

Strukture, kot so opečni zidovi ali zidovi iz opek iz blata, jame, jarki, peči in različni materiali, kot so kovine in keramika, imajo magnetna polja različne jakosti, ta pa ustvarjajo motnje v magnetnem polju okolice. Jakost teh motenj se lahko izmeri z uporabo gradiometra. Anomalije so videti kot kontrast v magnetni jakosti med strukturo ali materialom in njuno okolico. Tudi kamniti zidovi so lahko zaznavni, saj imajo magnetno jakost pogosto nižjo od okolice. Opečni temelji ali območja kurjenja imajo ponavadi magnetne anomalije večje jakosti (SCHMIDT 2007).

2.2.1 Mrežni sistem

Celotno območje namenjeno magnetometrični prospekciji je bilo, s pomočjo triangulacije, razdeljeno v kvadrante velikosti 30 x 30 metrov.

2.2 FLUXGATE GRADIOMETRY SURVEY

David Thornley and six MSc students undertook a geophysical survey at Torcello over a period of two days starting on 27th August 2012. A Bartington Grad 601-2 dual fluxgate gradiometer was used to conduct the survey. Fluxgate gradiometry is a technique that records small magnetic anomalies associated with both natural and man-made features beneath the ground surface. The depth of investigation for the Bartington gradiometer is generally considered to be up to 1.5 metres (Fig. 1).
Features such as clay brick or mud brick walls, pits, ditches, kilns and materials such as ceramics and metals all have magnetic fields of different strengths which create distortions in the earth's magnetic field just above the surface of the ground. The magnitude of these distortions can be measured using the gradiometer and are seen as a contrast in magnetic signature between the feature or material and its surrounding matrix i.e. the soil of the land. Stone or limestone walls may also be recognised as they often have a magnetic signature that is often less that the surrounding matrix. Brick foundations or areas of burning such as charcoal deposits can have an enhanced magnetic signature. (SCHMIDT 2007).

2.2.1 Laying out the grid system

Gradiometry was carried out using a system of 30m by 30m grids and partial grids. The whole area to be surveyed was then laid out by triangulating the position of the 30m by 30m grid corners using tapes and marking these with tent pegs (Fig. 2).

2.2.1 La griglia di Lavoro

La gradiometria è stata effettuata nel terreno tracciando una griglia con una serie di quadrati di 30 metri di lato. Tutta l'area su cui è stata fatta la prospezione è stata prima triangolata e, tramite l'utilizzo di picchetti, si sono tracciati i quadrati di riferimento nel terreno (Fig. 1).

2.2.2 Metodo del survey, acquisizione dei dati e processa mento

Per prima cosa lo strumento è stato calibrato in modo da potere acquisire un valore pari a 0nT (NanoTesla) in un luogo specifico dell'isola, dove le caratteristiche del terreno rivelavano una lettura magnetica molto bassa.
I dati magnetici sono stati raccolti camminando nel terreno e procedendo a zig zag, partendo dall'angolo nord-est di ciascuna griglia.
Il primo passaggio trasversale è stato fatto camminando verso sud, alla fine della griglia ci si è girati puntando verso nord, e così via.
I dati sono stati raccolti a campione lungo le traverse ogni 0.25 metri, mentre tra una traversa e l'altra la distanza di campionamento è stata di 0,5 metri (Fig. 2).
I dati raccolti, successivamente, sono stati elaborati attraverso l'impiego del software Geoscan Geoplot. Nei risultati le immagini, nella versione in bianco e nero, corrispondono ad un *range* di magnetometrie da -25nT, colorate in bianco, fino a +25nT, disegnate in nero.
Le immagini a colori, invece, corrispondono ad un intervallo dove -25nT è rappresentato dal blu e +25nT è contrassegnato dal rosso.
Le tecniche usate per il post-processamemto dei risultati sono state "destagger", "zero mean traverse", "interpolation" e "low pass filter".

2.2.2 Metodologija, zbiranje in obdelava podatkov

Najprej smo nastavili ničelno referenčno točko za raziskovano območje: na določeni, fiksni in nespremenljivi točki, kjer smo naleteli na zelo nizke odčitke magnetnih anomalij, smo nastavili instrument tako, da je zabeležil vrednost 0nT. S tem smo zagotovili enotno ozadje meritev za celotno raziskovano področje (Sl. 2).
Magnetna gradiometrija je bila merjena s hojo v cik-cak vzorcu, z začetkom v severovzhodnem kotu vsakega kvadranta. Prva prečna linija je potekala proti jugu, ob meji kvadranta smo se obrnili in šli proti severu in tako dalje. Prečne linije so si sledile vsake 0,5 metra, z vzorčenjem vsakih 0,25 metra.
Za obdelavo pridobljenih podatkov smo uporabili Geoscan-ovo "Geoplot" programsko opremo. Slike gradiometrije v sivih odtenkih imajo razpon od -25nt (bela barva) do +25nt (črna barva), barvne podobe gradiometrije pa razpon -25nt (modra barva) do +25nt (rdeča barva). Za nadalnjo obdelavo podatkov so bile uporabljene tehnike 'destagger', 'zero mean traverse', interpolacija in nizko propustno filtriranje.

2.2.3 Interpretacija

Drenažni sistem
Drenažni sistem za kmetijsko rabo iz 17. in 18. stoletja je bil jasno viden kot mreža, ki jo sestavljajo linije, širine 5,0 m. Zasledili smo jih na večjem delu pregledanega območja. Znotraj drenažnega sistema so bila manjša območja z močnim magnetnim signalom (>25nT), ki bi jih lahko pripisali gradbenemu materialu za gradnjo drenažnih kanalov, morda opeki (Sl. 3).

2.2.2 Survey method, data collection and processing.

Firstly the instrument was adjusted to give a reading of 0nT at a fixed location where very low readings of magnetic signature were encountered.
The data was collected in zigzag fashion, starting in the north-east corner of each grid.
The first traverse was made by walking in a southerly direction then turning at the end of the traverse and walking in a northerly direction and so on. The traverse intervals were 0.5 m with the sample intervals along each traverse being 0.25m.
Subsequent data processing was performed using the Geoscan research "Geoplot" software.
The grey-scale images of the gradiometry are in the range -25nt white to +25nt black.
The colour images of the gradiometry are in the range -25nt blue to +25nt red. The post processing techniques used were destagger, zero mean traverse, interpolation and low pass filter.

2.2.3 Interpretation

Drainage system
The drainage system for agricultural use in the 17th – 18th centuries is clearly seen as a grid system made up of lines typically 5m wide that occupy most of the area surveyed.
Within the drainage system there are small regions of high magnetic signature (>25nT), which could be attributed to the type of course material used to construct the drains, possibly bricks (Fig. 3).

2.2.3 Discussione dei risultati

Sistemi di scoline:
Le scoline per scopi agricoli in uso tra XVII e XVIII secolo sono ben rappresentate nei risultati attraverso la presenza di una griglia con un sistema di linee che si incrociano ad angolo retto, evidenziate da tracce larghe circa 5 metri, e che occupano quasi tutta l'area su cui si è fatta la prospezione.
All'interno dell'area delle scoline agricole vi sono limitate zone con alte tracciature magnetiche (>25nT), che possono essere attribuite ai materiali usati per riempire i fossi, tra cui probabilmente molti mattoni (Fig. 3).

Traccia Circolare:
È apparsa una particolare traccia circolare posizionata nell'area nord-orientale del campo indagato. Nello scavo tale traccia è risultata poi corrispondere a un deposito di carboni, collegato alla probabile fornace per la seconda cottura del vetro, databile intorno all'VIII secolo. È rappresentata nei risultati della magnetometria da un'area con traccia magnetica piuttosto negativa, qualificata da un alone centrale che, invece, ha dato un alta risposta magnetica (>25nT).

Fondazioni di edifici:
Altre trace lineari con deboli segnali magnetici positivi possono essere attribuibili alla presenza di fondazioni in mattoni, databili all'età moderna (XV-XVI secolo).

Okrogla struktura
V severovzhodnem kotu raziskanega predela je bila krožna struktura, premera 4,0 metrov. Izkazalo se je, da gre za depozit oglja, ostanek steklarske peči iz 8. stoletja. Omenjeno območje je vidno kot krožna lisa z močnim magnetnim signalom (>25nT) in točkovnim središčem z negativnim magnetnim signalom.

Temelji stavb:
Druge linearne strukture s šibkim pozitivnim magnetnim signalom lahko pripišemo opečnim temeljem stavb iz 15. in 16. stoletja.

Circular feature
There is a 4m diameter circular feature located in the north-east corner of the area surveyed. This turned out to be a charcoal deposit linked with a secondary glass furnace of 8th century origin. It has a small area of negative magnetic signature in the centre with a halo of high magnetic signature (>25nT) .

Building foundations:
Other linear features of weak positive magnetic response could be attributed the presence of brick building foundations of 15th to 16th century origin.

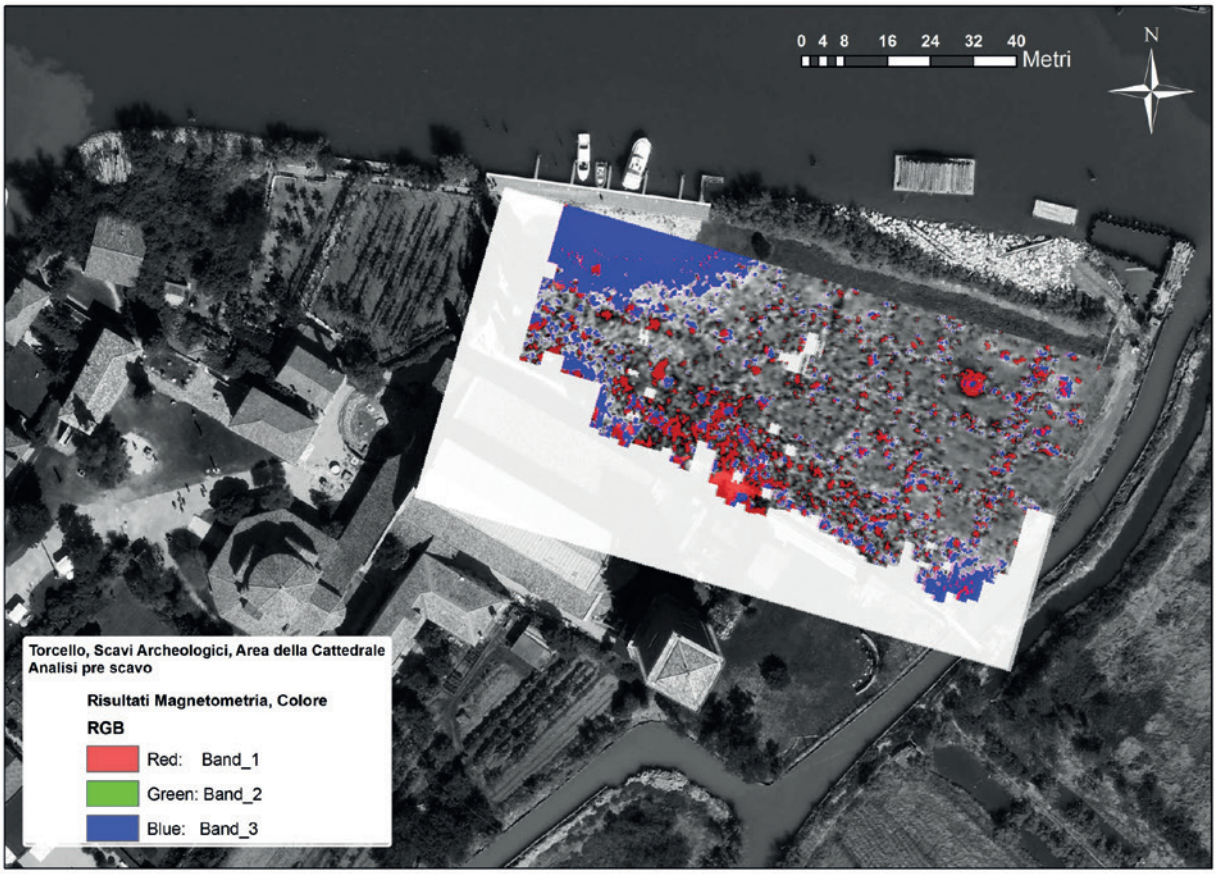
.



Fig. 1 - Torcello, area dello scavo. Preparazione della griglia per il rilievo magnetico *(D. Calaon)*



Fig. 2 - Realizzazione del rilievo magnetico con il coinvolgimento di archeologi e archeometri *(D. Calaon)*



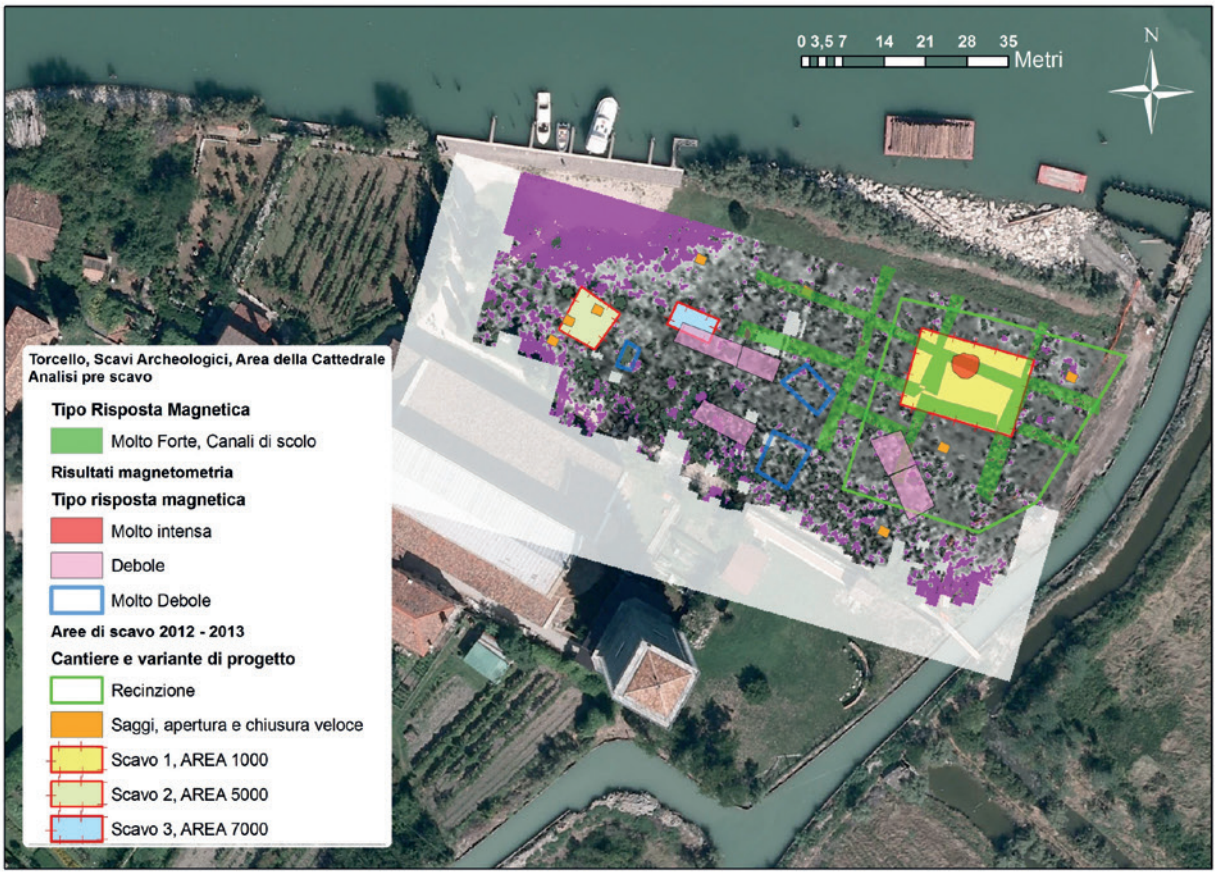


Fig. 3 - Rilievo Archeomagnetico: i risultati *(D. Thornley, D. Calaon)*

2.3 LA SEQUENZA E LE FASI ARCHEOLOGICHE DELLO SCAVO

2.3.1 Introduzione

Le indagini stratigrafiche del progetto Torcello 2012 sono piuttosto recenti (lo scavo è partito all'inizio di novembre 2012 e si è concluso a maggio del 2013) per questo motivo molti dei dati sono ancora in corso di studio.
Si tratta di uno scavo non già di emergenza (come sovente è capitato a Torcello in occasione di interventi infrastrutturali) ma è frutto di un nuovo progetto di ricerca. L'area di intervento è sita nell'isola di Torcello (Fig. 1), in una zona non ancora compiutamente nota dal punto di vista archeologico e che, al contempo, riveste una grande importanza per la valorizzazione dell'isola: un'ampia area di verde pubblico (di proprietà del Comune di Venezia) situata a fianco della Basilica di Santa Maria Assunta.
Il bacino stratigrafico indagato copre tutto l'arco cronologico della storia dell'isola di Torcello, dalla tarda antichità passando per l'altomedioevo, i secoli centrali del medioevo e dell'età moderna, fino ad arrivare alla contemporaneità.
Si sono aperte quattro distinte aree di scavo e alcuni piccoli saggi di modeste dimensioni, effettuati per controlli stratigrafici e, in parte, legati alla posa di sottoservizi del cantiere stesso. Tre delle aree di scavo principali (area 1000, 5000 e 7000) si trovano all'interno della particella catastale n. 112/113, area collocata nel campo oggi utilizzato come giardino e situato a settentrione della Basilica stessa. Un'ulteriore area di scavo (area 6000) è

2.3 ARHEOLOŠKE SEKVENCE IN FAZE IZKOPA

2.3.1 Uvod

Stratigrafske raziskave v okviru projekta Torcello 2012 so se pravkar zaključile (izkopavanja so se začela v začetku novembra 2012 in so se zaključila v maju 2013), zaradi česar so med pisanjem tega besedila številni podatki še v obdelavi.
Gre za sistematični raziskovalni projekt in ne za zaščitna izkopavanja ob infrastrukturnih posegih. Območje arheoloških raziskav se nahaja na otoku Torcellu (Sl. 1), v delu, kjer arheoloških izkopavanj še ni bilo in je zelo pomemben tudi z vidika vrednotenja otoka; razteza se na prostorni javni zeleni površini (v lasti občine Benetke), ob baziliki Marijinega vnebovzetja.
Raziskovana stratigrafska sekvenca zaobjema celotno kronologijo zgodovine Torcella, od pozne antike preko zgodnjega srednjega veka, osrednjih stoletij srednjega veka in moderne dobe, vse do sodobnega časa.
Arheološka izkopavanja so potekale na štirih ločenih temeljnih območjih, hkrati s tremi manjšimi testnimi sondami (4), izvedenimi za nadzor poteka stratigrafskih plasti in deloma za polaganje podzemnih vodov.
Tri od temeljnih območij izkopavanj (območja 1000, 5000 in 7000) se nahajajo na katastrski parceli št. 112/113, severno od bazilike, na površini, ki se danes uporablja kot park. Četrto temeljno območje (območje 6000) leži v parku nekdanje osnovne šole v Torcellu (kat. št. 187). Vsa našteta območja se nahajajo na zemljišču, ki je v lasti občine Benetke.

2.3 THE ARCHAEOLOGICAL SEQUENCE AND PHASES OF THE EXCAVATION

2.3.1 Introduction

As survey and excavation were only completed in May of 2013, at the time of writing, some data are still being analysed.
It is a new research project, therefore not a rescue excavation c as many others past archaeological excavations in Torcello. The area of intervention is located on the island of Torcello (Fig. 1), in an area still largely unknown from an archaeological point of view and. At the same time, it was very important from the point of view of enhancing the island, in a large public green area (belonging to the Municipality of Venice) located beside the Basilica of Santa Maria Assunta.
The stratigraphy covers the entire chronology of the history of Torcello, from Late Antiquity to the Early Middle Ages, the main centuries of the Middle Ages and the Modern Age, up to the present day.
Four main areas focused on, as well as three small test areas (4) for stratigraphic controls and partly connected to the laying of services to the site.
Three of the areas of the main excavation (areas 1000, 5000 and 7000) are in cadastral parcel no. 112/113, an area located in a field which is today used as a garden, to the north of the Basilica. A further excavation area (area 6000) was opened near the garden of the former elementary school of Torcello (cadastral parcel no. 187). These areas are all on land owned by the municipality of Venice.
A large field north of the church was (up until the 18th century) divided into at least two islands, according

stata aperta presso il giardino della ex scuola elementare di Torcello (particella catastale n. 187). Tali aree ricadono tutte in terreni di proprietà del Comune di Venezia.
Il grande campo a nord della chiesa in passato (fino al XVIII secolo) era diviso in due isole, secondo quanto si può ricavare dai catasti storici e dalla cartografia antica. Consiste in un'ampia porzione di isola aperta, non coltivata e utilizzata come giardino dalla seconda metà del secolo scorso. Sul lato settentrionale si affaccia sul Canale di Torcello, oggi canale che va a morire all'interno della Palude della Rosa, ma in passato era connesso al Canale Silone/Canale dei Borgognoni e, dunque, all'antico sistema deltizio del Sile. Tale zona è stata interessata da importanti lavori di sistemazione spondale negli ultimi 15-20 anni: le rive sono state completamente restaurate, e l'estensione verso nord è stata considerevolmente aumentata con la creazione di una diga in pezzame di pietre a rinforzo dell'isola. Nelle pagine seguenti si darà conto delle sequenze rinvenute nei quattro principali scavi. Si inizierà dall'area 5000, dove si sono rinvenute le fasi più antiche in associazione con materiali datanti. Si passerà, successivamente, alla descrizione delle emergenze individuate nell'area 1000, caratterizzata da un impianto abitativo di una certa importanza di età altomedievale e pieno medievale. Si illustrerà, poi, l'area 6000, caratterizzata dalla presenza di una serie di livelli di abitazioni lignee altomedievali. Si concluderà, infine, con la sequenza dell'area 7000, in cui si è riconosciuto un tratto di un edificio in di età moderna.

D.C.

2.3.2 L'Area 5000: le prime frequentazioni, magazzini di età altomedievale e tracce di abitazioni

Il saggio aperto nell'area 5000 ha un'estensione di 16 m^2,

Prostrano polje severno od cerkve je bilo v preteklosti (do 18. stoletja) razdeljeno na najmanj dva otoka, kot lahko razberemo iz podatki starejših kart in historičnih registrov. Gre za večji del otoka, ki je bil neobdelan in se uporablja kot javni park že vsaj od druge polovice prejšnjega stoletja. Na severni strani gleda na kanal Canale di Torcello, ki se danes končuje v močvirju Palude della Rosa, nekdaj pa je bil verjetno povezan s kanalom Calane Silone/Canale dei Borgognoni in posledično z sistemom delte reke Sile. Na tem območju so v zadnjih 15-20 letih potekala pomembna ureditvena dela: bregovi so bili v celoti prenovljeni in z izdelavo kamnitega jeza za utrditev otoka v severnem predelu, je bil obseg otoka precej povečan.
Na naslednjih straneh so opisani pomembnejši stratigrafski sklopi, ki so bili odkriti na omenjenih štirih območjih. Začeli bomo z območjem 5000, kjer so bile, glede na datacijo najdb, odkrite najstarejše faze. Nato sledi opis najdb z območja 1000, katerega značilnost je precej pomemben stanovanjski objekt iz zgodnjega in iz sredine srednjega veka. Zatem je opisano območje 6000, za katerega je značilno več zaporednih faz zgodnjesrednjeveških lesenih hiš. Zaključili bomo s sekvenco z območja 7000, kjer je bil odkrit del srednjeveške zgradbe.

D.C.

2.3.2 Območje 5000: prvi znaki človeške prisotnosti, skladišča iz zgodnjesrednjeveške dobe in sledovi hiš

Arheološka izkopavanja v območju 5000 so se raztezala na površini 16 m^2. Za določitev velikosti beneškega vodnjaka je bil zraven izkopan če manjši testni jarek (2,5 x 1,5 m). Dosežena globina je znašala 2,30 m od hodne površine, oziroma -1,06 m nadmorske višine. V

to old maps and historic registers. A large portion of the island was open, uncultivated and used as gardens at least from the second half of the last century. The north side overlooks the Torcello canal, which today ends in the 'Palude della Rosa', but in the past probably connected with the Canale Silone / Canale dei Borgognoni and, therefore to the entire delta system of the Sile river. This area has undergone extensive works over the last 15-20 years: the banks have been completely restored, and its extension towards the north was considerably increased with the creation of a stone dam to strengthen the island.
The following pages will give an account of the sequences uncovered during the four main excavations. This begins from area 5000, where the earliest phases were found in association with dateable materials. The report then describes: area 1000, characterised by an important housing system from the early and high Middle Ages; and area 6000, characterised by the presence of a series of levels of early medieval wooden housing. Finally, this report concludes with the sequence of area 7000, in which a section of a building from the Middle Ages was recognised.

D.C.

2.3.2 Area 5000: the first frequentations, early medieval warehouses and traces of dwellings

The survey undertaken in area 5000 covered 16 m^2, to which a small exploratory trench was opened adjacent (2.5 x 1.5 m), in order to verify the size of the Venetian well. The maximum depth of reached was 2.30 m from ground level, i.e. up to -1.06 m above average sea level. In total, approximately 36 m^3 of soil were removed by hand, around a third of which was relative to contemporary phases, a third to the Modern Age and, finally

a cui va aggiunto un piccolo saggio esplorativo adiacente (2,5 x 1,5 m) effettuato per verificare le dimensioni del pozzo/cisterna alla veneziana. La massima profondità di scavo raggiunta è stata di 2,30 m dal piano di campagna, ovvero fino a -1,06 m slmm. In totale si sono scavati a mano circa 365 m³ di terreno, di cui circa un terzo relativi alle fasi contemporanee, un terzo alle sistemazioni di età moderna e, infine, un terzo con stratificazioni perfettamente conservate di età antica, tardo antica e altomedievale (Fig. 2, Fig. 3).
L'area oggi è usata come giardino. È occupata da pochi alberi da frutta ad alto fusto e la stratigrafia sottostante non è stata intaccata da costruzioni di età contemporanea.
Lo scavo è stato effettuato in asciutto, nonostante abbia interessato quote sempre al di sotto dei livelli medi di marea. Si è realizzato un sistema di drenaggio con pompe e canali di scolo lungo tre dei quattro lati del saggio. Una frazione della stratigrafia archeologica (circa 4 m³) è stata sacrificata per permettere lo scavo all'asciutto. I canalini, però, sono stati abbassati progressivamente a mano mentre si procedeva con lo scavo stratigrafico: ciò ha permesso di mantenere contestualmente asciutta tutta la superficie di scavo e controllare i rapporti stratigrafici tra sezioni e piani prima di procedere con i successivi approfondimenti degli scoli stessi. Un pozzetto per le pompe, in funzione 24 ore su 24, è stato collocato nell'angolo nord-occidentale dello scavo.

2.3.2.1 Periodo VIII

Il periodo VIII corrisponde alla fase più antica individuata sia nell'area 5000, sia rispetto a tutte le aree indagate. Coincide con una serie di strati a matrice limosa e limo-argillosa, dal caratteristico colore blu-azzurro, che attestano una chiara formazione di tipo naturale in ambiente lagunare, prossimo ad una riva e riferibile al

celoti je bilo ročno izkopanih približno 36 m³ prsti, od katerih približno ena tretjina pripadala sodobnim fazam, ena tretjina moderni dobi in ena tretjina, s popolnoma ohranjenim stratigrafskim zaporedjem, antični, poznoantični in zgodnjesrednjeveški dobi (Sl. 2; Sl. 3).
Danes je to območje parka s sadnimi drevesi, ki leži severno ob baziliki in je v modernem času ostalo nepozidano.
Arheološka izkopavanja na tem območju so segala pod nivo površine morja in zahvaljujoč izdelavi odvodnih kanalov vzdolž treh od štirih stranic območja izkopavanj so ta lahko potekala na suhem. Le manjši del arheoloških plasti (približno 4 m³) je bil žrtvovan za suha izkopavanja. Odvodne kanale smo med stratigrafskim izkopavanjem postopoma nižali in tako ohranjali celotno površino izkopavanj ves čas suho. Preden smo nadaljevali z naslednjim poglabljanjem odvodnih kanalov, smo preverili stratigrafska razmerja med preseki in ravninami. V severozahodnem vogalu območja izkopavanj je bila izkopana jama za črpalke, ki so delovale neprekinjeno.

2.3.2.1 Obdobje VIII

Obdobje VIII ustreza najstarejši ugotovljeni fazi, tako na območju 5000 kot tudi na ostalih obravnavanih območjih. Sovpada z vrsto plasti z meljasto in meljasto-ilovnato podlago značilne svelo modre barve, ki pričajo o naravni formaciji v lagunskem okolju, v bližini obale in roba kanala. Višje ležeče formacije melja (stratigrafsko gledano) lahko kronološko uvrstimo približno v 1. stoletje p.n.št., če kot *terminus ante quem* uporabimo keramične najdbe iz naslednje plasti (Sl. 4).
Dejstvo, da gre za plasti naravnega izvora, potrjujejo tako mnenja arheologov, ki so sodelovali pri izkopavanjih, kot tudi globoko geomorfološko sondiranje stro-

the remainder with perfectly preserved stratification from the Antiquity, Late Antiquity and Early Middle Ages (Fig. 2; Fig. 3).
Today, the area is located in a field used as a garden near the basilica (northern side). A few tall fruit trees occupy the garden and it was not affected by contemporary constructions.
The excavations reached a depth below sea level; however, trenches were kept dry through drainage canals along three of the four sides of the area. A relatively small amount of archaeological stratigraphy (about 4 m3) had to be sacrificed to allow for dry excavation. The small canals were gradually lowered by hand whilst the stratigraphic excavation was carried out: this served both as a way to keep the excavations dry and to control the stratigraphic ratios between the sections and levels before carrying out further deepening of the drainage canals. A wellhead for the pumps, in operation continuously was located in the north-western corner of the excavation.

2.3.2.1 Period 8

Period VIII corresponds to the earliest phase identified in area 5000, as well as to the entire area surveyed. It coincides with a series of layers of a silty and silt-clay matrix, with the characteristic blue-light blue colour. This attests to a clear natural formation in the lagoon environment, close to a bank referring to the edge of a canal. The formation of (stratigraphically) higher silts can be dated around the 1st century BC, using the absolute chronology obtained from the ceramic context brought to light in the period immediately after as the *ante quem* term (Fig. 1).

bordo di un canale. La formazione dei limi più alti (stratigraficamente) può essere datata intorno al I sec. a.C., utilizzando come termine *ante quem* la cronologia assoluta ricavabile dal contesto ceramico portato alla luce nel periodo immediatamente successivo (Fig. 4).
La conferma che si tratti di livelli formatisi in maniera naturale, deriva non solo dalle impressioni degli archeologi ma, soprattutto, da un carotaggio fatto a fine dello scavo dal gruppo dei geomorfologi dell'Università di Padova. Tale carotaggio, insieme a quelli condotti nell'area 1000, è ora in corso di studio. La trivellatura mostra che le US 5172/5179 (ovvero gli strati più profondi raggiunti), con una quota della testa di strato a -1,05 m slmm, sono definibili come una sequenza di limi argillosi, debolmente sabbiosi, e che verso il basso migrano in argille limose, con una potenza complessiva di 140 cm. Al loro interno sono stati osservati comuni resti vegetali (di dimensioni millimetriche e spesso concentrati in lamine), frammenti di legno e di bivalvi (malacofaune). Tali depositi sono interpretabili come una successione di sponda di canale, in cui la presenza di legno e detrito vegetale pare - almeno in parte - imputabile ad apporto antropico. Al di sotto vi sono depositi argilloso limosi di fondo lagunare spessi circa 230 cm (MOZZI, comunicazione personale).
Pare, in definitiva, che tali livelli di sponda di canale, debolmente antropizzati, possano essere messi in fase di contemporaneità (o al massimo collocati in un periodo appena precedente) rispetto alle cronologie delle prime attività di riporti per la sponda che li copre (US 5170). Nell'isola, cioè, parrebbe potersi scorgere una certa attività di controllo della vegetazione (taglio della foresta costiera? usi agricoli? semplice frequentazione per caccia/pesca lagunari?) di età antica. Non possiamo, poi, affermare a priori che questa cronologia, ovvero I sec. a.C. - I

kovnjakov z Univerze v Padovi. Vzorci tega sondiranja, skupaj z vzorci z območja 1000, so pravkar v analizi. Glede na preliminarno mnenje je mogoče stratigrafsko enoto 5172/5179 (oziroma najgloblje dosežene sloje), z najglobljo točko pri -1,05 m nadmorske višine, opredeliti kot zaporedje rahlo peščenega ilovnatega melja, ki se proti spodnjim plastem spreminja v mejlasto ilovico, s skupno debelino sloja 140 cm. Znotraj teh plasti so bili odkriti rastlinski ostanki (milimetrskih velikosti in pogosto zgoščeni v lamine), odlomki lesa in školjk (malakofavne). Te sedimente si je mogoče razlagati kot plasti kanalskega brega, kjer je mogoče nanose lesa in rastlin – vsaj deloma – pripisati dejavnikom antropogenega izvora. Pod temi plastmi so sedimenti ilovnatega melja debeline približno 230 cm, ki so značilni za lagunsko dno (MOZZI, osebno sporočilo).
Torej, v primerjavi s kronološko umestitvijo prvih nasipov, ki prekrivajo bregove (SE 5170) se zdi, da plasti kanalskega brega, z rahlo prisotnostjo antropogenih dejavnikov, lahko umestimo v sodobno obdobje (ali kvečjemu v obdobje tik pred tem). Zdi se, da je bila vegetacija otoka v antičnem času nekako nadzorovana (sekanje obalnih gozdov? kmetijska raba? preprosto čiščenje vegetacije za lov/ribolov v laguni?).
Kar se tiče datacije (1. stoletje p.n.št. – 1. stoletje n.št.), pa ne moremo *a priori* trditi, da jo je mogoče razširiti na vse otoke, ki tvorijo arhipelag Torcella. Podatki, s katerimi razpolagamo, namreč niso natančni. A se zdi datacija zelo verjetna, zlasti glede na keramične najdbe, odkrite tako tekom arheoloških izkopavanj v zadnjih letih, kot tudi pri globokih zemeljskih delih pri poglabljanju kanalov. Artefakti, ki so prišli na dan v omenjenih primerih, časovno sovpadajo najzgodneje s 1. st. p.n.š. Kronološka umestitev se ujema tudi z geomorfološko rekonstrukcijo otoka, kjer se jasno vidi, da se je polotok

The confirmation that these levers were formed naturally derives not only from the impressions of the archaeologists who carried out the excavation but, especially, from a coring carried out at the end of the excavation by a group of geomorphologists from the University of Padua. The cores, along with those recovered from area 1000, are now being studied. Samples show that US 5172/5179 (i.e. the deepest layers reached), with the layer head at a height of -1.05 m above average sea level, can be defined as a sequence of slightly sandy, clayey silts, which migrate downwards into silty clay, with a total capacity of 140 cm. Inside these layers the remains of plants (millimetre sized and mostly concentrated in sheets) and fragments of wood and bivalves (malacofauna) were observed.
These deposits can be interpreted as a succession of canal shores, in which the presence of wood and plant detritus seems, at least partially, to be due to human input. Beneath this are clayey silt deposits from the lagoon bed approximately 230 cm thick (MOZZI, personal communication).
Finally, it seems that these levels of canal shore, showing little evidence of human activity, could be placed in the contemporary phase (or at best placed in a period just before) compared to the chronology of the initial in-fill activities carried out for the shore that covers them (US 5170).
On the island, it seems that traces of activity to control vegetation was carried out in antiquity (clearance of the coastal forest? Agriculture ? Simply the outcome of activity for hunting/lagoon fishing?). We cannot confirm at the outset that this chronology, i.e. the 1st century BC, can be extended across all of the islands of the Torcello archipelago.
The date in our possession in fact, is not precise; however, it does seem highly plausible especially in relation

sec. d.C., possa essere estesa a tutte le isole dell'arcipelago torcellano. Il dato in nostro possesso, infatti, è puntuale. Il dato risulta essere, però, assai plausibile soprattutto in relazione alle cronologie desumibili dai rinvenimenti globali del materiale ceramico durante gli interventi di scavo degli ultimi anni, anche con sterri molto profondi per lo scavo dei canali. In tutti questi casi, infatti, non sono mai emersi reperti con una datazione anteriore a tali cronologie. Il dato concorda con la ricostruzione geomorfologica dell'isola, dove appare sufficientemente chiaro come in età imperiale l'arcipelago di Torcello (e l'area ad esso circostante) si trovasse appena all'interno (non più di 2,5 - 3 km) della linea di costa di età romana (MOZZI, PRIMON in questo volume).

2.3.2.2 Periodo VII

Il primo periodo con una marcata frequentazione antropica è rappresentato nello scavo da US 5165, ovvero uno strato di limo sabbioso poco compatto, qualificato da una forte quantità di malacofauna e, nel contempo, caratterizzato dalla presenza di micro frammenti di fauna terrestre e qualche frammento di laterizio. Pare sia uno strato di lenta formazione, determinato da depositi spostati dalle maree. Al di sopra di esso si è evidenziata la stesura di un ampio riporto di argilla di colore marcatamente giallo, piuttosto compatto. Si tratta di un riporto artificiale, probabilmente contenuto da una riva in pali di assi di legno (visibile nello scavo solo parzialmente in sezione) e rinforzato sulla parte sommitale da un assito orizzontale di legno, collegato alla sponda stessa. Il riporto di argilla gialla (US 5170, Fig. 5) è ricco di pezzi di grandi dimensioni di anfore, laterizi e pietre calcaree, con evidente funzione di drenaggio e consolidamento. Pare si possa interpretare come un vero e proprio molo in legno, con funzioni di riva. Serviva molto probabil-

Torcella (in območje okoli slednjega) v cesarski dobi nahajal tik za (ne več kot 2,5 – 3 km) rimskodobno obalno črto (MOZZI, PRIMON glej tu).

2.3.2.2 Obdobje VII

Prvo obdobje z izrazitim antropogenim vplivom predstavlja SE 5165, ki jo lahko opredelimo kot nekompaktno plast peščenega melja, z veliko količino malakofavne, prisotnostjo mikro delcev kopenske favne in nekaj odlomkov opeke. Zdi se, da je šlo za počasi nastajajočo plast, oblikovano s sedimenti, ki jih je semkaj nanašala plima. Nad to plastjo leži široka, precej kompaktna plast ilovice, izrazito rumene barve. Gre za umetni nanos, verjetno ograjen z lesom (ki je le delno viden v preseku) in v zgornjem delu utrjen z leseno vzdolžno pregrado, povezano s samim robom. V plasti rumene gline (5170) (Sl. 5) je bila najdena večja količina večjih odlomkov amfor, opeke in apnenčastih kamnov, ki so bili uporabljeni za drenažo in utrditev bregov. Ta del bi lahko interpretirali kot leseni pomol, ki je služil tudi kot obrežje. Verjetno je bil uporabljen tako za dvig in razmejitev hodne površine kot tudi kot izboljšan privez za plovila. Keramika (zlasti amfore) umešča gradnjo tega objekta med konec 1. stoletja p.n.št. in v 1. stoletje n.št. (MALAGUTI, glej tu).
Leseni elementi (vzdolžni tramovi in pokončni drogovi) so bili močno ožgan, kar je verjetno posledica požara.

2.3.2.3 Obdobje VI

V naslednjem obdobju je sledila ureditev obale z mogočnejšim pomolom, zgrajenim iz kamna (lapornati apnenec zelenkaste barve), ki je bil gotovo že rabljen in so ga trdno postavili na močan nasip (debeline 30-40 cm) iz karanta. Karant je zelo stara glinena paleopovršina (pleistocenska), ki je izredno kompaktna in svet-

to the chronology implied from the ceramic material during all the interventions in recent years, including very deep earthworks for canal maintenance.
In these cases, no find were recovered that dated to a period before the aforesaid one. These data agree with geomorphologic reconstruction of the island, where the Imperial Age is clearly seen in the Torcello archipelago (and the surrounding area) within (2.5 - 3 km) the Roman coastline (MOZZI, PRIMON in this volume).

2.3.2.2 Period 7

The first period with noticeable human frequentation is represented in the excavation of US 5165, or rather a loose, sandy silt layer with a high quantity of malacofauna and, at the same time, characterised by the presence of micro fragments of land fauna and some fragments of brick. The layer seems as though it was formeded slowly, as determined by deposits moved by tidal action. Above this is a large, rather compact clay fill layer, markedly yellow in colour. This artificial filling layer was probably contained by a wooden bank (only partially visible in this section of the excavation) and reinforced on the top part by horizontal wooden planking connected to this bank. The yellow clay layer (US 5170; Fig. 5) is full of large pieces of amphorae, bricks and limestone, which were used for drainage or consolidation. It seems it can be interpreted as a wooden pier, with the functions of a bank. It was most probably used to both raise and border off the internal walking surfaces, and to improve mooring for boats. The ceramic pottery (especially amphorae) classifies such construction activity between the end of the 1st century BC and the 1st century AD. (MALAGUTI, in this volume).
The wooden parts (horizontal axes and vertical poles) show large traces of burning.

mente sia ad innalzare e delimitare gli spazi calpestabili interni, che a migliorare l'attracco per i natanti. Le ceramiche (anfore soprattutto) inquadrano tale attività edificatoria tra la fine del I sec. a.C - I sec. d.C. (MALAGUTI, in questo volume).
I legni (assi orizzontali e pali verticali) mostrano ampie tracce di bruciatura, probabilmente dovute ad un incendio.

2.3.2.3 Periodo VI

Il periodo successivo vede la sistemazione della riva con un molo di forma più imponente, realizzato con pietre (calcare marnoso di colore verdastro) di sicuro riuso, saldamente posizionate sopra un potente riporto (spessore di 30-40 cm) di caranto. Il caranto è un paleosuolo di formazione argillosa molto antico (pleistocenico), estremamente compatto, caratterizzato da un colore marrone chiaro con striature ocra. Che si tratti di un riporto artificiale non vi sono dubbi: in laguna tali sedimenti sono troppo profondi per essere scavati agevolmente, mentre sul bordo della laguna filoni di caranto si possono rinvenire a quote prossime alla superficie del terreno. Il riporto, inoltre, è formato da pezzature di grosse dimensioni, costipate e disposte in piano, in maniera regolare, alternando pezzi più grandi con noduli più piccoli. Nessun materiale archeologico (manufatti) è presente all'interno del deposito (Fig.6).
Tale sistemazione della riva (va ricordato che stiamo parlando di un'area situata a pochi metri dal portico della Basilica di Santa Maria Assunta), deve essere pensata come un'attività caratterizzata da un cospicuo impegno finanziario e da un ingente impiego di uomini e mezzi, e frutto di un progetto ingegneristico dettagliato. Innanzi tutto la scelta del caranto come materiale per il rialzo: erano note le sue ottime capacità isolanti ed è stato portato a Torcello da un luogo extra-lagunare. Si è investito

lo rjave barve z okrastimi progami. Brez dvoma gre za umetni nanos: v laguni so ti sedimenti pregloboko, da bi jih lahko preprosto izkopali, medtem ko je na obrobju lagune plasti karanta mogoče najti bližje površju. Poleg tega tvorijo to plast izmenjujoči se večji kosi in manjši gomolji karanta, ki so utrjeni in enakomerno razporejeni po površini. V sedimentu ni bilo arheološkega materiala.
Takšna ureditev obale (to območje je le nekaj metrov oddaljeno od portika bazilike Marijinega vnebovzetja) je zahtevala znatna finančna sredstva, številno delovno silo in obilico materiala. Karant je bil izbran kot material za izdelavo ploščadi – zaradi svojih odličnih izolacijskih lastnosti – in so ga v Torcello prinesli z območja zunaj lagune. Pravtako je bil na Torcello prinesen kamen za ureditev obale – ta, ki smo ga odkrili, je del večjega sistema –, da je lahko prenašala večje obremenitve. Kamen, ki so ga uporabili za gradnjo pomola, je bil očitno že rabljen, kar potrjujejo neenakomerne velikosti in oblike.
Ureditev obale ni bila le hitra improvizacija, temveč je vezana na projekt sanacije in ponovnega razvoja območja. Datiranje te dejavnosti znova temelji na dogodkih iz naslednje faze. Arheološki material, povezane s to strukturo, je namreč zelo skromen. Vendar pa je zelo verjetno, da od ureditve obale do gradnje zidane stavbe v naslednjem obdobju ni preteklo veliko časa.

2.3.2.4 Obdobje V

V obdobje V sodijo temelji stavbe, ki je bila v celoti zgrajena iz rabljene opeke (večinoma opeke dolžine enega čevlja in pol, imenovane *sesquipedal*). Os stavbe je potekala v smeri od vzhoda proti zahodu (Sl. 6). Na dan je prišlo nekaj več kot 3 metre temeljev in zahodni vogal objekta. Notranja nadstropja so verjetno potekala pro-

2.3.2.3 Period 6

The following period saw the construction of a pier with a more majestic form, made from stone (greenish limestone mark) which was almost certainly re-used, securely positioned above a strong 'caranto' layer (30-40 cm thick). The 'caranto' is a very old, extremely compact clay paleosol (Pleistocene), characterised by a light brown colour with streaks of ochre. There were doubts as to whether this was an artificial layer: in the lagoon these sediments are too deep to be easily excavated, while on the border of the lagoon, lines of caranto may be found close to the surface. Moreover, the layer is formed from large pieces of material, compacted and placed in a regular pattern, alternating larger pieces with smaller nodules. No archaeological material is present within the deposit.
Such works on the bank (it should be remembered that we are referring to an area situated a few metres from the portico of the Basilica of Santa Maria Assunta), seems to be characterised by a substantial financial commitment of labour and resources. In fact, caranto was chosen as the material for raising the land, given its excellent insulating capacity, and was brought to Torcello from a place outside of the lagoon. Furthermore, a series of stones were also transported, those visible would have been part of a system, to set up a bank capable to support large heavy loads. The stones were re-used for building the pier, as is confirmed by their non-uniform sizes and shapes.
These works on the bank were not an impromptu activity, but related to a project to redevelop the area. The dating of such activity was, once again, obtained in relation to what occurred in the successive phase. The archaeological materials associated to the period of use of this structure are meagre. However, it is plausible

anche nel trasporto di una serie di pietre - quelle che vediamo non sono le uniche, ma si tratta di parte di un sistema - per allestire una riva adatta a sostenere grossi carichi di peso. Le pietre utilizzate nel molo sono, evidentemente, materiale di riuso: lo confermano le usure e le dimensioni non omogenee dei tagli.
La sistemazione della riva non è, dunque, non un'attività estemporanea, ma legata ad un progetto di riqualificazione dell'area. La datazione di tale attività è stata, ancora una volta, ricavata in relazione a ciò che è avvenuto nella fase successiva. I materiali archeologici associati alle fasi di uso di questa struttura sono, infatti, veramente esigui. È plausibile, però, che non sia passato molto tempo dalla realizzazione della riva all'edificazione dell'edificio in muratura del periodo successivo.

2.3.2.4 Periodo V

Nel periodo V si sono scavate le fondazioni di un edificio realizzato completamente con laterizi di riuso (in gran parte sesquipedali spaccati), rappresentato da un perimetrale con andamento est-ovest (Fig.6). Dell'edificio si si sono potuti mettere in luce poco più di 3 m di fondazione, ma si è potuto comunque comprendere che, nel lato occidentale, si tratta dell'angolo dell'edificio stesso. I piani interni dovevano svilupparsi verso l'attuale Basilica. All'esterno, verso il canale, si è individuato un plinto quadrato, con una fondazione di circa 80 x 80 cm e un alzato di 60 × 60 cm, interamente formato - anche in questo caso - da laterizi romani spaccati, in evidente riuso. Le fondazioni di entrambe le strutture, del muro e del plinto, sono formate da frammenti minuti di laterizi, frammenti di pietre calcaree (pietra d'Istria) e di marne. Le fosse di fondazione paiono poco profonde e larghe. Di fatto si è conservata in situ la risega di fondazione (non si conserva l'alzato dell'edificio),

ti današnji baziliki. Zunaj, proti kanalu, je bil izkopan kvadratni plato oz. podstavek, s temelji velikosti približno 80 x 80 cm in višine 60 x 60 cm, – tudi v tem primeru – v celoti izdelan iz že rabljene lomljene rimske opeke. Temelji obeh konstrukcij, zidu in plinte, so izdelani iz drobnih odlomkov opeke, odlomkov apnenca (istrski kamen) in laporja. Jarki za temelje niso ne široki in ne zelo globoki. Dejansko so le temelji ohranjeni *in situ* (medtem ko se zgradba v višino ni ohranila), vendar se zdi, da zid zgradbe ni bil vezan z malto, temveč le s plastmi gline. Kljub temu je morala biti stavba visoka, kar je mogoče razbrati iz lukenj za postavitev zidarskih odrov, ki so potrebni za izgradnjo visokih zidov. Da je bila stavba zgrajena iz opeke, pričajo temelji podstavka, ki je služil kot baza za steber za podporo portika. Iz preseka SE 5164 je razvidno, da je bila stavba zgrajena po izravnavi in ureditvi tega območja. Namen teh del je bila višinska izravnava terena, priprava za gradnjo skrbno zasnovane stavbe.
V temeljnih jarkih zgradbe je bilo le malo databilnega arheološkega materiala, vsekakor premalo za določitev jasne kronologije (6. stoletje?). Nasprotno pa je bilo v plasteh, ki se navezujejo bivanje v zgradbi, na površini zunaj te ter pod portikom, število keramičnih najdb številčnejše. Obilica materiala (SE 5155) je omogočila definicijo namembnost zgradbe in dejavnosti, ki so v njej potekale do druge polovice 7. stoletja.
Kar se namembnosti tiče, je stavba verjetno služila kot skladišče. Na to domnevo kaže več elementov. Prvi je topografski položaj oziroma lokacija zgradbe, hkrati ob kanalu in ob kamnitem pomolu, ki je služil za natovarjanje in raztovarjanje. Druga je prisotnost portika, usmerjenega proti kanalu, ki bi lahko dopuščal skladiščenje tudi v slabih vremenskih razmerah. Poleg tega dimenzije temeljev, ki so široki najmanj 80 cm, kažejo na

that little time passed in between the creation of the back and the construction of the masonry building in the subsequent period.

2.3.2.4 Period 5

In period V, the foundations of a building were excavated, which were made entirely from re-used bricks (broken 1.5ft long bricks or '*sesquipedal*'), represented by an east-west perimeter (Fig. 6). The excavation revealed 3 m of the building's foundations, and a corner of the same building located on the western side. The internal floors would have developed towards the current basilica. On the outside, towards the canal, there is a square plinth, with a foundation or around 80 x 80 cm and a height of 60 × 60 cm, formed entirely with reused split Roman bricks. The foundations of both the structures, the wall and the plinth, are formed from small fragments of brick, fragments of limestone (Istrian stone) and marl. The foundation trenches were neither very deep nor wide. The foundation footing was preserved *in situ* (the elevation of the building was not preserved), but it seems that the elevated wall was not bound with mortar, only by levels of clay. Despite this, it is imagined that the building was relatively tall as implied by the presence of scaffolding holes. The fact that it was a building constructed from brick is shown by the presence of the plinth, identified as the base of a pillar with the function of supporting a portico. The building was constructed after the area had been levelled and regularised: an action visible in US 5164. This action had the purpose of preparing the area for constructing the bases of the building and the plinth at the same height, within a carefully constructed plan, born from a specific design.

ma pare che il muro in alzato non fosse legato da malta, ma solo da livelli di argilla. Nonostante ciò, si immagina che l'edificio avesse un certo sviluppo in altezza: tale dato è desumibile dalla presenza di buche pontaie, che sarebbero rese necessarie per la costruzione di un muro che doveva avere una certa altezza. Che poi si tratti di un edificio costruito in laterizi è testimoniato dalla presenza del plinto, facilmente identificabile come la base di un pilastro con la funzione di sorreggere un portico. L'impianto dell'edificio viene effettuato dopo che l'area è stata spianata e regolarizzata: azione visibile con il taglio US 5164. Tale azione ha avuto lo scopo di preparare l'area per costruire le basi dell'edificio e del plinto ad una stessa quota, all'interno di un progetto edificatorio curato, figlio con un progetto specifico.
Se le fosse di fondazione dell'edificio contengono pochi materiali datanti e troppo pochi sono i frammenti per formulare una cronologia certa (VI secolo ?), negli strati relativi alla vita dell'edificio, nella sua parte esterna, al di sotto del porticato, le associazioni ceramiche sono più abbondanti. Un buon numero di materiali (US 5155) ci permettono di identificarne la sua attività e il suo uso fino alla seconda metà del VII secolo.
Per ciò che riguarda la funzione dell'edificio, si immagina si tratti di un magazzino. L'ipotesi è suggerita da più elementi. In prima istanza vi è la posizione topografica, ovvero la collocazione dell'edificio prospiciente il canale, presso un molo strutturato con pietre, funzionale a operazioni di carico/scarico. La presenza, poi, di un portico verso il lato del canale, permetterebbe le operazioni di immagazzinamento anche con condizioni atmosferiche avverse. Le dimensioni della fondazione, inoltre, larghe almeno 80 cm, fanno immaginare un muro di una certa robustezza. La qualità dei reperti associati, infine, ci dice che più del 95% delle ceramiche raccolte è pertinente a

precej trdne zidove. In nenazadnje več kot 95 % odkrite keramike pripada transportnim posodam (amforam). Popolna odsotnost namizne in kuhinjske keramike ter izrazita velikost portika pričata proti temu, da gre tu za stanovanjsko hišo.
Med sekundarno rabljenim gradbenim materialom so zanimivi opeka z napisom iz cesarske dobe (Sl. 7, TROMBIN, glej tu), nekaj odlomkov marmorja in laporatega apnenčastega kamenja. Vsi predmeti so nekdaj predstavljali strukturni in/ali okrasni del zgradbe iz rimske dobe, ki je bila gotovo veliko starejšega izvora.

2.3.2.5 Obdobje IV

V naslednjem obdobju je bila prej omenjena zgradba namenoma porušena, pri čemer so bili sistematično odstranjeni vsi nadzemni gradbeni elementi. Med izkopavanji je bila na temeljih odkrita vrsta lukenj z odrezanimi drogovi, ki jih je mogoče pripisati stanovanjski zgradbi, zgrajeni v celoti iz razgradljivega materiala. Zaradi velikosti izkopa žal ni bilo mogoče ugotoviti dejanske velikosti te hiše, lahko pa domnevamo, da je bila pravokotne oblike. Na to, da so bili drogovi odrezani kasneje, kaže dejstvo, da so bile posamezne opeke spodnje zgradbe znova uporabljene, pri čemer so bile rahlo premaknjene in na novo postavljene, tako da so služile kot klini za podporo kolov v luknjah (Sl. 8). V zvezi s to fazo smo preučili vrsto izmeničnih plasti (dve po dve) fino prečiščene rumene gline in črnih antropogenih slojev. Četudi so bile te plasti izkopane le v majhnem delu testnega izkopa, jih zaradi očitne podobnosti s plastmi v drugih območjih izkopavanj (prim. območje 6000 v nadaljevanju) in pri preteklih izkopavanjih (DE MIN 2000a, 112-118) lahko brez dvoma pripišemo zgodnjesrednjeveškim stanovanjskim fazam. Glina ustreza nasutim tlem, ki hkrati predstavlja tla, hodne površine

The foundation trenches of the building contained few datable materials and there were too few fragments to formulate a strict chronology (suggested to be 6th century). However, in the layers relative to the period of use of the building, in the area beneath the portico, there were copious associated ceramics. Numerous material artefacts (US 5155) allow us to identify different activity patterns and uses up to the second half of the 7th century.
With regards to the function of the building, it was thought to have been a warehouse. This hypothesis is suggested by a number of difference elements. Firstly, its topographic position: the building is located beside the canal, near to a pier made from stone, functional for loading and unloading operations. Then, the presence of a portico on the canal side, would allow storage even in adverse weather conditions. Furthermore, the size of the foundations, at least 80 cm wide, suggests a robust wall. Finally, we must consider the quality of the finds, 95% of which are of ceramics containers (amphorae). It does not seem plausible that it could have been a house, partly due to the complete lack of tableware / cooking ceramics, and based on the type of the portico, which appears too large.
Among the re-used elements, there is an interesting crudely engraved brick from the Imperial Age (Fig. 7, TROMBIN, in this volume), some pieces of marble and marl limestone stones, all taken from the structural and/or decorative parts of a Roman building, certainly older.

2.3.2.5 Period 4

In the following period, all the elevated construction elements of the building were systematically removed.

contenitori (anfore). Non pare plausibile che possa trattarsi di una casa, sia per la completa assenza di ceramiche da mensa e da cucina, sia per la tipologia del portico (che parrebbe troppo monumentale).
Tra gli elementi reimpiegati vi è un interessante laterizio iscritto a crudo di età imperiale (Fig. 7, e TROMBIN, in questo volume), alcuni pezzi di marmi e pietre di calcare marnoso, tutti provenienti da parti strutturali e/o di decorazione di un edificio di età romana, sicuramente più antico.

2.3.2.5 Periodo IV

Nel periodo successivo, l'edificio viene spogliato da un taglio regolare che prevede l'asportazione sistematica di tutti gli elementi costruttivi degli alzati. Lo scavo ha messo in luce, sopra le fondazioni, i tagli di una serie di buche di palo riferibili ad un edificio di natura abitativa, costruito completamente in materiale deperibile. Date le dimensioni dello scavo, purtroppo non si possono conoscere le dimensioni effettive di tale casa, se ne può solo ipotizzare la forma rettangolare. La posteriorità dei tagli dei pali è evidenziata dal fatto che alcuni dei laterizi dell'edificio sottostante sono stati re-impiegati, muovendoli leggermente e riadattandoli, per divenire zeppe da rinforzo per la tenuta dei pali, all'interno delle buche (Fig. 8). Collegate a questa fase, sono state indagate serie alternate di livelli (a due a due) di argilla purissima gialla, alternata a strati neri antropici. Pur se scavati in una minima parte del saggio, per evidenti analogie con altre aree di scavo (cfr. area 6000 *infra*) e con scavi del passato (DE MIN 2000a, 112-118), tali livelli sono sicuramente ascrivibili a piani di abitazione altomedievali. Le argille corrispondono ai piani di riporto su cui si trovavano i piani di calpestio delle abitazioni. Gli strati neri sono fortemente "antropici", ovvero formati in gran parhiš. Črne plasti so močno "antropogene" oziroma sestavljene večidel iz organskih snovi, kot so ostanki hrane, odlomki lesa in oglja: predstavljajo površine, na katerih je potekalo življenje v hišah (Sl. 9).
Zadnja teh hiš (ali bolje rečeno zadnja aktivnost v tej poselitveni fazi) je hkrati tudi najbolje ohranjena. Umestiti jo je mogoče v obdobje med 7. in 9. stoletjem. Tudi tokrat gre za hišo z ogrodjem iz drogov, zapičenih v zemljo. Bila je pravokotne oblike, s krajšo stranico dolžine skoraj 3 metre. Na zbitih ilovnatih tleh je bilo ohranjeno veliko ognjišče v bolj ali manj središčni legi. Ognjišče je pravokotne oblike, s stranico 1,1 m in izdelano iz odlomkov opeke in kamna (očitno že rabljenega) ter iz glinene plasti, v kateri so vidni sledovi "kuhanja" in ožganin, nastali kot posledica dolgotrajne izpostavljenosti ognju. Da gre za ognjišče za domačo rabo potrjujejo številni ostanki hrane (favna in malakofavna), prisotnost namizne keramike in posode, ki je primerna za uporabo na odprtem ognjišču.

2.3.2.6 Obdobje III

Obdobje II označuje nenaden preobrat. Zgodnjesrednjeveško naselbino zamenjajo kmetijske površine (negativna stratigrafska enota 5185), ki prepusti prostor plasti blatno-glinene podlage, bogati z organskimi snovmi (stratigrafska enota 5118). Način oblikovanja te plasti in razdrobljenost antropogenih snovi v njej morebiti pričata o preoblikovanju tega območja v vrt ali park. Materiali se nanašajo na 14. stoletje: na žalost manjkajo pričevanja za celotno sredino srednjega veka. Nad to plastjo smo izkopali pomemben debel nanos z bolj peščeno podlago, s precejšnjim skeletom iz številnih odlomkov zidakov, strešnikov, ometa in keramike, materiala, ki je primeren za izdelavo dvignjene podlage z odlično drenažo. Taka ureditev in dvignjena podlaga

The excavation revealed the impressions of a series of holes referring to a residential building, built completely out of perishable material. As a consequence of the limited size of the excavation, the full and actual dimensions of this building remained unknownd; however, it is believed that it was rectangular in shape. The impressions left by the scaffolding poles are shown by the fact that some of the building's bricks were re-used, moving them slightly and re-adapting them, to become reinforcement wedges to hold the poles in place within the holes (Fig. 8).
This phase also included a series of alternating layers of pure yellow clay, with black anthropogenic layers. Although excavated from a small test excavation, to highlight similarities with other excavation areas (see area 6000 *infra*) and with excavations from the past (DE MIN 2000a, 112-118), these layers can be ascribed to levels of early medieval inhabitation. The clay corresponds to the filling levels on which the walking surfaces of the houses were established. The black layers are very 'anthropogenic', formed from organic elements, such as the remains of food and fragments of wood and carbon: they represent the occupation levels of the houses (Fig. 9).
The last activity assigned to this habitation phase is also best preserved. It can be dated between the 7th and 9th centuries. Yet again, it is a house made from a frame of poles fixed in the ground, rectangular shaped, with the short side measuring a little less than 3 metres. The clay floor is characterised by the preservation of a large domestic hearth in a rather central position. It is rectangular, with a side that measures 1.1 m and is formed by stone and brick waste (obviously re-used) and a level of clay that has major traces of '*concottura*' and burning, the results of prolonged exposure to fire.

te da elementi organici, quali resti di pasto, frammenti di legno e carboni: rappresentano i livelli di vita delle abitazioni (Fig. 9).
L'ultima di queste abitazioni (o meglio l'ultima azione di questa fase abitativa) è quella meglio conservata nello scavo. La sua cronologia è inquadrabile tra VIII e IX secolo. Ancora una volta si tratta di una casa costituita da un telaio di pali infissi nel terreno, la forma è rettangolare e il lato corto misura poco meno di 3 metri. Il battuto di argilla è caratterizzato dalla conservazione di un grande focolare domestico in posizione piuttosto centrale. È rettangolare, con un lato che misura 1,1 m, ed è formato da pezzame di laterizio e di pietre (evidentemente di riuso) e un piano di argilla che conserva importanti tracce di "concottatura" e di bruciatura, esiti di una prolungata esposizione al fuoco. La funzione domestica del focolare è garantita dalla massiccia presenza di resti di pasto (fauna e malacofauna), dalla presenza di ceramiche da mensa e recipienti da fuoco.

2.3.2.6 Periodo III

Il periodo III è segnato da un brusco passaggio cronologico. L'area abitativa di età altomedievale è tagliata da una sistemazione di tipo agricolo (unità stratigrafica negativa US 5185) che lascia il posto ad un livello a matrice limosa-argillosa, ricco di materiali organici (US 5118). La modalità di stesura di tale strato e la frammentarietà degli elementi antropici al suo interno, pare potersi riferire alla conversione dell'area in una zona tipo orto o giardino. I materiali sono riferibili al XIV secolo: mancano, purtroppo, indicazioni cronologiche per tutto il pieno medioevo.
Al di sopra di questo strato si è scavato un potente e importante riporto a matrice più sabbiosa, con un consistente scheletro formato da abbondanti frammenti di

sta vezani na izgradnjo vodnjaka v beneškem slogu oziroma cisterne in filtrirnega mehanizma za zbiranje in prečiščevanje deževnice (tehniko gradnje vodnjakov v beneškem slogu si oglejte v nadaljnjem besedilu, v delu o območju 1000 in BORTOLETTO 2011). Ta vodnjak, katerega severna stena je bila odkrita med izkopavanji v testnem izkopu 5000, se še vedno nahaja na kraju samem in je deloval do nedavno. Cisterna za zbiranje deževnice in kamniti obod vodnjaka sta še vedno dobro vidna nekaj metrov od območja izkopavanj. Šlo je za precej velik vodnjak, ki je služil za zbiranje vode na površini približno 300-350 kvadratnih metrov. Zgornji del vodnjakovega mehanizma je bil najbrž tlakovan z opeko ali kamnom, tako da je omogočal lažje odtekanje deževnice. Ta tlak ni več viden, saj je bil tudi ta predel (zahodno od testnega izkopa 5000) spremenjen v park (Sl. 10).

2.3.2.7 Obdobji II in I

Najsodobnejše faze se nanašajo na vrsto plasti, vezanih na kmetijsko rabo celotnega območja, ki se je začela med 18. in 19. stoletjem. Tako kot pri območju 1000 (glej spodaj), je bilo mogoče tudi tu zaslediti potek enega od odvodnih kanalov, usmerjenega z vzhoda proti zahodu, ki je služil za drenažo obdelovalnih površin in – zlasti – za čim hitrejše odvajanje morske vode ob plimovanju. Manjši kanal je ločeval kmetijske parcele s poljščinami (vrtovi); prav take, kot tiste na območju 1000. Napolnjen je bil z vrsto temnih meljastih plasti, bogatih z organskimi snovmi, in z vrhnjimi sloji, ki vsebujejo sodobne najdbe (tudi plastične) in torej kažejo na opuščanje rabe odvodnega sistema šele v drugi polovici 20. stoletja. Bližnji vodnjak je ostal v uporabi do

The domestic function of the hearth was confirmed by the large presence of food (fauna and malacofauna), the presence of tableware ceramic pottery as well as containers for heating food.

2.3.2.6 Period 3

Period III is marked by an abrupt chronological transition. The residential areas of the Early Middle Ages is cut by an agricultural type arrangement (negative stratigraphic unit US 5185) that gives way to a silty-clayey matrix, rich in organic materials (US 5118). The mode of deposition, and the fragmentation of the anthropogenic elements within it, seems to refer to the conversion of the area into orchards or gardens. The materials are associated with the 14th century; however, indications for the core of the Middle Ages are lacking.
On top of this is a layer composed of a sandier matrix, with an underlying framework formed by abundant fragments of brick, tiles, plaster, and ceramics, materials included to create a platform with good drainage functions. These features are connected to the construction of a Venetian well, or a cistern and filtering machine for the collection of water and purification of rainwater (with regards to the technical construction of the Venetian well, please also see area 1000 and BORTOLETTO 2011). This well, the northern border of which was found in area 5000, is still *in situ* and worked up until very recent times. The collection cistern for water and the actual well are still visible a few metres from the excavation area. The well was large, with a water collection surface of about 300-350 square metres. The upper part of the well mechanism was probably paved with bricks or stone to facilitate the flow of rainwater. This paving is no longer visible however, as this area (west of area 5000) has also been transformed into gardens (Fig. 10).

mattoni, tegole, intonaco e ceramiche, materiale adatto a creare un rialzo con buone funzioni drenanti.
Tale sistemazione e rialzo sono legati alla costruzione di un pozzo alla veneziana, ovvero una cisterna e macchina di filtraggio per la raccolta di acqua e la depurazione di acque piovane (sulla tecnica costruttiva dei pozzi alla veneziana si veda oltre, nella sequenza dell'area 1000 e BORTOLETTO 2011). Tale pozzo, di cui all'interno del saggio 5000 si è rinvenuto il limite settentrionale, è ancora in situ e ha funzionato fino a tempi assai recenti. La cisterna di raccolta per l'acqua e la vera da pozzo sono ancora ben visibili a pochi metri dall'area di scavo. Si trattava di un pozzo piuttosto grande che poteva contare su una superficie di raccolta acque di circa 300-350 metri quadrati.
La parte alta della macchina da pozzo doveva essere pavimentata con laterizi o in pietra per facilitare la raccolta dell'acqua piovana. Tale pavimentazione però non è più visibile, poiché anche quest'area (a ovest del saggio 5000) è stata trasformata in giardino (Fig. 10).

2.3.2.7 Periodi II e I
Le fasi più recenti sono riferibili ad una serie di livelli relativi all'utilizzo agricolo dell'intero campo, avviato tra XVIII e XIX secolo. Come per l'area 1000 (cfr. oltre) si è potuto rintracciare il taglio di uno dei canalini di scolo, direzionato da est a ovest, con la funzione di mantenere all'asciutto le aree ortive coltivate e - soprattutto - con la funzione di evacuare le acque alte salate il più velocemente possibile. Il canalino divideva lotti agricoli sagomati a baule, per colture agricole a terra (orti) esattamente come quelli che si sono scavati nell'area 1000. Risulta riempito da una serie di strati a matrice limosa, di colore scuro, riccamente organici, i cui livelli più alti contengono reperti moderni (anche plastiche) e dichia-

2.3.2.7 Periods 2 and 1
The most recent phases refer to a series of levels relative to the agricultural use of the entire field between the 18th and 19th centuries. As for area 1000 (see further), the impression of one of the small drainage canals can be seen, running from east to west, with the function of keeping the vegetable cultivated areas dry and, above all, with the function of evacuating high salty waters as quickly as possible. The small canal divided trunk shaped plots for agricultural ground crops (vegetables) exactly like those that were excavated in area 1000. It was filled by a series of dark, silty layers, richly organic, the upper levels of which contain modern finds (including plastic) and therefore suggesting that the drainage system was in use up to the second half of the 20th century. The nearby well remained in use along with the area used for a vegetable garden.
Above these levels there is a layer composed of a series of *humic layers,* corresponding to the garden levels dated to just before the present day (Period 1).

D.C.

rano quindi la de-funzionalizzazione del sistema di scolo solo nella seconda metà del XX secolo. Il vicino pozzo, dunque, è rimasto in uso con l'area utilizzata ad orto.
Al di sopra di questi livelli vi è uno strato composto da una serie di humus, corrispondenti ai livelli di giardino dell'epoca sub-attuale (Periodo I).

D.C.

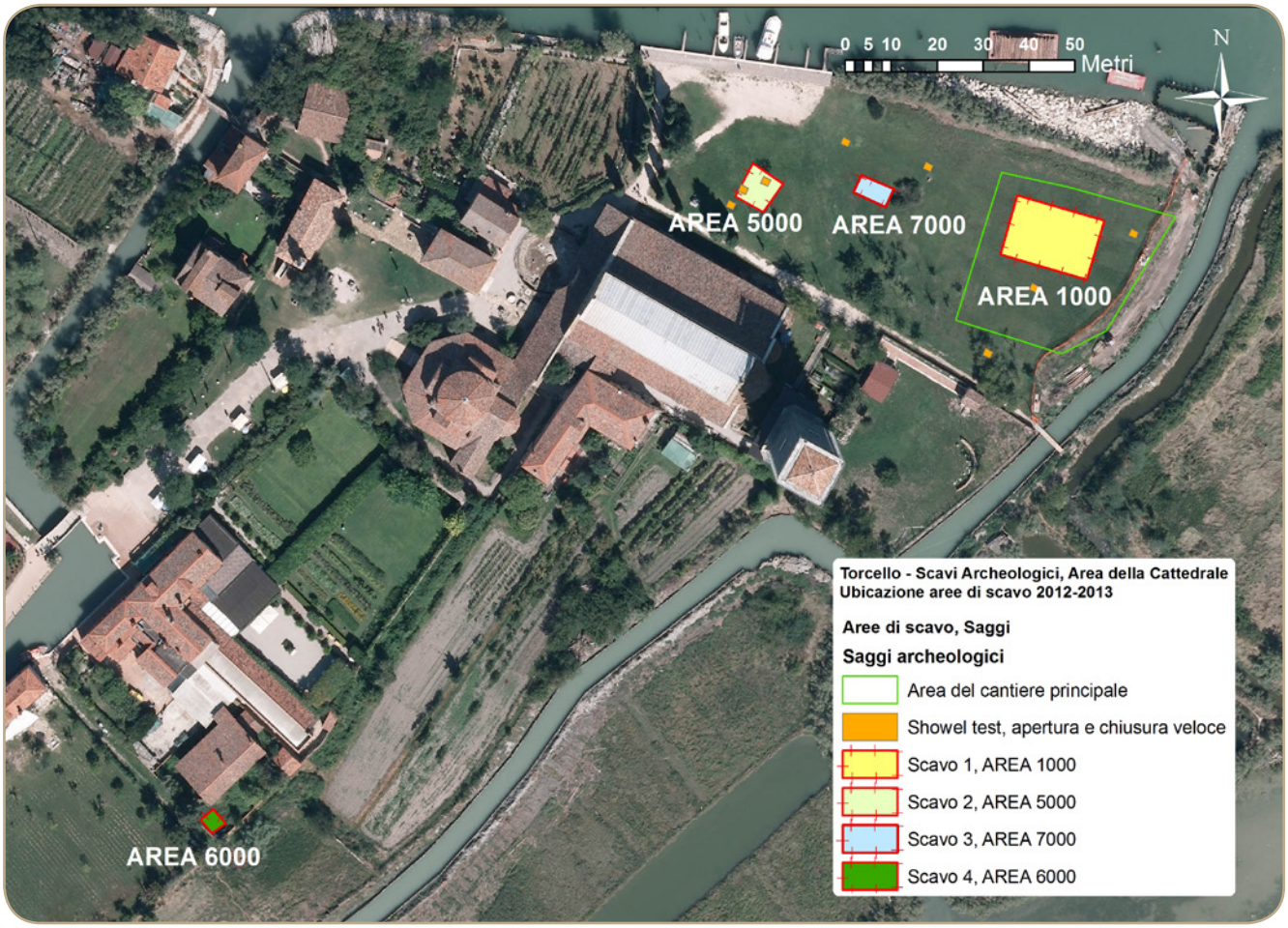


Fig. 1 - Torcello 2012: ubicazione dei saggi di scavo *(D. Calaon)*

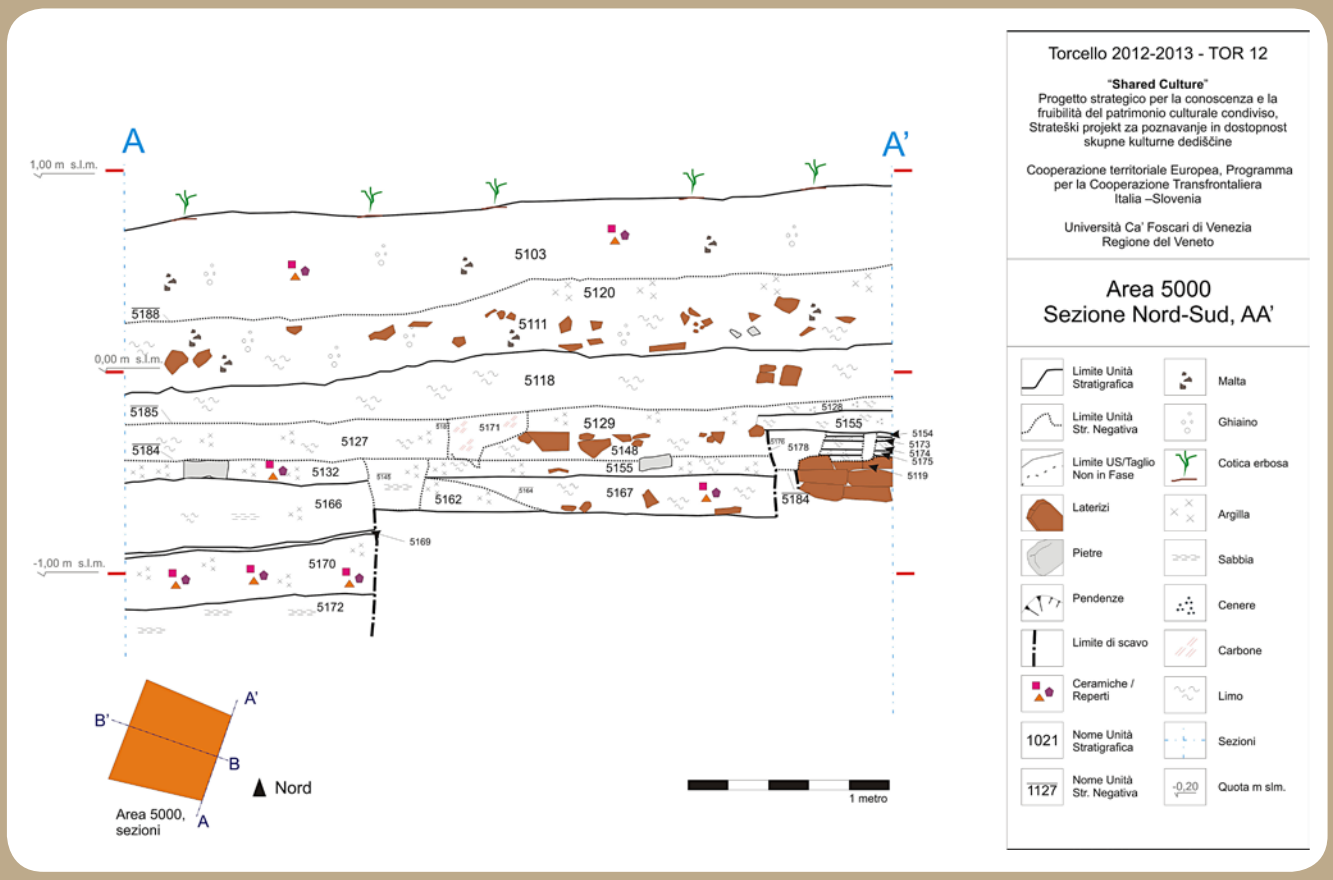


Fig. 2 - Area 5000, sezione nord-sud dello scavo *(D. Calaon, matita di S. Nuvolari)*

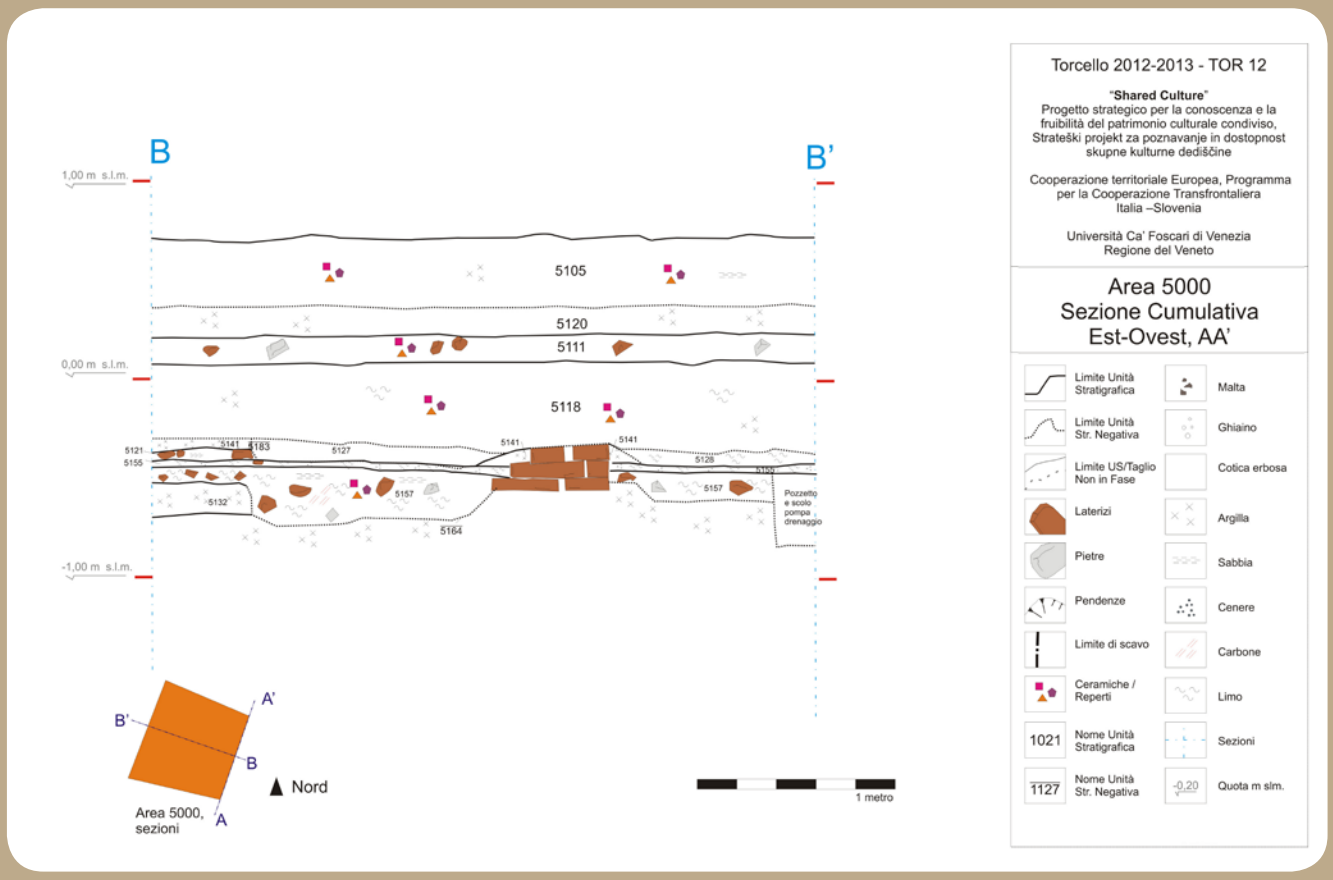


Fig. 3 - Area 5000, sezione est-ovest dello scavo *(D. Calaon)*



Fig. 4 - Area 5000, periodo VIII in corso di scavo al di sotto delle fasi del periodo VII *(D. Calaon)*



Fig. 5 - Area 5000, anforacei usati come riempimento nel waterfront di perido VII *(D. Calaon)*



Fig. 6 - Area 5000, pianta di fase periodo V, "magazzino" *(D. Calaon)*



Fig. 7 - Area 5000, laterizio inscritto, *in situ (D. Calaon)*



Fig. 8 - Area 5000, area dell'edificio ligneo di periodo IV *(D. Calaon)*

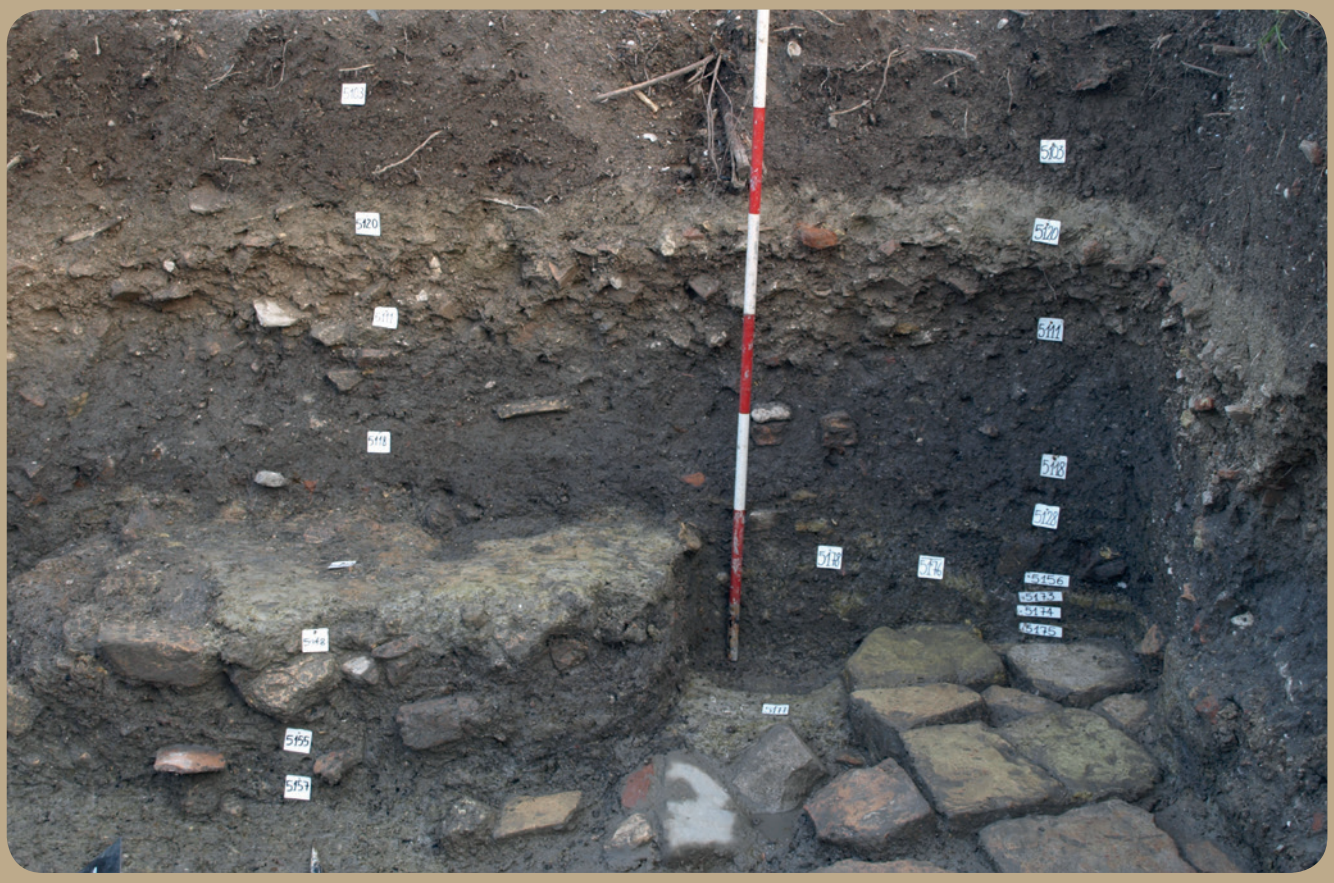


Fig. 9 - Area 5000, foto della sezione nord-sud *(D. Calaon)*



Fig. 10 - Area 5000 in corso di scavo, vista dall'alto *(D. Calaon)*

2.3.3 L'Area 1000: una struttura produttiva e un quartiere della Torcello medievale.

L'area 1000 è quella più estesa dello scavo del 2012. Si tratta di una trincea pari a 20 × 15 m, con una superficie di circa 265 mq. In totale si sono scavati circa 500 m³ di terreno, campionando e setacciando gli strati relativi a tutte le fasi pieno medievali e alto medievali. Lo scavo è stato eseguito a mano, tranne per la parte più alta, corrispondente allo zoccolo erboso, che è stata rimossa a mezzo meccanico. Anche per questa trincea, come per le altre, si è resa necessaria la realizzazione di un sistema di canalette di scolo per isolare gli strati archeologici dalle acque di marea, realizzando degli zatteroni su cui poter procedere con lo scavo stratigrafico in ambiente asciutto (Figg. 11, 12, 13).
L'area su cui ricade lo scavo è posta nell'estremità orientale della particella catastale 112/113: fino all'età medievale tale zona era separata dal resto dell'isola da un canale poco profondo e, quindi, costituiva un'isola, morfologicamente staccata dalle altre.
La sequenza di scavo ha permesso di riconoscere 12 periodi distinti, che coprono un arco cronologico compreso dalla fine della tarda antichità fino all'età contemporanea. Lo scavo è stato chiuso nel mese di maggio 2013 e, dunque, le cronologie proposte sono basate su uno studio di tipo preliminare.

2.3.3.1 Periodo XII

Il periodo più antico corrisponde a una serie di livelli a formazione naturale, composti da limi-sabbiosi di colore grigio/azzurro, del tutto simili a quelli individuati come depositi naturali nell'area 5000 (periodo VIII). Anche in questo caso è stato possibile eseguire una verifica in profondità della tipologia del deposito: un carotaggio ha permesso di stabilire che al di sotto del punto più

danes, skupaj z območjem, ki je služilo kot zelenejavni vrt.
Nad temi plastmi je sloj, ki ga tvori vrsta humusov, ki ustrezajo nivoju vrtov iz časa tik pred sedanjostjo (obdobje I).

D.C.

2.3.3 Območje 1000: proizvodni obrat in četrt srednjeveškega Torcella.

Območje 1000 je najobsežnejše območje (20 × 15 m) izkopavanj v sezoni 2012, saj je odkrilo površino velikosti 265 m2. V celoti je bilo izkopanih približno 500 m³ prsti. Vzorčene in presejane so bile plasti vseh faz iz sredine in zgodnjega srednjega veka. Izkopavanja so bila izpeljana ročno, razen v najvišjem delu, na travni ruši, ki je bila odstranjena strojno. Kot pri ostalih območjih, je tudi tu bilo potrebno izdelati sistem odtočnih kanalov za zaščito arheoloških plasti pred morsko vodo - z izdelavo ploščadi, na katerih je bilo nato mogoče opraviti stratigrafski izkop na suhem (Sl. 11,12,13).
Izkopavano območje se nahaja na skrajnem zahodu katastrske parcele 112/113: vse do srednjega veka je bil ta del ločen od otoka s plitvim kanalom in je torej predstavljalo otoček, morfološko ločen od ostalih.
S stratigrafskim zaporedjem je bilo mogoče definirati 12 različnih obdobij, vse od konca pozne antike do sodobnega časa. Izkopavanje je bilo zaključeno v maju 2013, zatorej predlagane kronologije temeljijo na preliminarnih zaključkih.

2.3.3.1 Obdobje XII

Najstarejše obdobje ustreza vrsti naravno formiranih plasti, ki jih tvori peščeni melj sivo-modre barve. Podobne so tistim, ki so bile opredeljene kot naravni sedimenti na območju 5000 (obdobje VIII). V tem pri-

2.3.3 Area 1000: a production structure and a district of medieval Torcello.

Area 1000 was the largest area excavated during the 2012 excavation. It is a trench of 20 × 15 m, with a surface area of 265 m². In total, around 500 m³ of soil was excavated, sampling and sieving the layers relative to all the phases of the High Middle Ages and the Early Middle Ages. The excavation was carried out by hand, except for the uppermost part, corresponding to a grassy plinth that was removed mechanically. For this trench, as for the others, a system of drainage channels had to be developed in order to isolate the archaeological layers from tide waters, making rafts on which to be able to proceed with the stratigraphic excavation in a dry environment (Fig. 11, Fig. 12, Fig. 13).
The area included in the excavation was placed on the western edge of the cadastral parcel 112/113: up until the Middle Ages this area was separated from the rest of the island by a shallow canal and, therefore, was an island detached from the others.
The excavation sequence revealed 12 distinct phases, which cover the end of Late Antiquity to the Contemporary Age. The excavation was closed during the month of May 2013 and, therefore, the chronologies proposed are based on preliminary study.

2.3.3.1 Period 12

The oldest period corresponds to a series of naturally formed levels, composed of greyish/blue sandy-silts, very similar to those identified as natural deposits in area 5000 (period 8). It was also possible in this case to carry out a verification of the depth of the deposit: coring established that underneath the lowest point of

basso raggiunto dello scavo, vi sono solo depositi di tipo non antropico, connessi alla crescita della sponda di un canale. La differenza, rispetto all'area 5000, è la cronologia: qui le prime presenze umane si datano alla seconda metà del VI sec. d.C.
Prima di tale data, però, l'area più interna dell'isolotto sembra essere stata usata per scopi agricoli: lo testimonierebbero le tracce presenti in una colonna stratigrafica estratta dal sito (colonna raccolta con mezzo meccanico a fine scavo, con 20 cm di diametro e campionata per 2 m di profondità, fino a 2,90 m slm, 3,92 m dal piano di calpestio attuale). Tali sedimenti, ora in corso di flottazione e di analisi microstratigrafica, presentano nella parte alta indizi riferibili alla presenza di un vigneto, testimoniato dal rinvenimento di un buon numero di vinaccioli.

2.3.3.2 Periodo XI
Il periodo XI riguarda la sistemazione dell'area con una serie di riporti, databili nella seconda metà del VI sec. Dal basso verso l'alto, si è scavato un deposito di argillosa compatta grigio/gialla contenente noduli di caranto. Era coperto da un deposito grigio scuro, sabbioso, che a sua volta faceva da base ad un terzo riporto costituito da frammenti, piuttosto minuti, di laterizi romani. La limitatezza dell'area indagata non permette di stabilire la funzione della sistemazione, probabilmente non agricola.

2.3.3.3 Periodi X e IX
Uno strato di limo, molto ricco di malacofauna sembra testimoniare una breve ingressione lagunare (periodo X).
Più chiara la situazione relativa al periodo IX, dove si sono distinte due fasi.
Nella fase più antica (periodo IX , fase 2) lo scavo ha

meru je bilo mogoče opredeliti tudi globino depozita: z geomorfološkim vrtanjem smo ugotovili, da se pod najnižjo točko arheolopškega posega nahajajo le usedline neantropogene vrste, povezane z rastjo brega kanala. Razlika, v primerjavi z območjem 5000, je v kronologiji: tukaj je prva prisotnost človeka datirana v drugo polovico 6. stoletja n.št.
Pred tem naj bi bil notranji del otočka domnevno uporabljan v kmetijske namene: o čemer pričajo sledovi v geoarheološkem stratigrafskem vzorcu, odvzetem na kraju samem (valj, odvzet strojno ob koncu izkopavanj, premera 20 cm in 2 m visok, vzorčen do 2,9 m nadmorske višine in 3,92 m v globino od nadmorske višine od današnje hodne površine).
Ti sedimenti, ki so trenutno še v procesu flotacije in mikrostratigrafske analize, v zgornjem delu kažejo znake, ki bi lahko razkrivali rabo tal za vinograd, o čemer priča najdba večjega števila grozdnih pečk.

2.3.3.2 Obdobje XI
Obdobje XI se nanaša na ureditev območja z vrsto zasipov, ki jih lahko umestimo v drugo polovico 6. stoletja. Če povzamemo, je bila od spodaj navzgor izkopana plast kompaktnega glinenega sedimenta sivo-rumene barve z gomolji *karanta* (izmenični sloji zbite gline in peska). Prekrita je bila s peščenim sedimentom temno sive barve, ki predstavlja podlago za tretjo plast, sestavljeno iz manjših odlomkov rimske opeke.
Zaradi omejenosti območja, na katerem so potekale raziskave, ni mogoče določiti namembnosti tega areala, vsekakor pa to ni kmetijstvo.

2.3.3.3 Obdobji X in IX
Plast blata, bogata z malakofavno, priča o kratkem vdoru lagunske vode (obdobje X).

the excavation, there were natural deposits, connected to the growth of the shore of a canal. The difference, compared to area 5000, is seen chronologically: here, the first human presence dates back to the second half of the 6th century AD.
Before that date however, the innermost area of the islet seems to have been used for agricultural purposes, as evidenced by the traces present in a stratigraphic column extracted from the site (column removed mechanically at the end of the excavation, 20 cm in diameter and sampled for 2 m of depth, up to 2,9 m above sea level, 3,92 m from the current ground level). Such sediment, now undergoing flotation and microstratigraphic analyses, offers clues relative to the presence of a vineyard in the upper parts, indicated by the discovery of a large number of pips.

2.3.3.2 Period 11
Period XI relates to the development of the area from a series of landfills that can be dated to the second half of the 6th century. From the lowest levels, a yellowish/grey clay deposit was excavated containing nodules of 'caranto'. This was covered by a dark grey, sandy deposit that in turn served as a base for a third fill layer made up of small fragments of Roman bricks. The limitation of the survey area prevents the establishment of the function of this development, but it was probably not agricultural.

2.3.3.3 Periods 10 and 9
A layer of silt, rich in malacofauna, seems to show a brief lagoon ingression (period 10).

portato alla luce una sponda in legno *(waterfront)*, formata da pali verticali infissi nel terreno, costipata con un riporto limoso. I fanghi erano stati consolidati con l'inserimento di numerosi frammenti, anche di grosse dimensioni, di laterizi e di materiale anforico. Da questo deposito proviene una brocca di ceramica comune depurata monoansata, pressoché intera al momento del rinvenimento (Fig. 12, MELOTTI, BALLIANA in questo volume). Tale sistemazione, rispetto alla fase precedente, ha permesso un allargamento dell'area calpestabile dell'isola di circa 2 m verso nord.
La fase seguente (periodo IX, fase 2) si colloca decisamente nel VII secolo. Lo scavo ha individuato un successivo avanzamento verso settentrione (50-60 cm) della sponda, rinforzandota con pietre, anche di grosse dimensioni, creando una sorta di banchina, posizionata al di sopra di pali lignei (Fig. 13). La nuova banchina, spogliata in gran parte nei periodi successivi, conteneva una serie di riporti con tracce di frequentazione domestica, come testimoniato dagli abbondanti rifiuti e resti di pasto. Lo scavo però non è riuscito a mettere in luce elementi sufficientemente dirimenti per definire le caratteristiche tecniche di tali costruzioni.

2.3.3.4 Periodo VIII

Il periodo VIII copre un arco cronologico abbastanza lungo, dalla fine del VII - inizi VIII secolo alla fine del IX secolo.
Sopra una piattaforma di riporto in argilla, piuttosto compatta (US 1186 e US 1187) si sono riscontrate le tracce di un spazio semiaperto, con buche di palo per una tettoia, all'interno di un'area artigianale. Si tratta di una porzione di un settore più vasto che, come appare dalle sezioni delle canalette effettuate dagli archeologi per l'evacuazione delle acque, occupava gran parte dell'isola (Fig. 14).

Jasnejše so razmere iz obdobja IX, kjer lahko ločimo dve fazi.
V starejši fazi (obdobje IX, faza 1) je bil odkrit lesen valobran, izdelan iz pokončnih drogov, zapičenih v zemljo, utrjen z meljastim zasipom.
Melj je vseboval številne odlomke opeke in amfor, tudi večjih dimenzij. Iz te plasti izvira, v celoti ohranjen, keramični vrč z ročajem, izdelan iz prečiščene gline (Sl. 12, MELOTTI, BALLIANA glej tu).
Ta ureditev je, v primerjavi s prejšnjo fazo, omogočila razširitev kopnega na otoku za približno 2 metra proti severu.
Naslednjo fazo (obdobje IX, faza 2) lahko umestimo v 7. stoletje. Izkopavanja so pokazala naknadno pomikanje obale proti severu (50-60 cm), z utrjevanjem slednje s kamni, tudi večjimi, tako da je nastale neke vrste pomol na lesenih drogovih (Sl. 13). Nov pomol, ki je bil v kasnejših obdobjih večinoma porušen, je vseboval vrsto nanosov s sledovi gospodinjske uporabe, o čemer priča obilica odpadkov in ostankov hrane. Vendar med izkopavanji ni bilo odkritih dovolj jasnih dokazov, na podlagi katerih bi bilo mogoče ugotoviti tehnične podatke teh objektov.

2.3.3.4 Obdobje VIII

Obdobje VIII zajema precej dolgo časovno obdobje, ki sega od konca 7. oz. začetka 8. do konca 9. stoletja.
Na precej kompaktni ploščadi iz glinenih nanosov (SE 1186 in SE 1187) smo opazili sledove delno odprtega prostora, z luknjami drogove nadstreška, ki se je nahajal znotraj obrtnega območja. Gre za del večjega območja, ki je, kot je razvidno iz preseka kanalov za odvajanje vode, zasedalo večji del otoka (Sl. 14). Temelji manjše peči (1,8 x 3 m) so bili odkriti v jami, zapolnjeni z odlomki opeke vezanimi z glino, ki je

The situation relative to period IX is clearer, with two distinct phases. In the older phase (period 9, phase 2) the excavation uncovered a wooden shore (*waterfront*), formed from vertical poles fixed into the ground, compacted with a silty fill. The mud was strengthened through the insertion of numerous fragments, some large, of brick and amphorae material. A single handled achromatic jug came from this deposit, almost intact at the time of discovery (Fig. 12, MELOTTI, BALLIANA in this volume).
This construction, when compared to the previous phase, allowed an expansion of a stable area, traversable by foot, by 2m towards the north of the island
The following phase (period 9, phase 2) dates back to the 7th century. The excavation identified a successive advancement towards the north (50-60 cm) of the shore, strengthened with large stone, creating a quay positioned on top of wooden poles (Fig. 13). The new quay, mostly stripped in successive periods, contained a series of filling layers with traces of domestic frequentation, as evidenced by the abundant waste and food remains. However, the excavation failed to reveal elements sufficient to be able to define the technical features of construction.

2.3.3.4 Period 8

Period VIII covers a relatively long period, from the end of the 7th century or beginning of the 8th century to the end of the 9th century.
On top of a platform of compact clay filling (US 1186 and US 1187) traces of a semi-open space were discovered, with pole holes for a canopy inside an artisanal area. It is a portion of a larger section that, as apparent

Lo scavo ha messo in luce le basi di una piccola fornace, a forma rettangolare (1,8 x 3 m), con fondazioni realizzate tramite una fossa riempita di laterizi frammentati, legati da argilla, concottata dall'attività della fornace stessa. Relativa all'ultima fase di uso, si è conservato un ampio strato di ceneri e carboni, spesso fino a 15 cm in corrispondenza a quella che doveva essere la bocca del *praefurnium*. Il deposito nero, risulta essere stato compattato dal continuo calpestio durante le operazioni di carico del combustibile (legna/carbone) e di scarico delle ceneri. Sul lato settentrionale, verso il canale, vi era una scolina, realizzata in mattoni di riuso, con lo scopo di mantenere all'asciutto l'area di lavoro. Dall'area di indagine provengono frammenti di argilla concotta con segni di digitazioni o di lavorazioni a mano: probabilmente corrispondono a parti del rivestimento della calotta refrattaria della camera di combustione. La struttura pare essere stata restaurata almeno un paio di volte, per essere poi completamente rasata prima di impiantare le abitazioni della fase successiva. In tale attività di spoglio si sono asportati tutti gli elementi che erano "fuori terra" della fornace stessa.
Per la determinazione della funzione dell'area produttiva, ci si è affidati alla setacciatura completa delle unità stratigrafiche del complesso e, soprattutto, di quelle relative agli scarichi di cenere e carboni (US 1151). Si tratta di un piccolo forno in alzato (non per alimenti, data la quantità di combustibile usato), per la cottura, quindi, di prodotti finiti come ceramiche. Non vi sono, però, frammenti di semilavorati di tale classe di materiale. All'inizio dello scavo si era scartata anche l'ipotesi della lavorazione del vetro (ipotesi suggerita dai rinvenimenti della piazza degli anni '60), poiché tranne poche tracce di vetro fuso (una goccia infusa e una colatura di vetro rosso, che provengono da strati dello stesso periodo zapečena zaradi same dejavnosti, ki je potekala v peči. V zvezi z zadnjo fazo uporabe se je ohranil debel sloj pepela in oglja, ki ob nekdanjem ustju kurilnega prostora (*praefurnium*) dosega 15 cm debeline. Črne usedline so bile poteptane zaradi hoje med polnjenjem peči s kurivom (lesa/oglja) in praznjenjem pepela. Na severni strani, proti kanalu, je bil odvodni jarek, izdelan iz rabljene opeke, ki je ohranjal delovni prostor suh. Na območju izkopavanj so bili odkriti odlomki žgane gline s sledovi prstnih odtisov ali ročnih obdelav: verjetno gre za odlomke obloge kupole peči. Videti je, da je bila peč vsaj nekajkrat obnovljena preden je bila v celoti porušena, kar se je zgodilo pred postavitvijo temeljev za objekte naslednje faze. Med postopkom rušenja so bili odstranjeni vsi elementi peči nad temelji.
Za določitev namena proizvodnega območja smo uporabili postopek popolnega presejavanja stratigrafskih enot kompleksa, zlasti pa tistih, ki se navezujejo na ostanke pepela in oglja (SE 1151). Gre za manjšo stoječo peč (ki glede na količino uporabljenega kuriva ni bila namenjena peki živil) za pečenje gotovih izdelkov, kot je keramika. Vendar pa polizdelkov ali fragmnetov tovrstnega materiala nismo odkrili. Na začetku izkopavanj smo ovrgli tudi hipotezo o obdelavi stekla, ki je bila postavljena po odkritju trga iz 60. Let. Razen minimalnih sledov taljenega stekla (kapljica in drobec staljenega stekla rdeče barve, ki sta bila odkrita v plasteh iz istega obdobja) s postopkom presejavanja na tem območju ni bilo mogoče potrditi proizvodnje stekla, ki bi pustila očitne sledove v tleh. Odkritje peclja keliha (vrste Isings 116/117, MARACANTE glej tu) pa nas je navedlo na predpostavko o uporabi peči za zadnjo fazo proizvodnega cikla stekla, fazo pečenja oblikovanih izdelkov. Dejstvo, da nismo odkrili dru-

from the sections of drainage channels for evacuating water, occupied a large part of the island (Fig. 14).
The excavation revealed a small rectangular furnace (1.8 x 3 m), with foundations created through a pit filled with brick fragments bound together with clay and fired to form a 'concotto' compound by the heat of the furnace. With regards to the final phase of use, a large layer of ash and carbon was retained; about 15 cm thick in correspondence to what must have been the mouth of the *praefurnium*. The black deposit was compacted by continuous foot-traffic during the activities of loading the fuel (wood/coal) and unloading the ashes. On the north side, towards the canal, there was a ditch made from re-used bricks, for the purpose of keeping the working area dry. The area surveyed also uncovered fragments of clay marked by finger strokes or working by hand: they probably correspond to the refractory lining of the combustion chamber. The structure appears to have been restored at least twice, to then be completely destroyed before the dwellings from later phases were erected. During this sequestration, all above ground elements were removed from the furnace.
In order to determine the function of the production area, the whole stratigraphic unit of the complex was sieved along with the layers of ash and carbon (US 1151). A small, elevated oven (not for food given the amount of fuel used) was interpreted, for the firing of finished products such as ceramics. At the beginning of the excavation, the hypothesis that glass was worked here was discarded (suggested by the finds from the piazza excavations in the 1960s), because apart from minimum traces of molten glass (an infused drop and a drip of red glass, that came from the layers of the same period) sieving did not offer strong evidence for glass production in the area, which would almost certainly leave traces. However, the discovery of the stem of a chalice (type Isings 116/117, MARACANTE in this volume) suggests the use of the oven in the last phase of

do) il setacciamento non sembrava provare una produzione del vetro nell'area che, notoriamente, lascia segni evidenti sul terreno. Il ritrovamento, però, di un piede di calice fallato (tipo Isings 116/117, MARCANTE in questo volume) lascia aperta l'ipotesi dell'uso del forno per l'ultima fase del ciclo produttivo del vetro, quella relativa alla ricottura dei prodotti forgiati. Il fatto che non si siano trovati altri frammenti di vetro "scartato" potrebbe essere ben spiegato con la pratica comune di rifondere in vicine fornaci ciò che non era commerciabile.

2.3.4.5 Periodo VII

Il periodo VII è legato alla fase abitativa dell'area. Copre un lungo arco di tempo che va dalla fine del IX - inizio del X sec., fino alla fine del XI secolo.
Nello scavo si è messa in luce la presenza di una estesa opera di sistemazione che ha previsto l'impiego di un notevole riporto di argilla, posizionato per creare un basamento rialzato su cui predisporre una serie ordinata di abitazioni. L'isola viene allargata di almeno 2,5 m verso nord, come appare dalla pianta dell'edificio scavato integralmente, fino a coincidere con i limiti del canale segnalato dalla cartografia di età moderna (Fig. 15).
L'opera di riorganizzazione, come dimostrato dallo scavo, pare essere iniziata dall'area centrale, dove era stata scavata una grande fossa-cisterna (profonda circa 2,10 m, estesa in un area di 25 x 40 m) a forma di tronco di piramide rovesciata, con pareti foderate in argilla purissima. La cisterna era riempita di sabbia (sabbie di lido) e al suo centro accoglieva la "canna" di un pozzo, funzionale all'attingimento dell'acqua filtrata dalle sabbie del riempimento. La canna è una vera e propria cisterna, a forma di campana, alta all'interno 1,75 m, e con un diametro di 1,4 m, realizzata interamente in sesquipedali spaccati di riuso.

gih odlomkov "izločenega" stekla, bi bilo mogoče utemeljiti z običajno prakso reciklaže predmetov, ki jih ni bilo mogoče dati v prodajo.

2.3.4.5 Obdobje VII

Obdobje VII se navezuje na fazo poselitve območja. Zaobjema dolgo časovno obdobje, ki sega od konca 9. oz. začetka 10. do konca 11. stoletja.
Med izkopavanji so bila odkrita obširna urejena območja, za katera so porabili precejšnje količine gline, iz katere so izdelali dvignjene ploščadi, na katerih so zgradili vrsto stanovanjskih objektov. Otok je bil razširjen za najmanj 2,5 m proti severu, kot je razvidno s tlorisa zgradbe, ki ja bila v celoti raziskana, tako da je sovpadala z mejami kanala, označenega na modernih kartografskih posnetkih (Sl. 15).
Kot je bilo ugotovljeno med izkopavanji, se je preureditev začela iz središča, kjer je bila izkopana velika jama-cisterna (globoka približno 2,10 m, na površini 25 x 40 m) v obliki narobe obrnjene prisekane piramide, katere stene so bile obložene s fino prečiščeno glino. Cisterna je bila napolnjena s peskom (mivka), v sredini pa je bila "cev" vodnjaka, ki je bil namenjen za črpanje vode, prečiščene s pomočjo peščenega polnila. Cev je bila prava pravcata cisterna v obliki zvona, z notranjo višino 1,75 m in premerom 1,4 m, v celoti izdelana iz rabljenih zidakov večjega formata. Opeka je bila postavljena na kamniti površini, laporju, psevdo kvadratne oblike z dolžino stranice približno 2 m. V sredini kamna je ohranjena vdolbina, ki je služila za zbiranje vode (vodo so zajemali z vedrom, ki so ga spuščali od zgoraj) in za čiščenje vodnjaka (Sl. 16).
Nismo našli kamnitega oboda oziroma "pluteala" vodnjaka, ki je omogočal črpanje vode, ne da bi predmeti (ali slana voda med plimovanjem) padli v vod-

production during annealing of forged products. The fact that no other fragments of 'discarded' glass were recovered could be explained through the common practice of recasting in nearby kilns that was not traded.

2.3.4.5 Period 7

Period VII is related to the residential phase of the area. It covers the 9th century/beginning of the 10th century to the end of the 11th century.
During the excavation, the presence of an extensive development work was revealed, which included the use of a large clay fill layer, creating an elevated foundation on which to place a series of ordered dwellings. The island was enlarged by at least 2.5 m towards the north, as appears from the plan of the excavated building , until it coincided with the limits of the canal reported on the Modern Age maps (Fig. 15).
Reorganisation works, as demonstrated by the excavation, seems to have started in the central area, where a large cistern-pit was excavated (about 2.10 m deep, covering an area of 25 x 40 metres) in the shape of an inverted truncated pyramid, with walls covered in pure clay. The cistern was filled with sand (beach sand) and the 'barrel' of a well was then inserted, functioning as a way to draw water that had first been filtered through the sand. The barrel was a real cistern, bell-shaped with an internal height of 1.75 m and with a diameter of 1.4 m, entirely made from reclaimed split '*sesquipedale*' pieces of stone. The bricks were placed on a square marlstone with 2 m long sides. At the centre of the stone there was a groove, used to collect the water (through a bucket lowered from the top) and clean the well (Fig. 16).
The 'real' well was not found, or rather the 'pluteale' or wellhead that allowed the drawing of water without

I mattoni poggiano su una pietra, una marna, pseudo quadrata di circa 2 m di lato. Al centro la pietra conserva un incavo funzionale alla raccolta dell'acqua (tramite un secchio calato dall'alto) e alla pulizia del pozzo (Fig. 16).
Non si è rinvenuta la "vera" del pozzo, ovvero il pluteale che permetteva l'approvvigionamento di acqua senza che oggetti (o l'acqua salata delle alte maree) entrassero nell'invaso. Il pluteale doveva essere realizzato in mattoni o, forse, era ricavato da una pietra: le misure della canna permetterebbero l'allocazione di una vera da pozzo analoga a quei famosi pluteali di IX e X secolo, ricavati da pietre antiche (are, basi di monumenti etc.) e decorati con splendide sculture di età e di gusto carolingio/adriatico (POLACCO 1980, 12-24; POLACCO 1976; CALAON 2014b, 235-238). Non conosciamo come era realizzata la pavimentazione al di sopra della macchina del pozzo: siamo certi che uno strato di argilla sigillava le sabbie (stato riconoscibile in scavo per brevi tratti). L'argilla, poi, doveva essere coperta da pavimentazione o trattata in modo da permettere lo scorrimento dell'acqua piovana verso dei cassoni per il primo filtraggio dell'acqua. Di tali cassoni nello scavo si sono trovati i tagli di impostazione (e poi di spoglio) di almeno due strutture, di cui si conserva la parte basale del filtro, con laterizi frammentati e sabbie gialle pulite. Si tratta, dunque, di una "macchina da pozzo alla veneziana" (Figg. 17a, 17b), con una struttura del tutto simile ai pozzi ben documentati per l'età basso medievale e moderna (CIPRIANO, PETTENÒ 2011; BORTOLETTO 2011). Il pozzo di Torcello risulta essere uno degli esempi più antichi fino ad ora scavati. È una struttura piuttosto grande (si possono contare circa 350 m cubi di sabbia /filtro). Il pozzo era destinato alla raccolta e filtraggio di acqua piovana (o acqua portata via barca dai

njak. Obod je bil verjetno izdelan iz opeke ali morda iz kamna: velikosti cevi dopuščajo možnost postavitve zunanjega oboda vodnjaka, podobnega znanim vodnjakom iz 9. in 10. stoletja, ki so bili izdelani iz antičnega kamna (oltarji, baze spomenikov ipd.) in okrašeni s čudovitimi kipi karolinške/jadranske dobe in sloga (POLACCO 1980, 12-24; POLACCO 1976; CALAON 2014b, 235-238). Ne vemo, kako je bil izdelan pod nad mehanizmom vodnjaka: gotovo je, da je bila peščena površina zatesnjena s plastjo gline (peščeni sloj je bil viden med izkopavanji). Glina je bila nato verjetno prekrita s tlakom ali obdelana tako, da je omogočala pretok deževnice proti zabojem za prvo filtriranje vode. Med izkopavanji smo odkrili utore za postavitev (in nato odstranitev) najmanj dveh takih zabojev, od katerih je ohranjen spodnji del filtra, z odlomki opeke in čistim rumenim peskom.
Gre, torej, za "beneški mehanizem vodnjaka" (Sl. 17a, 17b), s konstrukcijo, podobno dobro dokumentiranim vodnjakom iz poznega srednjega veka in moderne dobe (CIPRIANO, PETTENO' 2011; BORTOLETTO 2011). Vodnjak iz Torcella je eden najstarejših do sedaj odkritih primerkov. Gre za precej veliko konstrukcijo (obsega je lahko 350m3 peska/filter). Vodnjak je bil namenjen zbiranju in filtriranju deževnice (ali vode, ki so jo s plovili prepeljali iz nižinskih rek) za oskrbo določenega števila družin s pitno vodo.
Glina, s katero je bil obložen vodnjak, je bila položena sočasno s postavitvijo prvih dvignjenih ploščadi, na katerih so bile zgrajene hiše, ki so gledale na vodnjak. Odločili smo se izkopati enega teh objektov v celoti. Tehnološki vidiki in oblika imajo podobne značilnosti kot hiše, ki jih sicer nismo arheološko raziskali, smo jih pa odkrili med izkopavanji. Prepoznali in topografsko umestili smo jih najmanj tri, celotni sistem vodnja-

impurities (or salt water from the high tides) entering the reservoir. The 'pluteale' would have been made of bricks or, maybe, it was carved from stone: the measurements of the barrel would allow the allocation of a wellhead similar to those famous 'pluteale' from the 9th and 10th century, carved from old stone (altars, bases of monuments, etc.) and decorated with beautiful sculptures of Carolingian/Adriatic style (POLACCO 1980, 12-24; POLACCO 1976; CALAON 2014b, 235-238). We know how the flooring above the shaft mechanism was made: we are certain that one layer of clay sealed the sands (recognisable in short sections during excavation). Then, the clay was covered with flooring or treated in a way to permit the flow of rainwater to the caissons for the first filtering of the water. During excavation, the impressions of where these caissons were set (and then removed) were found of at least two structures that preserved the basal part of the filter, with brick fragments and clean yellow sand.
This was a typical 'Venetian-style well mechanism' (Fig. 17a, 17b), with a structure very similar to the wells documented for the Late Middle Ages and Modern Age (CIPRIANO, PETTENO' 2011; BORTOLETTO 2011). The well in Torcello seems to be one of the oldest excavated to date. It is a rather large structure (there are 350 m^3 of sand/filter). The well was used to collect and filter rainwater (or water brought by boats from the rivers of the plain) and to supply drinking water to a certain number of families.
The clay that lined the well was laid at the same time as when the first elevation platforms were implanted on which the homes near the well stood. It was decided that these structures would be excavated in their entirety. The technical aspects and the shape also seem to be common features of the houses not subject to archaeological survey, but identified in the sections. At least three were recognised and topographically placed;

fiumi della pianura) per l'approvvigionamento di acqua potabile di un certo numero di famiglie.
L'argilla di foderatura viene stesa nello stesso momento in cui si impiantano le prime piattaforme di rialzo su cui si impostano le case che si affaciano al pozzo. Di queste strutture se ne è scavata una in maniera integrale. Gli aspetti tecnologici e la forma, però, sembrano essere caratteristiche comuni anche alle case non indagate in estensione, ma identificate nelle sezioni. Se ne sono riconosciute e collocate topograficamente almeno tre: l'impianto generale del sistema del pozzo, però, suggerisce che ce ne siano state almeno cinque/sei.
La pianta della casa è rettangolare (9 x 5 m), divisa in due vani da una parete centrale in pali lignei (ciascun vano di 4,5 x 5 m)(Fig. 20). Le stanze sono comunicanti attraverso un'apertura. Agli angoli erano collocati dei pali di grosse dimensioni (le buche di palo rinvenute indicano l'uso di pali con 30-40 cm di diametro): data la robustezza dei pali, si può ipotizzare la presenza di un primo piano. I pali, in numero di sei, erano posti agli angoli e nel punto mediano del lato lungo. Le pareti erano formate da una serie di pali piantati lungo il perimetro della struttura, come evidenziato sul lato orientale della casa. Si immagina che tali pareti venivano, poi, rifinite con incannucciati e intonaci, come attestano frammenti di intonaco ritrovati in scavo. La casa ha avuto più restauri: la risistemazione e il restauro strutturale dei pali angolari è stata fatto attraverso un processo di associazione di un secondo palo, inserito in fossa con l'inserzione di una pietra "poggia-palo" (Fig. 19).
Il pavimento era di legno, collocato sopra il riporto di argilla: sopra i depositi argillosi, infatti, non si trova una paleo-superfice, con i segni del calpestio, ma si trovano tracce di fori poco profondi, forse per il fissaggio del pavimento.

ka pa kaže na to, da jih je bilo najmanj pet ali šest. Tloris hiše je pravokoten (9 x 5 m) in z osrednjo steno iz lesenih kolov ločen na dva prostora (velikosti 4,5 x 5 m) (Sl. 18). Sobi sta med seboj povezani z odprtino. V vogalih so bili debelejši drogovi (stojke, ki so bile odkrite med izkopavanji, kažejo na uporabo drogov s premerom 30-40 cm): glede na robustnost drogov je mogoče sklepati na prisotnost še ene etaže. Šest drogov se je torej nahajalo v vogalih in na sredini daljših stranic. Zidovi so bili izdelani iz vrste drogov, postavljenih ob obodu zgradbe, kot je razvidno na vzhodni strani hiše. Predvidevamo, da so bili ti zidovi nato fino obloženi s trstiko ali ometani, kot dokazujejo odlomki ometa, ki so bili odkriti med izkopavanji.
Hiša je bila večkrat obnovljena: strukturno preureditev in obnovo kotnih drogov so izvedli tako, da so obstoječemu kolu dodali še enega, ki so ga v luknjo vstavili s pomočjo posebnega kamna, na katerem je stal novi drog (Sl. 19).
Pod je bil lesen in postavljen na glineno podlago: na glinenih plasteh namreč ni bilo paleopovršine s sledovi uporabe, temveč so bili odkriti sledovi ne preveč globokih lukenj, ki so bile morda namenjene za pritrditev poda. O človeški dejavnosti priča izrazito organski sloj, bogat z mikro delci oglja, lesa, favne in malakofavne: ta plast se je oblikovala pod deščenim podom. Ognjišče je bilo postavljeno naravnost na glineni plasti: bilo je pravokotne oblike in izdelano iz vrste rabljenih zidakov (ki jih med izkopavanji te stavbe nismo našli), položenih na podlagi iz opečnatih odlomkov. Da je šlo za ognjišče, je precej očitno zaradi prisotnosti ožgane gline. Ognjišče je služilo tako za pripravo jedi kot za segrevanje gline (toplotno obstojnega materiala), kar je služilo kot izolacija pred mrazom in vlago. Na severni strani je hiša gledala na kanal, kar je omogočalo

however, the general installation of the well system suggests that there were at least five or six.
The plan of the house is rectangular (9 x 5 m), divided into two rooms by a central wall of wooden poles (each room 4,5 x 5 m) (Fig. 18). The rooms are connected through an opening. Large poles were placed in the corners (the pole holes found indicated the use of poles with a diameter of 30-40 cm): the robustness of the poles suggests the presence of an upper floor. Six poles were placed in the corners and in the middle of the long sides. The walls were formed from a series of poles planted along the perimeter of the structure, as shown on the western side of the house. It is thought that these walls were then finished with trellising and plaster, as attested by fragments of plaster found in the houses during excavation.
The house underwent several restoration phases: the rearrangements and structural restoration of the corner poles was performed by joining a second pole, inserted in pit with the insertion of a 'pole-rest' stone (Fig. 19).
The floor placed onto the clay filling was wooden: no trace of paleo-sruface was noted above the clay deposits, but there were traces of shallow holes, perhaps for fixing the flooring. A mostly organic layer, full of micro fragments of carbon, wood, fauna and malacofauna was formed below the flooring planks. The hearth was placed directly on the clay floor: it was rectangular and composed of a series of re-used bricks (not found during the excavation of this dwelling) resting on brick fragments. Evidence that it is a hearth is clear by the presence of clay 'concotto' material.
The hearth was used for cooking and for heating clay (refractory material), with the function of isolating from cold and damp. The house, on the northern side, overlooked the canal, allowing access to the inside directly from a boat moored on the external bank. It is thought that the house – with two floors – was used

Dell'attività antropica rimane uno strato marcatamente organico, ricco di micro frammenti di carbone, legno, fauna e malacofauna: tale strato si forma al di sotto dell'assito di calpestio. Il focolare era collocato direttamente sul piano d'argilla: aveva una forma rettangolare ed era composto da una serie di mattoni di riuso (non trovati in scavo per questa abitazione) poggianti su un vespaio di frammenti di laterizi.
Che si tratti del focolare, è piuttosto evidente dalla presenza di argille concottate. Il focolare serviva sia per la cottura dei cibi, sia per il riscaldamento delle argille (materiale refrattario), e dunque con una funzione di isolamento dal freddo e dall'umidità.
La casa, sul lato settentrionale, si affacciava sul canale, permettendo l'accesso agli interni direttamente da una imbarcazione ormeggiata sulla riva esterna.
Si ipotizza che l'edificio - di due piani - fosse utilizzato come area di servizio (ricovero attrezzi di lavoro, attrezzi nautici etc.) e cucina al piano terra, mentre gli spazi domestici erano al primo piano, al riparo dall'umidità.
La disposizione delle case corrisponde ad un sistema organizzato e ben definito, con divisioni di proprietà segnate da dei piccoli canalini di scolo che corrono intorno alle case, e pietre di riuso infisse verticalmente nel terreno, come dei cippi.
Le aree esterne sono state usate come cortili: abbondanti sono i resti di pasto.

2.3.3.6 Periodo VI

Le case vengono gradatamente abbandonate e, poi, spogliate nel corso del periodo VI. Segue poi una fase di inutilizzo dell'area: questo almeno è quello che testimonierebbero una serie di sedimenti poco compatti, scuri, a matrice limosa e poco caratterizzati sul piano della cultura materiale, rinvenuti nel periodo VI. Il pozzo,

vstop vanjo neposredno s plovila, ki je bilo privezano na zunanjem bregu. Domnevamo, da so bili v prvi etaži dvonadstropne zgradbe servisni prostori (shramba za delovno orodje, navtično opremo ipd.) in kuhinja, medtem ko so bili stanovanjski prostori v prvem nadstropju, kjer so bili zaščiteni pred vlago.
Razporeditev hiš ustreza dobro organiziranemu in natančno določenemu sistemu, z razdelitvijo in označitvijo posesti z manjšimi odtočnimi kanali okrog hiš in rabljenimi kamni, ki so bili pokončno zapičeni v zemljo kot mejniki. Zunanje površine so služile kot dvorišče: številni so ostanki jedi.

2.3.3.6 Obdobje VI

Hiše so bile postopoma opuščene, nato pa porušene. Sledi torej faza opuščanja: taka so vsaj pričevanja vrste manjših nekompaktnih temnih meljastih sedimentov, ki so vsebovali le manjše število artefaktov iz obdobja VI. Vodnjak je bil v uporabi verjetno še kar nekaj časa, vsaj do konca 12. in začetka 13. stoletja (SE 1069c).

2.3.3.7 Obdobje V

Obdobju V se pripisuje vrsta, verjetno stanovanjskih, zgradb, ki so bile izdelane v popolnoma drugačni gradbeni tehniki: bile so zidane. Od teh zgradb so se na žalost ohranili le deli temeljev, in sicer v obliki prostornih jam, zapolnjenih z odlomki opeke. Zdi se, da topografija in razporeditev teh jam v grobem posnemata enako razdelitev kot prejšnja območja, kar torej kaže na težnjo po ohranjanju posesti. Vse načrte glede uporabe teh zgradb so v celoti spremenile kmetijske dejavnosti v naslednjem obdobju. V pričakovanju zaključka študije o zbranih arheoloških najdbah je mogoče povedati le to, da jih lahko kronološko uvrstimo nekje med 13. in 14. stoletje (Sl. 20)

as a service area (overhauling work tools, nautical equipment etc.) and cooking on the ground floor, while the domestic spaces were on the first floor, providing shelter from the damp.
The position of the houses corresponds with an organised and well-defined system, with divisions of property marked by small drainage channels that run around the houses, and re-used stones fixed vertically in the ground as boundary markers. The external areas were used as courtyards: food remains were abundant.

2.3.3.6 Period 6

A phase of abandonment then followed, as suggested by a series of small, loose, dark silty sediments, poorly characterised in terms of material culture, found in period VI. The well probably continued to be used until some point between the end of the 7th century and the beginning of the 8th century (US 1069c).

2.3.3.7 Period 5

A series of houses can be ascribed to period V that were probably residential, made using a completely different construction technique, i.e. masonry. Unfortunately, only the lower parts of the foundations of these buildings are preserved, made with accumulations of bricks, laid inside a large pit. The topography and distribution of these pits seem to approximate the same division as of the previous areas, therefore with an indication of preserving the memory of the property areas. All the levels of use of these buildings were cut by agricultural activities in the ensuing period. Pending completion of typological analysis and dating by association, the chronology of these buildings should be placed between 13th and 14th century (Fig. 20).

probabilmente, per un certo periodo continua ad essere utilizzato: il suo ultimo impiego è datato tra la fine del XII-inizio XIII secolo (US 1069c).

2.3.3.7 Periodo V

Al periodo V sono ascrivibili una serie di edifici, probabilmente abitativi, realizzati con una tecnica costruttiva completamente diversa, ovvero in muratura. Di questi edifici, purtroppo, si conservano solo le parti più basse delle fondazioni, realizzate con pezzame di laterizi, steso all'interno di ampie fosse di fondazione. La topografia e la distribuzione di queste fosse sembrano ricalcare - grossomodo - la stessa suddivisione delle aree precedenti, con un indice, dunque, di conservazione della memoria delle aree di proprietà. Tutti i piani d'uso di tali edifici sono stati completamente tagliati dalle attività agricole nel periodo successivo. In attesa di un completamento dello studio delle associazioni dei materiali archeologici raccolti, si può anticipare che la cronologia di tale edifici deve essere collocata tra XIII e XIV secolo (Fig. 20).

2.3.3.8 Periodo IV

Nel XV secolo l'isolotto è trasformato in frutteto/vigneto. Dopo una sistematica spoliazione, si è attestata nello scavo una attività di taglio (spianamento) funzionale alla realizzazione di un'ampia area agricola complanare. Buche ordinate, su file e di medie dimensioni, associate a buche più ampie, indicano l'ipotesi della presenza di vigne, in associazione ad altre piante da frutto (Fig. 21). Il campo è in uso fino al XVII-XVIII secolo: è stato possibile documentare importanti riporti di terreno organico volti a rialzare, nel tempo, i piani di coltivazione. Caratteristiche di tali depositi, sono: la grandissima frammentarietà dei reperti, (come risultato delle ripetute arature e vangature, con lato medio dei frammenti

2.3.3.8 Obdobje IV

V 15. stoletju je bil otoček spremenjen v sadovnjak oz. vinograd. izkopavanja so pokazala, da je bilo po sistematičnem rušenju teren izravnan, da so bile lahko oblikovane prostrane, ravne kmetijske površine. Srednje velike stojke v vrstah, v povezavi z malo večjimi luknjami, kažejo tako na prisotnost vinograda, kot tudi drugega sadnega drevja (Sl. 21).
Polje je bilo v uporabi med 17. in 18. stoletjem: dokumentirati je bilo mogoče pomembne nanose organske prsti, s katerimi so želeli sčasoma dvigniti obdelovalne površine. Značilnosti teh depozitov so: izredna razdrobljenost najdb (kot rezultat ponavljajočih se oranj in prekopavanj, s povprečno stranico odlomkov približno 1,5-2 cm); obilica odlomkov živalskih kosti (gnojenje); visok delež organskih ostankov v prsti (večkrat prezračena prst); odsotnost gradbenega materiala (zidaki in odlomki kamenja, ki so bili sčasoma namenoma odstranjeni iz tega območja).

2.3.3.9 Obdobja III, II in I

V 19. in 20. stoletju so vinograde zamenjali vrtovi precej enakomernih velikosti (obdobje III) (Sl. 22). Parcele so potekale usločeno v obliki hrbtov in so bile izsuševane s precej dodelanim sistemom notranjih kanalov, ki so omogočali hitro izločanje visoke (morske) vode. Taka razporeditev vrtov je na nedavno posnetih zračnih fotografijah razvidna po skoraj celotnem otoku (80 % kmetijskih površin). Obdelana zemlja je večinoma nasuta; verjetno prihaja iz obalnih predelov kopnega.
Obdobje II se nanaša na preoblikovanje območja v park. Kanali za kmetijske namene iz prejšnjega obdobja so bili zasuti z odpadki, ki so nastajali v manjših obrtnih delavnicah (ki so bile tedaj že vezane na turizem) na območju Torcella (morda tudi Burana), kakršni sta

2.3.3.8 Period 4

In the 15th century, the islet was transformed into fruit orchards/vineyards. After a systematic removal operation, grading is attested to from the excavation, necessary to create a large coplanar agricultural area. Ordered holes were noted in rows and of average size, combined with larger holes indicate the presence of vineyards, as well as other fruit trees (Fig. 21).
The field was used between the 17th and 18th century: it was possible to document significant fill layers of organic soil used to elevate, over time, the cultivation levels. Features of this deposit are: a high degree of artefact fragmentation (a result of repeated ploughing and spadework, with the average size of the fragment equal to ~1.5-2 cm); the abundance of animal bone fragments (manuring activities); the high organic residue of the soil (soil aerated several times) and the absence of finds linked to construction phases (bricks and fragments of reclaimed stone).

2.3.3.9 Periods III, II and I

In the 19th and 20th centuries the vineyards were replaced with regular vegetable gardens (period 3, Fig. 22). The plots were bell-shaped, and kept dry by an elaborate system of internal ducts to rapidly evacuate high water. These vegetable gardens were distributed almost over the entire island (80% of agricultural areas), as can be seen in recent aerial photographs. The soil used for cultivations was probably brought in from coastal areas of the mainland.
Period II is relative to the transformation of the area into gardens. The agricultural channels of the previous

di circa 1,5-2 cm); l'abbondanza di frammenti relativi a ossa animali (attività di concimazione); l'alto residuo organico del terreno (terreno più volte areato); l'assenza di reperti legati alle fasi costruttive (mattoni e frammenti di pietre volutamente bonificati con il tempo dal sito).

2.3.3.9 Periodi III, II e I

Nei secoli XIX e XX al vigneto si sono sostituiti degli orti, piuttosto regolari (periodo III, Fig. 22). Gli appezzamenti erano sagomati a schiena d'asino, tenuti asciutti da un sistema piuttosto elaborato di canalizzazioni interne, funzionali ad evacuare velocemente le acque alte (salate). La distribuzione di tali orti si può vedere su quasi tutta l'isola (80% delle aree agricole) nelle recenti foto aeree. Il terreno utilizzato per i coltivi risulta essere in gran parte di riporto: è possibile che provenga da aree litoranee di terraferma.

Il periodo II è relativo alla trasformazione dell'area in giardino. I canalini agricoli del periodo precedente vengono riempiti di rifiuti che tradiscono piccole attività artigianali (ormai legate al turismo) effettuate nell'area di Torcello (forse anche Burano), quali la produzione di oggetti in vetro al lume (del tipo souvenir) e di attività di "impiraresse" (infilatrici di perle), dato l'altissimo numero di perline rinvenuto.

D.C.; C. S.

izdelava predmetov iz pihanega stekla (spominkov) in nizanje biserov (tako imenovane *impiraresse*), glede na izredno veliko število najdenih biserov.

D.C.; C. S

period were filled with waste indicative of small-scale artisanal activities (now linked to tourism) carried out in the Torcello area (perhaps also Burano), such as the production of lumen glass objects (souvenirs) and the activity of the '*impiraresse*' who threaded beads, given the very high number of beads found.

D.C.; C. S.



Fig. 11- Area 1000, fotopiano metrico *(D. Calaon)*



Fig. 12 - Area 1000, riempimento in anforacei e laterizi del *waterfront* del periodo 9, fase 2 *(D. Calaon)*



Fig. 13 - Area 1000, allineamento della nuova linea di riva, periodo 9, fase 1 *(D. Calaon)*



Fig. 14 - Area 1000, pianta di fase periodo VIII, area della fornace *(D. Calaon, matita A. Remotto)*

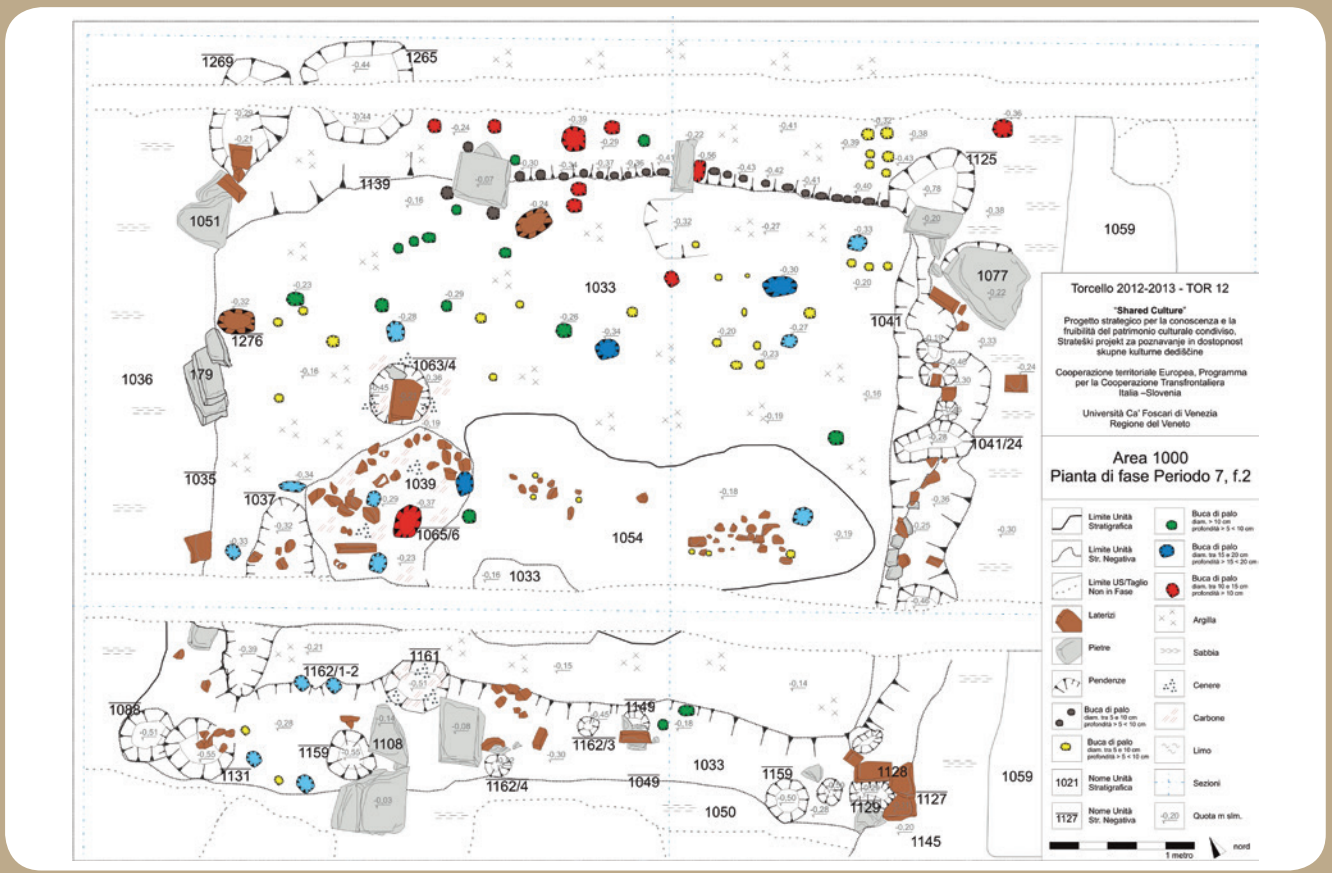


Fig. 15 - Area 1000, pianta di fase periodo VII , casa altomedievale *(D. Calaon, matita A. Remotto)*

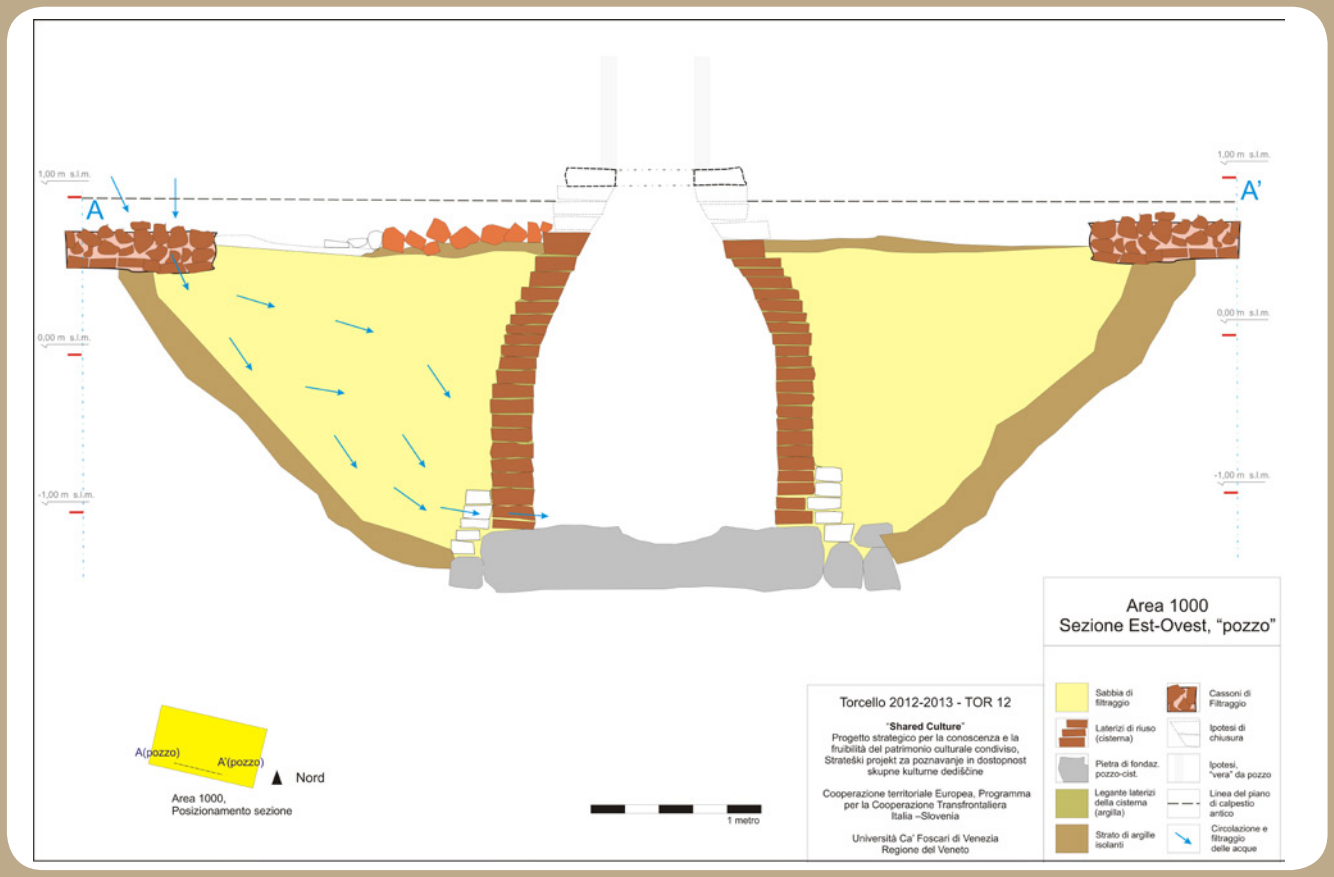


Fig. 16 - Area 1000, sezione del pozzo - cisterna "alla Veneziana" *(D. Calaon)*



Fig. 17 a - Area 1000, pozzo "alla Veneziana", la canna dall'esterno *(D. Calaon)*



Fig. 17 b - Area 1000, pozzo "alla Veneziana", la canna all'interno *(D. Calaon)*



Fig. 18 - Area 1000, i resti in negativo del vano meridionale dell'abitazione in legno, periodo VII *(D. Calaon)*



Fig. 19 - Area 1000, il sistema delle doppie buche di palo dell'abitazione del periodo VII *(D. Calaon)*



Fig. 20 - Area 1000, tracce di fondazione degli edifici del periodo V *(D. Calaon)*



Fig. 21 - Area 1000, tracce delle fosse di un probabile vigneto *(D. Calaon)*



Fig. 22 - Area 1000, orti a baule *(XIX-XX secolo)* *(D. Calaon)*

2.3.4 L'Area 6000: abitazioni altomedievali

Il saggio denominato area 6000 ricade all'interno del mappale catastale numero 187 e corrisponde all'attuale giardino delle ex scuole elementari di Torcello. Si tratta di un piccolo fazzoletto di terra, posto antistante all'edificio scolastico, costruito negli anni 30 del secolo scorso. Il saggio di scavo, interamente eseguito a mano, ha avuto una profondità massima di 2,2 m, su una superficie di 4 x 3 m. In totale si sono scavati 28 metri cubi di terreno (Fig. 23,24).
Sono stati individuati cinque distinti periodi che coprono un arco temporale che va dall'alto medioevo all'epoca attuale. I tagli di bonifica e di sistemazione legati al grande cantiere per la costruzione della scuola, però, hanno completamente eliminato tutte le fasi di età moderna e del pieno medioevo.

2.3.4.1 Periodo V

Il periodo V, la fase più antica documentata nello scavo, non corrisponde alla fine della stratigrafia, poiché a causa della cattiva tenuta delle sezioni di scavo non è stato possibile un ulteriore approfondimento, mancando le necessarie condizioni di sicurezza. È possibile, comunque, per analogia delle profondità delle stratificazioni, immaginare un'occupazione che non sia molto antecedente alle associazioni di materiali rinvenute nell'area 1000.
Il periodo V è caratterizzato da una serie di riporti, in parte argillosi in parte sabbiosi, con uno scheletro che denuncia un massiccio utilizzo di elementi di riuso, tra cui frammenti di lastre marmoree bianche da rivestimento parietale o pavimentale.

2.3.4.2 Periodo IV

Il periodo IV, il più rappresentativo archeologicamente,

2.3.4 Območje 6000: zgodnjesrednjeveški stanovanjski objekti

Območje 6000 je del katastrske parcele 187 in ustreza današnjemu parku nekdanje osnovne šole v Torcellu. Gre za majhen košček zemlje pred šolsko zgradbo, ki je bila zgrajena v 30. letih prejšnjega stoletja. Izkopavanja, ki so v celoti potekala ročno, so segla do globine največ 2,2 metra, na površini 4 x 3 m. V celoti je bilo prekopanih 28m3 zemlje (Sl. 23,24).
Ugotovljenih je bilo pet različnih obdobij, ki segajo od zgodnjega srednjega veka do moderne dobe. V melioracijah in ureditvah, vezanih na veliko gradbišče za izgradnjo šole, so bile v celoti izbrisane vse faze moderne dobe in srednjega veka.

2.3.4.1 Obdobje V

Obdobje V, najstarejša dokumentirana faza izkopavanj, ne ustreza koncu stratigrafskih zaporedij, saj zaradi nekompaktnosti izkopanih odsekov in nezmožnosti zagotovitve varnih razmer, dodatno poglabljanje ni bilo mogoče. Kljub temu je glede na podobnost debeline posameznih plasti mogoče sklepati na poselitev, ki naj ne bi segala veliko pred obdobje najdb, odkritih na območju 1000.
Za obdobje V je značilna vrsta nanosov, deloma glinenih deloma peščenih, s skeletom, ki razkriva masovno uporabo že rabljenega materiala, med katerimi odlomkov belih marmornih plošč za oblaganje zidnih ali talnih površin.

2.3.4.2 Obdobje IV

Obdobje IV, arheološko najbolj reprezentativno obdobje, je bilo razdeljeno na štiri poselitvene faze, ki jih je mogoče umestiti med 8.-9. in 10.-11. stoletje.
Ob izkopavanjih je bila odkrita stanovanjska zgradba,

2.3.4 Area 6000: Early Medieval Dwellings

The excavation area 6000 falls within the cadastral map section number 187 and corresponds to the current garden of the former elementary school of Torcello. It is a small plot of land, located in front of the school building, built in the Thirties of the previous century. The area, entirely excavated by hand, had a maximum depth of 2.2 m, over a surface area of 4 x 3 m. In total 28 cubic metres of soil were excavated (Fig. 23,24).
Five distinct periods were identified, covering a period ranging from the Early Middle Ages to the present day. Reclamation activity and logistics for constructing the school have completely eliminated all phases of the Modern Age and the High Middle Ages.

2.3.4.1 Period 5

Period V, the oldest phase documented in the excavation, does not correspond to natural layers as it was not possible to excavate beyond this level, on the grounds of safety. However, it is possible, through similar deep phases, to imagine an occupation not much earlier than the associations of materials found in area 1000.
Period V is characterised by a series of fill material layers, partly clayey and partly sandy, with a skeleton that denounces the massive presence of re-used elements, including fragments of white marble slabs used for cladding or flooring.

2.3.4.2 Period 4

Period 4, the most archaeologically representative, was divided into four phases, all indicative of residential

è stato suddiviso in quattro fasi, tutte relative all'utilizzo dell'area come zona abitativa, con una cronologia collocabile tra VIII-IX secolo e X-XI secolo.
La trincea di scavo ha intercettato un edificio abitativo con più rifacimenti nel corso dall'alto medioevo. Il primo coincide con un riporto di argilla piuttosto compatta, con caratteristiche del tutto simili a quelle che si sono studiate negli edifici abitativi di area 1000. La forma e l'ampiezza esigua dello scavo non hanno permesso di mettere in luce l'andamento dei perimetrali, che comunque erano in legno. Si può solo ipotizzare che la casa avesse una pianta rettangolare, ma non si può capire se era divisa in due ambienti.
Le diverse fasi sono caratterizzate dalla sequenza di piani d'argilla intervallati da strati antropici caratteristicamente neri, distinti da un'ampia presenza di carboni, micro resti di fauna, semi e malacofauna. Tali strati scuri hanno, infine, spessori differenziati, da pochi millimetri a qualche centimetro. Si tratta di un tipo di sequenza tipico nelle stratigrafie torcellane: già documentato presso la cosiddetta IV navata (DE MIN 2000b), nell'area 5000 e nell'area 1000. Si ipotizza che tali strati si siano formati non tanto con la creazione di un paleosuolo, ma si siano depositati appena al di sotto di un piano di calpestio in legno, un assito posizionato sopra i riporti di argilla. Gli strati neri più spessi, vista la quantità di materiali combusti che contengono, sono forse il risultato di incendi. Quelli più sottili corrispondono a semplici risistemazioni dei vani, realizzate stendendo un nuovo piano rialzato di argilla (Fig. 25).
Elementi che caratterizzano fortemente queste fasi sono i distinti focolari rinvenuti, ognuno associato a diversi riporti di argilla e diversi strati antropici. I piani di fuoco, posti a terra, sono posizionati in modo differente nelle diverse fasi intercettate, forse in relazione alla

ki je bila tekom zgodnjega srednjega veka večkrat prenovljena. Prva obnova se ujema s precej kompaktnim glinenim nanosom, s povsem enakimi značilnostmi kot jih imajo tisti, ki so bili raziskani v stanovanjskih zgradbah z območja 1000. Oblika in majhna velikost jarka nista dopuščali, da bi razkrili potek zunanjih sten, ki so bile vsekakor izdelane iz lesa. Lahko le ugibamo, da je hiša imela pravokotni tloris, ni pa mogoče vedeti, ali je bila razdeljena na dva prostora.
Različne faze označuje zaporedje glinenih plasti z vmesnimi antropogenimi sloji, ki so značilno črni, ločeni z obširno plastjo oglja, mikro ostankov favne, semen in malakofavne. Ti temni sloji so različno debeli, od nekaj milimetrov do nekaj centimetrov. Gre zaporedje, ki je v stratigrafijah Torcella značilna: že dokumentirano v tako imenovani IV ladji (DE MIN 2000b), na območju 5000 in območju 1000. Domnevno so te plasti nastale ne toliko z nastankom paleopovršine, temveč tik pod lesenim podom, ki je bil postavljen na glinenih nanosih. Debelejše črne plasti so, glede na količino zoglenelih snovi, ki jih vsebujejo, morda posledica požara. Tanjše plasti ustrezajo preprostim preureditvam prostorov, ki so jih izvedli s položitvijo nove dvignjene površine iz gline (Sl. 25).
Elementi, ki močno označujejo te faze, so ognjišča, od katerih se vsako navezuje na različne glinene nanose in antropogene sloje. Kurišča, ki so se nahajala na tleh, so bila v posameznih fazah postavljena na različne načine, morda v zvezi s spremembo sistema stavbnih odprtin (vhodna vrata in odprtine za izločanje dimnih plinov). Najstarejše odkrito ognjišče je izdelano iz velike plošče iz apnenca, že rabljene, ki so jo nekoč izklesali veščí rokodelci (stranica 50 cm, debelina 2 cm). Nad ploščo so ležale plasti kompaktnega pepela, oglja in mikro ostankov jedi. Ognjišča sledečih faz se razlikujejo po postavi-

use, and placed between the 8th-9th century and the 10th to 11th century.
The excavation trench intercepted a residential building that had undergone several renovations during the Early Middle Ages. The first coincided with a compact clay fill layer, with similar characteristics to those studied in the residential buildings in area 1000. The shape and small size of the excavation prevented the exposure of the perimeter, which were made of wood. It can only be assumed that the house was rectangular, but it is not possible to interpret whether it was divided into two rooms.
The various phases are characterised by the sequence of clay levels interspersed by black anthropic layers , characterised by carbon, and fragmentary remains of fauna, seeds and malacofauna. These dark layers were of varying thickness, from a few millimetres to a couple of centimetres. This sequence is typical for Torcello and has been documented near the 'fourth nave' (DE MIN 2000b) in area 5000 and area 1000. It is thought that these layers were formed not with the creation of a paleo-soil, but under a wooden pedestrian walkway, positioned about the clay fill. The thicker black layers, given the quantity of burnt material that they contain, are perhaps the result of fires. The thinner layers simply correspond to the repositioning of the rooms, made by laying a new higher level of clay (Fig. 25).
The elements that distinctly characterise these phases are the hearths, each associated with various fill layers of clay anthropic layers. The fire levels, placed on the ground, are positioned irregularly throughout the various phases intercepted, perhaps in relation to the re-definition of the access system (entrance and access doors for evacuating the smoke). The oldest hearth was formed from a large, re-used limestone slab, cut in a workshop with good technical knowledge (50 cm long sides, 2 cm thick). Levels of compact ash, carbon and

ri-definizione del sistema delle aperture (porte d'accesso e aperture per l'evacuazione dei fumi). Il focolare più antico rinvenuto è formato da una grande lastra in pietra calcarea, di riuso, tagliata a suo tempo in un'officina con buone conoscenze tecniche (lato di 50 cm, spessore regolare di 2 cm). Sopra la lastra si sono scavati livelli di ceneri compattate, carboni e micro resti di pasto. I focolari delle fasi successive, sono distinguibili per la sistemazione di sesquipedali spaccati (di riuso) che vanno a formare un'area rettangolare con misure di poco superiori al mezzo metro quadrato di superficie. I fuochi sono stati accesi in maniera continuativa, come attestano le argille concotte che legavano gli stessi mattoni.
Tecnologicamente tali abitazioni sembrano simili alle tecniche impiegate nella casa scavata nell'area 1000. Il continuo rifacimento, mantenendo l'andamento dei perimetrali e la distribuzione dei vani interni, indica una percezione di continuità della proprietà dell'area. I continui restauri sono indice di un tipo di abitato piuttosto denso, ad alta concentrazione.

2.3.4.3 Periodo III

Il periodo III documenta la ricostruzione della casa nelle stesse forme e con lo stesso orientamento, ma in laterizi.
Si è potuto indagare una larga fossa di fondazione (45 cm) riempita di frammenti di laterizi di età romana, corrispondente alla fondazione perimetrale meridionale. L'entrata all'edificio avveniva dal lato settentrionale, dove sono state trovate le soglie (pietre calcaree e sedimentarie di riuso), con almeno 3 fasi di risistemazione, purtroppo poco chiare a causa del profondo taglio avvenuto nel periodo successivo. L'ultima di queste fasi, però, ha visto un ingrandimento dell'edificio verso est, con la costruzione di un perimetrale che corrisponde

tvi (rabljenih) zidakov večjega formata tako, da so tvorili pravokotni predel, katerega mere so malce presegale kvadratni meter površine. Ogenj je gorel neprestano, o čemer priča žgana glina, ki je vezala zidake.
Tehnološko gledano so bile te stanovanjske zgradbe zgrajene podobno kot hiša, ki je bila odkrita v območju 1000. Stalne obnove, z ohranitvijo poteka zunanjih zidov in razporeditvijo notranjih prostorov, kažejo na spoštovanje osebne lastnine. Poleg tega, je to jasen pokazatelj na precej gosto poseljeno območje.

2.3.4.3 Obdobje III

V obdobju III je dokumentirana prezidava hiše enake oblike in usmeritve, vendar iz opeke.
Odkrita je bila obsežna temeljna jama (45 cm), zapolnjena z odlomki opeke iz rimske dobe, ki je ustrezala južnemu zunanjemu zidu. Vhod v zgradbo je bil na severni strani, kjer so bili odkriti pragovi (rabljeni kamni apnenca in sedimentnega kamna), z najmanj 3 fazami preureditve, ki so zaradi korenitega posega v naslednjem obdobju žal nejasne. V zadnji teh faz je bila zgradba razširjena proti vzhodu, z izgradnjo zunanjega zidu, ki ustreza liniji današnje šolske ograje. V današnji zid je namreč vgrajen 4 m dolg in 50-60 cm visok ostanek antičnega zidu, izdelanega iz sekundarno uporabljenega materiala, ki je še vedno prekrit s sledovi ometa (Sl. 26). Kronologija te faze se umešča med 13. in 15. stoletje.

2.3.4.4 Obdobji II in I

Obdobje II ustreza ruševini SE 6011, ki je bila posledica melioracij območja med pripravo gradbišča za izgradnjo šole. V prejšnjem stoletju je bil zaradi odvajanja stoječe vode z območja izkopan širok jarek, s čimer je bil odstranjen sloj vodoneprepustne gline, ki je bil nadomeščen z depozitom gradbenega materiala, debeline od 70

micro remains of food were excavated from above the slab. The hearths of the later phases can be distinguished for the presence of split '*sesquipedale*' pieces of stone that form a rectangular area slightly more than half a metre squared. The fires were lit continuously, as attested by the clay material that bound the bricks being 'concotto'.
The technology used for these dwellings seems similar to that used in the house excavated in area 1000. The continuous restoration, maintenance of the perimeters and the distribution of the internal rooms, indicates a perception of ownership of the continuous area. Furthermore, there is a clear indication of highly concentrated, dense habitation.

2.3.4.3 Period 3

Period III documents the reconstruction of similar dwelling and with the same orientations, but in brick.
A large foundation pit (45 cm) was surveyed and found to be filled with fragments of brick from the Roman Period, corresponding to the southern perimeter. The entrance to the building was on the northern side, where the thresholds were recovered (limestone and re-used sedimentary stone), with at least three repositioning phases. Unfortunately, it was not very clear due to the deep cut made in successive periods. The last of these phases witnessed the expansion of the building towards the east, with the construction of a perimeter that corresponds to the current fencing line of the school. In fact, today there is a 4 m long and 50-60 cm high fragment incorporated into the wall, which belonged to an ancient wall made from re-used materials, still covered with traces of plaster (Fig. 26).

alla linea dell'attuale recinzione della scuola. Inglobato, infatti, nel muro odierno esiste un moncone di una muratura antica (conservato per 4 m di lughezza e 50-60 cm in altezza) realizzata con materiali di riuso, ancora coperta da tracce di intonaco (Fig. 26).
La cronologia di tale fase si colloca tra XIII e XV secolo.

2.3.4.4 Periodi II e I
Il periodo II corrisponde all'attività di taglio US 6011, effettuata per la bonifica dell'area in relazione al cantiere edilizio della scuola. Nel secolo scorso, per liberare l'area dalle acque stagnanti, si è fatto un ampio scavo, eliminando una serie di argille impermeabili, sostituendole con un riporto fatto esclusivamente di macerie di spessore tra i 70 e gli 80 cm. Le macerie impiegate appartengono in massima parte alle ultime fasi edilizie delle case precedenti, e contengono molti materiali ceramici (altomedievali, medievali e moderni). Il riporto è stato, poi, coperto da uno strato di terreno organico, forse portato dalla terraferma. Il sistema, così, garantisce un innalzamento dei piani di calpestio e permette alle acque "alte" di defluire il più velocemente possibile verso il basso.
Il periodo I, infine, corrisponde alle fasi di cantiere legate allo scavo archeologico.

D.C., C.S.

2.3.5 L'Area 7000: un edificio di età moderna
L'area 7000 rappresenta l'ultimo saggio aperto, in ordine di tempo, durante la campagna di scavo. Il sondaggio è collocato in un'area mai indagata prima.
Le dimensioni della trincea di scavo sono di 3 x 4 m, con una profondità massima raggiunta di -0,95 m dal piano di campagna, ovvero fino a +0,21 m slmm, per un totale di 11,5 m cubi indagati. Il saggio si colloca in uno spazio

do 80 cm. Ruševina spada večinoma v zadnje faze gradnje prejšnjih hiš in vsebuje številne fragmente keramičnega materiale (iz zgodnjesrednjeveške, srednjeveške in moderne dobe). Plast je bila nato prekrita s plastjo organske prsti, ki je bila morda prinesena s celine. Tako izdelan sistem zagotavlja dvig talne površine in omogoča "visoki" vodi čim hitrejše odtekanje.
In nenazadnje, obdobje I ustreza fazam gradnje, ki so vezane na arheološka izkopavanja.

D.C.; C.S.

2.3.5 Območje 7000: zgradba iz moderne dobe
Območje 7000 predstavlja zadnje izkopavano območje, ki se pravtako nahaja na arheološko še ne raziskanem območju.
Testni jarek velikosti 3 m x 4 m, je največjo globino dosegel pri -0,95 m od površja, oziroma pri +0,21 m nadmorske višine, raziskanih pa je bilo v celoti 11,5m³ zemlje. Testni izkop se nahaja na lokaciji med območjema 1000 in 5000, v liniji z njima. Kar zadeva strategijo izkopa, je bilo to območje podrobneje raziskano le kar zadeva faze moderne dobe: razlog za to je monumentalnost odkrite zgradbe. Območje izkopa bi bilo treba namreč dodatno povečati, če bi želeli ugotoviti njeno uporabo in funkcije, kar pa ne bi bilo več skladno s časom in sredstvi, ki so bila na voljo.
Osnovni namen tega dodatnega testnega izkopa je bil raziskati del prostora med območjema izkopavanj 1000 in 5000, ki sta razkrila zelo različen namen.
Rezultati so, namreč, prispevali k obogatitvi različnih možnosti poselitve polotoka, na katerem se nahaja Torcello, s še ne poznano tehniko gradnje, ki v drugih testnih izkopih do sedaj še ni bila odkrita.
Arheološka sekvenca je bila razdeljena na pet ločenih

The chronology of this phase is placed between the 13th and 15th century.

2.3.4.4 Periods II and I
Period II corresponds to the incision activity of US 6011, carried out for the reclamation of the area in relation to the construction site of the school. In the last century, in order to free the area from stagnated waters, a large excavation was made, eliminating a series of impermeable clays, replacing them with a fill layer made solely of rubble between 70 and 80 cm thick. The rubble derived from the last construction phase of the previous dwellings, and contained many ceramic materials (early medieval, medieval and modern). The fill material was then covered by a layer of organic soil, perhaps brought from the mainland. The system thus ensured elevation of the walking levels and allowed 'high' water to flow downwards as quickly as possible.
Finally, period I corresponds to the construction phases related to the archaeological excavation.

D.C., C.S.

2.3.5 Area 7000: a Modern Age building
Area 7000 was the last excavation opened, also in chronological order, during the ground excavation. This excavation is connected with an area that has not bee previously excavated.
The size of the excavation trench was 3 m x 4 m, with a maximum depth reached of -0.95 m from ground level, or rather +0.21 m above average sea level, for a total of 11,5 m³ surveyed. The test area was located in

compreso tra le aree 1000 e 5000, ed in linea con esse. Per quanto riguarda la strategia di scavo, l'area è stata oggetto di un approfondimento solo per le fasi di età moderna: ciò a causa della monumentalità dell'edificio ritrovato. Si sarebbe, infatti, reso necessario un ulteriore ingrandimento dell'area di scavo per comprenderne usi e funzioni, attività non più compatibile con i tempi e le risorse a disposizione al momento dell'intervento.
Lo scopo principale dell'apertura di questo ulteriore saggio è stato quello di indagare una parte dello spazio compreso tra le aree di scavo 1000 e 5000, che hanno restituito spazi funzionali molto diversi tra loro.
I risultati, infatti, hanno contribuito ad arricchire la gamma delle possibilità di occupazione dell'arcipelago torcellano, con una tipologia costruttiva poco nota che non aveva ancora trovato riscontri negli altri saggi di scavo.
La sequenza archeologica è stata suddivisa in cinque distinti periodi, che coprono un arco temporale che va dal XVI-XVII secolo fino all'epoca attuale.

2.3.5.1 Periodo V

Al periodo V si ascrivono le fasi di costruzione dell'edificio individuato nel saggio, che presumibilmente deve collocarsi nell'arco del XVI secolo: ciò per una serie di materiali (non ancora esposti completamente) individuabili negli strati sottostanti la risega di fondazione dei muri. Si è deciso, di rimandare lo scavo ad una campagna dove sia possibile studiare l'edificio nella sua integrità per poterne determinare usi e funzioni.
La struttura individuata presenta un tratto di muro con andamento est-ovest, un angolo e l'inizio del perimetrale esterno occidentale. Il muro, di cui si conserva la fondazione e parti del primo corso, era realizzato in alzato con mattoni di riuso (in gran parte materiale romano altamente frammentato) legati da buona malta. Le fon-

obdobij, ki zaobjemajo obdobje od 16.-17. stoletja do današnje dobe.

2.3.5.1 Obdobje V

Obdobju V se pripisujejo gradbene faze stavbe, odkrite v območju 7000, ki jih zaradi vrste (še ne raziskanega) gradiva, odkritega v plasteh pod zoženim delom temeljev zidov, umeščamo v 16. stoletje Odločili smo se, da bomo izkopavanja prestavili na kasnejši čas, ko bo v okviru posebne akcije mogoče raziskati zgradbo v celoti ter tako ugotoviti njeno uporabo in funkcije.
Od zgradbe, ki smo jo odkrili med izkopavanji, so ohranjeni del zidu, ki poteka v smeri vzhod-zahod, vogal in začetek zahodnega zunanjega zidu. Zid, od katerega so ohranjeni temelji in del prvega sloja, je bil izdelan iz rabljene opeke (večinoma močno razdrobljen rimski material), vezane s kakovostno malto. Temelji so iz kamenja, z elementi različnih oblik in litotipa (apnenčasti kamen, lapor, posamezni kosi marmorja), od katerih so bili vsi že rabljeni. Temelji so preprosto položeni na spodnje plasti, znotraj temeljne jame.
Poudariti je treba usmeritev, ki brez dvoma sledi poteku nekdanje obale (iz 14.-15. stoletja), kot je razvidno že v izkopu na območjih 1000 in 5000. Zgradba se je nahajala ob obali, vendar ne neposredno ob morju: zdi se, da je bil obodni zid oddaljen od brega kanala 1,5-2 m.

2.3.5.2 Obdobje IV

Obdobje IV vključuje dve fazi obstoja zgradbe, ki domnevno obsegata obdobje od 16. stoletja, ko je bila zgradba zgrajena, do sredine 17. stoletja, ko je bila v celoti porušena. Oba trenutka sta jasno razvidna tako v notranjosti (proti baziliki) kot na zunanjih površinah zgradbe, zaradi zaporedja najmanj dveh ravni notranjega tlaka in dveh ravni uporabe zunanjega dvorišča, od

a space between areas 1000 and 5000, and in line with them. With regards to the excavation strategy of the area, it was studied in-depth only for the Modern Age phases: this was due to the sheer size of the building found. In fact, a further expansion of the excavation area would be necessary to understand its uses and functions, activities not compatible with the chronologies and resources available.
The main aim of opening the area further was to survey a part of the space between areas 1000 and 5000, which uncovered very different functional spaces.
The results contributed to enriching the range of possibilities of use of the Torcello archipelago, with an unusual type of construction, not yet found in other areas of the excavation.
The archaeological sequence was divided into five distinct periods, which cover an area that ranges from the 16th to the 17th century, up until the present day.

2.3.5.1 Period 5

The phases of construction of the building identified in area 7000 can be ascribed to period V, placed within the 16th century, because of materials (not yet studied) identifiable in the layers beneath the foundation footing of the walls. It was decided to postpone excavation until such a time that a dedicated campaign could be undertaken to study the building in its entirety, to determine its uses and functions.
The building identified has a section of wall running from east to west, a corner and the start of the external western perimeter. The wall, of which the foundation and parts of the first row are preserved, was made from reclaimed materials (mainly Roman and fragmented) bound by a strong mortar. The foundations were made

dazioni sono in pietra, con elementi di diversa forma e litotipo (calcari, marne, alcuni pezzi di marmo) tutti evidentemente di riuso. Le fondazioni appoggiano semplicemente sugli strati sottostanti, all'interno di una fossa di fondazione.
Va qui sottolineato l'orientamento, che segue senza dubbio l'andamento della riva antica (di XIV-XV secolo) come già individuato nello scavo dell'area 1000 e 5000. L'edificio si collocava vicino la riva, ma non direttamente sull'acqua: pare che la distanza dal perimetrale al canale si possa misurare in 1,5-2 m dalla riva.

2.3.5.2 Periodo IV

Nel periodo IV sono comprese le due fasi di vita dell'edificio, che paiono collocarsi dal XVI secolo, momento della costruzione, fino al pieno XVII secolo, momento in cui viene completamente demolito. Tali fasi sono chiaramente distinguibili sia all'interno (verso la Basilica) sia all'esterno dell'edificio, grazie ad una successione di almeno due livelli pavimentali interni e due livelli d'uso del cortile esterno, di cui rimangono, però, solamente le tracce della base di preparazione (Fig. 27).
All'interno, le US 7012 (fase più recente) e 7010 (prima fase di utilizzo) rappresentano due preparazioni pavimentali successive, entrambe costituite da riporti a matrice limo-sabbiosa, che si distinguono per la massiccia presenza di inclusi di calce e frammenti di laterizi nel caso più antico. Quest'ultimo pare essere la preparazione di un pavimento in cocciopesto. All'esterno, verso il canale, la sequenza degli strati appare più serrata e si distinguono delle fasi di vita (partendo dai livelli più recenti, US 7007A, 7007, 7020) fino a giungere al primo livello di preparazione pavimentale esterna, (US 7022), che doveva essere realizzata pure in una forma di coccio pesto, con frammenti di laterizi di granulometria mag-

katerih so se ohranili le sledovi temeljne podlage (Sl. 27).
V notranjosti predstavljata SE 7012 (sodobnejša faza) in 7010 (prva faza uporabe) dva zaporedna pripravljalna sloja, oba izdelana iz depozitov s peščeno-meljasto osnovo, za katera je značilna obilica drobcev apna in, v starejšem primerku, odlomkov opeke. Zdi se, da sta ta dva sloja priprava za podlago iz zbite žgane gline.
Zunaj, proti kanalu, se zdi sekvenca plasti gostejša in razločiti je mogoče faze uporabe, od najsodobnejših plasti (SE 7007A, 7007, 7020) do prvega sloja za pripravo zunanjega tlaka (SE 7022), ki je bil najbrž prav tako izdelan iz nekakšne oblike zbite žgane gline, z odlomki opeke večjih dimenzij v primerjavi s tistimi, ki so bili odkriti v notranjosti stavbe.
Četudi sodobnejše arheološke faze Torcella še niso bile v celoti in celostno preučene, obstaja nekaj primerkov zidanih objektov, ki jih je mogoče postaviti ob bok zgradbi, ki je bila odkrita med izkopavanji, z namenom primerjave.
Nedaleč od območja 7000 je v šestdesetih letih poljska ekipa med izkopavanji v bližini cerkvice sv. Marka odkrila zid iz poznega srednjega veka (ki datira v 12.-13. stoletje). Ta zid, širok 40 cm in usmerjen od severa proti jugu, je izdelan iz opeke, temelji pa iz velikih šesterokotnih blokov, položenih na peščeni sloj, kot v primeru zgradbe iz območja 7000 (LECIEJEWICZ, TABACZYNSKA, TABACZYNSKI 1972, 17-21).
Tudi med izkopavanji t.i. "trga", med cerkvijo sv. Fosca in mestno hišo, so poljski raziskovalci odkrili zid na zahodnem delu testnega izkopa, debel 30 cm in usmerjen od juga proti zahodu in od severa proti vzhodu, izdelan iz opeke in rabljenih kamnitih elementov iz rimske dobe. Tudi v osrednjem delu izkopa je bil odkrit zid, izdelan na enak način (enaki temelji) in z enako usme-

from stone with different shaped elements and lithotypes (limestone, marl, some pieces of marble) all reused. The foundations simply rest on the underlying layers, not a foundation level.
It should be underlined that the orientation undoubtedly follows the direction of the ancient bank (14th to 15th century) as already identified in the excavation of areas 1000 and 5000. The building was located near the bank, but not directly on the water: it seems that the distance from the perimeters to the canal was 1.5-2 m from the bank.

2.3.5.2 Period 4

Two phases of occupation were noted in period 4, which seem to be placed in the 16th century, at the time of construction, up until the 17th century, when it was completely demolished. The two moments can clearly be distinguished both in the inside (towards the Basilica) and the outside of the building, due to a succession of at least two internal flooring levels and two levels of use of the external courtyard, of which only the traces of the preparation base remain (Fig. 27).
On the inside of the building, US 7012 (the most recent phase) and US 7010 (first phase of use) represent two successive flooring preparations, both made from fill layers of a sandy-silt matrix, which are distinguished by the presence of lime and brick fragments in the earlier case. The latter, seems to be the preparation of an *cocciopesto* flooring.
On the outside, towards the canal, the sequence of the layers seems to be tighter and the occupation levels more distinct (starting from the most recent levels, US 7007A, 7007 and 7020) until reaching the first

giore rispetto a quelli rinvenuti all'interno dell'edificio. Seppure le fasi archeologiche più moderne di Torcello non siano ancora state studiate in maniera complessiva e organica, vi sono alcuni esempi di strutture in muratura che si possono affiancare all'edificio in questione per dei confronti.
Poco lontano dall'area 7000, negli scavi degli anni '60 condotti dall'equipe polacca, un muro chiaramente bassomedievale (datato al XII-XIII secolo) è stato messo in luce nell'area di scavo nei pressi della chiesetta di S. Marco. Il muro rinvenuto, largo 40 cm e orientato nord-sud, presentava un alzato in mattoni e fondamenta costituite da grandi massi esagonali, poggianti su uno strato di sabbia, come nel caso dell'edificio dell'area 7000 (LECIEJEWICZ, TABACZYNSKA, TABACZYNSKI 1977, 17-21).
Anche nello scavo cosiddetto della "piazza", localizzato tra la chiesa di S. Fosca e il Palazzo del Consiglio è stato intercettato dai polacchi un muro nella parte occidentale del saggio, spesso 30 cm ed orientato sud-ovest nord-est, in mattoni e con elementi lapidei romani di reimpiego. Anche nella parte centrale dello scavo è stato portato alla luce un altro muro, costruito nel medesimo modo (stesse fondazioni) e con il medesimo orientamento del precedente e poggiante, come il primo, su un sottile strato di sabbia. Quest'ultimo muro, nell'area centrale, è stato considerato di poco posteriore a quello occidentale, ma la loro funzione non è chiara. Lo strato è stato datato tra il XII e il XIV secolo (LECIEJEWICZ, TABACZYNSKA, TABACZYNSKI 1977, 30-42).
Nel 1988 Tombolani, dando conto di un saggio di scavo aperto nel 1983 dalla Soprintendenza Archeologica per il Veneto, nelle immediate vicinanze del Campanile di Santa Maria Assunta, ancora non lontano dalla chiesetta di S. Marco, descrive un muro del tutto simile. Al di

ritvijo kot prejšnji, ki je bil, tako kot prvi, postavljen na tanki plasti peska. Zid v osrednjem delu izkopa naj bi bil nekoliko kasnejšega izvora od tistega, ki se nahaja zahodneje, vendar pa v obeh primerih njuna vloga ni jasna. Plast je bila datirana med 12. in 14. stoletje (LECIEJEWICZ, TABACZYNSKA, TABACZYNSKI 1977, 30-42).
Leta 1988 je Tombolani opisal povsem podoben zid, odkrit v neposredni bližini zvonika cerkve Marijinega vnebovzetja med izkopavanji v testnem jarku, ki je bil odprt leta 1983 po naročilu Uprave za arheološko dediščino Veneta. Pod humusom je bila plast gline, bogata z odlomki opeke. Ta je prekrivala zid, ki so ga odkrili na sredini izkopa. Zid je bil usmerjen od vzhoda proti zahodu, njegova datacija pa je bila na podlagi odkritega materiala (keramike in kovancev) uvrščena v obdobje med 12. in 13. stoletjem (TOMBOLANI 1988, 205-206).
Leta 1996 je bil na istem območju odkrit sloj gradbeneega materiala, ograjen z zidom z usmeritvijo sever -vzhod in jugo-zahod, ki je bil izdelan po načinu polnjene zidave iz opeke iz zgodnje- in poznosrednjeveške dobe in vezan z kakovostno malto. Stavba, pri kateri sta razvidna dva prostora z zidom, ki je v celoti prisekan na enaki višini (kot pri zgradbi z območja 7000), je bila očitno zgrajena v dveh različnih obdobjih, saj je pri prostorih opaznih nekaj razlik v tehnikah gradnje, zaradi katerih se, skupaj s tamkaj odkritim gradivom, prvi prostor datira v sredino 13. stoletja, drugi pa malce kasneje (BORTOLETTO 1998, 8-9; ID. 1999, 65).
Prav tako v Torcellu so med leti 2006 in 2010 potekale arheološke raziskave v Canal Maggiore, med katerimi so bili odkriti ostanki stavbe, ki je bila zgrajena neposredno na pomolu, le nekaj metrov od Ponte del Diavolo. Opečnata stavba, ki je bila zgrajena med 13. in 14.

external flooring preparation level, (US 7022) which must have been realized in a type of *cocciopesto* using fragments of brick of a larger particle size than those found in the inside of the building.
Although the most modern archaeological phases of Torcello have not been studied in a complex and organic manner, there are some examples of masonry structures that can be compared with the building.
Not far from area 7000, during the excavations of the 1960s, a late medieval wall (dated 12th – 13th century) was uncovered in the excavation area near to the small church of San Marco. The wall in question was 40 cm wide and oriented north-south; and its rise was made from brick whilst its foundation was made from large hexagonal masses, resting on a layer of sand, as in the case of the building in area 7000. (LECIEJEWICZ, TABACZYNSKA, TABACZYNSKI 1972, 17-21).
In the excavation 'of the piazza', located between the church of Santa Fosca and the Palazzo del Consiglio, a wall was also uncovered by the Polish team in the western part of the excavation area, 30 cm thick and oriented south-west north-east, in brick and with re-used Roman stone elements. In the central part of the dig another wall was found, built in the same way (same foundations) and with the same orientation of the previous and resting, as the first, on a thin layer of sand. The latter wall, in the central area, was considered as being a little later than the western one, but their function is not clear. The layer was dated between the 12th and 14th century (LECIEJEWICZ, TABACZYNSKA, TABACZYNSKI 1977, 30-42).
In 1988 Tombolani, the excavation carried out in 1983 by the Soprintendenza Archeologica for Veneto, in the immediate vicinity of the bell tower of Santa Maria Assunta, describes a similar wall. Underneath the *humus*, a clayey layer full of fragments of bricks covered the edge of the wall oriented east-west positioned at

sotto dell'humus, uno strato argilloso ricco di frammenti di laterizi copriva il filo di un muro orientato est-ovest posizionato al centro dello scavo, che in base alla cultura materiale rinvenuta (ceramica e monete) viene datato entro un arco di tempo compreso tra il XII e il XIII secolo (TOMBOLANI 1988, 205-206).
Nel 1996 nella stessa area è stato intercettato uno strato di calcinacci delimitato da una struttura muraria a secco, costituita da laterizi di epoca alto e basso medievale e legata con buona malta, orientata nord-est sud-ovest. La struttura, di cui si distinguono due diversi ambienti e il cui muro è rasato tutto alla medesima quota (come per l'edificio di area 7000), sembra inoltre essere stata edificata in due diversi momenti, in quanto i due ambienti presentano alcune differenze nelle tecniche costruttive, caratteristiche che insieme alla cultura materiale rinvenuta, portano a datare il primo ambiente alla metà del XIII secolo, mentre il secondo di poco posteriore (BORTOLETTO 1998, 8-9; ID. 1999, 65).
Ancora a Torcello, dal 2006 al 2010, il Canal Maggiore è stato oggetto di indagini archeologiche che hanno portato alla luce i resti di un edificio eretto direttamente sulla base della banchina, a pochi metri dal ponte del Diavolo. L'edificio in laterizi, la cui costruzione viene datata tra il XIII e il XIV secolo, è dotato di un'apertura che si affaccia direttamente sul canale, con fondazioni in pietra e munito di scarichi fognari. In seguito alla sua demolizione, avvenuta alla fine del XVI secolo, l'area viene ricoperta da uno strato di riporto di matrice limo-sabbiosa. L'interpretazione ultima di quest'edificio lo definisce una casa colonica trecentesca, dotata di tre vani che danno sul canale (tra cui uno con porta d'acqua). A partire dal XVII secolo l'area diviene agricola (BORTOLETTO 2010, 191-194). L'ultimo rimando può essere costruito con le evidenze di alcune strutture

stoletjem, ima odprtino, ki gleda neposredno na kanal, kamnite temelje in kanalizacijo. Potem, ko je bila konec 16. stoletja porušena, je bilo to območje zasuto s plastjo materiala z blatno-peščeno osnovo. Po zadnjih razlagah naj bi šlo za domačijo iz 14. Stoletja, s tremi prostori in s pogledom na kanal (od katerih je imel eden vrata z dostopom neposredno do vode). Od 17. stoletja dalje se je to območje uporabljalo kot kmetijska površina (Bortoletto 2010, 191-194).
Do zadnjih dognanj je mogoče priti na podlagi nekaterih objektov, ki so bili odkriti med izkopavanji leta 2012 (CALAON, SAINATI, GRANZO območje 1000, glej zgoraj), in sicer v obdobju V, ki je bilo ugotovljeno na območju 1000. V tem primeru pa so ohranjeni široki temelji iz odlomkov opeke, ki so bili domnevno izdelani v drugačni gradbeni tehniki.
Ker ne poznamo dejanskih velikosti zgradbe iz območja 7000 in tudi ne točne razporeditve notranjih prostorov, njene namembnosti ni mogoče določiti: lahko je šlo za stanovanjski, trgovski ali proizvodni objekt.
Za poznavanje značilnosti poselitve, topografijo in način materialnega življenja poznosrednjeveškega Torcella bi bile potrebne nadalnje raziskave.

2.3.5.3 Obdobje III

Obdobje III opisuje fazo, v kateri je bila zgradba že v celoti porušena. V najstarejši fazi je bilo ugotovljeno uničenje zidanega objekta (SE 7005). Zunanji zidovi zgradbe so bili porušeni do iste višine.
Zatem so bili odkriti odtisi objekta, morda koče iz lesa: tri stojke za drogove (SE 7015 A,B,C), precej velikega premera (tudi 30 cm) se namreč umeščajo v fazo rušenja spodaj ležeče zgradbe, pri tem pa posnemajo usmeritev zidu s potekom vzhod-zahod. Zidovi koče so bili verjetno izdelani iz trstike, glede na to, da za seboj niso

the centre of the excavation, which, based on the material culture found (ceramics and coins), was dated to between the 12th and 13th century (TOMBOLANI 1988, 205-206).
In 1996, in the same area, a layer of rubble was found, bordered by a rubble stonewall, constructed with bricks from the Early and Late Middle Ages and bound with a good mortar, oriented north-east south-west. The structure, in which two different spaces were distinguished and the wall of which was all levelled down to an even height (as for the building in area 7000), also seems to have been build at two different times, as the spaces show differences in construction techniques. These features, together with the material culture found, suggest a date of the middle of the 13th century, while the second a little later (BORTOLETTO 1998, 8-9; ID. 1999, 65).
Again in Torcello, from 2006 to 2010, the Canal Maggiore was the subject of archaeological surveys that brought to light the remains of a building erected directly on the base of the quay, a few meters from the Ponte del Diavolo. The brick building, constructed between the 12th and 14th century, had an opening that led directly onto the canal, with foundations made from stone and equipped with sewer drains. Following its demolition, which occurred at the end of the 16th century, the area was coated in a layer of filling material made of a sandy-silt matrix. An initial interpretation of this building defines it as a fourteenth century farmhouse, with three rooms overlooking the canal (including one with a water gate). From the 17th century the area became agricultural (BORTOLETTO 2010, 191-194).
The last reference may be built with the evidence of some structures that were uncovered during the 2012 excavation (CALAON, SAINATI, GRANZO area 1000, above), and more precisely in period V identified in

che sono venute alla luce nel corso dello scavo del 2012 (CALAON, SAINATI, GRANZO area 1000, sopra), e più precisamente nel periodo V individuato nell'area 1000. In quel caso, però, conserviamo delle fondazioni larghe in pezzami di laterizi, che sembrano corrispondere ad una differente tecnica edilizia.
Non conoscendo le dimensioni effettive dell'edificio dell'area 7000, e non essendo informati esattamente sulla distribuzione interna dei vani, non possiamo definirne la funzione: abitativa, commerciale o produttiva. Torcello basso medievale merita ancora molte indagini per definirne le qualità dell'insediamento, la topografia e la qualità della vita materiale.

2.3.5.3 Periodo III

Il periodo III descrive una fase in cui l'edificio è già stato completamente rasato. Nella fase più antica sono stati individuati il taglio di spoliazione dell'edificio in muratura (US 7005), i cui perimetrali risultano rasati tutti alla medesima quota.
Sono state individuate, poi, le tracce in negativo di quello che forse è un capanno in legno: tre buche di palo (US 7015 A,B,C) dal diametro notevole (anche 30 cm), si vanno infatti ad innestare sulla fase di spolio dell'edificio sottostante, ricalcando l'orientamento del filo del muro con andamento est-ovest, e in parte innestandosi su di esso. Le pareti del capanno dovevano essere costituite da incannucciati, in quanto sembrano non aver lasciato tracce in negativo. Si ipotizzano delle funzioni agricole oppure di supporto alla pesca, considerando la vicinanza con la riva. Non è escluso un utilizzo stagionale.
Presso il limite sud-est del saggio, un'ulteriore buca strutturata per un elemento verticale e dotata di zeppatura in frammenti di laterizio, è in fase con il capanno, ma la sua posizione a ridosso della sezione e la sua pustili odtisov. Domnevno je ta struktura služila v kmetijske namene ali pa kot zaklon pri ribolovu, glede na bližino obale. Ne izključuje se njena sezonska uporaba.
Na jugovzhodnem robu testnega izkopa je bila odkrita še ena luknja, namenjena pokončnemu elementu, z mašilom iz odlomkov opeke, ki spada v isto fazo kot koča. Zaradi njenega položaja ob obodu in edinstvenosti, ni mogoče z verjetnostjo zatrditi, čemu naj bi bila namenjena, sklepati pa je mogoče na zunanji nadstrešek (SE 7028, SE 7029).

2.3.5.4 Obdobji II in I

Obdobje II se nanaša na kmetijske faze. SE 7002 je najkasnejša in predstavlja plast z veliko vsebnostjo organskih snovi sivo-rjave barve, z mikro delci keramike, ki jih je mogoče uvrstiti v obdobje med 15.-16. stoletjem in sodobnim časom. Plast prekriva celotno območje in jo je mogoče primerjati z obdobjem IV, ki je bilo odkrito na območju 1000, njena uporaba pa je bila vezana na sadovnjak/vinograd.
Kot je bilo opisano zgoraj, so bile kasneje kmetijske površine razdeljene na prvokotne parcele z vrtovi (18.-20. stoletje). Sekvenca se zaključi s humusom parka dokaj recentnega izvora.

area 1000. In this case, however, the wide foundations were made from large blocks of bricks that seem to correspond to a different construction technique.
Not knowing the actual dimensions of the building in area 7000, and not being informed exactly on the internal distribution of the rooms, we cannot define its function: residential, trade or production.
Late medieval Torcello, still requires further surveys in order to define the qualities of its settlement, topography and the quality of material life.

2.3.5.3 Period 3

Period III describes a phase in which the building was already destroyed. During the earliest phase, the cuts made to strip down the building's masonry were identified (US 7005). The perimeters of the building were all levelled down to the same height. Then, the negative traces of what was perhaps a wooden hut were identified: three holes for poles (US 7015 A, B and C) with a large diameter (up to 30 cm), were inserted during destruction, tracing the orientation of the edge of the wall in an east-west direction, and partly inserted onto it. The walls of the hut would have been made from trellising, as they do not seem to have left any traces. It is assumed that they were used for agriculture or fishing, considering their proximity to the bank. They may have also been used seasonally. Near the south-east edge of the excavation area, a further hole made for a vertical element, wedged with fragments of brick, was found in the phase with the hut, but its position close to the section and its uniqueness, does not allow any further theories of its function, although one could imagine it was for an outdoor canopy (US 7028, US 7029).

unicità non ci permettono di avanzare ipotesi sulla sua funzione, anche se si potrebbe immaginare una tettoia esterna (US 7028, US 7029).

2.3.5.4 Periodo II e I

Il periodo II è relativo alle fasi agricole. L'US 7002, più bassa, è rappresentata da uno strato fortemente organico di colore grigio-marrone, con inclusi micro-frammenti di ceramica databili dal XV-XVI secolo all'epoca contemporanea. Lo strato ricopre l'intera area e può essere confrontato con il periodo IV dell'area 1000, con un utilizzo legato alla presenza di un frutteto/ vigneto.
Successivamente, come descritto nelle pagine precedenti, lo spazio agricolo viene definito da appezzamenti con orti "a baule" (XVIII-XX secolo). La sequenza si chiude con gli humus del giardino sub-attuale.

A.G.

2.3.5.4 Period 2 and 1

Period II relates to agricultural phases. US 7002, the latest, is represented by a largely organic greyish-brown layer containing micro-fragments of ceramics which can be dated from the 15th-16th century to the contemporary age. The layer covers the whole area and can be compared with period IV of area 1000, and connected to the presence of a fruit orchard/vineyard.
Subsequently, as described in the previous pages, the agricultural space was defined by plots with 'chest-shaped' gardens (18th – 20th century). The sequence closed with the humus of the sub-current garden.

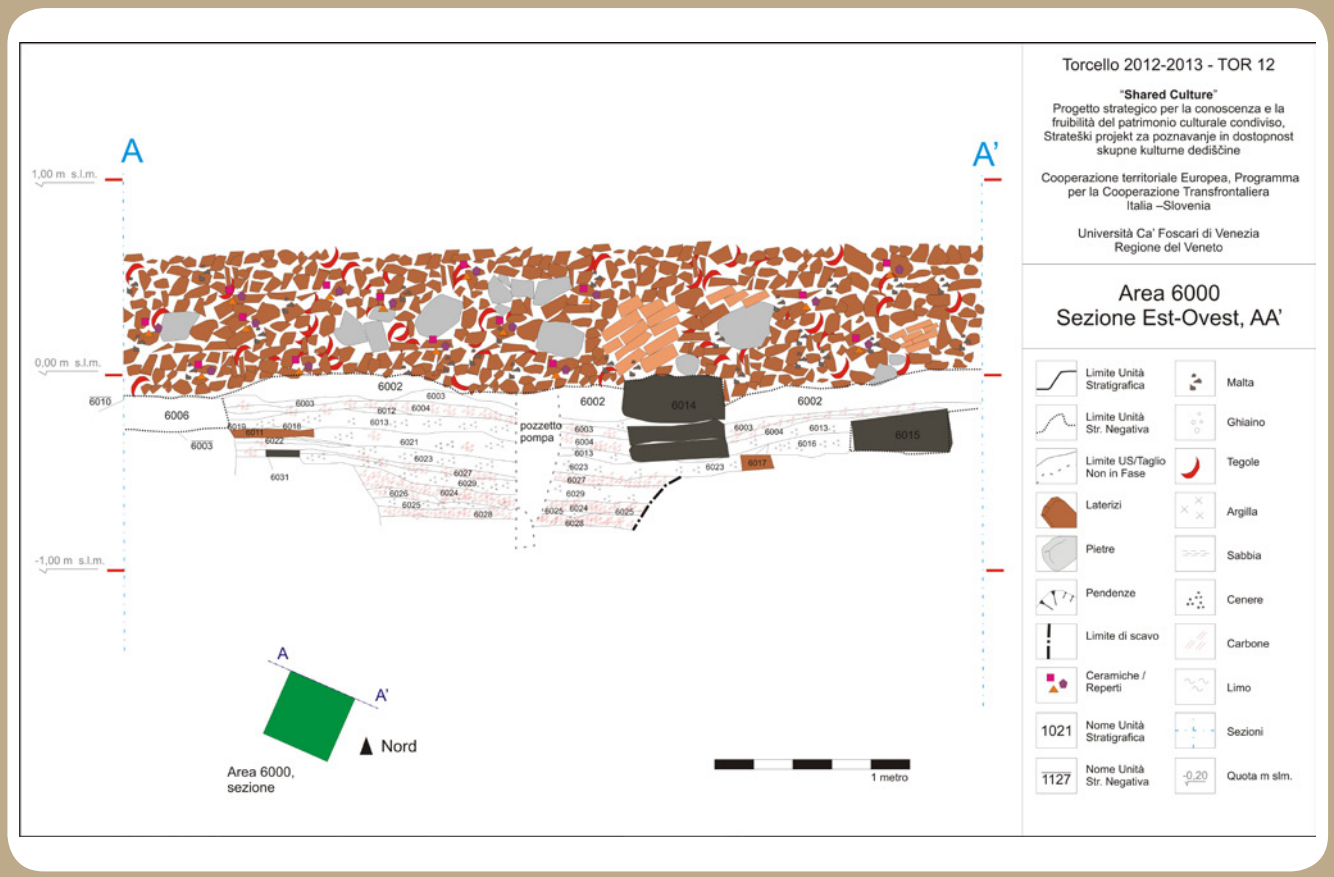


Fig. 23 - Area 6000. Sezioni di scavo *(D. Calaon, matita A. Granzo)*



Fig. 24 - Area 6000. Periodo IV in corso di scavo. a) vista da ovest; b) vista da nord IV *(D. Calaon)*

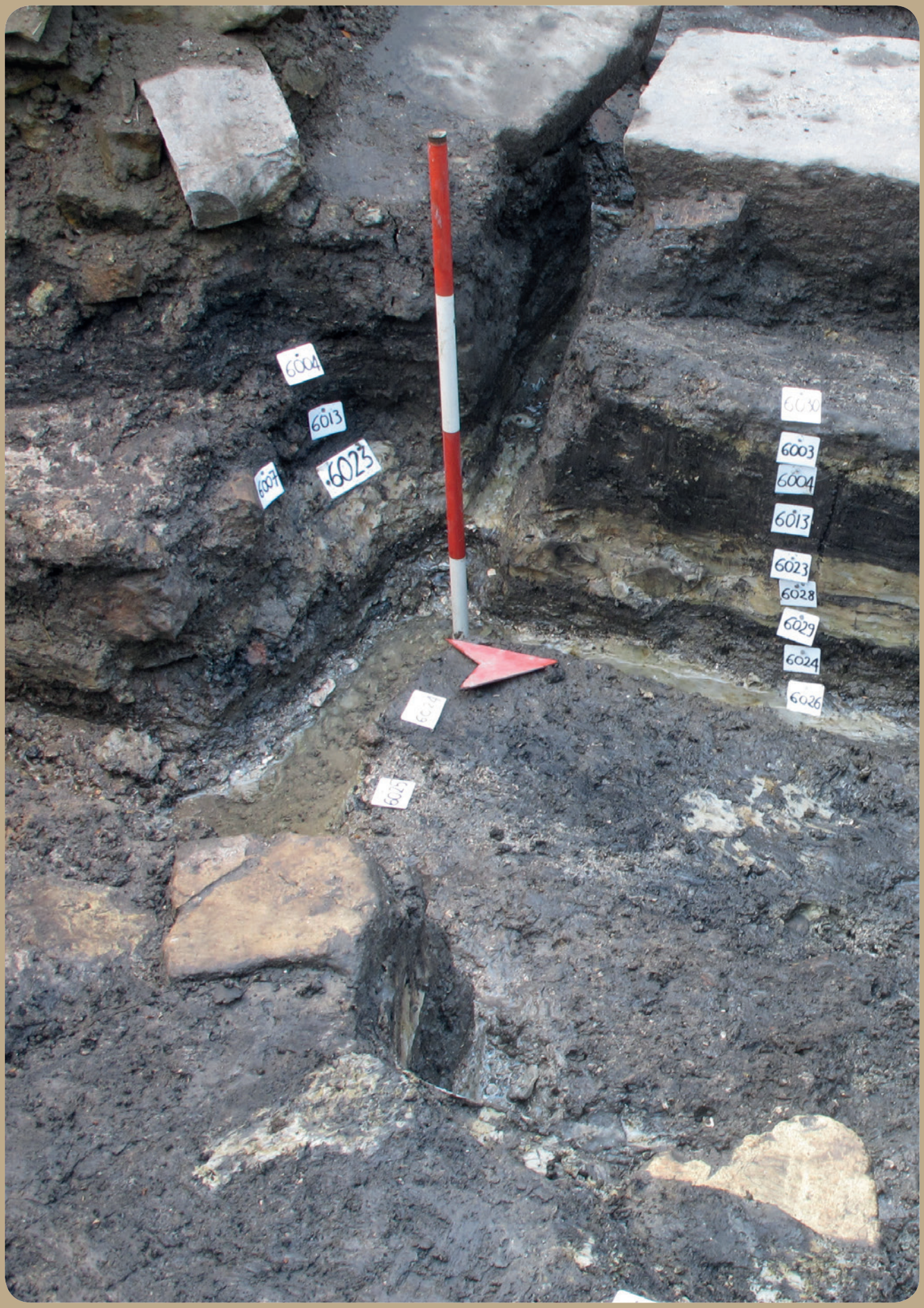


Fig. 25 - Area 6000, piani delle abitazioni del periodo IV *(D. Calaon)*



Fig. 26 - Area 6000, muro ancora esistente in alzato relativo al periodo III, collocato dietro l'attuale ex-Scuola Elementare di Torcello *(D. Calaon)*

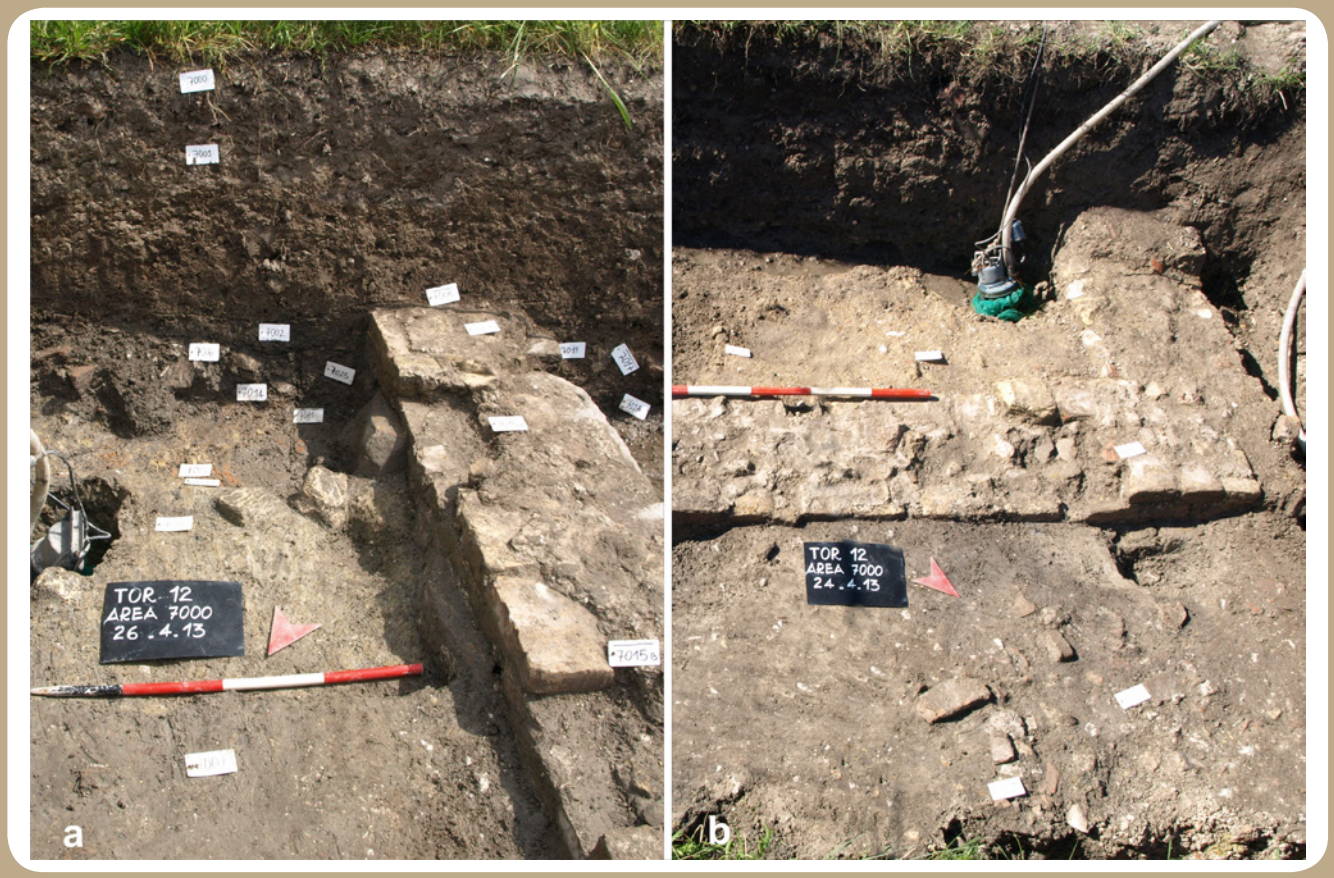
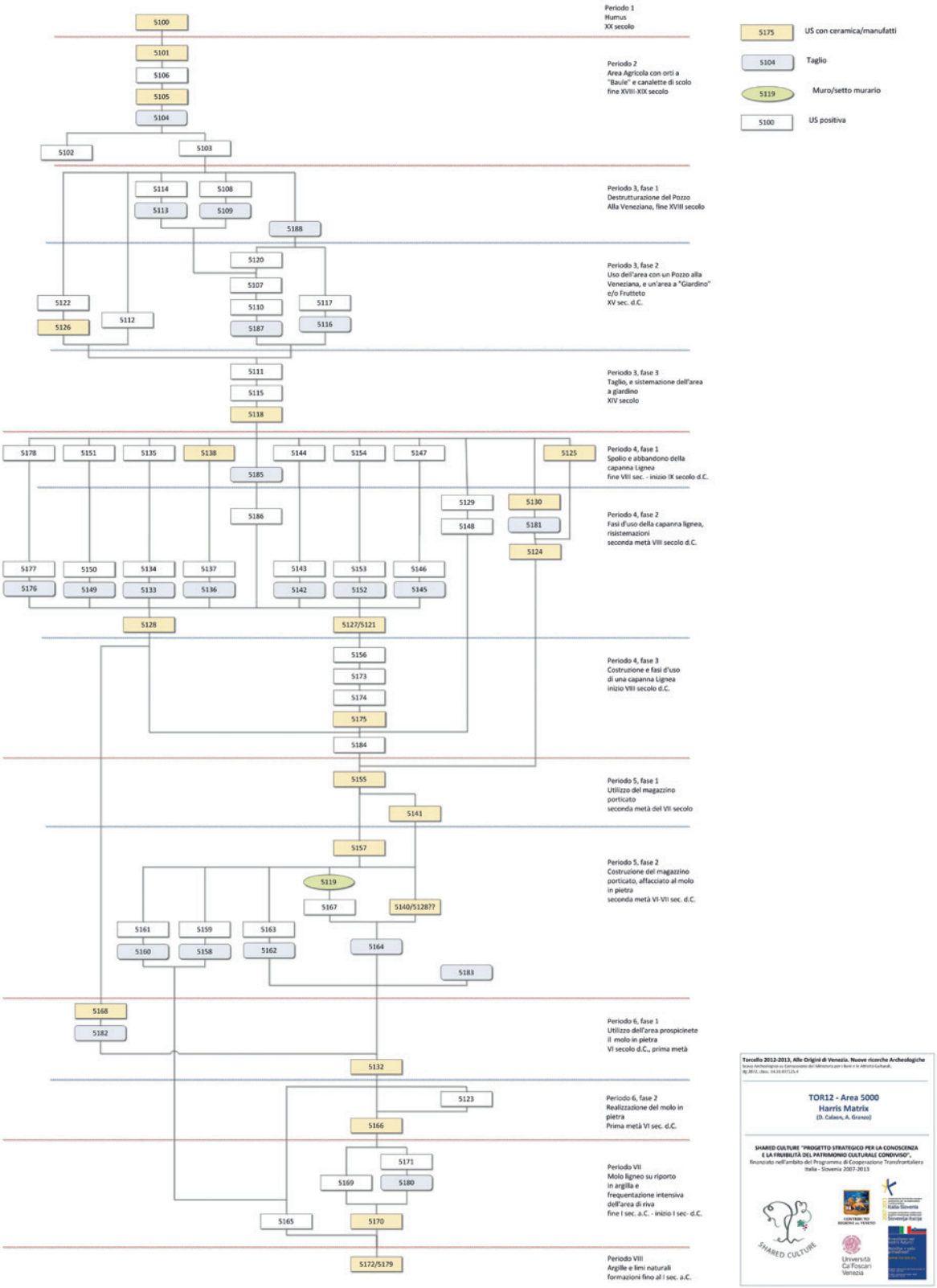
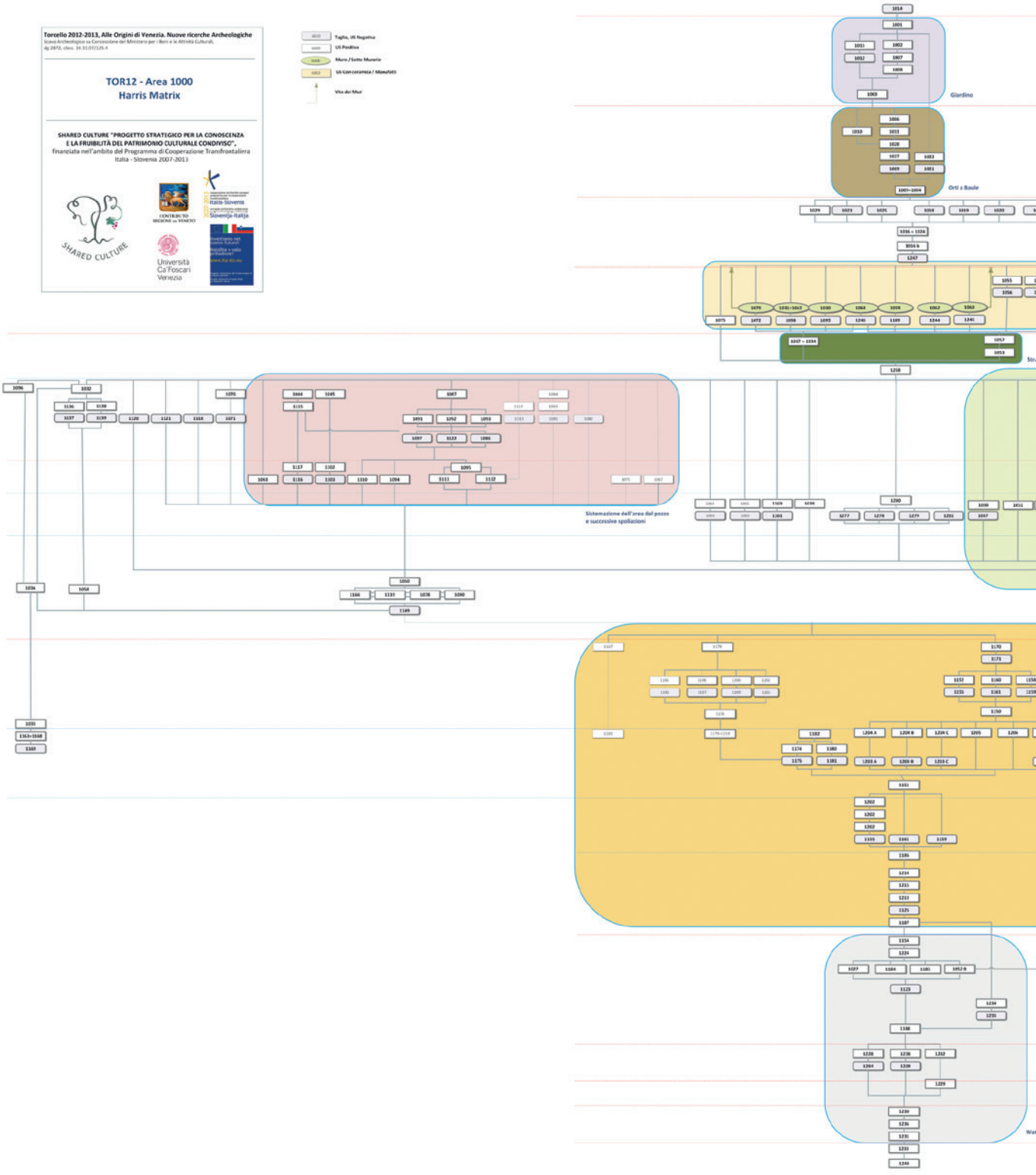
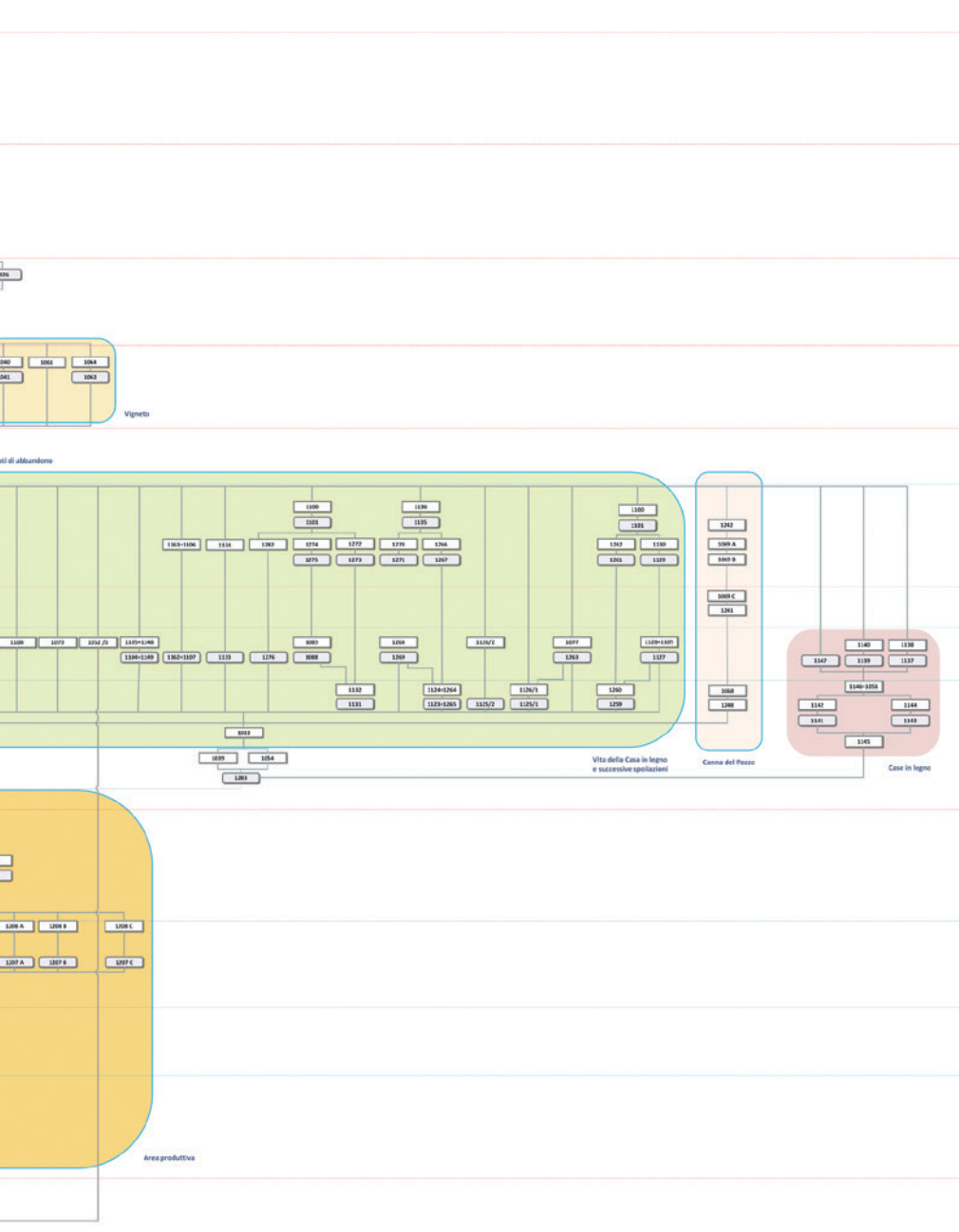


Fig. 27 - Area 7000. Periodo IV in corso di scavo. a) da ovest; b) vista da nord *(D. Calaon)*

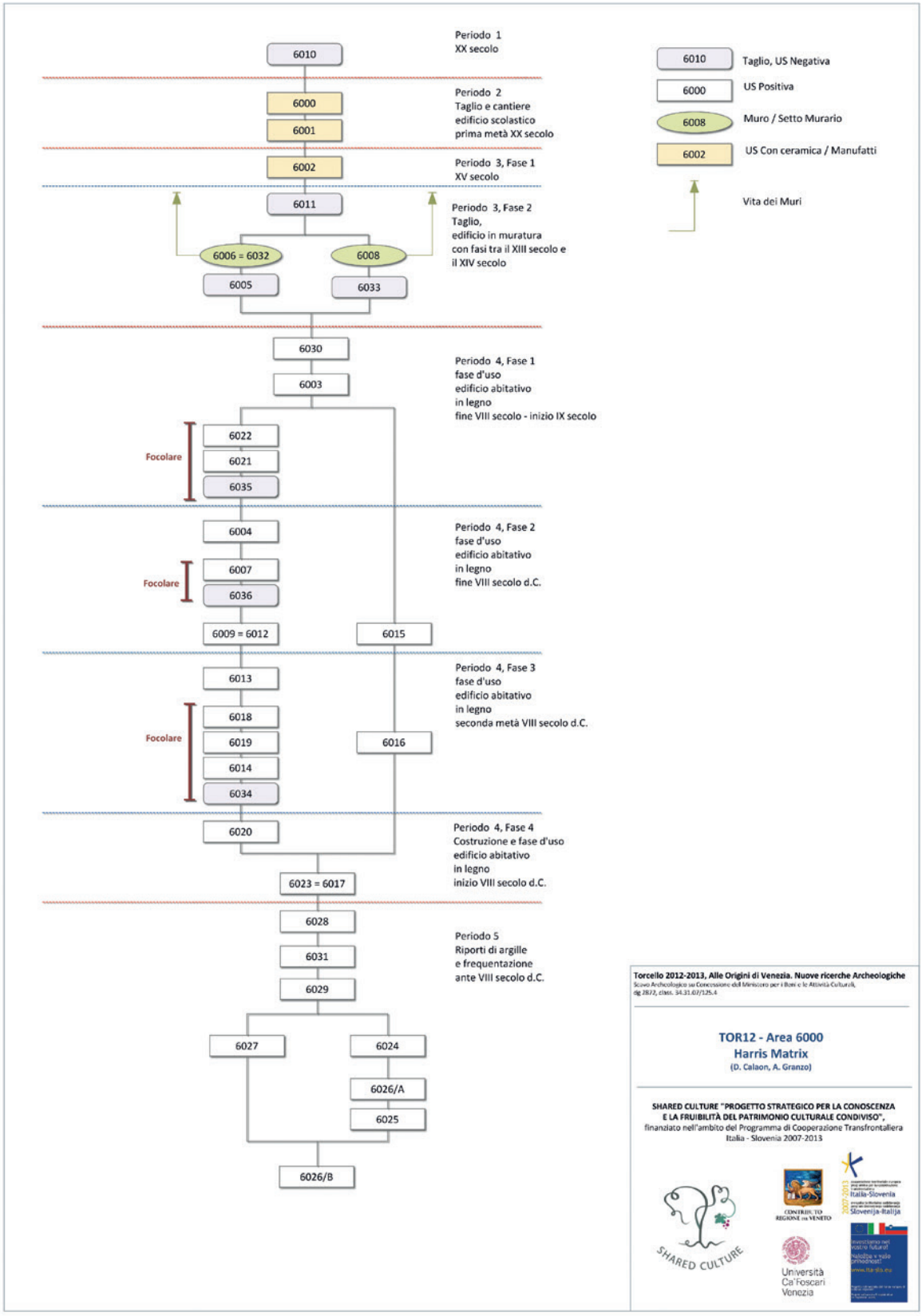
2.4 HARRIS MATRIX

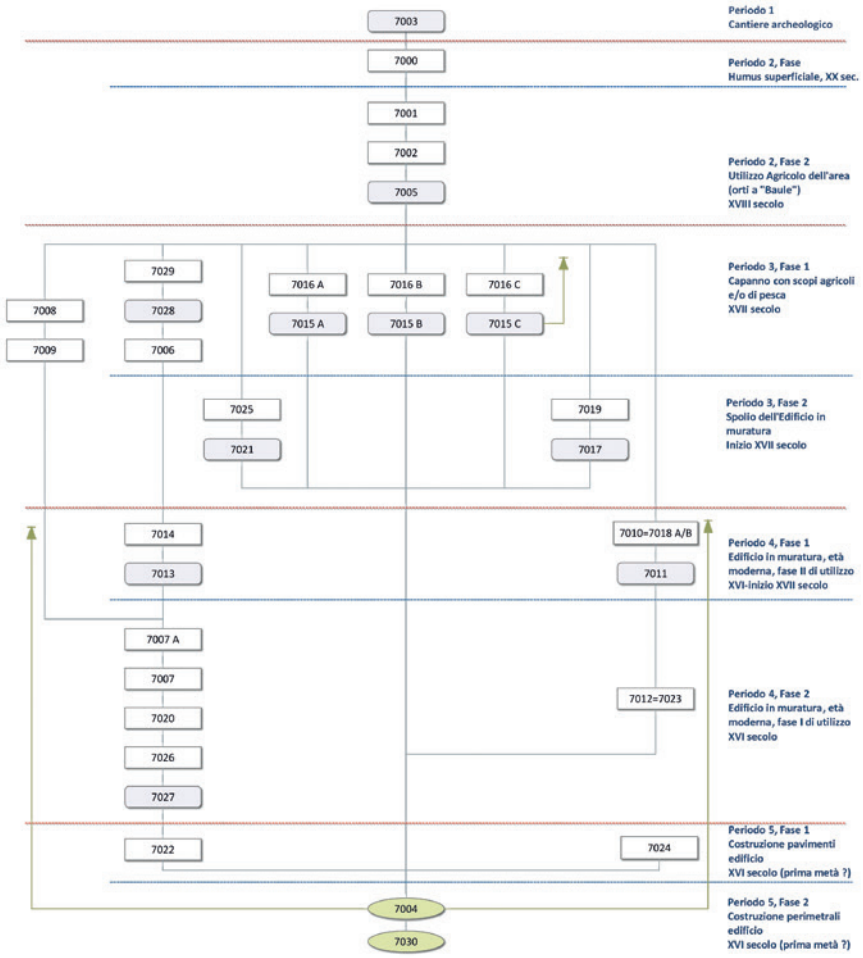



Torcello 2012-2013, Alle Origini di Venezia. Nuove ricerche Archeologiche
TOR12 - Area 1000
Harris Matrix
SHARED CULTURE "PROGETTO STRATEGICO PER LA CONOSCENZA E LA FRUIBILITÀ DEL PATRIMONIO CULTURALE CONDIVISO",
finanziato nell'ambito del Programma di Cooperazione Transfrontaliera Italia - Slovenia 2007-2013
SHARED CULTURE
Università Ca'Foscari Venezia
Taglio, US Negativa
US Positiva
Muro / Sotto Muratio
US Concrezione / Manufatti
Via dei Mur
Giardino
Orti a Baule
Sistemazione dell'area del pozzo e successive spoliazioni



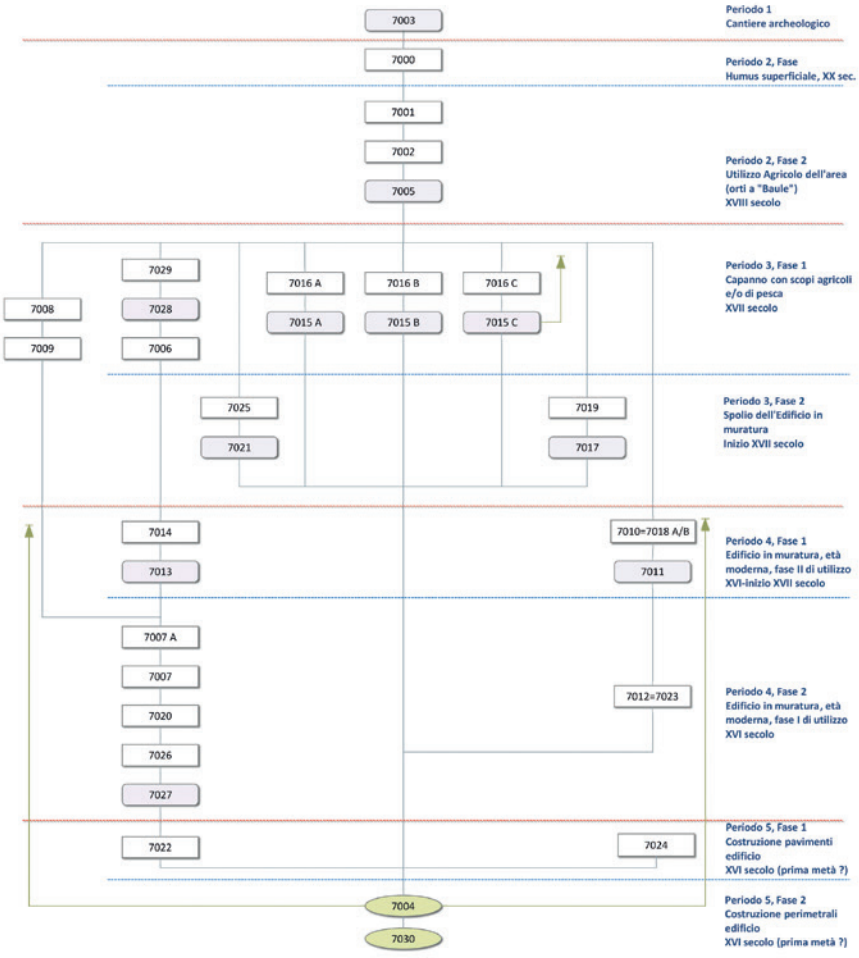
Periodo 1	Cantiere archeologico 2012-2013
Periodo 2	Giardino, area verde fine del XIX secolo - XX secolo
Periodo 3	Area Orticola: Orti a "Baule" XVIII-XIX secolo
Periodo 4	Area agricola: Vigneti e Frutteti Inizio del XV secolo - XVII secolo
Periodo 5	Edifici in Muratura Inizio del XIII secolo - metà del XIV secolo
Periodo 6 Fase 1	Area in abbandono, utilizzo sporadico Pozzo-cisterna ancora in uso fine del XII secolo
Periodo 6 Fase 2	Fase di spolio sistematico delle strutture del pozzo e delle case fine XI secolo - inizio XII secolo
Periodo 7 Fase 1	Ristrutturazioni e fasi d'uso dellecase in legno XI secolo
Periodo 7 Fase 2	Fasi d'uso delle case in legno X secolo
Periodo 7 Fase 3	Costruzione di una serie di case in legno e di un pozzo-cisterna fine del IX secolo - inizio del X secolo
Periodo 8 Fase 1	Spolio dell'area produttiva seconda metà del IX secolo
Periodo 8 Fase 2	Uso e ultriore sistemazione dell'area produttiva fine del secolo VIII-inizi del IX
Periodo 8 Fase 3	Uso e ri-sistemazione dell'area produttiva metà del secolo VIII
Periodo 8 Fase 4	Sistemazione e uso di un'area produttiva fine VII-inizio VIII secolo
Periodo 9 Fase 1	Sistemazione di sponda, Waterfront seconda metà del VII secolo
Periodo 9 Fase 2	Frequentazione Prima metà VII secolo
Periodo 10	Ingressione lagunare, fine VI-inizio VII secolo
Periodo 11	Prima frequentazione stabile dell'area scavata seconda metà del VI sec. d.C.
Periodo 12	Stratificazione naturale, in prossimità di un'area frequentata (fino al V sec. d.C.)


Periodo 1
XX secolo
6010
Periodo 2
Taglio e cantiere
edificio scolastico
prima metà XX secolo
6000
6001
Periodo 3, Fase 1
XV secolo
6002
6011
Periodo 3, Fase 2
Taglio,
edificio in muratura
con fasi tra il XIII secolo e
il XIV secolo
6006 = 6032
6008
6005
6033
6030
Periodo 4, Fase 1
fase d'uso
edificio abitativo
in legno
fine VIII secolo - inizio IX secolo
6003
Focolare
6022
6021
6035
Periodo 4, Fase 2
fase d'uso
edificio abitativo
in legno
fine VIII secolo d.C.
6004
Focolare
6007
6036
6009 = 6012
6015
Periodo 4, Fase 3
fase d'uso
edificio abitativo
in legno
seconda metà VIII secolo d.C.
6013
Focolare
6018
6019
6014
6034
6016
Periodo 4, Fase 4
Costruzione e fase d'uso
edificio abitativo
in legno
inizio VIII secolo d.C.
6020
6023 = 6017
Periodo 5
Riporti di argille
e frequentazione
ante VIII secolo d.C.
6028
6031
6029
6027
6024
6026/A
6025
6026/B
6010
Taglio, US Negativa
6000
US Positiva
6008
Muro / Setto Murario
6002
US Con ceramica / Manufatti
Vita dei Muri
Torcello 2012-2013, Alle Origini di Venezia. Nuove ricerche Archeologiche
TOR12 - Area 6000
Harris Matrix
(D. Calaon, A. Granzo)
SHARED CULTURE "PROGETTO STRATEGICO PER LA CONOSCENZA
E LA FRUIBILITÀ DEL PATRIMONIO CULTURALE CONDIVISO",
finanziato nell'ambito del Programma di Cooperazione Transfrontaliera
Italia - Slovenia 2007-2013
SHARED CULTURE
CONTRIBUTO REGIONE DEL VENETO
Università Ca'Foscari Venezia
Italia-Slovenia
Slovenija-Italija


7003
Periodo 1
Cantiere archeologico
7000
Periodo 2, Fase
Humus superficiale, XX sec.
7001
7002
7005
Periodo 2, Fase 2
Utilizzo Agricolo dell'area
(orti a "Baule")
XVIII secolo
7029
7016 A
7016 B
7016 C
7008
7028
7015 A
7015 B
7015 C
7009
7006
Periodo 3, Fase 1
Capanno con scopi agricoli
e/o di pesca
XVII secolo
7025
7019
Periodo 3, Fase 2
Spolio dell'Edificio in
muratura
Inizio XVII secolo
7021
7017
7014
7010=7018 A/B
Periodo 4, Fase 1
Edificio in muratura, età
moderna, fase II di utilizzo
XVI-inizio XVII secolo
7013
7011
7007 A
7007
7012=7023
Periodo 4, Fase 2
Edificio in muratura, età
moderna, fase I di utilizzo
XVI secolo
7020
7026
7027
7022
7024
Periodo 5, Fase 1
Costruzione pavimenti
edificio
XVI secolo (prima metà ?)
7004
Periodo 5, Fase 2
Costruzione perimetrali
edificio
XVI secolo (prima metà ?)
7030


7003
Taglio, US Negativa
7000
US Positiva
7004
Muro / Setto Murario
US Con ceramica / Manufatti
Vita dei Muri


Torcello 2012-2013, Alle Origini di Venezia. Nuove ricerche Archeologiche
TOR12 - Area 7000
Harris Matrix
(A. Granzo)
SHARED CULTURE "PROGETTO STRATEGICO PER LA CONOSCENZA
E LA FRUIBILITÀ DEL PATRIMONIO CULTURALE CONDIVISO",
finanziato nell'ambito del Programma di Cooperazione Transfrontaliera
Italia - Slovenia 2007-2013
SHARED CULTURE
Università
Ca'Foscari
Venezia


7003
Periodo 1
Cantiere archeologico
7000
Periodo 2, Fase
Humus superficiale, XX sec.
7001
7002
7005
Periodo 2, Fase 2
Utilizzo Agricolo dell'area
(orti a "Baule")
XVIII secolo
7029
7016 A
7016 B
7016 C
7008
7028
7015 A
7015 B
7015 C
7009
7006
Periodo 3, Fase 1
Capanno con scopi agricoli
e/o di pesca
XVII secolo
7025
7019
7021
7017
Periodo 3, Fase 2
Spolio dell'Edificio in
muratura
Inizio XVII secolo
7014
7010=7018 A/B
7013
7011
Periodo 4, Fase 1
Edificio in muratura, età
moderna, fase II di utilizzo
XVI-inizio XVII secolo
7007 A
7007
7012=7023
7020
7026
7027
Periodo 4, Fase 2
Edificio in muratura, età
moderna, fase I di utilizzo
XVI secolo
7022
7024
Periodo 5, Fase 1
Costruzione pavimenti
edificio
XVI secolo (prima metà ?)
7004
7030
Periodo 5, Fase 2
Costruzione perimetrali
edificio
XVI secolo (prima metà ?)


7003
Taglio, US Negativa
7000
US Positiva
7004
Muro / Setto Murario
US Con ceramica / Manufatti
Vita dei Muri


Torcello 2012-2013, Alle Origini di Venezia. Nuove ricerche Archeologiche
TOR12 - Area 7000
Harris Matrix
(A. Granzo)
SHARED CULTURE "PROGETTO STRATEGICO PER LA CONOSCENZA
E LA FRUIBILITÀ DEL PATRIMONIO CULTURALE CONDIVISO",
finanziato nell'ambito del Programma di Cooperazione Transfrontaliera
Italia - Slovenia 2007-2013
SHARED CULTURE
Università
Ca'Foscari
Venezia

Sandra Primon - Paolo Mozzi

2.5 TORCELLO E LA MORFOLOGIA DELLA LAGUNA TRA L'ETÀ ROMANA E IL MEDIOEVO

L'isola di Torcello è situata in posizione centrale rispetto alla cosiddetta "laguna nord", quel vasto spazio che si estende a nordest di Venezia, compreso tra i cordoni litorali della penisola del Cavallino, le barene di Campalto - Tessera e l'ampio arco disegnato dal Taglio del Sile e dall'Argine di San Marco, a ridosso del Sile - Piave Vecchia.
Lungamente dibattute e piuttosto note sono le vicende che hanno portato all'attuale configurazione geomorfologica e idrografica della laguna nel corso degli ultimi 500 anni, soprattutto grazie alle numerose fonti archivistiche e allo straordinario patrimonio cartografico prodotto nei secoli dalla Serenissima (recenti sintesi in BONDESAN, MENEGHEL 2004; BONDESAN, FURLANETTO 2012). Se da un lato questi documenti evidenziano la pesante impronta dell'uomo sull'evoluzione delle morfologie lagunari, dall'altro dimostrano la rapidità con cui questo particolarissimo ambiente si va modificando. È con questa sorta di "ipercinesia geomorfologica" che bisogna fare i conti quando si tenta di comprendere la conformazione fisica del territorio lagunare durante quell'articolato intervallo storico che dalla tarda antichità si estende fino all'età comunale, entro cui Torcello ha svolto un ruolo così importante. Ipercinesia di cui gli studiosi di topografia antica sono ben consci nel loro esercizio di comparazione tra fonti e realtà territoriale (ROSADA, ZABEO 2012), ma che per

2.5 TORCELLO IN MORFOLOGIJA LAGUNE MED RIMSKO DOBO IN SREDNJIM VEKOM

Torcello leži sredi tako imenovane »severne lagune«, obsežnega predela, ki se rasteza severovzhodno od Benetk, med polotokom Cavallino, barenami pri Campaltu-Tesseri in širokim obalnim lokom, ki ga pri reki Sile-Piave vecchia začrtata kanal Taglio del Sile, in nabrežje S. Marco.
Pojavi, ki so privedli do sedanje geomorfološke in hidrografske podobe lagune v zadnjih 500 letih so bili predmet številnih diskusij in so precej znani predvsem zahvaljujoč številnim arhivskim virom in bogati kartografski dediščini, ki jo je v teku stoletij oblikovala Beneška republika (za povzetek glej BONDESAN, MENEGHEL 2004; BONDESAN, FURLANETTO 2012). Ti dokumenti izpostavljajo obsežen vpliv človeka na razvoj lagunske morfologije in hkrati kažejo na hitrost, s katero se to posebno okolje spreminja. Prav »geomorfološko hiperkinetičnost« je potrebno upoštevati pri preučevanju fizične oblike lagunskega območja v zapletenem zgodovinskem obdobju, ki sega od pozne antike do dobe komun in v katerem je Torcello igral pomembno vlogo. Raziskovalci s področja antične topografije se dobro zavedajo hiperkinetičnosti, saj lahko primerjajo vire z dejanskim stanjem na terenu in v sedanjosti (ROSADA, ZABEO 2012), vendar pa mora biti ta raziskana tudi preko geomorfološkega in paleo -okoljskega analitičnega pristopa.
V tem prispevku nameravamo na kratko predstaviti

2.5 TORCELLO AND THE MORPHOLOGY OF THE LAGOON BETWEEN THE ROMAN PERIOD AND THE MIDDLE AGES

The island of Torcello holds a central position with respect to the so-called 'northern lagoon,' the vast space that extends northeast of Venice, encompassing the stretches of shoreline on the Cavallino peninsula, the salt marshes of Campalto - Tessera, and the broad expanse running from the Taglio del Sile canal to the Embankment of San Marco, near the Sile - Piave Vecchia river.
The events that led to the current geomorphological and hydrographic configuration of the lagoon over the last 500 years have long been debated and are rather well known, especially thanks to the numerous archival sources and the extraordinary cartographic heritage produced over the centuries by the Serenissima (see a recent summary thereof in BONDESAN, MENEGHEL 2004; BONDESAN, FURLANETTO 2012).
While these documents show the heavy human footprint on the evolution of lagoon morphologies, they also show the speed of change in this very particular environment. Here we need to reckon with a 'geomorphological hyperkinesis' when looking at the physical layout of the lagoon during the complex historical era from late antiquity up to the medieval age within which Torcello played such an important role. Scholars of ancient topography are well aware of this hyperkinesis when comparing sources with the reality on the ground (Rosada Zabeo 2012); but it also needs to be analysed through a geomorphological and paleoenvironmental approach.
Here we will briefly discuss the two main points of the north lagoon's paleogeographic evolution over the last two millennia: the positions of the Adriatic coastline and the alterations of the inner lagoon edge.

essere decifrato necessita di un approccio analitico di tipo geomorfologico e paleoambientale.
Vogliamo qui discutere brevemente i due punti salienti dell'evoluzione paleogeografica della laguna nord nel corso degli ultimi due millenni: le posizioni della linea di costa adriatica e le modificazioni del margine interno lagunare.

2.5.1 Evoluzione della linea di costa

Un primo aspetto di basilare interesse per la ricostruzione geomorfologica è l'evoluzione della linea di costa adriatica. Mentre in corrispondenza del litorale del Lido parrebbe essere rimasta quasi invariata dall'epoca romana fino ad oggi, nel settore che chiude la laguna nord tra Punta Sabbioni e la foce della Piave Vecchia vi sono stati sensibili cambiamenti. In estrema sintesi, gli apporti sedimentari del Piave hanno qui provocato un progressivo avanzamento verso mare della linea di riva, coerentemente con l'evoluzione di lunga durata del contesto sedimentario dal medio Olocene (CANALI *et alii* 2007).
Sulla base di indagini geomorfologiche e geologiche (FAVERO 1992; BONARDI *et alii* 1997; BONDESAN, MENEGHEL 2004; TOSI *et alii* 2007; BONDESAN *et alii* 2008; FABBRI *et alii*, 2013) si possono riconoscere quattro principali unità sedimentarie riferibili a altrettanti complessi di cordoni litoranei (Fig. 1). Quella più interna comprende le isole di S. Elena (Venezia), La Certosa, Le Vignole e S. Erasmo (unità di S. Erasmo). A nordest, sempre in posizione interna rispetto al bacino lagunare, vi è l'allineamento di Lio Piccolo e Lio Maggiore (unità di Lio Piccolo). Contigua a quest'ultima verso mare vi è l'unità di Treporti, e, infine, l'attuale cordone litoraneo del Cavallino (unità del Cavallino).
Per tentare di definire le loro collocazioni cronologiche partiamo dai contesti recenti, di più facile attribuzio-

dve bistveni točki paleogeografskega razvoja severne lagune v teku zadnjih dveh tisočletij, in sicer potek jadranske obale in spremembe notranjega roba lagune.

2.5.1 Razvoj obalne linije

Za geomorfološko rekonstrukcijo območja je bistvenega pomena razvoj jadranske obalne linije. Medtem ko je potek obale pri Lidu ostal skoraj nespremenjen od rimske dobe do danes, je predel ob koncu severne lagune med Punta Sabbioni in izlivom reke Piave Vecchia, doživel občutne spremembe. Nanosi reke Piave so povzročili napredovanje obalne linije proti morju, kar sovpada z dolgoročno evolucijo sedimentnega okolja od srednjega holocena dalje (CANALI *et alii* 2007).
Na osnovi geomorfoloških in geoloških raziskav (FAVERO 1992; BONARDI *et alii* 1997; BONDESAN, MENEGHEL 2004; TOSI *et alii* 2007; BONDESAN *et alii* 2008; FABBRI *et alii*, 2013) je mogoče opredeliti 4 glavne sedimentne enote, vezane na 4 obalne sklope (glej Sl. 1). Prvi, najbolj centralni sklop zajema otoke Sant'Elena (Benetke), La Certosa, Le Vignole in S. Erasmo (enota S. Erasmo). Proti severozahodu in še znotraj lagune je drugi sklop, ki obsega otoka Lio Piccolo in Lio Maggiore (enota Lio Piccolo). Od tu dalje se proti morju nadaljuje enota Treporti in trenutni lagunski nasip pri Cavallinu (enota Cavallino).
Poskus kronološke opredelitve teh enot bomo začeli z najnovejšimi in najlaže opredeljivimi konteksti. Zemljevid iz leta 1763 dokazuje, da je bila obala, ki je delila enoto Cavallino od lagune, podobna sedanji pri kanalu Pordelio (BONDESAN, MENEGHEL 2004). Jasno je tudi, da je do močnega nanosa pri Punti Sabbioni prišlo kasneje, predvsem po izgradnji severnega jeza pristanišča Porto di Lido med 19. in 20. stoletjem. Napredovanje obalne linije je bilo že dalj časa opazno

2.5.1 Evolution of the coastline

A first aspect of fundamental interest for geomorphological reconstruction is the evolution of the Adriatic coastline. While the Lido coast seems to have altered little since Roman times, the section that closes the north lagoon between Punta Sabbioni and the mouth of the Piave Vecchia underwent significant changes. In a nutshell, the sediments of the Piave gradually pushed the shoreline towards the sea, in line with the long-term evolution of the middle Holocene sedimentary environment (CANALI *et al.,* 2007).
On the basis of geomorphological and geological surveys (FAVERO 1992; BONARDI *et alii* 1997; BONDESAN, MENEGHEL 2004; TOSI *et alii* 2007; BONDESAN *et alii* 2008; FABBRI *et alii*, 2013) we can recognize four main sedimentary units related to as many beach ridge complexes (Fig. 1). The innermost encompasses the islands of Sant'Elena (Venice), La Certosa, Le Vignole and Sant'Erasmo (Sant'Erasmo unit). In the northeast, still within the lagoon basin, is the alignment of Lio Piccolo and Lio Maggiore (Lio Piccolo unit). Contiguous to the latter and toward the sea is the Treporti unit, and finally, the Cavallino unit, which encompasses the present beach ridge.
In order to chronologically frame these units, we will start with the recent contexts, which are of easier attribution. A 1763 map shows how the limit toward the lagoon of the Cavallino unit was substantially similar to the current one close to the Pordelio Canal (BONDESAN MENEGHEL 2004). It is also evident that the strong growth in Punta Sabbioni occurred at a later date, in particular after the construction of the seawall north of the Port of Lido between the nineteenth and twentieth century. The progradation of the coast, however, had been occurring continuously in the last centuries, to the extent that the mouth of Porto di Lio

ne. Un documento cartografico del 1763 mostra come il limite verso laguna dell'unità del Cavallino fosse sostanzialmente simile a quello attuale a ridosso del Canale Pordelio (BONDESAN, MENEGHEL 2004). È anche evidente che il forte accrescimento a Punta Sabbioni è avvenuto successivamente, soprattutto a seguito della costruzione della diga nord del Porto di Lido tra XIX e XX secolo. La progradazione del litorale era però in atto da tempo, tanto che aveva già portato all'interramento della bocca lagunare di Porto di Lio Maggiore e, nel XIV secolo, alla formazione di scanni sommersi che si estendevano fino all'imboccatura del Porto di Lido (FAVERO 1999; FONTOLAN 2004).
Come già accennato, la principale sorgente dei sedimenti che vengono poi ridistribuiti dalla corrente litoranea è il fiume Piave, la cui storia evolutiva è piuttosto complessa. L'attivazione del ramo più occidentale del Piave, ora artificialmente percorso dal Sile e denominato Piave Vecchia, è attribuibile sulla base di una datazione al radiocarbonio all'inizio del VII secolo d.C. (BONDESAN, MENEGHEL 2004). Dalle fonti documentarie si deduce che nel 1112 la foce del Piave aveva superato lo scalo di Musile (CESSI 1943). Il diversivo artificiale conosciuto con il nome di *Taglio delle Reti* (diventato poi il Taglio del Re), innestato a monte della foce del Piave per alleggerire lo scarico delle acque in laguna probabilmente tra il X e l'XI secolo, non riusciva ad arrestare l'avanzata del fiume. In alcuni documenti medievali (databili tra il 1112 e il 1227) viene indicata la posizione della foce del Piave prima a monte e poi a valle di Villafranca, località ora non più esistente ma posta in passato tra Caposile e Jesolo. Nel 1300 lambiva già la città di Jesolo, a valle della quale il Piave fu costretto a deviare verso sudovest per la presenza di un più antico cordone litoraneo. Attraverso il canale Caligo il fiume scaricava le acque di

in je privedlo do zakopa lagunskega ustja pri pristanu Porto di Lio Maggiore, v 14. stoletju pa do tvorbe podmorskih nanosov, ki so segali do vhoda v pristanišče Porto di Lido (FAVERO 1999; FONTOLAN 2004).
Kot smo že omenili, je Piave, reka s pestro evolucijsko zgodovino, glavni vir nanosov, ki jih je prerazporedil obalni tok. Aktivacija zahodnega rokava reke Piave, v katerega je bila umetno speljana reka Sile in ki je znan kot Piave Vecchia, sega na osnovi radiokarbonskega datiranja na začetek 7. stoletja (BONDESAN, MENEGHEL 2004). Iz dokumentov je sklepati, da je leta 1112 izliv reke Piave že prekoračil pristan v naselju Musile (CESSI 1943). Umetni kanal z imenom *Taglio delle Reti* (kasneje Taglio del Re), vrezan verjetno med 10. in 11. stoletjem severno od izliva reke Piave z namenom olajšati izliv voda v laguno, ni mogel ustaviti napredovanja reke. Nekateri srednjeveški dokumenti med leti 1112 in 1227 omenjajo, da je izliv reke Piave najprej ležal pred naseljem Villafranca (ki danes ne obstaja več, nekoč pa je ležalo med Caposilem in Jesolom), kasneje pa za njim. Leta 1300 se je izliv močno približal kraju Jesolo; po Jesolu je starejši lagunski napis reko Piavo prisilil narediti velik ovinek proti jugozahodu. Ko je reka narasla, je preko kanala Caligo odlagala odvečno vodo v morje skozi stari vhod v pristanišče med otokoma Lio Piccolo in Lio Maggiore (že omenjen vhod v pristanišče Lio Maggiore).
Med postopnim napredovanjem delte reke Piave proti morju, ki je potekalo od 7. stoletja do leta 1664 (leta aktivacije kanala Taglio del Piave in sedanjega poteka spodnjega toka reke), sta nastali naselji Lio Piccolo (ki leži v notranjosti in je starejše) in Treporti. Sem lahko dodamo tudi Cavallino, najmlajše izmed teh treh naselij, četudi ne upoštevamo napredovanja obalne linije iz zadnjih dveh stoletij, ki naj bi nasta-

Maggiore had already been filled, and submerged sandbars were forming at the mouth of the Porto di Lido in the 14th century (FAVERO 1999; FONTOLAN 2004).
As already mentioned, the main origin of the sediments that were then redistributed by the coastal current was the river Piave, whose evolutionary history is rather complex. The activation of the westernmost branch of the Piave, now artificially occupied by the Sile and known as Piave Vecchia, can be attributed by radiocarbon dating to the beginning of the 7th century AD (BONDESAN, MENEGHEL 2004). From documentary sources it is clear that in 1112 the mouth of the Piave had passed the wharf of Musile (CESSI 1943). The artificial diversion known as *Taglio delle reti* (which later became the Taglio del Re), inserted upstream of the Piave's mouth in order to diminish the discharge of water into the lagoon (probably between the 10th and 11th century) did not slow the advance of the fluvial sedimentary system. Some medieval documents (dating from 1112 to 1227) show the location of the Piave's mouth first upstream and then downstream of Villafranca, a town that no longer exists, but which previously stood between Jesolo and Caposile.
By 1300 the river had already reached the town of Jesolo, downstream of which the Piave was forced into a south-westerly deviation by a more ancient coastal belt. Through the Caligo canal, the river's flood waters discharged into the sea via the ancient port mouth located between Lio Piccolo and Lio Maggiore (the aforementioned mouth of Porto di Lio Maggiore).
In this progressive seaward progradation of the Piave's deltaic system between the 7th century and 1664 (coinciding with the start of the Taglio della Piave excavation, and the current course of the lower river), the innermost and therefore oldest Lio Piccolo unit was formed, followed by Treporti unit. To this sequence we

piena in mare per l'antica bocca di porto situata tra Lio Piccolo e Lio Maggiore (la già menzionata bocca di Porto di Lio Maggiore).
In questa progressiva progradazione verso mare del sistema deltizio del Piave, che è dunque inquadrabile tra il VII secolo e il 1664 (anno di attivazione del Taglio della Piave, cioè l'attuale percorso del basso fiume), avvenne la formazione dell'unità di Lio Piccolo (la più interna e dunque la più antica) e quella di Treporti. Alla sequenza possiamo aggiungere l'unità del Cavallino, la più recente delle tre anche senza considerare l'ultimissimo avanzamento degli scorsi due secoli, dovuto, come detto, all'erezione di opere di difesa costiere.
In questo quadro ricostruttivo manca l'importante tassello dell'unità di S. Erasmo, la cui estensione e spessore dei sedimenti è ragguardevole. Per posizione e geometria, questo cordone litoraneo non pare essere attribuibile al sistema deltizio della Piave Vecchia. Senza dover chiamare in causa mutamenti drastici del sistema distributivo dei sedimenti costieri a seguito di fluttuazioni climatiche (BONARDI *et alii* 1997), si suggerisce che l'unità di S. Erasmo possa essere parte di quel sistema di cordoni litoranei sommersi di età pre-romana già riconosciuto nella laguna meridionale (FAVERO, SERANDREI BARBERO 1980; BONDESAN, MENEGHEL 2004). I dati litostratigrafici rilevati da E. Canal e riportati in BONDESAN, MENEGHEL 2004, che mostrano dei cordoni litoranei sepolti a ridosso del lato interno di Lio Piccolo e Lio Maggiore, sembrano inoltre indicare una possibile continuazione verso est del sistema di S. Erasmo.
I cordoni di S. Erasmo potrebbero essere stati alimentati da un ramo del Piave che, come testimoniato da evidenze stratigrafiche e datazioni al radiocarbonio, arrivava in laguna nella prima metà del II millennio a.C., lungo

lo zaradi izgradnje konstrukcij za zavarovanje obale. V tem rekonstrukcijskem kontekstu manjka še otok S. Erasmo, katerega obseg in debelina sedimentov je velika. Na osnovi lege in oblike lahko o tem lagunskem nasipu sklepamo, da ne spada v sistem delte starega toka reke Piave. Ne da bi pojav razlagali z drastičnimi spremembami pri distribuciji obalnih usedlin zaradi klimatskih nihanj (BONARDI *et alii* 1997), menimo, da bi otok S. Erasmo lahko bil del tistega sistema podmorskih lagunskih nasipov iz predrimske dobe, ki je že znan v južnem delu lagune (FAVERO, SERANDREI BARBERO 1980; BONDESAN, MENEGHEL 2004). Litostratigrafski podatki, ki jih je zbral E. Canal in ki so objavljeni v BONDESAN, MENEGHEL 2004, dokazujejo prisotnost lagunskih nasipov na notranji strani otokov Lio Piccolo in Lio Maggiore, in kažejo na merebitno nadaljevanje Sant'Erasmovih sistemov proti vzhodu.
Nasipe pri S. Erasmu je morebiti napajal rokav reke Piave, ki se je - kot so dokazali stratigrafski podatki in radiokarbonska datacija - v prvi polovici drugega tisočletja p.n.š. izlivala v laguno, in sicer vzdolž iste struge, po kateri trenutno teče reka Sile, med naseljema Quarto d'Altino in Portegrandi (MOZZI 1998; BONDESAN *et alii* 2003). Prisotnost tega rečnega donosa v laguno se sklada s podatki, ki jih navaja LEZZIERO (2002) v poročilu o terenskih raziskavah na otoku Burano. Tu je v sami laguni prisotnih nekaj sklopov naplavinske mivke, ki so nastali med vsaj dvemi rečnimi poplavami. Posebno natančno je bilo datiranje poplavnih naplavin na nadmorski višini -3 m, ki sega v obdobje 3610±40 let ^{14}C BP. Ta datacija, ki je skladna z obdobjem pretoka reke Piave vzdolž današnje struge reke Sile, in prisotnost razpršene rečne mivke na globini med 4 in 5 metri pod lagunskimi usedlinami pri kanalu della Dolce

can add the Cavallino unit, the most recent of the three even without considering the latest progress of the past two centuries, due to the erection of coastal defence works, as previously mentioned.
This reconstructive framework lacks the important Sant'Erasmo unit, showing evidence of significantly extensive and thick sandy sediments. Because of location and geometry, this beach ridge does not seem to be attributable to the Piave Vecchia's deltaic system. Without resorting to the drastic changes in the distribution system of coastal sediments as a result of climatic fluctuations (BONARDI *et alii,* 1997), we propose that the Sant'Erasmo unit may well belong to the system of partially submerged beach ridges from pre-Roman times, already acknowledged in the southern lagoon (FAVERO, SERANDREI BARBERO 1980; BONDESAN, MENEGHE 2004). In addition, the lithostratigraphic data collected by E. Canal and reported in BONDESAN, MENEGHEL 2004, which show buried beach ridges near the inner side of Lio Piccolo and Lio Maggiore, seem to indicate a possible continuation of the Sant'Erasmo system eastwards.
Sant'Erasmo's ridges may have been fed by a branch of the Piave that, as demonstrated by stratigraphic evidence and radiocarbon dating, reached the lagoon in the first half of the second millennium BC, along the same course currently followed by the Sile between Quarto d'Altino and Portegrandi (MOZZI 1998; BONDESAN *et alii,* 2003). The presence in the lagoon of this fluvial contribution is consistent with findings by LEZZIERO (2002) in a survey study concerning the island of Burano. Here, some alluvial sand horizons were recognized within the lagoonal sequence, due to at least two river flooding events. In particular, a layer of fine overflow deposits, located at -3 m above sea level, was radiocarbon dated and yielded an age of 3610±40 ^{14}C years BP. The consistency of this dating with the Piave's period of activity along the Sile, associated with

il medesimo percorso seguito attualmente dal Sile tra Quarto d'Altino e Portegrandi (MOZZI 1998; MOZZI *et alii,* 2011; BONDESAN *et alii* 2003). La presenza di questo apporto fluviale in laguna è in accordo con quanto rilevato da LEZZIERO (2002) nello studio di un sondaggio nell'isola di Burano. Qui sono stati riconosciuti alcuni orizzonti di sabbie alluvionali all'interno della sequenza lagunare, riconducibili ad almeno due eventi di esondazione fluviale. In particolare è stato datato un livello di depositi fini di tracimazione, situato a -3 m s.l.m., che ha fornito un'età di 3610±40 anni ^{14}C BP. La coerenza di questa datazione con il periodo di attività del Piave lungo la direttrice del Sile, associata alla presenza di diffuse sabbie fluviali a profondità variabile tra 4 e 5 m sotto i sedimenti lagunari presso il canale della Dolce (FAVERO, SERANDREI BARBERO 1983), paiono confermare l'esistenza di un percorso del Piave al centro della laguna nord tra la fine del III e la metà del II millennio a.C. Inoltre, un ampio paleoalveo, rilevato in foto aerea e studiato con appositi carotaggi e radiodatazioni, evidenzia un ulteriore tracciato del Piave che da Caposile si dirigeva verso ovest, immettendosi nel medesimo settore lagunare nella seconda metà del II millennio a.C. (BONDESAN, MENEGHEL 2004).

2.5.2 Evoluzione del margine interno lagunare

Il settore lagunare che interessa l'area di Campalto e Tessera è costituito da "barene di margine lagunare", caratterizzate dalla presenza di indicatori di ambiente continentale in superficie o a pochi centimetri di profondità (FAVERO, SERANDREI BARBERO 1983). Questo è uno dei rari settori della laguna in cui le barene, pur risentendo del generale processo di sommersione, presentano una notevole stabilità; il substrato, infatti, si presenta piuttosto compatto e poco costipabile per-

(FAVERO, SERANDREI BARBERO 1983), potrjujeta, da je reka Piave med koncem 3. in sredino 2. tisočletja p.n.š. tekla sredi severne lagune. Pomočjo letalskih posnetkov je bila odkrita širša paleostruga reke Piave. Z geološkim vzorčenjem ter radiokarbonskim datiranjem je bilo ugotovljeno, da je v drugi polovici 2. tisočletja p.n.š. reka tekla zahodno od naselja Caposile in se iztekala v tamkajšnji predel lagune (BONDESAN, MENEGHEL 2004).

2.5.2 Razvoj notranjega roba lagune

Predel lagune med naseljema Campalto in Tessera sestavljajo »lagunske obrobne barene« z značilno prisotnostjo kazalcev celinskega okolja na površju ali na globini nekaj centimetrov (FAVERO, SERANDREI BARBERO 1983). To je eden od redkih predelov lagune, kjer so barene, sicer del splošnega pojava ugrezanja, precej stabilne; substrat je namreč precej kompakten, z omejenimi možnosti dodatne utrditve, ker ga sestavljajo pleistocenski sedimenti (FAVERO 1992). Na osnovi ostankov rimskih stavb, ki so jih našli v lokaciji Sacca delle Case na globini od -0,50 do -1 m nadmorske višine na barenskem območju pred letališčem Marco Polo, je mogoče sklepati, da je območje med San Giulianom, otokom Carbonera in močvirjem prekrila lagunaska voda šele po rimski dobi (FAVERO 1983).
Območje med Altinom in Torcello (Sl. 2) se je postopoma spremenilo v močvirje; proces je trajal od konca rimske dobe tekom celega srednjega veka. Podatki, zbrani iz rezultatov številnih raziskav na tem območju, pričajo o prehodu od izrazito lagunskega okolja do pojava površinskih baren v teku zadnjih 1500-1000 let (SERANDREI BARBERO 1974; ALBEROTANZA, SERANDREI BARBERO, FAVERO 1977; FAVERO, SERANDREI BARBERO 1981; FAVERO, SERANDREI

the presence of widespread fluvial sands at depths varying between 4 and 5 m below the lagoon sediments in the Dolce canal (FAVERO, SERANDREI BARBERO 1983), seem to confirm the existence of a course of the Piave running through the centre of the northern lagoon between the end of the III and mid II millennium BC. Furthermore, a large paleocanal, detected through aerial photography and studied by means of accurate coring and radiocarbon dating, shows a further course of the Piave that headed west from Caposile, and onto the same lagoon sector in the second half of the II millennium BC (BONDESAN, MENEGHEL 2004).

2.5.2 Evolution of the lagoon's inner edge

The lagoon area that covers the area of Campalto and Tessera consists of 'lagoon edge salt marshes,' featuring continental environment indicators located on the surface or a few inches deep (FAVERO, SERANDREI BARBERO 1983). This is one of the few sectors of the lagoon where salt marshes, although affected by the general submersion process, show remarkable stability; the substrate, in fact, is rather compact and hard to compress because made up of Pleistocene sediments (FAVERO 1992). The Roman buildings discovered in Sacca delle Case, at a depth of -0.50 to -1 m above sea level in the salt marsh area facing Marco Polo airport, suggest that the area between San Giuliano, the Island of Carbonera, and the Paliaga Swamp was invaded by lagoon waters subsequent to Roman times (FAVERO 1983).
The area situated between Altino and Torcello (Fig. 2) seems instead to have undergone a marshification process starting at the end of the Roman period and continuing throughout the Middle Ages. Data collected from a considerable number of surveys performed throughout this area provided evidence of the transition

ché formato da sedimenti di età pleistocenica (FAVERO 1992). La presenza di edifici di epoca romana rinvenuti a Sacca delle Case a una profondità compresa tra -0,50 e -1 m s.l.m. nell'area barenicola antistante l'aeroporto Marco Polo, fa ritenere che l'area compresa tra San Giuliano, l'Isola di Carbonera e la Palude Paliaga sia stata invasa dalle acque lagunari successivamente all'epoca romana (FAVERO 1983).
L'area situata tra Altino e Torcello pare invece aver subito un processo di impaludamento a partire dalla fine del periodo romano fino a tutto il Medioevo. Dati raccolti su un considerevole numero di sondaggi distribuiti in quest'area, evidenziano il passaggio da una fase francamente lagunare a una barenicola di emersione negli ultimi 1500-1000 anni (SERANDREI BARBERO 1974; ALBEROTANZA, SERANDREI BARBERO, FAVERO 1977; FAVERO, SERANDREI BARBERO 1981; FAVERO, SERANDREI BARBERO 1983; ALBANI, FAVERO, SERANDREI BARBERO 1984). Ciò è direttamente imputabile alla progradazione in laguna del delta del fiume Sile.
COMEL (1964) riporta che ai tempi di Marco Cornaro (XV secolo) il Sile sfociava in laguna attraverso un delta formato da *sette bocche*, cioè sette rami ricordati anche nei *Passionarii aquileiesi* (PAVANELLO 1919). I nomi delle sette bocche erano: *Dolce, Duxia, Manco, Dumorso, Follinico, Siletto* e *Siloncello* (CAGNAZZI 1979). Alcuni di questi rami sono tuttora riconoscibili: il Canale Silone (in passato detto anche *Siglone, Canal Dolce, Sione*), il Canale Siloncello (detto anche *Sionzello, Sioncello, Sioncelo*) e il Canale Siletto (o *Sileto*); altri vennero abbandonati o furono occupati da fiumi minori.
I lobi deltizi alimentati dagli antichi rami del Sile a ridosso del margine lagunare attuale sono stati individuati da uno studio geomorfologico (BONDESAN, MENEBARBERO 1983; ALBANI, FAVERO, SERANDREI BARBERO 1984). Pojav gre pripisati širjenju delte reke Sile v laguni.
COMEL (1964) navaja, da se je reka Sile za časa Marca Cornara (15. stol.) izlivala v laguno preko delte, sestavljene iz *sedmih ustij*, sedem rokavov, omenjenih tudi v delu *Passionarii aquileiesi* (PAVANELLO 1919). Imena teh sedmih rokavov so *Dolce, Duxia, Manco, Dumorso, Follinico, Siletto in Siloncello* (CAGNAZZI 1979). Nekateri izmed teh rokavov so še danes prepoznavni: kanal Silone (nekoč imenovan tudi *Siglone, Canal Dolce, Sione*), kanal Siloncello (tudi *Sionzello, Sioncello, Sioncelo*) in kanal Siletto (ali *Sileto*); drugi so bili opuščeni ali pa so bili inkorporirani v manjše reke.
Rokave delte, ki so jih napajali stari rokavi reke Sile ob sedanjem robu lagune, so opredelili na osnovi geomorfološke študije (BONDESAN, MENEGHEL 2004; PRIMON 2004c) (Sl. 3). Slika 4 prikazuje lokacijo številnih rokavov, ki sestavljajo delto reke Sile; na voljo je tudi kronološka rekonstrukcija omenjenih rokavov, ki temelji na analizi historičnih zemljevidov in dokumentarnih virov.
Dokument z začetka 9. stoletja, ki naj bi nastal za časa Karla Velikega (800 – 813?), čeprav z močnimi kontaminacijami iz kasnejših obdobij, vsebuje izvirne elemente, kot so npr. navedbe o beneško-langobardski meji (CESSI 1942), je zelo zanimiv za kronološko opredelitev starega izliva reke Sile. V dokumentu je, poleg raznih dovoljenj, ki jih je bil deležen škof iz Torcella, navedena meja med Benečani in Langobari, ki je potekala pri izlivih rek Zero in Sile: na eni strani vzdolž reke Zero do Altina in po drugi strani, po reki Sile do reke Seneza (ZAMBON 1998). V citatu (CESSI 1942): »*... quo firmat terminum inter Veneticos et Longobardos, sicut ab antiquis fuit, unum capud ipsius termini exiens in*

from a clearly lagoonal phase to one of emerging salt marshes in the last 1500-1000 years (SERANDREI BARBERO 1974; ALBEROTANZA, SERANDREI BARBERO, FAVERO 1977; FAVERO, SERANDREI BARBERO 1981; FAVERO, SERANDREI BARBERO 1983; ALBANI, FAVERO, SERANDREI BARBERO 1984). This is directly attributable to the progradation of the Sile river delta in the lagoon.
COMEL (1964) reported that during Marco Cornaro's time (15th century) the Sile flowed into the lagoon through a delta formed by *seven mouths*, seven branches remembered even in the *Passionarii aquileiesi* (PAVANELLO 1919). The seven mouths were named: *Dolce, Duxia, Manco, Dumorso, Follinico, Siletto,* and *Siloncello* (CAGNAZZI 1979). Some of these branches are still recognizable today: the Silone Canal (also called in the past *Siglone, Canal Dolce, Sione*), the Siloncello Canal (also known as *Sionzello, Sioncello, Sioncelo*) and the Siletto (or *Sileto*) Canal; others were abandoned or incorporated by minor rivers.
The deltaic lobes fed by the ancient branches of the Sile near the current edge of the lagoon were identified in a geomorphological study (BONDESAN, MENEGHEL 2004; PRIMON 2004c) (Fig. 3). Fig. 4 summarizes the location of the various branches of the Sile's delta; we offer a chronological reconstruction of these branches through the analysis of historical maps and documentary sources.
A document dating back to the early 9th century, which is attributed to the time of Charlemagne even if heavily contaminated in a later period (800-813?), and still contains original elements such as references to the Venetian-Lombard demarcation (CESSI 1942), is very interesting for the chronological attribution of an ancient mouth of the Sile. The document, which includes various concessions made to the Bishop of Torcello, specifies the boundary between the Venetics and the Lombards, located at the mouths of the rivers Sile and

GHEL 2004; PRIMON 2004c) (Fig. 3). La Fig. 4 riporta in sintesi la localizzazione dei vari rami del delta del Sile, dei quali si propone una ricostruzione cronologica attraverso l'analisi della cartografia storica e delle fonti documentarie.

Un documento risalente all'inizio del IX secolo, attribuito al tempo di Carlo Magno anche se fortemente contaminato in un periodo più tardo (800 - 813?) e che, secondo Cessi (CESSI 1942), contiene comunque elementi originali come i riferimenti alla confinazione veneto-longobarda, risulta molto interessante ai fini dell'inquadramento cronologico di un'antica foce del Sile. Nel documento, tra le varie concessioni fatte al vescovo di Torcello, viene specificato il confine tra i veneti e i longobardi, posizionato alle foci dei fiumi Zero e Sile, l'uno fino ad Altino, l'altro fino al fiume Seneza (ZAMBON 1998). In particolare la citazione originale (CESSI 1942): "*... quo firmat terminum inter Veneticos et Longobardos, sicut ab antiquis fuit, unum capud ipsius termini exiens in fluvio Sili et aliud capud fluvio Iario, discurrente vero Sile per Meyanas usque Seneyam et discurrente Iario usque ad Altinum, ...*", oltre ad indicare il nome di un fiume che scorre fino ad Altino, il *fluvio Iario* identificabile verosimilmente con l'attuale fiume Zero, descrive in dettaglio il corso terminale del Sile specificando che scorre fino al *Seney*a attraverso il *Meyana*. Questa situazione è confrontabile con l'area attualmente occupata dalla valle di Cà Zane, dove il canale Siletto (antico percorso del Sile; foce A in Fig. 3) si immetteva nel canale Cenesa (*Seneya - Seneza* - Cenesa). Il *Meyana* citato nel documento potrebbe corrispondere al Siletto oppure ad un altro canale ora non più collegato all'antico Sile (foce B in Fig. 3), come ad esempio il Ramo di Mezzo (*Meyana - Mezana* - Ramo di Mezzo?). Dalla descrizione contenuta nel documento si evince, quindi, che questo ramo *fluvio Sili et aliud capud fluvio Iario, discurrente vero Sile per Meyanas usque Seneyam et discurrente Iario usque ad Altinum, ...*« je navedena reka *fluvio Iario*, naj bi tekla do Altina in naj bi sovpadala s sedanjo reko Zero; prisoten je tudi podroben opis končnega toka reke Sile z navedbo, da le-ta teče preko *Meyane* do reke *Seneya* . Tu opisano stanje je primerljiva z današnjim območjem Cà Zane, kjer se je kanal Siletto (stara struga reke Sile; ustje A na Sl. 3 izlival v kanal Cenesa (*Seneya – Seneza* - Cenesa). *Meyana*, ki ga omenja dokument (ustje B na Sl. 3), bi lahko bil osrednji rokav oz. Ramo di Mezzo (*Meyana – Mezana* - Ramo di Mezzo?). Iz tega dokumenta lahko torej sklepamo, da je reka Sile tekla po tem rokavu vsaj do začetka 9. stoletja po Kr.

Ta podatek je skladen s hipotezo, ki jo je predlagal LLAUDATO, MARCASSA (1999) v zvezi s sedanjo bareno v dolini Cà Zane, kjer so našli ostanke naselbine iz rimske dobe (1.-3 stol. po. Kr.), ki je ležala na morfološki nadmorski izboklini rečnega izvora; vzhodno od nje se je raztezalo drugo območje, kjer so verjetno bila polja. Rimske ostanke trenutno prekriva približno 2 m debela naplavinska plast, ki je verjetno posledica usedlin reke Sile, ki se je v kasnejšem času (po 3. stoletju po Kr.) iztekala v laguno ravno tu.

Poleg tega rečnega toka so v lagunskem bazenu našli sledove poplav sladke vode z donosom usedlin vzdolž kanala Cenesa in pri Motta di S. Lorenzo (FAVERO, HEYVAERT, SERANDREI BARBERO 1995). Na tem področju so od konca rimske dobe do 6.-7. stoletja nastale barene kot posledica aktivnih naplavin, vezanih na deviacijo končnega rokava reke Sile, ki se še nikoli prej ni pretakala po tem delu lagune. Kasneje je bil opazen porast slanosti vode s posledično ponovno vzpostavitvijo lagunskega okolja.

V knjigi »La Laguna di Venezia« ((BRUNELLI, MAGRI-

Zero; one as far as Altino, the other as far as the river Seneza (ZAMBON 1998). In particular, the original quote (CESSI 1942), '*... quo firmat terminum inter Veneticos et Longobardos, sicut ab antiquis fuit, unum capud ipsius termini exiens in fluvio Sili et aliud capud fluvio Iario, discurrente vero Sile per Meyanas usque Seneyam et discurrente Iario usque ad Altinum, ...,*' in addition to indicating the name of a river that flows as far as Altino, the *fluvio Iario,* probably identifiable with the current river Zero, gives a detailed description of Sile's terminal course, and how it ran all the way to the *Seneya* through the *Meyana*. This situation may be compared to the area currently occupied by the valle di Ca' Zane, where the Siletto canal (ancient course of the Sile; delta A in Fig. 3) would merge with the Cenesa canal (*Seneya - Seneza* - Cenesa). The *Meyana* mentioned in the document may correspond to the Siletto or indeed to another canal that is no longer connected to the ancient Sile (delta B in Fig. 3), such as the Ramo di Mezzo (Midle Branch) (*Meyana - Mezana* - Ramo di Mezzo?). Hence, the description contained in the document clearly shows that this branch of the Sile was active at least until the early 9th century AD.

This indication is consistent with the reconstructive hypothesis made by LAUDATO, MARCASSA (1999) for the current salt marshes of the valle di Ca' Zane, where a residential area from Roman times was identified (1st-3rd century AD) positioned on a morphological high of fluvial origin, and further east, another area was detected, possibly used for agriculture. The Roman ruins are currently covered by an alluvial deposit approx. 2 m thick, probably connected to the sedimentation of the Sile, which therefore must have flowed into the immediate vicinity in a period subsequent to the 3rd century AD.

Continuing in the direction of this ancient river, evidence of fresh water invasion within the lagoon basin has

del Sile era attivo almeno fino all'inizio del IX secolo d.C. Tale indicazione risulta in accordo con l'ipotesi ricostruttiva effettuata da LAUDATO, MARCASSA (1999) per l'attuale barena della valle di Cà Zane, dove è stata riconosciuta un'area residenziale di età romana (I - III sec. d.C.) posizionata su un alto morfologico di origine fluviale, e, più a est, un'altra area rilevata per la quale è stato ipotizzato uno sfruttamento di tipo agricolo. I resti romani sono attualmente coperti da una coltre alluvionale di circa 2 m, probabilmente legata alla sedimentazione del Sile che doveva sfociare nelle immediate vicinanze in un periodo successivo, quindi, al III secolo d.C.

Sulla prosecuzione di questa antica direttrice fluviale, all'interno del bacino lagunare, sono state individuate testimonianze di invasione di acque dolci con apporto sedimentario lungo il canale Cenesa e presso la Motta di S. Lorenzo (FAVERO, HEYVAERT, SERANDREI BARBERO 1995). In questo settore, tra la fine dell'epoca romana e il VI - VII secolo, si sono formate delle barene a causa di un attivo processo sedimentario legato a una deviazione dell'asta terminale del Sile, che in precedenza non aveva mai influenzato questa parte di laguna. Successivamente si assiste a un aumento della salinità delle acque con ripristino dell'originario ambiente lagunare.

Nel volume "La Laguna di Venezia" del 1943 (BRUNELLI, MAGRINI, ORSI 1943), un intero capitolo ("Lo sviluppo dell'interramento nella laguna settentrionale e il problema della Piave e del Sile fino al secolo XV") è dedicato allo studio delle trasformazioni ambientali del settore nord della laguna veneta tra il XII e il XV secolo, attraverso la lettura critica delle fonti documentarie di quel periodo (CESSI 1943). Alcuni dati rilevabili da questo lavoro sono risultati utili per l'inquadramento cronologico di altri percorsi del Sile, riconosciuti attraverso

NI, ORSI 1943) je eno poglavje (»Lo sviluppo dell'interramento nella laguna settentrionale e il problema della Piave e del Sile fino al secolo XV« - »Postopno širjenje kopnega v severni laguni in problem rek Piave in Sile do 15. stoletja«) posvečeno pregledu okoljskih sprememb v severnem delu beneške lagune med 12. in 15. stoletjem iz kritičnega preučevanja dokumentov iz tistega obdobja (CESSI 1943). Nekateri podatki iz tega vira so bili koristni pri kronološki opredelitvi drugih strug reke Sile, določenih na osnovi geomorfološke in kartografske analize (PRIMON 2004). Posebno zanimiva je prisotnost trsja, ki je kazalec prisotnosti manj slane vode in s tem dotoka sladke vode iz izliva reke v laguno.

Na osnovi dokumentov iz časa med 12. in 15. stoletjem je mogoče postaviti hipotezo, da je trsje raslo ob izlivu reke Dese (E na Sl. 3), to je zahodno od vodnega *(cona)* območja pri Altinu, ki je zajemalo sedanji močvirji Palude di Cona in Palude della Rosa. Do leta 1300 v tako imenovanem *rio maggiore* (del današnjega kanala Silone, ki predstavlja mejo med obema močvirjema), ki je povezoval *S. Cataldo* (Monte dell'Oro) s Torcellom, trsje ni raslo. Iz tega je mogoče sklepati, da ta kanal, ki se razteza proti močvirju S. Tommaso di Borgognoni, ni prejemal sladke vode iz rek.

Kanal Santa Maria, južno od Altina, trenutno povezuje reko Dese s kanalom Silone. Na zemljevidu iz 18. stoletja (kopija zemljevida Domenica Garzonija z dne 20. avgusta 1698) je kanal Santa Maria označen pod imenom *Canal detto Rotta del Dese* z enakim potekom, kot ga ima še danes (VALENTINIS 1893). *Rupta del Dese* (prestop bregov reke Dese) se v dokumentih iz 12. in 13 stoletja nikoli ne omenja, medtem ko se je bila gotovo že pripetila v prvih letih 15. stoletja. Cessi meni torej, da se je zgodila v drugi polovici 13 stoletja.

been identified, with a sedimentary contribution along the Cenesa canal and at the Motta di San Lorenzo (FAVERO, HEYVAERT, SERANDREI BARBERO 1995). In this area, between the end of the Roman era and the 6th-7th century, salt marshes formed as a result of an active sedimentary process connected to a deviation of the Sile's final tract, which had previously never affected this part of the lagoon. A subsequent increase in water salinity and the restoration of the original lagoon environment were observed.

The 1943 book 'La Laguna di Venezia' (BRUNELLI, MAGRINI, ORSI 1943) devoted an entire chapter ('The development of the landfill in the northern lagoon and the Piave and Sile problem until the 15th century') to the study of environmental transformations in the Venetian lagoon's northerly sector from the 12th to the 15th century, through a critical review of the documentary sources of that period (CESSI 1943). Some data obtained from this work have proven useful for the chronological definition of other courses of the Sile, discovered by means of geomorphological mapping (PRIMON 2004). In particular, we took into consideration the presence of reeds, as indicator of lower salinity waters and thus of fresh water inflow due to the vicinity of a river mouth inside the lagoon.

The documents written between the 12th and 14th century suggest that the delta of the river Dese (E in Fig. 3) supported the reed bed situated west of the *cona* (water) of Altino, which encompassed the current swamp of Cona and the swamp of the Rosa. In fact, until 1300, the *rio maggiore* (a stretch of today's Silone canal, the current border between the two swamps), connecting *San Cataldo* (Monte dell'Oro) to Torcello, was not affected by the reeds: this suggests that this canal did not convey fluvial flows towards the San Tommaso di Borgognoni swamp.

l'analisi geomorfologica e cartografica (PRIMON 2004). In particolare viene presa in considerazione la presenza del canneto, indicatore di acque a minor salinità e dunque di afflusso di acque dolci per vicinanza della foce endolagunare di un fiume.
I documenti scritti tra il XII e XIV secolo suggeriscono che la foce del fiume Dese (E in Fig. 3) sosteneva il canneto situato a ovest della *cona* (acqua) di Altino che comprendeva l'attuale palude di Cona e palude della Rosa. Infatti, fino al 1300, il *rio maggiore* (un tratto dell'odierno canale Silone, confine attuale tra le due paludi), che collegava *S. Cataldo* (Monte dell'Oro) a Torcello, non era interessato dal canneto: ciò suggerisce che questo canale verso la palude di S. Tommaso di Borgognoni non riceveva deflussi fluviali.
Il canale di Santa Maria a sud di Altino funge attualmente da collegamento tra il Dese e il canale Silone. In una mappa del XVIII secolo (copia della carta di Domenico Garzoni del 20 agosto 1698) il canale di Santa Maria, con corso identico a quello attuale, viene indicato con il nome di *Canal detto Rotta del Dese* (VALENTINIS 1893). La *Rupta del Dese* (Rotta del Dese) non viene mai citata nei documenti del XII e XIII secolo mentre viene menzionata come già formata nei primissimi anni del XIV secolo: secondo Cessi quindi potrebbe essere avvenuta durante la seconda metà del XIII secolo.
Fino all'inizio del XIV secolo, nelle fonti documentarie che riguardano i settori interessati dalle acque del Sile non viene mai menzionata la presenza del canneto lungo i canali che scendevano verso il comprensorio di Torcello. Fino a quel momento, invece, il canneto arrivava a lambire il monastero di S. Andrea di Ammiana lungo la *Doza* e il *ramo di Dumorzo* (Fig. 5). Descrivendo il territorio di S. Lorenzo, (CESSI 1943, 91) riporta: "... Seguendo il corso del Lovigno avanzava fino al traghetto

V dokumentih, ki opisujejo odseke po katerih teče reka Sile, se do začetka 14. stoletja nikoli ne omenja prisotnost trsja vzdolž kanalov, ki so se spuščali proti Torcellu. Do tedaj pa je trsje segalo do samostana S. Andrea di Ammiana vzdolž reke *Doza* e in rokava *ramo di Dumorzo* (Sl. 5). Opis teritorija okoli S. Lorenza, CESSI (1943, 91) navaja: »... Vzdolž reke Lovigno je segalo do barke, ki je povezovala kanal z laguno, se nadaljevalo vzdolž trase trajekta do rokava Sette Saleri in prav vzdolž tega rokava segalo do reke Doza. Od tod se je dvigalo do meje zgornjega nasada trsja in se nato spustilo do rokava Dumorzo, vzdolž trakta med nasadom in močvirjem, vse do samostana sv. Andreja...«
Tudi za reko Sile je zanimivo, da se *Rupta della Doza* e del *Lovigno* (prestop bregov rek Doza in Lovigno) v dokumentih nikoli ne omenjata vse do druge polovice 13. stoletja. Zato je mogoče, da se tedaj izliv reke še ni tako približal Torcellu, vendar pa so bili začetni učinki sladke vode vidni na točkah, kjer sta reki Doza in Lovigno prestopala bregove in napajala sedanji kanal Silone, ki sovpada z zadnjim še aktivnim rokavom reke Sile pred umetne preusmeritve iz leta 1684 (Sl. 5).
Na osnovi dokumentov lahko torej sklepamo, da je bilo stanje lagune pri Torcellu v času od 12. do 14. stoletja razmeroma stabilno. Od 15. stoletja dalje se je trsje nevarno razširilo do območja Torcella, in sicer preko rokava iz Ammiane in Costanziaca, nato pa še s strani S. Tommasa di Borgognoni; vzdolž dveh rek: reke Dese (v katero se je stekal tudi potok Zero) in reke Sile, katere glavni rokav sovpada z današnjim kanalom Silone (CESSI 1943).
Na Sl. 2 je prikazana notranja meja lagune na osnovi zgodovinskih dokumentov, ki priča o širjenju in napredovanju kopnega v tem predelu lagune ob koncu 17. stoletja. Dokončen umik voda reke Sile (1684) zaradi

The Santa Maria canal south of Altino currently serves as a link between the Dese and the Silone canal. In a map of the eighteenth century (a copy of Domenico Garzoni's map dated 20th August 1698), the Santa Maria canal, whose course was identical to the current one, was referred to as *Canal detto Rotta del Dese* (Canal called Rupture of the Dese) (VALENTINIS 1893). The *Rupta del Dese* (the Rupture of the Dese) was never mentioned in the documents from the 12th and 13th century, while it was mentioned as already formed in the very first years of the 14th century; thus, according to Cessi, this may have occurred during the second half of the 13th century.
Up until the start of the 14th century, there was no mention in documentary sources related to the areas affected by the Sile's waters, of reeds along the canals flowing towards the Torcello area. Up until that moment, on the other hand, the reed bed had come to reach the monastery of Sant'Andrea di Ammiana along the *Doza* and the *ramo of Dumorzo* (Fig. 5). Describing the San Lorenzo area, (CESSI 1943, 91) informs us that, '... Following the course of the Lovigno, it would advance toward the ferry connecting the canal with the lagoon, run along the ferry route up to the Seven Saleri branch, cross it, and reach the Doza. From the Doza, it would go back up to the ends of the reed bed above, then it would go down into the Dumorzo branch, passing over a stretch between reeds and marshland, to finally reach the monastery of Sant'Andrea ...'.
The fact that the ruptures of the Doza and the Lovigno were never mentioned in documents until the second half of the 13th century is also indicative for the Sile; it is thus possible that, as stated earlier, although the river's main outlet had not yet advanced noticeably in the direction of Torcello, the first fresh water effects could be felt along the rupture of the Doza and that of the Lovigno, which went on to feed the current Silone

di collegamento del canale con la laguna, costeggiava il corso del traghetto fino al ramo dei Sette Saleri e, attraverso questo, perveniva alla Doza. Dalla Doza risaliva ai limiti del canneto soprastante, poi scendeva nel ramo Dumorzo, percorrendo un tratto tra canneto e palude, per metter capo al monastero di S. Andrea ...".
Anche per il Sile è indicativo il fatto che la *Rupta della Doza* e *del Lovigno* non vengono mai citate nei documenti fino alla seconda metà del XIII secolo: è possibile quindi che, come affermato prima, la foce principale del fiume non fosse ancora molto avanzata nella direzione di Torcello, ma che i primi effetti dell'acqua dolce si facessero risentire lungo la rotta della Doza e quella del Lovigno che andavano ad alimentare l'attuale canale Silone, corrispondente all'ultimo ramo attivo del Sile prima della deviazione artificiale del 1684 (Fig. 5).
In sintesi, l'analisi delle fonti documentarie indica per la laguna di Torcello una relativa stabilità durante il periodo che va dal XII al XIV secolo. A partire dal XV secolo l'area di Torcello cominciò a risentire seriamente della minaccia del canneto lungo due lati, prima attraverso il ramo proveniente da Ammiana e Costanziaco e poi dal lato di S. Tommaso di Borgognoni, da parte di due fiumi: il Dese (a cui si univano le acque dello Zero) e il Sile con il suo ramo principale corrispondente all'odierno Silone (CESSI 1943).
Nella Fig. 2 è riportato il margine interno lagunare tratto da cartografia storica che evidenzia l'avanzamento del limite delle terre emerse in questo settore della laguna alla fine del XVII secolo. L'allontanamento definitivo delle acque del Sile nel 1684, attraverso il canale artificiale denominato Taglio del Sile, da Portegrandi fino all'alveo della Piave Vecchia, permise la reingressione delle acque marine e quindi la scomparsa degli ambienti palustri con la conseguente espansione del bacino lagu-

ureditve umetnega kanala, poimenovanega Taglio del Sile, ki je segal od naselja Portegrandi do stare struge reke Piave (Piave Vecchia), je omogočil ponoven dostop morske vode in s tem izginotje močvirnatih predelov. Lagunski bazen se je zaradi tega razširil, nastale pa so še danes obstoječe barene (FAVERO, SERANDREI BARBERO 1983). Izgradnja kanala Taglio del Sile je preprečila naravni odtok vode proti laguni na celotnem območju med rekama Sile in Piave. Na Sl. 2 je prikazan potek dveh manjših vodotokov (Vallia in Meola), ki sta se nekoč izlivala v laguno skozi kanal Lanzoni, povzet na osnovi fotointerpretacije historičnih zemljevidov. Na osnovi obstoja dveh mostov na rimski poti via Annia na obeh vodotokih (FAVERO 1991), lahko sklepamo, da je bil potek teh rečic enak kot v rimski dobi.

2.5.3 Zaključek

Iz zgoraj začrtanega scenarija lahko izluščimo nekaj elementov, ki pomagajo k boljšemu razumevanju fizičnih značilnosti teritorija, na katerem so nekoč živeli prebivalci Torcella.
Možno je, da so otoki S. Elena (Venezia), La Certosa, Le Vignole in S. Erasmo obstajali že v prazgodovini. Lagunska nasipa Lio Piccolo in Lio Grande sta verjetno nastala na začetku 7. stoletja po Kr. in sta morda predstavljala nadaljevanje obrežnega sistema S. Erasmo proti vzhodu.
Možno je tudi, da je otok S. Erasmo v rimski dobi, pozni antiki in zgodnjem srednjem veku predstavljal mejno točko med laguno in morjem. Torcello, Burano in Mazzorbo so se torej nahajali nedaleč od jadranske obalne linije (na razdalji pribl. 3 km). Dostop do morja je bil verjetno možen preko prehoda, današnji buranski kanal, a prisotnost dobro razvitih lagunskih nasipov pri S. Erasmu je vseeno zagotavljala učinkovi-

canal, corresponding to the last active branch of the Sile before the artificial deviation of 1684 (Fig. 5).
To sum up, our analysis of documentary sources indicates that the Torcello lagoon was relatively stable during the period between the 12th and 14th century.From the 15th century onwards, the Torcello area began to be seriously affected by the threat of the reed bed along two sides, first through the branch from Ammiana and Costanziaco, and then from two rivers on the San Tommaso di Borgognoni side: the Dese (which was joined by the waters of the Zero) and the Sile, whose main branch corresponds to the modern Silone (CESSI 1943).
Fig. 2 illustrates the inner edge of the lagoon taken from historical maps, which shows the advancement of the land that emerged in this area of the lagoon at the end of the 17th century.
The definitive expulsion of the Sile's waters in 1684, via the artificial canal called Taglio del Sile, from Portegrandi to the bed of the river Piave Vecchia, allowed for the return of marine waters and thus the disappearance of the marsh areas, with the consequent expansion of the lagoon basin and the formation of salt marshes that still exist today (FAVERO, SERANDREI BARBERO 1983).
As a contributing cause, the construction of the Taglio del Sile hindered the natural flow of water into the lagoon throughout the area between the Sile and the Piave.
Fig. 2 shows the tracks deduced from photo-interpretation and historical maps of the Vallio and the Meolo, two minor rivers that previously flowed into the lagoon by way of the Lanzoni canal.
The presence along the Via Annia of two bridges identified as pertinent to the two river routes (FAVERO 1991) leads us to presume that these watercourses were active in Roman times.

nare e la formazione delle aree barenicole tuttora esistenti (FAVERO, SERANDREI BARBERO 1983). Quale concausa, la costruzione del Taglio del Sile ostacolò il naturale deflusso delle acque verso la laguna in tutto il settore compreso tra Sile e Piave. Nella Fig. 2 è riportato il tracciato desunto da fotointerpretazione e cartografia storica di due fiumi minori, il Vallio e il Meolo, che nel passato si immettevano in laguna attraverso il canale Lanzoni. La presenza di due ponti identificati lungo la via Annia in corrispondenza dei due tracciati fluviali (FAVERO 1991), fa presumere che questi percorsi fossero attivi in età romana.

2.5.3 Considerazioni conclusive

Dal quadro qui tratteggiato risultano alcuni elementi che possono essere utili per una migliore comprensione della conformazione fisica dello spazio territoriale degli antichi abitanti di Torcello.
Innanzitutto, è possibile che le isole litoranee di S. Elena (Venezia), La Certosa, Le Vignole e S. Erasmo già esistessero in età protostorica. I cordoni litoranei di Lio Piccolo e Lio maggiore hanno probabilmente iniziato a formarsi a partire dal VII secolo d.C., forse appoggiandosi sulla continuazione orientale del sistema litoraneo di S. Erasmo.
Vi è inoltre la possibilità che S. Erasmo chiudesse verso mare la laguna in età romana, tardo antica e alto medievale. Torcello, Burano e Mazzorbo sarebbero così state in prossimità della linea di costa adriatica (circa 3 km). L'accesso al mare poteva forse insistere sul medesimo varco dell'attuale canale di Burano, ma la protezione da parte dei ben sviluppati cordoni litoranei dell'unità di S. Erasmo garantiva comunque una efficace difesa dalle mareggiate e un buon ridosso alle imbarcazioni. In età medievale, con il procedere della progradazione del sistema deltizio padano-veneto, la linea di costa si allontanò progressivamente da Torcello. Questo fu accompagnato dalla completa occlusione della bocca del porto di Lio Maggiore e dalla tendenza all'interramento della bocca di Treporti.
Un'altra situazione che cambiò dall'età romana al Medioevo fu quella tra Torcello e la terraferma. Qui la progradazione all'interno della laguna dei delta dei fiumi Sile, Dese e Zero portò alla ben nota marginalizzazione della laguna. Dall'altra parte, dati geologici suggeriscono che in età romana

to zaščito pred valovi in predstavljala udoben pristan. V srednjem veku se je obalna linija vse bolj oddaljila od Torcella zaradi napredovanja delte starega toka reke Piave (Piave Vecchia) in razvoja enot Treporti in Cavallino. V istem času se je popolnoma zamašil vhod v pristan Lio Maggiore, vhod v Treporti pa se je prav tako začel polniti s sedimenti.
Tudi stanje med Torcellom in kopnim se je spremenilo v času od rimske dobe do poznega srednjega veka. Tu je napredovanje lagunskih delt vodotokov Sile, Dese in Zero povzročilo spremembo lagune v močvirje. Na osnovi geoloških podatkov pa je mogoče sklepati, da so se med Torcellom in Altinom v rimski dobi razprostirali odprti lagunski predeli, ki so se sicer krčili zaradi pojava vse večjih ravninskih predelov v pleistocenu.
Te hipoteze temeljijo na že opravljenih študijah. Nove raziskave jih bodo ali potrdile ali ovrgle. Odvzem novih morfoloških vzorcev in analiza sedimentov ter kronostratigrafske in paleookoljske analize bodo pripomogli k boljšemu poznavanju prepletov med naravnimi pojavi in prisotnostjo in naselitvijo človeka v tem občutljivem teritorialnem kontekstu.

2.5.3 Final considerations

The picture outlined here includes some elements that should enable a better understanding of the physical conformation of the land area that once belonged to Torcello's ancient inhabitants.
It is possible that the barrier islands of Sant'Elena (Venice), La Certosa, Le Vignole, and Sant'Erasmo existed already in proto-historic times. The beach ridges of Lio Piccolo and Lio Maggiore probably started to form as early as the seventh century AD, perhaps relying on the eastern continuation of the Sant'Erasmo coastal system.
There is also the possibility that Sant'Erasmo shut the lagoon towards the sea in Roman, late antique, and early medieval times. In the same way, Torcello, Burano, and Mazzorbo would have been near the Adriatic coastline (about 3 km). Access to the sea could perhaps have insisted on the same passage of the current Burano canal, but the well-developed beach ridges of the Sant'Erasmo unit ensured an effective protection from storms and adequate shelter for boats.
In the Middle Ages, with the proceeding progradation of the Piave Vecchia's deltaic system and the consequent development of the Treporti and Cavallino units, the coast moved increasingly further away from Torcello. This was accompanied by the complete occlusion of the mouth of Lio Maggiore's port and a trend toward landfilling for the mouth of Treporti.
Another situation that changed from Roman times to the Middle Ages was the one between Torcello and the mainland. Here, it was the progradation inside the lagoon of the deltas of the rivers Sile, Dese, and Zero that led to the well-known marshification of the lagoon. On the other hand, geological data suggest that in Roman

ma deltizio della Piave Vecchia e il conseguente sviluppo delle unità di Treporti e Cavallino, la costa si allontanò sempre più da Torcello. Ciò si accompagnò alla completa occlusione della bocca di porto di Lio Maggiore e alla tendenza all'interramento della bocca di Tre Porti.
Anche tra Torcello e la terraferma la situazione si andò modificando dall'età romana al basso medioevo. Qui fu la progradazione dei delta endolagunari dei fiumi Sile, Dese e Zero a creare il ben noto impaludamento della laguna. I dati geologici suggeriscono invece che in età romana tra Torcello e Altino si estendevano degli spazi lagunari aperti, anche se complessivamente meno estesi a causa del maggior affioramento di lembi di pianura di età pleistocenica.
Queste ipotesi sono state avanzate sulla base degli studi pregressi. Nuove ricerche potranno confermarle, modificarle o confutarle. Soprattutto, l'esecuzione di nuovi carotaggi e analisi sedimentarie, cronostratigrafiche e paleoambientali porteranno maggiore consapevolezza del sottile intreccio che intercorre tra dinamiche naturali e insediamenti umani in questo fragile e complesso contesto territoriale.

times open lagoon spaces stretched between Torcello and Altino, although overall they were less extensive because of the cropping out of larger strips of Pleistocene alluvial plain.
These hypotheses were advanced on the basis of previous studies. New research may confirm, amend, or refute them. Above all, additional coring and sedimentary, chronostratigraphic, and paleoenvironmental analyses will bring greater awareness of the subtle relations between natural dynamics and human settlements in these fragile and complex wetlands.

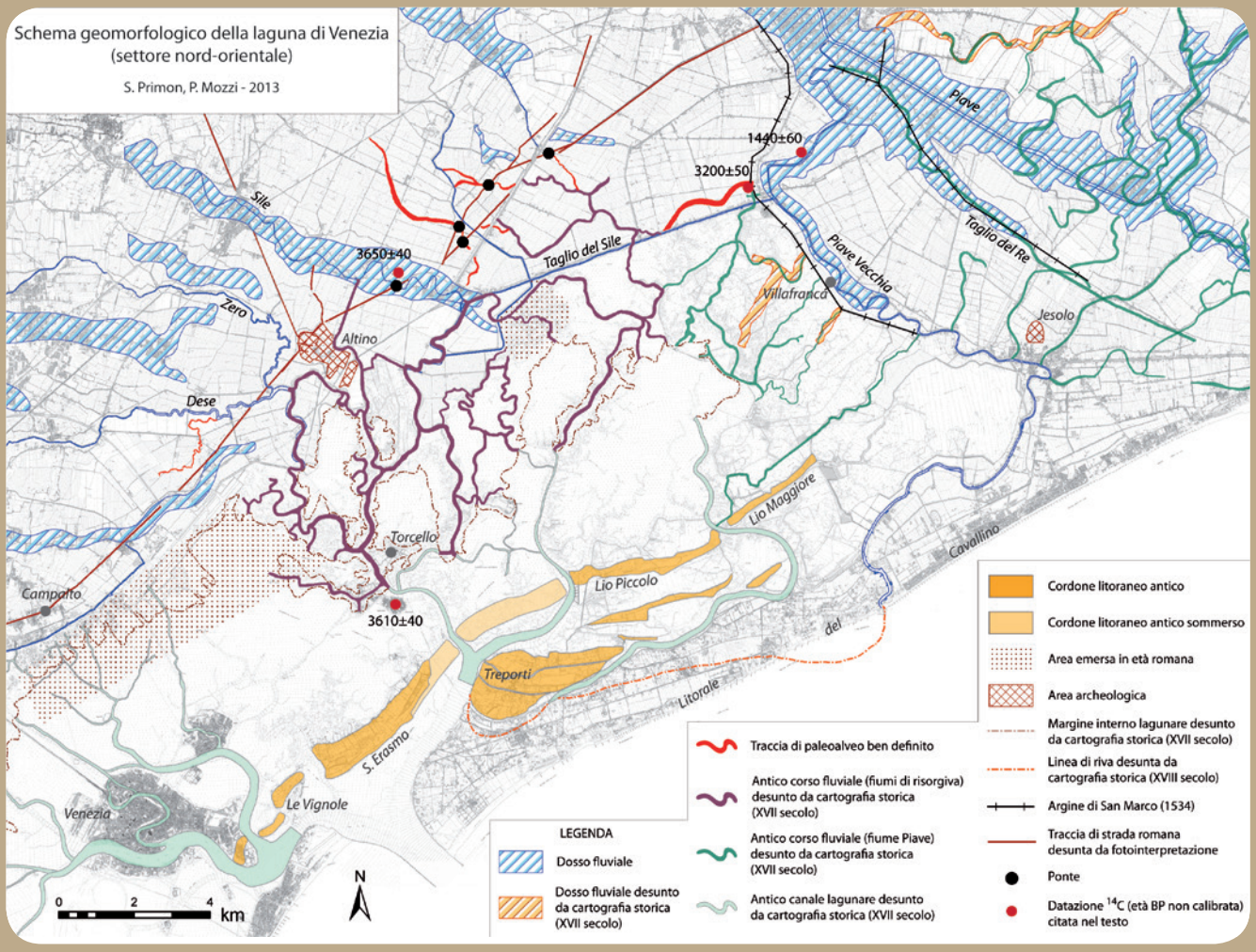


Fig. 1 - Schema geomorfologico del settore nord-orientale della laguna di Venezia. Sono anche riportate le infrastrutture viarie di età romana e le principali aree archeologiche presenti nel territorio circumlagunare *(delimitazione di Altino desunta da NINFO et alii 2009 e di Jesolo da MOZZI, NEGRELLI 2013) (S. Primon, P. Mozzi)*

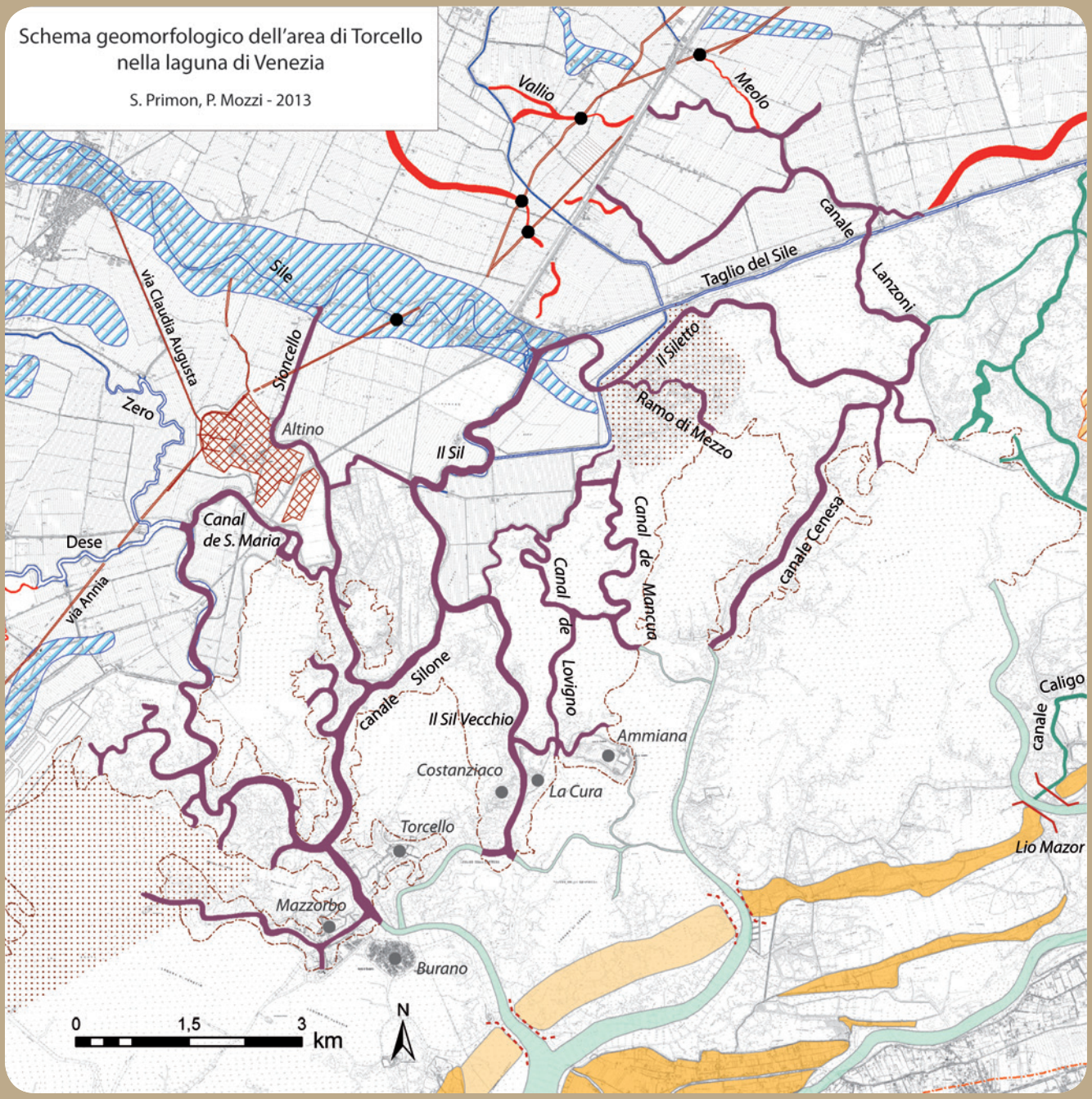


Fig. 2 - Particolare della Fig. 1 relativo all'area di Torcello, con indicati i principali toponimi e idronimi citati nel testo. Lungo l'antico cordone litorale è evidenziata, inoltre, la probabile posizione di due antiche bocche di porto *(linee rosse tratteggiate)* **e la bocca di Porto di Lio Maggiore** *(Lio Mazor)* **ora interrata. La legenda è riportata nella Fig. 1** *(S. Primon, P. Mozzi)*

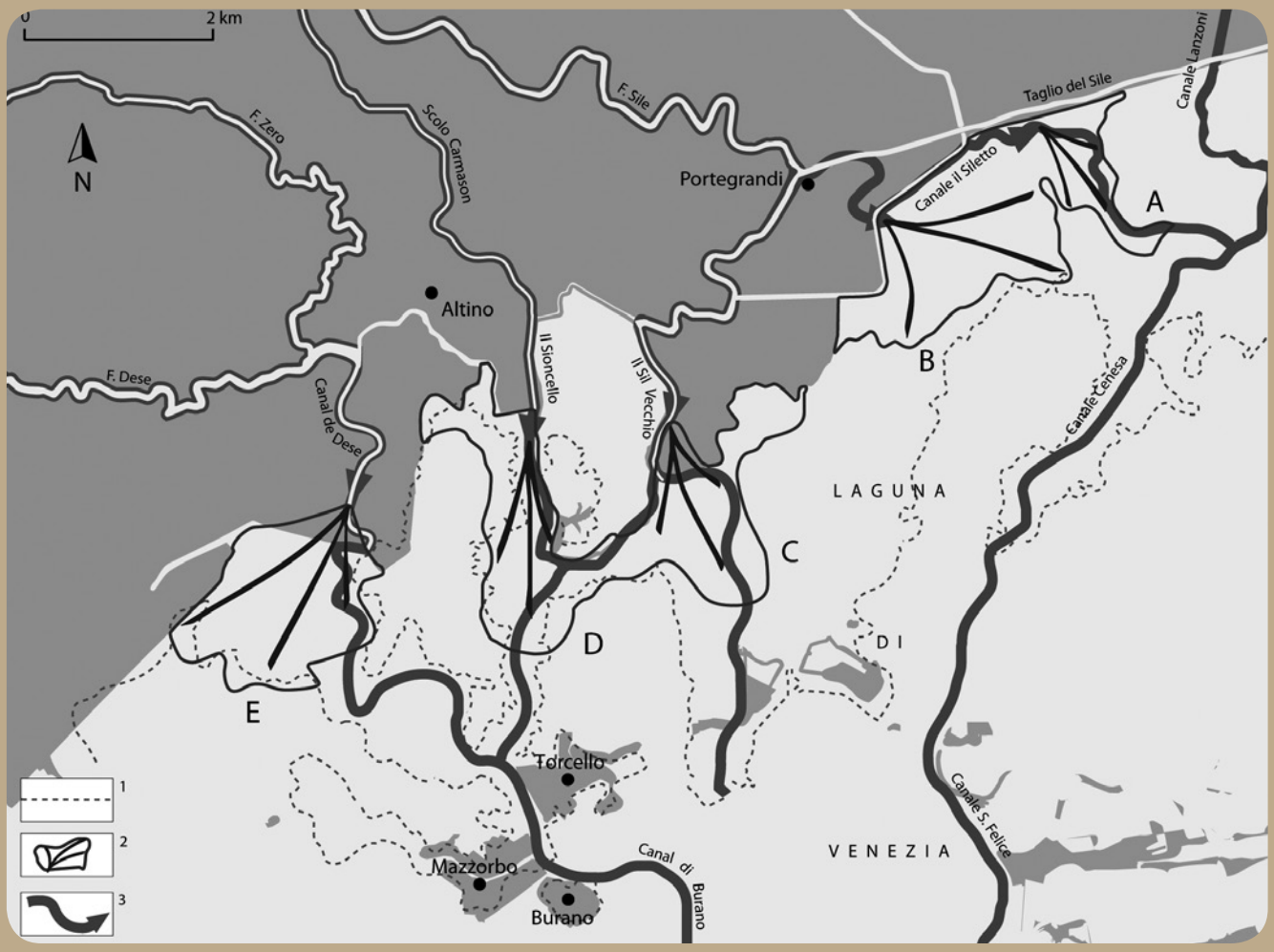


Fig. 3 - Principali direttrici di deflusso dei fiumi di risorgiva Sile, Zero e Dese nel settore nord-orientale della laguna di Venezia in età medievale (da BONDESAN, MENEGHEL 2004, modificato). Legenda: 1) margine interno lagunare nel XVII secolo, desunto da cartografia storica; 2) delta fluviale endolagunare; 3) direttrice di deflusso *(S. Primon, P. Mozzi, dati desunti da BONDESAN, MENGHEL 2004)*

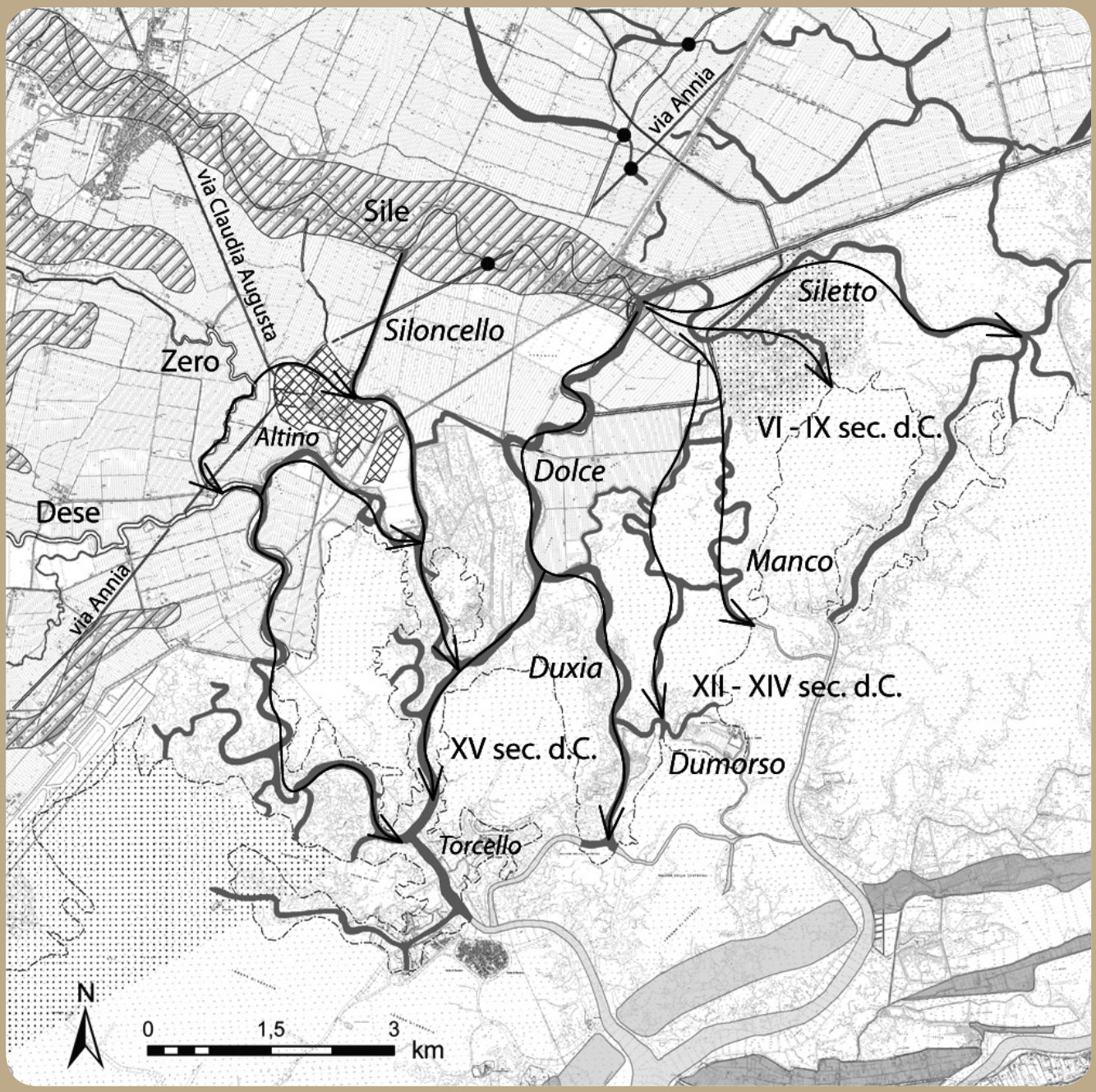


Fig. 4 - Localizzazione dei rami deltizi del Sile, Zero e Dese desunta dall'analisi della cartografia storica e delle fonti documentarie in età medievale. La legenda è riportata nella Fig. 1. *(S. Primon, P. Mozzi)*

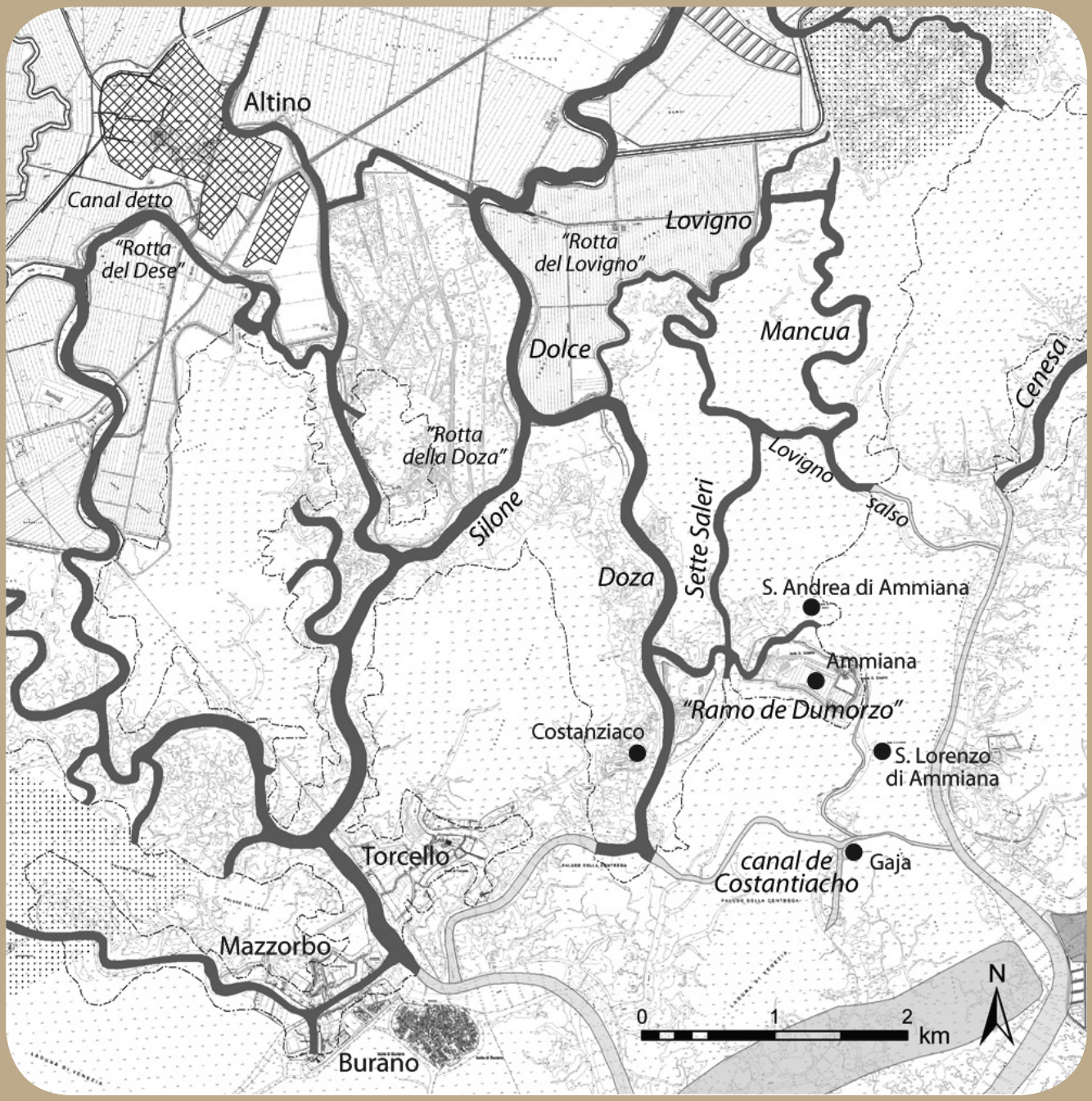


Fig. 5 - Antichi rami deltizi del Sile e del Dese-Zero nel comprensorio di Torcello in età medievale. Gli idronimi riportati in corsivo sono tratti dall'analisi della cartografia storica, mentre quelli tra virgolette sono desunti dalla lettura delle fonti documentarie. La legenda è riportata nella Fig. 1. *(S. Primon, P. Mozzi)*

Michele Maritan

2.6 LE ANALISI ARCHEOBOTANICHE PRESSO TORCELLO E LA LAGUNA CENTRALE VENEZIANA: LO STATO DELL'ARTE

Questo contributo si propone di fornire una panoramica dell'attività archeobotanica effettuata fino ad oggi presso l'isola di Torcello, a seguito delle numerose ricerche archeologiche e paleoambientali che hanno interessato l'isola dagli anni '60 ad oggi. Si propone inoltre di evidenziare problematiche e prospettive di ricerca per la ricostruzione della vegetazione e delle attività umane dell'isola nel corso del tempo.
Nella ricostruzione di un paleoambiente, l'analisi dei componenti biologici nei sedimenti viene affiancata agli studi chimici e litologici, per un'ampia comprensione di tutti gli elementi che caratterizzano un ambiente. Nel caso degli studi relativi al Quaternario l'approccio principale è quello dell'analisi dei resti degli organismi presenti in un deposito fossile e la loro comparazione con gli ecosistemi attuali, sull'assunto che non vi siano stati cambiamenti rilevanti delle nicchie e dei requisiti ecologici delle specie negli ultimi due milioni di anni (BIRKS, BIRKS 1980). Discipline comunemente impiegate per la ricostruzione ambientale e delle attività umane sono la archeopalinologia (lo studio del polline) e l'archeocarpologia (lo studio dei semi e dei frutti).
L'area comprendente la laguna di Venezia e la zona perilagunare rappresentano un ambiente ideale per la conservazione dei resti archeobotanici e paleobotanici,

2.6 ARHEOBOTANIČNE ANALIZE PRI TORCELLU IN OSREDNJI BENEŠKI LAGUNI: TRENUTNO STANJE

Namen tega prispevka je predstaviti pregled arheobotaničnih dejavnosti, ki so potekale ob številnih arheoloških in paleookoljskih raziskavah na Torcellu od šestdesetih let do danes. Poleg tega, želim izpostaviti tudi probleme in raziskovalne perspektive za preučevanje vegetacije in človeških dejavnosti tekom časa.
Pri rekonstrukciji določenega paleookolja se poleg analize bioloških podatkov opravijo tudi kemijske in litološke raziskave za podrobno poznavanje vseh elementov, ki sestavljajo okolje. Pri kvartarnih študijah prevladuje analiza ostankov organizmov prisotnih v fosilnih depozitih, ter njihova primerjava s sedanjimi ekosistemi, saj velja prepričanje, da v zadnjih dveh milijonih let ni bilo pomenljivih sprememb v nišah in ekoloških potrebah vrst (BIRKS, BIRKS 1980). Rekonstrukcija okolja in človeških dejavnosti se ponavadi opira na palinološke (preučevanje cvetnega prahu) in karpološke (preučevanje semen in sadežev) analize.
Območje, ki zaobjema beneško laguno in njeno okolico predstavlja idealno okolje za ohranitev arheobotaničnih in paleobotaničnih ostanov bodisi zaradi močne sedimentacije antropogenega in naravnega izvora bodisi zaradi prisotnosti vode, ki upočasnjuje razkroj organskih ostankov. Kljub temu arheobotaničnih analiz ni bilo veliko. Karpološke študije so izvedli na otoku Torcello

2.6 THE ARCHAEOBOTANICAL ANALYSES AT TORCELLO AND THE CENTRAL VENETIAN LAGOON: STATE OF THE ART

This paper aims to provide an overview of the archaeobotanical activity performed to date on the Island of Torcello, following numerous archaeological and palaeoenvironmental research studies concerning the Island from the Sixties up to the present day. It also aims to highlight issues and perspectives of research for the reconstruction of vegetation as well as human activities on the Island over time.
The palaeoenvironmental reconstruction involved an analysis of the biological components present in the sediments combined with lithological and chemical surveys, for a greater understanding of all the elements that distinguish the environment. In the case of the studies of the Quaternary period, the main approach was based on the remains of the organisms present in a fossil deposit, comparing these with the current ecosystem, based on the assumption that there have been no relevant changes in the niches and the ecological needs of the species in the last two million years (BIRKS, BIRKS 1980). The disciplines commonly used for the reconstruction of the environment and human activities are archaeological palynology (the study of pollen) and archaeological carpology (the study of seeds and fruit).
The Venice lagoon area and the peripheral lagoon are the ideal environment for the preservation of archaeobotanical and palaeobotanical remains, due to the intense anthropic and natural sedimentation and the presence of water, which slows down the degradation of the organic remains. Nonetheless, few archaeobotanical studies have been conducted. Carpology investigations were carried out on the Island of Torcello (MARCEL-

grazie all'intensa sedimentazione, sia antropica che naturale, e alla presenza di acqua che rallenta la degradazione dei resti organici. Ciò nonostante, le analisi archeobotaniche non sono numerose. Indagini carpologiche sono state effettuate sull'isola di Torcello (MARCELLO 1965; MANZONI 1965; LECIEJEWICZ 1977; LECIEJEWICZ 2000b; LECIEJEWICZ 2002; HOUSLEY, AMMERMAN, MCCLENNEN 2004) (*Fig. 1,1 - 1,2*), in quella di S. Francesco del Deserto (ROTTOLI 2000)(*Fig 1,1*) e presso l'antica Altino (ROTTOLI, COTTINI 2011; TAGLIACOZZO, FIORE, ROTTOLI 2011; MOZZI *et alii* 2012; MARITAN dati inediti) (*Fig 1,1*). Sono state effettuate indagini polliniche su sedimenti archeologici romani e medievali all'interno di Venezia (*Fig. 1*), presso Ca'Ballarin (MARCHESINI, MARVELLI 2011) (*Fig. 1,1*), a Caorle (*Fig. 1,1*) (MARCHESINI, MARVELLI 2011), e presso la tenuta di Ca'Tron, antico agro altinate (MIOLA, VALENTINI 2004; MIOLA, VALENTINI 2006) (*Fig. 1,1*). Altre indagini polliniche dell'area lagunare si sono concentrate invece su sedimenti più antichi (HOROWITZ 1965; SERANDREI BARBERO *et alii* 2005; MIOLA *et alii* 2006; MIOLA *et alii* 2010).

Nell'isola di Torcello, negli anni 1961-62 Alessandro Marcello, allora libero docente di geobotanica a Padova, supervisionò l'analisi dei macroresti botanici degli scavi presso la Cattedrale di S. Maria Assunta (Scavo I) e tra la chiesa di S. Fosca e il Palazzo del Consiglio, sede del Museo (Scavo II) (*Fig. 1,2*). Entrambi gli scavi vennero effettuati da un'equipe di archeologi polacchi (LECIEJEWICZ, TABACZYNSKA, TABACZYNSKI 1963-1964). Le datazioni al radiocarbonio degli strati oggetto delle analisi archeobotaniche (ALESSIO, BELLA 1967) successivamente calibrate (MIECZYSLAW 2000) e integrate con le considerazioni archeologiche sembrano circoscrivere la creazione per riporti dell'area oggetto dello

(MARCELLO 1965; MANZONI 1965; LECIEJEWICZ 1977; LECIEJEWICZ 2000; LECIEJEWICZ 2002; HOUSLEY, AMMERMAN, MCCLENNEN 2004) (*Sl. 1,1 - 1,2*), na otoku S. Francesco del Deserto (ROTTOLI 2000) (*Sl. 1,1*) in pri starem Altinu (ROTTOLI, COTTINI 2011; TAGLIACOZZO, FIORE, ROTTOLI 2011; MOZZI *et alii* 2012; MARITAN neobjavljeni podatki)(*sl 1,1*). Analize cvetnega prahu so bile opravljene na rimskih in srednjeveških arheoloških sedimentih v samih Benetkah (*Sl. 1*), pri Ca'Ballarin (MARCHESINI, MARVELLI 2011) (*Sl. 1,1*), v naselju Caorle (*Sl. 1,1*) (MARCHESINI in MARVELLI 2011) in pri kmetiji Ca'Tron, starem kmetijskem območju na področju Altina (MIOLA, VALENTINI 2004; MIOLA, VALENTINI 2006) (*Sl. 1,1*). Druge analize cvetnega prahu so bile izvedene na starejših sedimentih (HOROWITZ 1965; SERANDREI BARBERO *et alii* 2005; MIOLA *et alii* 2006; MIOLA *et alii* 2010).

Na otoku Torcello je v letih 1961-62 Alessandro Marcello, tedaj docent geobotanike v Padovi, nadzoroval analizo rastlinskih makroostankov iz izkopavanj pri katedrali Marijinega Vnebovzetja (Santa Maria Assunta, izkop I), in med cerkvijo sv. Foske (S. Fosca) in palačo Sveta, ki je sedež muzeja (izkop II) (*Sl. 1,2*). Obe izkopavanji je opravila ekipa poljskih arheologov (LECIEJEWICZ, TABACZYNSKA, TABACZYNSKI 1963-1964). Radiokarbonsko datiranje plasti, preučenih v sklopu arheobotaničnih analiz (ALESSIO, BELLA 1967), ki jih je kasneje MIECZYSLAW (2000) dopolnil z arheološkimi ugotovitvami so pokazale, da je območje izkopa I nastalo na osnovi nasipa v starem srednjem veku med 7. in 9. stoletjem po Kr. in okupaciji zemljišča na območju izkopa med 6. in 7. stoletjem po Kr. (LECIEJEWICZ 2000).

Arheobotanični podatki o teh prvih dveh izkopanih območjih predstavljajo prvi in še danes najbogatejši sklop

LO 1965; MANZONI 1965; LECIEJEWICZ 1977; LECIEJEWICZ 2000; LECIEJEWICZ 2002; HOUSLEY, AMMERMAN, MCCLENNEN 2004) (*Fig. 1.1 - 1.2*), on the Island of San Francesco del Deserto (ROTTOLI 2000) (*Fig 1.1*) and near ancient Altinum (ROTTOLI, COTTINI 2011; TAGLIACOZZO, FIORE, ROTTOLI 2011; MOZZI *et al* 2012; MARITAN unpublished data) (*Fig 1.1*). Investigations were carried out on pollen found in Roman and Medieval archaeological sediments within Venice (*Fig. 1*), near Ca' Ballarin (MARCHESINI, MARVELLI 2011) (*Fig. 1.1*), in Caorle (*Fig. 1.1*) (MARCHESINI, MARVELLI 2011), and near the estate in Ca' Tron, in the ancient *ager* of Altinum (MIOLA, VALENTINI 2004; MIOLA, VALENTINI 2006) (*Fig. 1,1*). Other investigations on the pollen found in the lagoon area are instead concentrated on older sediments (HOROWITZ 1965; SERANDREI BARBERO *et alii* 2005; MIOLA *et alii* 2006; MIOLA *et alii* 2010).

On the Island of Torcello, during the years 1961-62, Alessandro Marcello, then a lecturer in Geobotany in Padua, supervised the analysis of botanic macro-remains from the excavations near to the San Maria Assunta cathedral (Excavation I) and between the Santa Fosca Church and the Town Council, premises of the Museum (Excavation II) (*Fig. 1.2*). Both excavations were carried out by a team of Polish archaeologists (LECIEJEWICZ, TABACZYNSKA, TABACZYNSKI 1963-1964). The radiocarbon dating of the layers subject to archaeobotanical analysis (ALESSIO, BELLA 1967) subsequently calibrated (MIECZYSLAW 2000) and combined with archaeological considerations seem to circumscribe the creation of the area subject to Excavation I, achieved through the accumulation of various layers of filling material, to the Early Middle Ages, between the 7th and 9th century AD, and the occupation of the land in the area of Excavation II between the 6th and 7th century AD (LECIEJEWICZ 2000b).

Scavo I all'età altomedievale tra il VII e il IX sec. d.C., e l'occupazione del terreno nell'area dello Scavo II tra il VI e il VII sec. d.C. (LECIEJEWICZ 2000b).
I dati archeobotanici di questi primi due scavi rappresentano il primo e a tutt'oggi il più consistente insieme di dati archeocarpologici che riguardano l'isola di Torcello. L'analisi è limitata al riconoscimento di carporesti di medio-grandi dimensioni e al loro conteggio senza l'indicazione del volume trattato. I ritrovamenti consistevano per buona parte in ingenti quantità di semi di cetriolo (*Cucumis sativus*) e vinaccioli, accompagnati anche da tralci di vite (*Vitis vinifera*) apparentemente usati in fascine per consolidare le sponde (MARCELLO 1965; MANZONI 1965)[1]. Vennero ritrovati, in misura minore, anche endocarpi di pesca (*Prunus persica*), di prugna (*Prunus domestica*), di prugnolo (*Prunus spinosa*), di amoli (*Prunus cerasifera*) e di amarene (*Prunus cerasus*), pinoli (*Pinus pinea*), endocarpi di olivo/olivastro (*Olea europaea*), pericarpi di nocciola (*Corylus avellana*), di quercia (*Quercus robur*) e di noce (*Juglans regia*), nonché un frammento di pericarpo di castagna (*Castanea sativa*). Questi ritrovamenti danno un'idea della dieta degli occupanti dell'isola e delle attività che potevano caratterizzare l'isola, e portarono Marcello a ipotizzare una coltivazione *in situ* di queste specie (MARCELLO 1965).
Ulteriori dati archeobotanici provengono dagli scavi effettuati alla fine degli anni '90 presso la quarta navata della Cattedrale di S. Maria Assunta e presso il suo battistero (*Fig. 1,2*), dove venne individuata anche la superficie originale naturale dell'isola, interpretata come barena, nel periodo della prima colonizzazione (II sec. d.C.) (AMMERMAN *et alii* 1999, AMMERMAN, MCCLENNEN 2001; HOUSLEY, AMMERMAN, MCCLENNEN 2004). Il contesto di ritrovamento è anche qui rappresentato da scarichi spondali di immondizie, resti di pa-

arheokarpoloških podatkov o otoku Torcello. Analiza se omejuje na opredelitev srednje velikih in velikih karpoloških ostankov in na njihovo štetje brez upoštevanja volumna. Najdbe so zajemale predvsem veliko količino semen kumar (*Cucumis sativus*) in semena grozdja, veje trte (*Vitis vinifera*), povezane v snope, s katerimi so verjetno hoteli utrditi brežine (MARCELLO 1965; MANZONI 1965)[1]. V manjši meri so našli tudi koščice breskev (*Prunus persica*), sliv (*Prunus domestica*), črnega trna (*Prunus spinosa*), rdečelistne slive (*Prunus cerasifera*) in višnje (*Prunus cerasus*), pinjole (*Pinus pinea*), koščice oliv (*Olea europaea*), lešnike (*Corylus avellana*), želod (*Quercus robur*) in orehe (*Juglans regia*), ter fragment kostanja (*Castanea sativa*). Te najdbe pričajo o prehrani otoških prebivalcev in o dejavnostih, ki so potekale na otoku. Marcello je na osnovi najdb domneval, da so te vrste tam gojili (MARCELLO 1965).
Drugi arheobotanični podatki izvirajo iz izkopavanj, ki so ob koncu 90. let potekala pri četrti ladji katedrale Marijinega Vnebovzetja in krstilnici (*Sl. 1,2*), kjer so našli tudi izvirno naravno površino otoka, bareno, iz časa prve kolonizacije (II st. po Kr.) (AMMERMAN *et alii* 1999; AMMERMAN, MCCLENNEN 2001; HOUSLEY, AMMERMAN, MCCLENNEN 2004). Najdbe segajo v dobo med 2. in 9. stoletje po Kr. in tudi tokrat sodijo v kontekst odpadkov, nasutih na nabrežje, ostankov hrane in odpadnega materiala za krepitev in širjenje otoka, ki je bil tedaj precej manjši (HOUSLEY, AMMERMAN, MCCLENNEN 2004). Tudi v tem kontekstu so arheologi na osnovi analize, ki je bila verjetno natančnejša od Marcellove, našli lupine lešnikov, orehov in pinjol kot tudi ostanke kostanja (*Castanea sativa*), prosa (*Panicum miliaceum*), žitaric (pšenice ali rži in ječmena). Našli so tudi semena fige (*Ficus carica*), sporiša (*Verbena officinalis*), ki je zelo pogost v razvejanih arheoloških konte-

The archaeobotanical data of these first two excavations are the first, and to date the largest, collection of archaeocarpological data on the Island of Torcello. The analysis is limited to the recognition of medium to large seed remains and their quantity, without indication of the volume treated. For the most part, the findings consisted of cucumber seeds (*Cucumis sativus*) and grape seeds, also accompanied by vine branches (*Vitis vinifera*) apparently used in bundles to reinforce the banks (MARCELLO 1965; MANZONI 1965)[1]. The endocarps of peaches (*Prunus persica*), plums (*Prunus domestica*), blackthorns (*Prunus spinosa*), cherry plums (*Prunus cerasifera*) and sour cherries (*Prunus cerasus*), pine nuts (*Pinus pinea*), olives (*Olea europaea*) and the pericarps of hazelnuts (*Corylus avellana*), acorns (*Quercus robur*) and walnuts (*Juglans regia*), as well as a fragment of the pericarp of a chestnut (*Castanea sativa*) were also found, to a lesser extent. These findings give an idea of the diet of the Island's occupants and the activities that may have characterised the Island, and led Marcello to hypothesise an *in situ* cultivation of these species (MARCELLO 1965).
Further archaeobotanical data result from the excavations carried out at the end of the Nineties near the fourth nave of the San Maria Assunta cathedral and near its baptistery (*Fig. 1.2*), where the original natural surfaces of the Island were also identified, interpreted as saltmarsh, during the period of the first colonisation (2nd century AD) (AMMERMAN *et alii* 1999, AMMERMAN, MCCLENNEN 2001; HOUSLEY, AMMERMAN, MCCLENNEN 2004). The context of discovery is also represented here by river bank landfills of waste, remnants of food and waste materials used to reinforce and expand the surface of the initial Island (at that time considerably smaller), dated between the 2nd and 9th centuries AD (HOUSLEY, AMMERMAN, MCCLENNEN 2004). Even in this context, fragments of endocarps were found of hazelnuts, walnuts and

sti e materiale di scarto per rinforzo ed espansione della superficie della, allora molto più piccola, isola iniziale, datati tra il II e il IX sec. d.C. (HOUSLEY, AMMERMAN, MCCLENNEN 2004). Anche questo contesto ha restituito frammenti di endocarpi di nocciole, noci e pinoli, a cui si sono aggiunti resti di castagne (*Castanea sativa*), miglio (*Panicum miliaceum*), pula di cereali (grano o segale, e orzo), grazie probabilmente ad una analisi più accurata rispetto a quella di Marcello. Sono comparsi anche acheni di fico (*Ficus carica*), semi di verbena (*Verbena officinalis*), pianta molto comune in contesti archeologici disturbati con possibile utilizzo officinale, e un generico insieme di piante interpretate come infestanti o tipiche di terreni antropizzati (HOUSLEY, AMMERMAN, MCCLENNEN 2004, 151). Se tutte le specie elencate sono comuni in siti archeologici di età tardo antica e altomedievale dell'Italia settentrionale (CASTELLETTI, CASTIGLIONI, ROTTOLI 2001), rimane di particolare interesse la numerosa presenza di semi di cetriolo negli scavi degli anni 1961-1962. Questa pianta viene spesso citata come coltivata in orti in fonti storiche e archivistiche altomedievali[2], ma è di difficile conservazione in sedimenti esposti.

Molti dei *taxa* elencati da Marcello e da Housley si ritrovano anche negli scavi romani e preromani presso la vicina Altino, in particolare pericarpi di noce, pinoli, nocciole, pericarpi di quercia e vinaccioli in pozzi e fosse di scarico relative ad attività cultuali presso il santuario a sud della città di Altino datate tra il VII sec. a.C. e il II sec. d.C. (ROTTOLI, COTTINI 2011; TAGLIACOZZO, FIORE, ROTTOLI 2011) (*Fig. 1,1*). È da segnalare inoltre la presenza di cereali (grano, orzo, miglio, panìco) e di infestanti tipiche di coltivazioni. Analisi più recenti, nei riempimenti degli antichi canali della città (MOZZI *et alii* 2012; MARITAN dati inediti) confermano tali

kstih in se uporablja tudi kot zdravilna rastlina, in sklop rastlin, opredeljenih kot plevel ali kot značilne rastline antropiziranih zemljišč (HOUSLEY, AMMERMAN, MCCLENNEN 2004, 151). Vse omenjene rastlinske vrste so splošno razširjene v arheoloških kontekstih iz pozne antike in zgodnjega srednjega veka v severni Italiji (CASTELLETTI, CASTIGLIONI, ROTTOLI 2001). Zanimiva pa je prisotnost številnih semen kumare v depozitih izkopavanj iz let 1961-62. O gojenju te rastline po vrtovih pričajo zgodovinski in arhivski viri iz poznega srednjega veka,[2] a v izpostavljenih sedimentih so se sledovi le s težavo ohranili.

Marsikatere *taxa*, ki jih navajata Marcello in Housley, je najti v rimskih in predrimskih depozitih v bližnjem naselju Altinum. To velja predvsem za orehove lupine, pinjole, lešnike, želode in semena grozdja, ki so jih našli v vodnjakih in odtokih pri kultnih prostorih pri svetišču južno od Altina, ki segajo v obdobje med 7. stoletjem p.n.š. in 2. stoletjem po Kr. (ROTTOLI, COTTINI 2011; TAGLIACOZZO, FIORE, ROTTOLI 2011) (*Sl. 1,1*). Treba je izpostaviti prisotnost žitaric (pšenice, ječmena, prosa) in plevela, običajno prisotnega na poljih. Novejše raziskave polnil starih mestnih kanalov ((MOZZI *et alii* 2012; MARITAN neobjavljeni podatki) potrjujejo kronološko uvrstitev takšnih najdb v čas od zgodnje železne dobe do 4.-5. stoletja po Kr.. Iz teh istih sedimentov lahko pravtako razberemo, da so tudi v Altinu v poznoantični dobi prisotna semena kumare. Na osnovi najdb žitaric in ostankov vrtnih rastlin lahko sklepamo, da so v Altinu in okolici v rimskem obdobju gojili različne rastline, kar potrjujejo analize cvetnega prahu iz Ca'Tron pri Altinu (MIOLA, VALENTINI 2004; MIOLA, VALENTINI 2006). Marcello je med drugim že prej analiziral deblo bora, posekanega v rimski dobi na ulici Via Annia pri Altinu (MARCELLO 1959; MARCELLO

stones, along with the remains of chestnuts (*Castanea sativa*), millet (*Panicum miliaceum*), cereal husks (wheat or rye, and barley), probably due to a more accurate analysis compared to that performed by Marcello. The excavations also uncovered figs (*Ficus carica*), verbena seeds (*Verbena officinalis*), a very common plant in archaeological contexts associated with possible medicinal use, and a general collection of plants interpreted as weeds or typical of anthropic land (HOUSLEY, AMMERMAN, MCCLENNEN 2004, 151). While all the species listed are common in archaeological sites of the Late Antiquity and the Early Middle Ages in northern Italy (CASTELLETTI, CASTIGLIONI, ROTTOLI 2001), the numerous presence of cucumber seeds in the excavations carried out in 1961-1962 is particularly interesting. This plant was often cited in historic sources and early medieval archives[2] as being cultivated in gardens, but it is difficult to preserve in exposed sediments.

Many of the *taxa* listed by Marcello and Housley were also found in the Roman and pre-Roman excavations close to Altinum, in particular pericarps of walnuts, pine nuts, hazelnuts, pericarps of acorns and grape seeds in wells and waste pits associated with activities of worship near to the sanctuary south of the city of Altinum, dated between 7th century BC and the 2nd century AD (ROTTOLI, COTTINI 2011; TAGLIACOZZO, FIORE, ROTTOLI 2011)(*Fig. 1.1*). It is also worth mentioning the presence of cereals (wheat, barley, millet, foxtail millet) and weeds typical of cultivated land. More recent analyses of the material used to fill the ancient canals of the city (MOZZI *et alii* 2012; MARITAN unpublished data) confirm such findings as being from the first Iron Age to the 4th to 5th century AD, also reporting the presence of cucumber seeds from Late Antiquity in Altinum. The findings of cereals and remains of fruit plants suggest the presence of diversified

ritrovamenti dalla prima Età del Ferro al IV-V sec. d.C., evidenziando anche ad Altino la presenza di semi di cetriolo in epoca tardo antica. I ritrovamenti di cereali e resti di piante ortofrutticole suggeriscono la presenza di coltivazioni diversificate nell'area altinate e nell'immediato entroterra nel periodo romano come confermato anche dalle analisi polliniche presso Ca' Tron, agro di Altino (MIOLA, VALENTINI 2004; MIOLA, VALENTINI 2006). Lo stesso Marcello, tra l'altro, aveva già esaminato un tronco di un pino da pinoli abbattuto *in situ* in età romana sulla via Annia vicino ad Altino (MARCELLO 1959; MARCELLO 1960). Questa continuità spaziale e temporale dei ritrovamenti archeobotanici tra Altino e Torcello si inserisce perfettamente all'interno degli stretti rapporti storico-archeologici tra l'isola e la città, a lungo studiati e recentemente rivalutati anche nel periodo altomedievale (GELICHI 2010a; CALAON 2006a).
Infine altri dati archeocarpologici provengono dalla vicina isola di S. Francesco del Deserto, relativi a reperti provenienti da strutture di rinforzo spondale datate tra la fine del V sec. d.C. e gli inizi del VI sec. d.C. (ROTTOLI 2000) (*Fig. 1,1*). I reperti consistevano in un piccolo campione setacciato e carporesti raccolti a vista. Venivano quindi segnalati anche in quest'isola, in sedimenti di età tardoantica e altomedievale, endocarpi di pesca, pinoli, semi di ontano (*Alnus glutinosa*), atriplice (*Atriplex* sp.), farinello (*Chenopodium* cf. *album*), fragola/potentilla (*Fragaria/Potentilla*), more/lamponi (*Rubus* sp.), Campanulaceee, Caryophyllaceee, *Suaeda* cf. *maritima*. I risultati di questa analisi, seppur limitata, evidenziano l'attenzione anche ai *taxa* non di interesse antropico, con il ritrovamento anche di specie spontanee e tipiche della vegetazione lagunare (*Suaeda maritima*) (PIGNATTI 1982; PIGNATTI 1966).
Sulla base dei dati archeobotanici pregressi, emergono

1960). Ta prostorska in časovna kontinuiteta arheobotaničnih najdb iz območja med Altinom in Torcellom je povsem skladna s tesnimi zgodovinsko-arheološkimi odnosi med otokom in mestom, ki so bili predmet dolgotrajnih raziskav, in so se v zadnjih časih razširile tudi na zgodnji srednji vek (GELICHI 2010a; CALAON 2006a).
Drugi arheokarpološki podatki izvirajo iz bližnjega otoka S. Francesco del Deserto in se nanašajo na najdbe iz depozitov za utrjevanje brežin, ki segajo v čas od konca 5. do začetka 6. stoletja po. Kr. (ROTTOLI 2000)(*Sl. 1,1*). Najdbe sestavlja droben presejan vzorec in ostanki semen in sadežev, nabranih na licu mesta. Tudi na tem otoku je najti sedimente iz pozne antike in zgodnjega srednjega veka, koščice breskev, pinjole in semena jelše (*alnus glutinosa*), lobode (*Atriplex* sp.), bele metlike (*Chenopodium* cf. *album*), jagode/petoprstnika (*Fragaria/Potentilla*), malin (*Rubus* sp.), zvončičevk (Campanulaceae), Caryophyllaceae, *Suaeda* cf. *maritima*. Rezultati te sicer omejene analize izpostavljajo tudi tiste takse, ki niso posebno zanimivi za človeka, saj so med najdbami tudi ostanki samoniklih vrst, značilnih za lagunsko vegetacijo (*Suaeda maritima*) (PIGNATTI 1982; PIGNATTI 1966).
Na osnovi starejših arheobotaničnih podatkov se pojavljata dva problema v zvezi z rekonstrukcijo zgodovine vegetacije na otoku Torcello. Prvi problem je okoljski razvoj otoka. Paleookoljske raziskave (AMMERMAN *et alii* 1999; HOUSLEY, AMMERMAN, MCCLENNEN 2004; FAVERO, SERANDREI BARBERO 1983) so dokazale, da se je otok, ki je bil v rimskem času precej manjši, postopoma širil površinsko in v višino. Zaradi pomanjkanja karpoloških in palinoloških analiz na zaporednih naravnih usedlinah, prisotnih na otoku (palinološke analize so bile opravljene le v Benetkah in na drugih lokacijah

crops in the Altinum area and in the immediate hinterland in the Roman period, as also confirmed by the analysis of pollen found near to Ca' Tron, in the *ager* of Altinum (MIOLA and VALENTINI 2004; MIOLA and VALENTINI 2006). Furthermore, Marcello had already examined the trunk of a stone pine felled *in situ* in the Roman Age on the 'Via Annia' near to Altinum (MARCELLO 1959; MARCELLO 1960). This spatial and temporal continuity of the archaeobotanical findings between Altinum and Torcello fits in perfectly with the close historical and archaeological relationships between the Island and the city, studied at length and recently re-assessed, even as far back as the Early Middle Ages (GELICHI 2010a; CALAON 2006a).
Finally, further archaeocarpological data come from the nearby Island of San Francesco del Deserto, relative to findings from structures that strengthened the riverbanks dated between the end of the 5th century and the beginning of the 6th century AD (ROTTOLI 2000)(*Fig. 1.1*). The findings consisted of a small, sifted sample and seed remains collected on site. Also reported on this Island was the presence of endocarps of peaches, pine nuts, alder seeds (*Alnus glutinosa*), atriplex (*Atriplex* sp.), goosefoot (*Chenopodium* cf. *album*), strawberries/potentillae (*Fragaria/Potentilla*), blackberries/raspberries (*Rubus* sp.), Campanulaceae, Caryophyllaceae and *Suaeda* cf. *maritima*. The results of this analysis, albeit limited, also show the attention to the *taxa* not of anthropic interest, alongside wild species and typical lagoon vegetation (*Suaeda maritima*) (PIGNATTI 1982; PIGNATTI 1966).
On the basis of previous archaeobotanical data, two issues emerged when reconstructing the vegetation history on the Island of Torcello. The first is represented by the environmental evolution of the Island. So far, the palaeoenvironmental investigations (AMMERMAN *et alii* 1999; HOUSLEY, AMMERMAN, MCCLENNEN

due problematiche riguardanti la ricostruzione della storia vegetazionale dell'isola di Torcello. La prima è rappresentata dall'evoluzione ambientale dell'isola. Le indagini di tipo paleoambientale (AMMERMAN *et alii* 1999; HOUSLEY, AMMERMAN, MCCLENNEN 2004; FAVERO, SERANDREI BARBERO 1983) hanno finora permesso di comprendere come l'isola, inizialmente molto più piccola dell'attuale in epoca romana, sia cresciuta progressivamente in superficie e in elevazione in epoca medievale. Non essendo state effettuate analisi carpologiche e palinologiche su sequenze a sedimentazione naturale sull'isola (limitandosi ad analisi palinologiche a Venezia o in altri siti attorno alla laguna) mancano osservazioni diacroniche sull'andamento della vegetazione locale.

La seconda problematica è data dall'interpretazione dei resti carpologici finora rinvenuti nei contesti archeologici dell'isola. Essendo questi contesti rappresentati esclusivamente da riporti spondali[3] caratterizzati da rifiuti e resti di pasti, è difficile stabilire con sicurezza l'origine dei carporesti. Pur dando per assodato l'utilizzo di queste specie nella dieta, la loro presenza potrebbe essere il risultato di commerci[4], scambi o approvigionamenti[5] da isole vicine, dalla terraferma o anche da località più lontane, e non rappresentare una vera coltivazione locale[6]. Questo è un problema interpretativo comune anche in altri contesti archeologici costieri antropizzati, dove la pratica di scaricare rifiuti sui fronti d'acqua sembra comune nel periodo romano e soprattutto in età medievale (PEÑA CHOCARRO, ZAPATA 2005, 167).

Dato l'insieme dei dati attuali, a causa di analisi limitate a macroresti di grandi dimensioni e relativi a piante di interesse alimentare (MARCELLO 1965), dati archeocarpologici solo parzialmente pubblicati (HOUSLEY, AMMERMAN, MCCLENNEN 2004) e in special modo

okoli lagune), nimamo na razpolago diakroničnih opazovanj o razvoju lokalne vegetacije.

Drug problem predstavlja interpretacija karpoloških ostankov, ki so jih doslej našli v arheoloških najdiščih na otoku. Ker te kontekste predstavljajo izključno depoziti za utrditev brežin[3], sestavljenih iz odpadkov in ostankov hrane, je težko z gotovostjo določiti izvor ostankov sadežev in semen. Gotovo je, da bile najdene vrste vključene v jedilnik prebivalcev, vendar bi njihova prisotnost lahko bila posledica trgovskih stikov[4] in izmenjav ali dobave[5] z bližnjih otokov, kopnega ali bolj oddaljenih krajev. Ni torej gotovo, ali gre za vrste, gojene na samem otoku6. To je interpretacijski problem, ki se pojavlja tudi v drugih antropiziranih obalnih arheoloških kontekstih, kjer je navada odlaganja odpadkov na nabrežju pogosta v rimskem času, še bolj pa v srednjem veku (PEÑA CHOCARRO, ZAPATA 2005, 167).

Na osnovi podatkov s katerimi razpolagamo, ni mogoče določiti, če so na Torcellu sploh gojili kakšne rastlinske vrste, saj so analize omejene na najdbe večjih ostankov prehrambeno pomembnih vrst MARCELLO 1965), na le delno objavljene arheokarpološke podatke (HOUSLEY, AMMERMAN, MCCLENNEN 2004), medtem ko manjkajo analize cvetnega prahu na lokalnih usedlinah. Na voljo so le znamenja, kot so prisotnost oljk, vinogradov in polj kumar tudi v moderni dobi (MARCELLO 1965); na tej osnovi lahko ugotovimo, da so te tri vrste dejansko lahko uspevale na otoku (kljub nanosom, posedanju in evstatizmu). Kljub temu pa je sklop arheobotaničnih podatkov, s katerimi razpolagamo, nezadosten. Dodatne karpološke in palinološke analize na naravnih usedlinah v vdolbinah (kanalih, vodnjakih) ali na brežinah bi lahko nudile vrsto količinskih podatkov, ki bi pripomogli k rekonstrukciji razvoja vegetacije na otoku in postopnega vpliva človeka ter bi na osnovi določenih

2004; FAVERO, SERANDREI BARBERO 1983) have allowed the understanding how the Island, initially a a great deal smaller in the Roman age, gradually increased in surface area and in elevation in the Middle Ages. As carpology and palynology analyses were not carried out on sequences of natural sedimentation on the Island (limiting the palynology analysis to Venice or other sites around the lagoon), diachronic observations on the trend of the local vegetation were not possible.

The second issue arises from the interpretation of the carpological remains found to date in the archaeological contexts of the Island. Since these contexts are exclusively represented by layers of filling materials on the riverbank[3], characterised by waste and remains of food, it is difficult to establish the origin of the seed remains with any certainty. While taking for granted the use of these species in the diet, their presence could be the result of trade[4], exchange or procurements[5] from nearby islands, from the mainland or even from resorts further away, and do not represent local crops[6]. This is a problem of interpretation common also to other archaeological contexts of anthropic nature located along the coasts, where the practice of unloading waste on waterfronts seems common in the Roman period and especially in the Middle Ages (PEÑA CHOCARRO, ZAPATA 2005, 167).

Considering the ensemble of current data, due to analyses limited to large macro-remains associated with edible plants (MARCELLO 1965), archaeocarpological data only partly published (HOUSLEY, AMMERMAN, MCCLENNEN 2004), and in particular due to the lack of pollen analyses on local sediments, it is not possible to establish the presence of crops on the Island of Torcello with certainty. Some indications remain, such as the presence of olives, vines and cucumber crops even in the Modern Age (MARCELLO 1965) which indicate

per la mancanza di analisi polliniche su sedimenti locali, non è possibile stabilire con sicurezza la presenza di coltivazioni sull'isola di Torcello. Rimangono alcuni indizi, come la presenza di olivi, vigneti e coltivazioni di cetrioli anche in età moderna (MARCELLO 1965) che indicano come almeno queste tre specie potessero effettivamente crescere sull'isola (pur considerando riporti, subsidenza ed eustatismo), ma l'insieme dei dati archeobotanici rimane però ad oggi non esaustivo.
Ulteriori analisi carpologiche e palinologiche su sedimenti a deposizione naturale già campionati durante la campagna di scavi 2012-2113, in negative interne all'isola (canali, pozzi) o su sequenze di sponda potrebbero fornire una serie di dati quantitativi utili alla ricostruzione dell'evoluzione vegetazionale dell'isola, del progressivo impatto umano, e potrebbero verificare l'effettiva presenza o meno di coltivazioni sull'isola, grazie all'identificazione di eventuali indicatori tipici (resti di infestanti e polline delle specie coltivate). Tali risultati potrebbero quindi essere confrontati e integrati con le altre indagini archeobotaniche dell'area lagunare (Ca' Ballarin, Venezia) e in particolare con quelle effettuate su sedimenti di età romana e tardoantica presso l'antica Altino[7].

značilnih kazalcev (ostankov plevela in cvetnega prahu gojenih rastlin) lahko pojasnile, če so na otoku sploh gojili kakšno rastlinsko vrsto. Te rezultate bi nato primerjali in dopolnili z drugimi arheobotaničnimi raziskavami z območja lagune (Ca'Ballarin, Benetke) in predvsem z raziskavami na depozitih iz rimske dobe ter iz pozne antike pri starem naselju Altinum[7].

that at least three of these species could have effectively grown on the Island (even considering filling material, subsidence and eustatism). However, the collection of archaeobotanical data is nevertheless limited.
Further carpological and palynological analyses on naturally deposited sediments, already sampled during the excavation of 2012-2013, in negative surfaces internal to the Island (canals and wells) or on sequences of channel banks could provide a series of quantitative data useful for reconstructing the evolution of vegetation on the Island and the progressive human impact, and may serve to verify the presence or absence of crops on the Island, following the identification of typical indicators (the remains of weeds and the pollen of cultivated species). Such results could therefore be compared and combined with other archaeobotanical investigations of the lagoon area (Ca' Ballarin, Venice) and in particular with those carried out on sediments from the Roman and Late Antiquity Ages near to ancient Altinum[7].

Note

1 È interessante notare che anche successivamente in indagini di carattere micropaleontologico vennero segnalati semi di cucurbitacee, vinaccioli e rami costipati in strati di sedimento alla stessa profondità e a poche decine di metri (FAVERO, SERANDREI BARBERO 1983).

2 I cetrioli sono menzionati nel *Capitulare de Villis* (VIII sec. d.C.) (ROTTOLI 1996) e nell'*Hortulus* di Walahafrido Strabone, monaco polacco (IX sec. d.C.) (ROCCARO 1979).

3 Peraltro rimangono dubbi sull'origine dei sedimenti dei riporti, data la presenza di indicatori litoranei (FAVERO, SERANDREI BARBERO 1983).

4 La connotazione a centro di produzione e commercio di Torcello in età altomedievale, già citata nelle fonti scritte, sembra confermata dalle prospezioni archeologiche (GELICHI 2008; GELICHI 2010a; LECIEJEWICZ 2000b, LECIEJEWICZ 2002).

5 Molti dei *taxa* commestibili rinvenuti sono rappresentati da frutta secca, di facile conservazione, o conservabile, come ad esempio la pesca, di cui è citata la conservazione sotto aceto già nel *De re coquinaria* di Apicio (IV sec. d.C.) (SADORI *et alii* 2009).

6 A questo proposito, secondo alcune interpretazioni (MARCELLO 1965; LECIEJEWICZ, TABACZYNSKA, TABACZYNSKI 1963-1964; LECIEJEWICZ 2000b; LECIEJEWICZ 2002; MARCHESINI, MARVELLI 2011), i *taxa* di interesse alimentare rappresenterebbero una risorsa locale dell'isola mentre secondo altre (HOUSLEY, AMMERMAN, MCCLENNEN 2004) potrebbero in buona parte provenire dall'entroterra.

7 A tale riguardo sarebbe di particolare interesse confrontare morfometricamente i carporesti dei *taxa* più numerosi ed adatti al fine di individuare varietà comuni tra i due siti archeologici (ad esempio i vinaccioli e gli endocarpi di pesca e olive).

Opombe

1 Zanimivo je, da so kasnejše mikropaleontološke raziskave dokazale prisotnost semen buč, grozdja in vej v usedlinskih plasteh, na isti globini in na razdalji nekaj deset metrov eden od drugega (FAVERO, SERANDREI BARBERO 1983).

2 Kumare omenjajo: *Capitulare de Villis* (8. stol. po Kr.) (ROTTOLI 1996) in *Hortulus* poljskega meniha Walahafrida Strabona (9. stoletje po Kr.) (ROCCARO 1979).

3 O izvoru materiala obrežnih nanosov obstajajo določeni dvomi, ker so v njem prisotno obalni okoljski kazalci (FAVERO, SERANDREI BARBERO 1983).

4 Arheološke raziskave potrjujejo, da se je Torcello v zgodnjem srednjem veku razvil v proizvodno in trgovsko središče, kar omenjajo tudi pisni viri (GELICHI 2008; GELICHI 2010a; LECIEJEWICZ 2000b, LECIEJEWICZ 2002).

5 Marsikateri užitni taksa, najdeni med izkopavanji, sodijo med suhe sadeže, med lahko ohranljive sadne vrste, kakršna je npr. breskev: že Apicij v svojem delu *De re coquinaria* di Apicio (4 stoletje po Kr.) omenja možnost vlaganja breskev v kis (SADORI *et alii* 2009).

6 Nekateri raziskovalci (MARCELLO 1965; LECIEJEWICZ, TABACZYNSKA, TABACZYNSKI 1963-1964, LECIEJEWICZ 2000b; LECIEJEWICZ 2002; MARCHESINI; MARVELLI 2011) menijo, da so užitne taksae gojili na otoku, medtem ko so drugi izvedenci (HOUSLEY, AMMERMAN, MCCLENNEN 2004) mnenja, da bi lahko v veliki meri izvirali s kopnega.

7 V ta namen bi bilo zanimivo primerjati z morfometričnega stališča ostanke sadežev najštevilnejših taksae in opredeliti vrste, ki so obema arheološkima najdiščema skupni (npr. semena grozdja in koščice breskev in oliv).

Notes

1 It is interesting to note that even after the macro-palaeontological investigations were carried out, Cucurbitaceae seeds, grape seeds and branches were found compacted in layers of sediment at the same depth and at several metres below (FAVERO and SERANDREI BARBERO 1983).
2 Cucumbers are mentioned in the *Capitulare de Villis* (8th century BC) (ROTTOLI 1996) and in the *Hortulus* by Walahafrid Strabo, a Polish monk (9th century BC) (ROCCARO 1979).
3 However, doubts remain about the origins of the sediments forming the filling layers, given the presence of coastal indicators (FAVERO and SERANDREI BARBERO 1983).
4 The connotation of Torcello as a centre of production and trade in the Early Middle Ages, already cited in written sources, seems to be confirmed by the archaeological surveys (GELICHI 2008; GELICHI 2010a; LECIEJEWICZ 2000b, LECIEJEWICZ 2002).
5 Many edible *taxa* found are represented by dried fruit, easy to preserve, or fruit that can easily be made into preserves, such as the peach, of which the preservation under vinegar is already cited in the *De re coquinaria* by Apicius (4th century AD) (SADORI *et alii* 2009, 50).
6 In this regard, according to some interpretations (MARCELLO 1965; LECIEJEWICZ, TABACZYNSKA, TABACZYNSKI 1963-1964, LECIEJEWICZ 2000b; LECIEJEWICZ 2002; MARCHESINI; MARVELLI 2011), the *taxa* concerning food would represent a local resource of the Island, while according to others (HOUSLEY, AMMERMAN, MCCLENNEN 2004) they would have mainly come from the mainland.
7 In this regard it would be of particular interest to perform a morphometrical comparison of the seed remains of the more numerous and adapted *taxa* in order to identify common varieties between the two archaeological sites (for example grape seeds and the endocarps of peaches and olives).

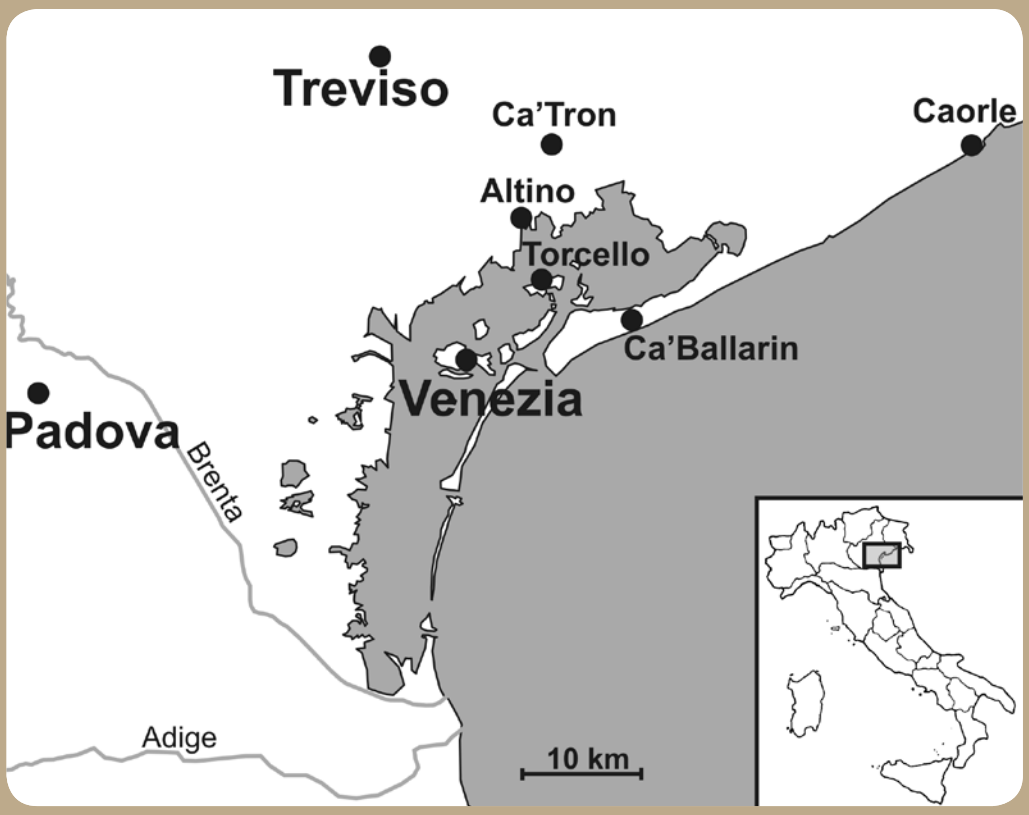


Fig. 1 - Posizione geografica dei siti archeologici con ritrovamenti archeobotanici nell'area lagunare

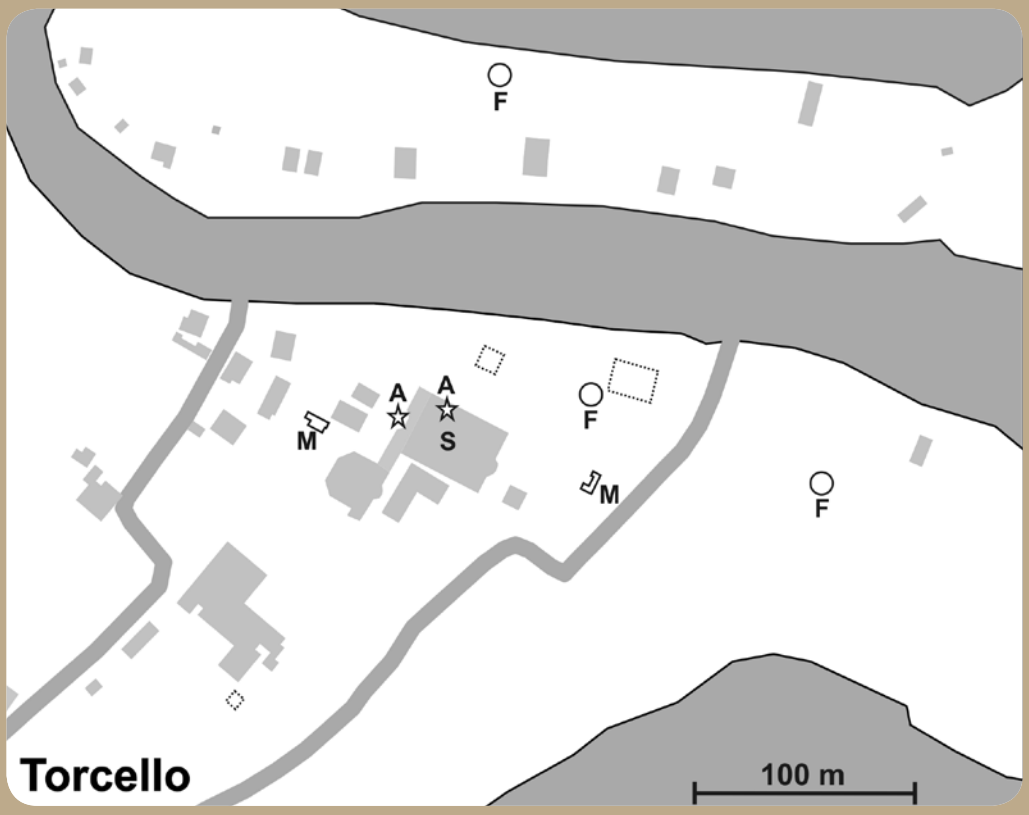


Fig. 2- Posizione di carotaggi e scavi archeologici con ritrovamenti archeobotanici nell'isola di Torcello: S = Cattedrale di S. Maria Assunta; A = scavi di Ammerman *(AMMERMAN et alii 1999, AMMERMAN et alii 2001, HOUSLEY, AMMERMAN, MCCLENNEN 2004)***; M = scavi di Leciejevicz e Marcello** *(LECIEJEWICZ,TABACZYNSKA, TABACZYNSKI 1963-1964, MARCELLO 1965)***; F= Carotaggi del CNR** *(FAVERO, SERANDREI BARBERO 1983) (posizione approssimata)***; scavi 2012-2013 in tratteggio** *(M. Maritan)*

Krish Seetah - Aleks Pluskowski

2.7 RESTI ARCHEOZOOLOGICI

2.7.1 Introduzione

Durante lo scavo del 2012 di Torcello, diretto da Diego Calaon, si è portato alla luce un campione di ossa animali. Questo testo ha l'obiettivo di indicare preliminarmente i risultati delle analisi archeozoologiche sui materiali osteologici scavati. Tali risultati ci portano a considerare l'insieme faunistico raccolto come un campione di grande interesse per future ricerche. Il sito offre, potenzialente, un'inedita opportunità per analisi regionali e lagunari di rilievo, con ricadute sul piano dell'interpretazione storica dell'isola. Il materiale studiato, infatti, non solo è rilevante per una ricostruzione ecologica e ambientale del passato di Torcello, ma sopratutto sembra poter migliorare sensibilmente le possibilità interpretative delle dinamiche di un periodo storico chiave, in relazione agli scambi commerciali e al ruolo di punto di interscambio avuto dalla laguna nord nel passato.

2.7.2 Metodi

Le analisi archeozoologiche hanno seguito le procedure secondo gli standard elaborati dall'Università di Bournemouth registrando tutti gli elementi anatomici identificabili (Numero dei Resti Identificabili, NISP), le zone diagnostiche (come nelle rettifiche desumibili da DOBNEY, REILLY 1988) utilizzate per calcolare il Numero Minimo degli Elementi (NME, Minum Number of Element) dal quale si è ricavato il il Numero Minimo degli Individui (MNI, Minimum Number of Individuals). Per la stima dell'età di morte degli animali si sono uti-

2.7 NAJDBE ŽIVALSKEGA IZVORA

2.7.1 .Uvod

Pri izkopavanjih v letu 2012, ki jih je vodil Diego Calaon, so bile najdene tudi živalske kosti. V poročilu navajamo povzetek rezultatov arheozoološke analize gradiva, ki potrjujejo izjemen pomen najdb za bodoče raziskave na tem območju. Najdišče nudi enkratno priložnost za primerjavo lokalnih najdb s širšo Beneško laguno, kar kaže na izjemen zgodovinski pomen otoka. Najdeno gradivo namreč ne predstavlja samo pomemben prispevek iz ekološkega in okoljskega vidika, temveč omogoča tudi boljše razumevanje ključnega obdobja za trgovske in kulturne stike Torcella, ki je v preteklosti predstavljal pomembno trgovsko stičišče.

2.7.2 Metode

Arheozoološke raziskave, opravljene v skladu z metodologijo, razvito na Univerzi v Bournemouthu, so skupaj z vsemi evidentiranimi prepoznavnimi elementi osebkov (NISP: Number of Identifiable Specimens – število določljivih vzorcev) in diagnostičnim deljenjem kosti na cone (spremenjenim leta , DOBNEY, REILLY 1988), omogočile izračun minimalnega števila elementov - MNE (*Minimum Number of Elements*), iz katerega izhaja minimalno število posameznikov - MNI (*Minimum Number of Individuals*).

Med rastjo oz. staranjem prihaja do zraščanja proksimalnih in distalnih epifiznih delov posamezne kosti (SILVER 1969). Kjer je bilo to mogoče smo drobnico (ovce in koze) opredelili na podlagi kriterijev za določa-

2.7 FAUNAL REMAINS

2.7.1 Introduction

An assemblage of animal bone was recovered from the Torcello site during excavations carried out in 2012, directed by Dr Diego Calaon. This report provides a brief outline of the results following zooarchaeological analyses of the material and concludes that this assemblage holds considerable promise for future research in the area. The site potentially offers an unprecedented opportunity for regional comparisons with the wider Veneto Lagoon, particularly givens the historical significance of the island. The recovered material not only demonstrates the potential to contribute an ecological and environmental perspective, but also to improve our understanding of a key period in relation to trade and exchange, on a site that served as a cross-roads for commerce.

2.7.2 Methods

The zooarchaeological investigation followed the system implemented by Bournemouth University with all identifiable elements recorded (NISP: Number of Identifiable Specimens) and diagnostic zoning (amended from DOBNEY, REILLY 1988) used to calculate MNE (Minimum Number of Elements) from which MNI (Minimum Number of Individuals) was derived. Aging of the assemblage employed fusion of proximal and distal epiphyses (SILVER 1969). Elements from sheep and goats were distinguished, where possible, based on criteria established for the post-cranial skeleton by BOESSNECK (1969) and teeth by PAYNE (1985) and

lizzati i dati relativi alla fusione delle epifisi prossimali e distali delle ossa lunghe (SILVER 1969). Gli elementi anatomici di pecora e capra sono stati distinti, dove possibile, basandosi sui criteri stabiliti per lo scheletro postcraniale (BOESSNECK 1969) e per i denti (PAYNE 1965, HALSTEAD *et alii*. 2002). L'identificazione dei resti scheletrici è stata eseguita attraverso l'utilizzo dei lavori di SCHMID 1972, COHEN, SERJEANTSON 1996, e la collezione di riferimento dell'Unità Archeologica di Cambridge, presso il laboratorio di zooarcheologia "Grahame Clark", Dipartimento di Archeologia e Museo di zoologia di Cambridge (UK).
Si sono effettuate inoltre le analisi tafonomiche che includono: le tracce di macellazione, le patologie, i segni di morso di carnivori e roditori e le superfici delle ossa modificate da *weathering*. In particolare gli indicatori di macellazione sono stati registrati secondo le metodologie indicate da SEETAH (inedito).

2.7.3 Conservazione dei campioni

I materiali sono stati raccolti a mano e presentano generalmente un buon grado di conservazione: sono state indagate 46 distinte unità stratigrafiche di cui 36 sono state definite come campioni di qualità "molto buona" o "buona", con con modificazioni da *weathering* minimali o nulle, poche esfoliazioni superficiali delle ossa e assenza di corrosioni.
Solo un'unità stratigrafica si presentava con un livello di conservazione "piuttosto scarso" o "scarso", mentre otto unità stratigrafiche presentano una conservazione di qualità "media". I rimanenti gruppi di materiali hanno, al loro interno, condizioni di conservazione miste. Se si osserva il numero assoluto dei frammenti studiati, si evidenzia come 829 frammenti ossei mostrano uno stato di conservazione "buono" o "molto buono", solo

nje lobanjskih kosti (BOESSNECK 1969) in zob (PAYNE 1985; HALSTEAD *et alii* 2002). Identifikacija kosti je bila opravljena po napotilih Schmid-a (1972), COHEN-a in SERJEANTSON-a (1996) ter s pomočjo referenčnega gradiva iz arheološkega oddelka Univerze v Cambridgeu, arheozoološkega laboratorija Grahame Clark, in Zoološkega muzeja v Cambridgeu. Opravljena je bila tudi tafonomska analiza kosti, ki vključuje določitev sledov mesarskih del, patologije, sledove glodanja manjših živali, razkrajanja in površinskih sprememb na kosteh zaradi vremenskih vplivov. Določanje znakov mesarskih del se je beležilo po metodi SEETAH (neobjavljeno).

2.7.3 Stanje ohranjenosti

Živalski kosti so bile na splošno dobro ohranjene: od 46 ločeno analiziranih kontekstov jih je 36 imelo oznako »precej dobro -« ali »dobro ohranjen«. Primerki so bili le minimalno izpostavljeni vremenskim vplivom, površinskemu luščenju kosti in drugim poškodbam zaradi erozije. Le eden od primerkov je bil «precej slabo -« ali »slabo« ohranjen, medtem jih je osem dobilo oznako »zmerno ohranjen«. Stopnja ohranjenosti preostalih kontekstov je bila mešanega tipa. Ocena dejanskega skupnega števila fragmentov, na katere se ti podatki nanašajo, kaže, da je 829 fragmentov kosti zelo dobro ali dobro ohranjenih, 153 primerkov je zmerno dobro ohranjenih, 51 fragmentov je različno dobro ohranjenih, le dva primerka pa sta slabo ali zelo slabo ohranjena. Splošna ohranjenost najdb se torej lahko oceni kot dobra.

2.7.4 Rezultati

2.7.4.1 Zastopanost živalskih vrst:

Skupno je bilo analiziranih 1035 fragmentov: 843 (81.4%) je bilo mogoče določiti del katere kosti predstavljajo in 384 od teh (37.1%) živalsko vrsto. Prepoznavni

HALSTEAD *et alii* (2002). Identification of the assemblage was undertaken with the aid of SCHMID (1972), COHEN, SERJEANTSON (1996) and reference material from the Cambridge Archaeological Unit, the Grahame Clark Zooarchaeology Lab, Dept. of Archaeology, Cambridge and the Zoology Museum, Cambridge. Taphonomic criteria including indications of butchery, pathology, gnawing activity and surface modifications as a result of weathering were also recorded when evident. The butchering marks were recorded following SEETAH (unpub).

2.7.3 Preservation

The assemblage was hand collected and exhibited good overall preservation: of 46 separate contexts studied 36 where 'quite good' or 'good' with minimal or no weathering, bone surface exfoliation and other erosive damage. Only one context showed 'quite poor' or 'poor' levels of preservation, with eight demonstrating 'moderate' preservation. The remaining context showed a mixed state of preservation. When we observe the actual numbers of fragments that these figures correspond to we see that some 829 bones showed a level of preservation that was quite good / good, compared to 153 that were moderate, 51 mixed and a mere two that were quite poor / poor. It is clear that overall the bone material was well preserved.

2.7.4 Results

2.7.4.1 Species representation:

In total, 1035 fragments where analysed from the site with 843 (81.4%) identifiable to element and 384 (37.1%) further identified to species. Of the identifiable elements the overwhelming majority were assigned

153 hanno uno stato definibile come "medio", 51 "variabile" e solo due sono quelli che presentano uno stato conservativo "scarso" o "piuttosto scarso". È evidente, in definitiva, che lo stato di conservazione globale dei materiali archeozoologici è molto buono.

2.7.4 Risultati

2.7.4.1 Rappresentazione delle specie

Si sono analizzati in totale 1035 frammenti di cui per 843 (81,4%) è stato possibile determinare l'elemento anatomico, per 384 (37,1%) si è determinata anche la specie. Degli elementi identificati, la stragrande maggioranza è stata assegnata alla classe dei mammiferi domestici. Se si considera il NISP gli elementi anatomici più identificati sono relativi al maiale (suini). Il gruppo dei capro-ovini è, comunque, ben rappresentato (Fig. 1). I reperti di bovino hanno permesso un riconoscimento di un numero alto, ma non altissimo, di elementi anatomici. Va considerato che, ad eccezione di pochi frammenti di cavallo, non sono presenti altri mammiferi domestici. Tale dato, comunque, non pare essere così di rilievo se si considera l'ampiezza del campione studiato. Se si analizzano le percentuali delle ossa presenti con il metodo del MNI si ottiene un risultato piuttosto bilanciato: i caprovini rappresentano in realtà il gruppo più numeroso, allo stesso tempo il maiale e i bovini sono più uniformemente rappresentati, benché con questo metodo cervici e cavallo sembrerebebro apparire sovrarappresentati.
Di grande interesse è il dato, secondo quale, i cervidi sono presenti in numero maggiore rispetto al cavallo e al gallo domestico. Tra i cervidi almeno un frammento è stato identificato, e appartiene con certezza al Cervo (Cervus elaphus) (*Cervus elaphus)*.
Sebbene non è stato possibile determinare tutte le specie di pesci, sono stati ritrovati in buone quantità, nonoelementi so povečini zajemali domače sesalce. Z vidika NIPS so prašiči predstavljali največji delež določljive skupine živali; dobro zastopane so tudi ovce in koze (glej spodnjo tabelo XX). Kar precej je tudi goveda, drugi domači sesalci pa, z izjemo majhnega števila konjskih kosti, niso bili zastopani v izkopanih depozitih.
Glede na velikost vzorca ta podatek ne preseneča.
Uporaba pokazatelja MNI je podala bolj uravnovešene rezultate: drobnica predstavlja najštevilnejšo vrsto, prašiči in govedo pa so bolj enakomerno zastopani; vsekakor pa so pri uporabi metode MNI cervidi in konji prekomerno prisotni.
Presenetljiv podatek se nanaša na cervide, ki jih je več kot konjev; enako velja tudi za kokoši. Vsaj eno od vrst cervidov, prisotnih v depozitih, predstavlja navadni ali rdeči jelen (*Cervus elaphus*). Čeprav jim nismo določali vrst, so številčno dobro zastopane tudi ribe; flotacija ni bila opravljena. Kosti manjših sesalcev, dvoživk ali plazilcev se niso našle, verjetno pa gre pri rezultatu za posledico namensko ciljanega vzorčenja (Sl. 1).
Glede na velikost celotnega sklopa v skladu s pravili dobre prakse se morajo tisti fragmenti, ki jim ni mogoče zanesljivo določiti vrste, dodatno preučiti. Tak postopek je nujen za boljše razumevanje relativne zastopanosti vrst. Medtem ko je posamezne deleže rezultata UMM težko razčleniti, pa smo glede na enakomerno zastopanost drobnice ter prašičev (delci reber so na primer primerljive velikosti) lahko v konkretnem primeru precej gotovi, da kosti goveda predstavljajo večinski delež nedoločenega števila večjih sesalcev. Ker so fragmenti, ki pripadajo konju, le trije, govedu pa jih pripada kar 99, lahko z gotovostjo potrdimo, da je govedo prisotno v večjem številu glede na primerljive podatke o določljivi vrsti živali. Podatek bi lahko ustrezal splošnemu vzorcu izkoriščanja živali z ozirom na lokacijo in dejavnike, v

to domestic mammals. As per NISP counts, pig accounted for the greatest proportion of the identifiable cohort with ovicaprids also well represented (Fig. 1). Cattle were well represented relatively speaking; however, with the exception of a few horse finds, no other domestic mammals were recovered. This should come as no particular revelation, given the sample size. When using MNI, a more balanced assessment is achieved, with ovicaprids actually being the more numerous species, and pig and cattle more evenly represented, although in this instance cervids and horse are overrepresented by MNI.
Perhaps surprisingly, cervids were found in greater numbers than horse, as were chicken. Of the cervids, at least one specimen was identified securely as Red Deer (*Cervus elaphus*). Although not identified to species, fish were found in reasonable numbers, despite the absence of sieving. No small mammal, amphibian or reptile bones were recovered, although this is likely a result of sampling bias.
Given the size of the overall assemblage, and as per good practice, it is appropriate to further investigate those fragments that could not be securely identified to species, in order to better understand relative species representation. In this instance, while the UMM count is difficult to deconstruct, given the even representation of ovicaprids and pig (i.e. rib fragments are of comparable size, for example), in this instance we can be sure that the ULM count probably is comprised largely of cattle bones. As horse is represented by only three fragments in total, versus 99 of cattle, we can be secure in suggesting that cattle are present in greater numbers than the identifiable cohort. This would fit a general model of faunal exploitation given the location and circumstances, where cattle would be fulfilling a greater variety of roles.
The remainder of this report focuses specifically on cattle, pigs and ovicaprids.

stante il fatto che non si sia setacciato tutto il deposito archeologico. L'assenza di resti di piccoli mammiferi, anfibi o ossa di rettili pare debba essere riferita alle metodologie manuali della raccolta dei campioni.
Considerato il volume del gruppo di materiali raccolti, sarà opportuno studiare nelle prossime campagne di scavo tutti quei frammenti che non sono stati già attribuiti a un determinata specie, in modo da comprendere meglio i rapporti di presenza relativi tra i differenti gruppi di animali. In questo senso il dato relativo ai frammenti non identificati dei mammiferi di dimensioni medie (UMM) difficilmente cambierà, data la notevole presenza di capro-ovini e maiali (dove, ad esempio, i frammenti di costole hanno misure simili); mentre nel conto dei frammenti relativi ai grandi mammiferi, i risultati potranno probabilmente evidenziare una maggiore presenza di ossa bovine. Dato il fatto che il cavallo è rappresentato solo da tre frammenti nel totale, possiamo affermare con chiarezza che i bovini erano presenti, tra i grandi mammiferi, in numeri considerevolmente più alti rispetto a tutti gli altri gruppi identificati. Il dato ben si accorda ad un modello di sfruttamento animale di Torcello, dove i bovini avrebbero avuto molteplici usi. Le successive pagine di questo intervento concentreranno in maniera specifica sui bovini, maiali e capro-ovini.

2.7.4.2 Rappresentatività delle specie per fase cronologica

È possibile verificare le varie relazioni tra le diverse specie nell'arco delle diverse fasi di occupazione del sito (Figg. 2 e 3). Concentrandosi sulle principali domestiche, precisando che il gruppo dei campioni è relativamente contenuto, si osserva un forte cambiamento nella rappresentatività delle specie attestate nelle fasi più recenti. Se si tralascia la riduzione osservabile per l'età

skladu s katerimi se govedo uporablja v najrazličnejše namene.
Preostali del poročila se osredotoča predvsem na govedo, prašiče ter drobnico.

2.7.4.2 Zastopane vrste živali v različnih obdobjih:

Čeprav je količina najdb precej skromna, smo vendarle lahko podrobneje preučili spremembe, do katerih je prihajalo v različnih obdobjih poseljevanja (S. 2. Sl. 3)
Če se osredotočimo na poglavitne domače vrste in upoštevamo, da je vzorcev relativno malo, lahko opazimo bistveno razliko pri zastopanosti posameznih vrst v zgodnjih in poznejših obdobjih. Ob upoštevanju znatnega padca zastopanosti v srednjem veku, ki mu je verjetno botrovalo manjše število živali iz tega obdobja, kaže največjo spremembo delež goveda in prašičev. Izkoriščanje goveda je naraščalo v obdobju od pozne antike do novega veka, v istem obdobju pa je pomen prašičev bistveno upadel. Čeprav je število drobnice strmo naraslo v obdobju med pozno antiko in zgodnjim srednjim vekom, pa se je v kasnejših obdobjih stabiliziralo. Rahel in počasen upad števila drobnice ter znaten padec količine prašičev je nadomestila porast količine govedi. Najdbe kažejo na povečano odvisnost od govedi, kar spet potrjuje njeno vsestransko uporabnost, ki verjetno sovpada z večjo kompleksnostjo najdišča.

2.7.4.3 Zastopani elementi:

Slika št. 4a-c prikazuje relativno zastopanost različnih delov telesa goveda, prašičev in drobnice. Čeprav govedo ni na splošno najbolj številčno zastopana vrsta, kljub temu kaže na velik pomen kot vir mesa. Podatek pove, da sta bila najbolj priljubljena dela telesa za meso prednja in zadnja četrt. To ne pomeni, da goveda niso uporabljali tudi za druge namene, temveč, da je bila njegova

2.7.4.2 Species representation by phase:

Although the overall quantities are themselves on the conservative side, it is still possible to delve more deeply into the variations evident across the phases of occupation (see, Fig. 2 and 3)
Focusing on the main domesticates specifically, and *caveat* that the samples themselves are relatively small, there is a dramatic shift in species representation from the early to later phases. Discounting the marked reduction in the Middle Ages (most likely accounted for by a small representation of physical elements from this phase specifically), the relative proportions of cattle and pig show the greatest change through time; cattle exploitation increases from Late Antiquity to the Early Modern period, whereas pig shows a clear decrease. Although ovicaprids numbers are more consistent after an initial and dramatic increase from Late Antiquity to the Early Middle Ages, their numbers are more stable throughout the later phases; the slight decrease over time in ovicaprid numbers, and dramatic decrease of pigs, is countered by an overall increase in cow. The evidence points to increased reliance on cattle, again reinforcing the more dynamic role of this species, presumably coinciding with increased site complexity.

2.7.4.3 Element representation:

Figure 4 illustrates the relative representation of different carcass portions from cattle, pigs and ovicaprids. Cattle, despite not being the most numerous species overall, do show their value as a meat provider. Their specific element representation favours the meat bearing parts of the body, the fore- and hind -quarters. This is not to imply that they were not used for other functions, more that they served multiple roles. Having said

medievale (probabilmente dovuta a una scarsa frequenza numerica degli elementi che caratterizzano questa specifica fase) la proporzione relativa tra bovini e maiali illustra un forte cambiamento nel corso del tempo: la presenza di bovini cresce considerevolmente dalla tarda antichità fino all'alto medievo, nello stesso tempo, il numero dei maiali decresce fortemente. I caprovini, invece, dopo un fortissimo aumento dall'età tardo antica all'alto medioevo, sono numericamente presenti in un numero confrontabile e simile nei successivi diversi periodi. La debole diminuzione del numero dei caprovini e il forte calo di maiali, è controbilanciato da un costante aumento del numero dei bovini. Il fatto da evidenziare, dunque, è un aumento costante della presenza di bovini, probabilmente legato a un ruolo dinamico dello sfruttamento di questa specie. Si possono immaginare differenti usi, probabilmente connessi con un aumento della complessità delle funzioni del sito.

2.7.4.3 Rappresentatività degli elementi anatomici

La Fig. 4 illustra la frequenza relativa delle differenti parti di scheletro di bovini, maiali e capro-ovini. I bovini, nonostante non siano la specie numericamente più rappresentata, sicuramente hanno avuto un ruolo importante come fonte di carne per l'alimentazione. Ciò si evince dalla presenza di numerosi frammenti di ossa relativi a parti ricche di carni, come i quarti anteriori e posteriori. Tale dato, ovviamente, non esclude la possibilità o che i bovini potessero essere usati anche per altre funzioni. Il maiale, invece, sembrerebbe essere stato un animale allevato solo per il consumo alimentare: pare abbia assolto a Torcello la funzione di principale risorsa proteica. Lo si evince dalla sua frequenza relativa, associata alla presenza di tutte le parti scheletriche e da

uporabnost vsestranska. Na podlagi te trditve bi lahko domnevali, da so bili prašiči, ki so jih redili izključno zaradi mesa, glavni vir živalskih beljakovin. Na to kaže njihova razmeroma dobra zastopanost na najdišču, poleg tega pa so zastopani vsi deli telesa, kar zopet priča o uravnovešeni porazdelitvi mesnatih delov. Nasprotno, pa so drobnico v Torcellu uporabljali v povsem druge namene (glej tudi *2.7.4.6 Dognanja o postopkih predelave živali,* spodaj*)*.

Ni dvoma, da so bile ovce in koze sestavni del prehrane. Presenetljiva pa je velika količina lobanjskih elementov skeleta v primerjavi z mesnatimi deli telesa drobnice. Razmeroma visoko število elementov, kot so lobanja in rogovi, kaže na domnevo o gojenju drobnice predvsem zaradi uporabe rogov. Zaradi razmeroma majhnega števila kosti je sicer priporočljiva dobra mera previdnosti, vendar prisotni elementi, skupaj z ostanki živali kažejo, da je šlo morda za pomemben vidik reje in izkoriščanja drobnice na območju Torcella.

2.7.4.4 Podatki o staranju:

Zaradi izjemno majhnega števila podatkov o obrabi zob, ki jih je bilo mogoče zbrati so se podatki o staranju skrčili na izračune na podlagi procesa zraščanja epifiz (SILVER 1969). Redki podatki o stopnji staranja na podlagi obrabe zob (le za S/G9), se navajajo kot podporna informacija podatkom o zraščanju (GRANT 1982).

Podatki o starosti ob smrti za tri glavne vrste domačih živali se pričakovani glede na precej razčlenjeo srednjevešk naselbin, kakršna jeTorcello (Sl. 5a; Sl. 5b). Razmeroma visok delež kosti goveda kaže, da je šlo za starejše živali, starosti 4 ali več let. Izjema je bil le en primer živali, ki je bila ob smrti sredi zraščanja epifiznih plošč, torej starosti 2 – 2,5 let. Ta podatek potrjuje prejšnje domneve o različnih vlogah goveda. Zanimivo pa je, da v tem

this, it would appear that pig, an animal kept exclusively for meat, was the main source of animal protein. Their relative representation on site, coupled with the fact that all portions of the carcass are present, and that a fair distribution of meat bearing elements have been recorded, support this conclusion. The ovicaprids on the other hand, appear to have a quite different function on site (see also, *2.7.4.6 Evidence for animal processing and working*, below).

While clearly sheep / goat formed part of the diet, given the presence of meat bearing portions of the carcass, there is a dramatic overrepresentation of cranial elements. Loose teeth notwithstanding, the relatively high count for skull and horn core elements point to a bias towards horn working. The small numbers of bone overall do call for caution; however, the element representation combined with the evidence from carcass processing marks suggest that this may have been an important aspect of husbandry and exploitation on the site.

2.7.4.4 Ageing Data:

Due to the very small number of mandibular wear stages that could be gained from the assemblage, ageing data has focused on calculations made from epiphyseal fusion (SILVER 1969), although the wear stages (for S/G only) that could be determined have been presented in support of the fusion data (GRANT 1982).

The age-at-death pattern for the three main domesticates fits well with the general expectation for a site such as Torcello, i.e. complex medieval settlement (Fig. 5, Tab. A). A relatively high proportion of cattle bones (of the overall cattle cohort) indicate that animals were retained into the late-fusing age category i.e. 4 years

una discreta proporzione di elementi portanti carne. I capro-ovini, invece, parrebbero avere assolto anche altre funzioni (cfr. oltre, *2.7.4.6 Lavorazioni delle ossa*).
Sebbene capre e pecore dovessero essere anche parte della dieta, considerata la presenza di parti dello scheletro della carcassa per connesse con il consumo della carne, la presenza di elevati numeri di crani e cavicchi ossei (parte interna delle corna), suggerisce una lavorazione *in situ* del corno. Tale dato va comunque considerato con precauzione data l'ampiezza del campione. In ogni caso, le evidenze sulla lavorazione delle ossa suggeriscono che questo tipo di attività abbia avuto un ruolo importante nell'economia del sito.

2.7.4.4 Attribuzione delle età

Dato il bassissimo numero di resti mandibolari utili per registrare gli stadi di usura, la stima dell'età di morte degli animali è stata calcolata in base alla fusione delle epifisi articolari (SILVER 1969). Reperti con evidenti stadi di usura dentale (di capre e pecore) che, comunque, potevano essere usati per la determinazione delle età sono stati usati a supporto dei dati desunti con il metodo della fusione (GRANT 1982).
I dati emersi dalle analisi dell'età alla morte delle tre principali specie domestiche si adattano bene alle caratteristiche di un sito come Torcello, ovvero ad un insediamento medievale di tipo complesso (Fig. 5, tabella A). Una relativa alta proporzione di ossa bovine indica che gli animali erano allevati fino ad età avanzate (come testimoniato dalle fusioni tardive): i bovini erano tenuti in vita almeno quattro anni o più, con un solo esempio di un animale che presentava una fusione relativa a uno stadio mediano (2-2,5 anni). Questo contribuisce a rinforzare l'idea dei diversi ruoli svolti dai bovini. È utile ricordare, però, che a questo stadio della ricerca non

trenutku ni podatkov o mladičih ali mladih nedoraslih živalih, kar pomeni se niso našli nezraščeni elementi iz kategorije z zgodnjim zraščanjem epifiznih plošč.
Drobnica kaže podoben vzorec izkoriščanja (Sl. 5b), ki ga dodatno podpira tudi podatek o ohranjenem zobovju (Sl. 6). Obraba zob nas popelje korak dlje, do domneve, da so morda nekateri primerki dosegli svojo »senilno« fazo (51-55 MWS).
Po pričakovanjih so prašiče skoraj vedno klali v času zgodnjega in srednjega zraščanja epifize. Do sedaj se tako še niso odkrile sledi, ki bi kazale na prašiča, starejšega od štirih let, čeprav bodo prihodnje raziskave gotovo pripeljale do drugačnih izsledkov.

2.7.4.5 Metrična analiza:

Zaradi omejenega časovnega obdobja in izjemno majhnega števila v celoti ohranjenih kosti, ki jih je bilo mogoče izmeriti, se v tem trenutku navajanje metričnih podatkov ne zdi smiselno, saj ne predstavljajo merodajnih vrednosti. Vsekakor pa smo naleteli na jasne sledi, ki kažejo, da je območje zelo primerno za prihodnje preiskave z večjo količino vzorcev. Slika št. 1 prikazuje razliko v velikosti med dvema odraslima primerkoma goveda, ki izhajata iz istega konteksta, SE 1031. Dodatna ocena o možnostih za metrično analizo je navedena v nadaljevanju. Slika št. 1: primerjava astragalov goveda iz SE 1031.

2.7.4.6 Dokazi o postopkih predelave in obdelave:

Podatki o sledovih rezanja na kosteh ponujajo zanimiv vpogled v vrste orodja in tehnike, uporabljene pri predelavi živalskih elementov. V celoti je bilo zabeleženo 77 sledov rezanja na 35-tih elementih. Predvsem gre za kosti goveda in prašičev, nekaj pa je tudi primerkov ovac. Zabeležili smo precejšnje število orodja za zakol, vključno z noži z velikimi rezili, finimi rezili, med najdbami

and over, with only one example of an animal that was unfused in the middle-fusing stage (2-2.5 yrs). This reinforces the earlier evidence of the diverse role of cattle; however, interestingly, at this stage no neonatal or young juvenile animals have been recovered i.e. there are no unfused elements from the early-fusing category. Ovicaprids exhibit a similar pattern of exploitation (Fig. 5, Tab. C)., which is supported by limited toothwear data (Fig. 6).
The toothwear takes us a stage further, and suggests that some individuals were reaching the 'senile' age category (51-55 MWS). As might be expected, pigs are almost invariably killed in the early- and middle -fusing categories; in fact, at this stage no pig remains have been recovered that indicate an animal older than four years old, although this will no doubt change with further work (Fig. 5, Tab. B).

2.7.4.5 Metrical analysis:

Given the limited time frame and the very few finds that could be measured, it was not deemed applicable to record metrical data at this time, as there would be no meaningful comparison. However, there were clear indications that this would be a fruitful area of investigation in future work with larger samples from this region. Figure 7 illustrates the size difference between two adult cattle, both derived from the same context, US1031. Further assessment of the potential for metrical analysis is discussed below.

2.7.4.6 Evidence for animal processing and working:

The cut mark data offered interesting insight into both the types of tools in use, and the types of techniques

sono stati raccolti dati circa la presenza di buoi in età giovanile o neonatale. Non vi sono elementi non saldati, riconducibili alle precoci fasi di fusione.
I caprino-ovini mostrano un quadro simile (Fig. 5, tabella C), che è supportato dai - seppur esigui - dati relativi all'usura dentale (Fig. 6). Questi ultimi ci suggeriscono come alcuni individui raggiungessero una classe di età piuttosto avanzata (51-55 MWS).
Come si ci sarebbe aspettati, i maiali sono uccisi in stadi di prima o media fusione: dai dati raccolti fino ad ora non esiste nessun animale con un'età alla morte più alta di quattro anni (Fig. 5, tabella B).

2.7.4.5 Analisi metriche

Considerato che lo scavo si è concluso solo pochi mesi prima di quando si scrive questo rapporto preliminare, non è stato possibile fare misurazioni su un numero altissimo di elementi osteologici. Ci sono chiari indicatori, comunque, che questo costituirà un percorso di ricerca che darà risultati fruttuosi. La Fig. 7 indica la differenza di taglia tra due bovini adulti, entrambi provenienti dalla stessa unità stratigrafica, US 1031. Altre valutazioni sui potenziali delle analisi metriche sono elencati oltre in questo testo.

2.7.4.6 Trattamento della carcassa e lavorazione delle ossa

I segni di taglio (indicatori di macellazione) presenti sulle ossa offrono interessanti spunti sia relativamente alle tipologie degli strumenti utilizzati e sia sulle tecniche impiegate per le lavorazioni sugli animali. Sono state segnalate in totale 77 tracce di taglio, provenienti da 35 campioni, soprattutto di bovini e maiali, con l'eccezione di una pecora. È attestato un certo numero di strumenti per la macellazione: coltelli a grandi lame, lame sottili

pa so tudi posebne sekirice (slika št. 8). Slednje so še posebej zanimive, saj govorijo o usposobljenih strokovnjakih, ki so bili zadolženi za predelavo živali. Opažene tehnike zakola in razsekovanja kažejo na verjetne ravni izkoristka živali: gre predvsem za odstranitev mesa iz kosti okončin, manj pa je dokazov o sekanju na manjše kose. Ta podatek kaže na manjše izkoriščanje hranil v kosti (kostni mozeg), čeprav gre v tem trenutku le za ugibanje. Sledovi rezanja na kosteh kažejo tudi na postopke kuhanja živalskih delov. Slika 9 prikazuje hrbtenico goveda, razdeljeno po sredini, kar nedvomno kaže na rezanje mesa na kose primerne na juho.
Bolj kot poklicno mesarstvo, preseneča dejstvo, da obstajajo močni dokazi za načrtno izkoriščanje živalskih rogov. Na to je opozorila najdba ovčje lobanje, s katere so odstranili rogove s pomočjo ostrega noža (slika št. 4), pa tudi najdbe fragmentov rogov ovac (slika št. 5) in koz (slika št. 6), ki jasno kažejo znake rezanja, kar pomeni, da so jih namensko odstranjevali z lobanje.
Pri relativno majhnem številu fragmentov kosti so tovrstne sledi jasen dokaz o razviti mesarski dejavnosti na tem območju.

2.7.5 Mnenja in nadaljnje delo

Izkopana in analizirana količina kosti se je izkazal kot izjemno zanimiva najdba. Jasno vidne so sledi uživanja mesa več vrst domačih živali, pa tudi mesa divjih živali, ki se je morda prineslo v naselbino ob posebnih priložnostih ali v določenih obdobjih v letu, ki so sovpadala z lovom na celini. Poleg tega je očitno, da so domače živali na otok privedli namensko, kot izhaja iz podatkov o deležih delov telesa in podatkov o starosti ob smrti. Med najdenimi primerki namreč niti eden ne pripada novorojeni ali mladi živali, kar je dovolj jasen dokaz, da živali niso redili na tem območju .

used for animal processing. 77 cut marks were recorded in total, from 35 elements, primarily on cattle and pig bones, but also present on sheep. A range of butchering tools was evidenced, including large bladed knives, fine blades and potentially, specialised cleavers (Fig. 8). This final implement is of particular interest as it implies the presence of skilled crafts people associated with animal processing. The techniques of butchering noted from the site give some indication of the likely level of faunal exploitation: there was consistent removal of meat from the limb bones, but fewer indications of chopping activity. This seems to point to less exploitation of within-bone nutrients, although this conclusion is speculative at this stage. Indications of cuisine were also present from the cut marks. Figure 9 illustrates a cow vertebrae split sagitally through the mid-line. This is arguably reflective of pot sizing activity for broths and / or soups.
More intriguing, and in addition to potential craft specialisation of carcass butchery, the initial evidence for the presence of horn exploitation. This was noted both by the presence of sheep crania that had had the horn removed (assuming that the horn itself was then subsequently detached) with a sharp-bladed knife (Fig. 10) as well as the horn core themselves, deriving from both sheep (Fig. 11) and goat (Fig. 6) that had cut marks indicating removal from the crania. Such evidence, from what is effectively a relatively small collection of bone, is indicative of the presence of specialised craft working in the region.

2.7.5 Discussion and future work

This has proved to be a very interesting assemblage. There are clear indications of both a range of domestic fauna being consumed, as well as wild species being brought to the site, perhaps for specific occasions, or at

e, probabilmente, grandi coltelli da macellaio (mannaie) (Fig. 8). Questo dato è di particolare interesse poiché implica la presenza costante di manodopera qualificata associata alle lavorazioni animali. Le tecniche di macellazione che si possono ricavare contribuiscono a indicare alcune tipologie di sfruttamento della fauna: è attestata un'attività consistente di scarnificazione della carne dalle ossa degli arti, e nel contempo nelle stesse ossa sono pochi i segni di taglio netto. Questo sembra suggerire un utilizzo non particolarmente evidente delle ossa come "nutrimento" o elemento della dieta.
Indicatori della cucina sono presenti anche attraverso la lettura di alcuni segni di macellazione. La Fig. 9 illustra una vertebra di bovino, tagliata a metà lungo la linea sagittale (sagittalmente): ciò potrebbe corrispondere a un dimensionamento del taglio di carne proporzionato alla dimensione della pentola per cucinare un brodo o una zuppa.
Molto interessante, anche nel senso di una definizione della specializzazione delle attività artigianali presenti nel sito, è la forte evidenza di tracce relative allo sfruttamento del corno. Questo può essere descritto con la presenza di crani di pecore da cui sono state rimosse le cavicchie con coltelli dalle lame molto affilate (Fig. 10), o dalla presenza di cavicchie sia di pecora (Fig. 11) che di capra (Fig. 12). Le cavicchie portano i segni di taglio che indicano la rimozione volontaria dalle ossa del cranio. Queste evidenze, pur provenendo da un gruppo di ossa relativamente limitato, è altamente indicativo della presenza di artigiani specialisti per la lavorazione del corno a Torcello.

2.7.5 Discussione dei risultati e possibilità di ricerca future

Il campione di ossa animali proveniente dallo scavo di Torcello 2012 si è dimostrato essere di grande interesse

Raziskave o starosti ob smrti so pokazale tudi, da so se določene vrste, kot so govedo in ovce, ohranile dlje pri življenju zaradi sekundarnega izkoriščanja. Za govedo je to bila najverjetneje vleka tovora in molža, ovce pa so, poleg za molžo, izkoriščali tudi za volno. Kaže, da so bili prašiči pomemben vir mesa, podatki pa govorijo tudi o pomenu piščančjega mesa. V skladu z dosedanjimi opažanji, je konj, v primerjavi z govedom, igral stransko vlogo pri vleki, saj so najdbe konjskih ostankov precej skromne. To bi lahko pomenilo, da so konje uporabljali le redki posamezniki v posebne namene, govedo pa je bilo bolj razširjeno v vsakodnevni vleki tovorov, saj je bolj vzdržljivo. Možno je tudi, da so bila tla bolj primerna za izkoriščanje goveda v primerjavi s konji.

Poleg običajnih dokazov o živini, o izkoriščanju virov in potrebi po beljakovinah so najdbe ostankov živali ponudile tudi neposreden dokaz o razviti obrti, morda pa tudi trgovanju. Dokazi o uporabi rogov so še posebej zanimivi za tako majhen otok. Ni verjetno, da bi bile velike površine namenjene vzreji živali za kasnejšo obdelavo rogov, saj je populacija potrebovala zemljišče za pridelavo hrane. Zaradi tega domnevamo, da so rogove nosili od drugod in jih na otoku obdelali za lokalne potrebe ali, kar bi bilo še bolj presenetljivo, za izdelavo izdelkov za trgovanje.
Glede na omejen geografski obseg območja nudi Torcello edinstveno priložnost za raziskovanje trgovanja z živalmi in živalskimi proizvodi na tem območju. Jasno je, da smo se do sedaj le bežno dotaknili vrha ledene gore morebitnih najdb in rezultatov. Bodoče raziskave bi morale pojasniti starost tkiv in postopek zakola živali, s podrobnejšo analizo obrabe zob in podatkov o zraščanju epifiz. Nujna je tudi metrična analiza, še posebej ob začetni predpostavki te študije, da so na tem prostoru

certain times of year to coincide with hunting activities on the mainland. Further, it appears evident that the domestic fauna at least are brought in 'on the hoof', as suggested by the element representation data showing all carcass parts, and reinforced by the age-at-death profiles that demonstrate a complete lack of neonatal or even young juveniles; thus, animals are not being raised on site.
There is also evidence, primarily the age-at-death profiles, that indicate species such as cattle and sheep were retained into later life for secondary products; for cattle this likely indicates traction and diary exploitation, for sheep, dairy and wool. Pigs appear to have been a significant meat source, with evidence that chicken may also have been of importance. At this stage, it appears that the horse played a secondary role to cattle for traction purposes, given the paucity of horse remains. This would suggest either specialist use of horses by specific individuals, with the majority of the population employing the more efficient oxen for traction; or, that the terrain lent itself to cattle, rather than horse, husbandry and exploitation.
Aside from the more day-to-day indications of animal husbandry, resource exploitation and the need to provide protein, the faunal component has been informative vis-à-vis crafts and perhaps, trade. The evidence for horn working in particular is intriguing given the relatively small size of the island. It is unlikely that large tracts of land would be devoted for raising animals for horn working, given the need for land to feed the human population. Thus, it would appear that horn cores may have been brought onto the island specifically to either furnish demand for local goods, or more intriguingly, for specialist production for subsequent export. Given the constrained geographic scope of the site, Torcello offers a unique opportunity to investigate regional trade and commerce in fauna and animal by-products. Clearly, we are only scratching the surface of what

archeozoologico. Ci sono chiari elementi che ci descrivono come la fauna domestica veniva consumata e sfruttata all'interno del sito; vi sono indicazioni, poi, sul fatto che alcune specie selvatiche fossero portate nell'isola. Specie non domestiche possono essere presenti poichè sono legate a occasioni speciali o alla stagionalità della caccia in terraferma. Lo studio ha dimostrato che la fauna domestica è portata nell'isola "al cappio", ovvero in vita, come largamente dimostrato dalla presenza di tutti gli elementi dello scheletro e come è suggerito dagli studi sull'età alla morte. Di fatto la mancanza di individui morti in età neonatale o in età giovanile ci suggerisce che questi animali non erano allevati nell'isola.
Ci sono poi importanti elementi, derivanti soprattutto dallo studio dell'usura dentaria, che propongono come bovini e pecore fossero tenuti in vita per lungo tempo per utilizzi di tipo secondario. Per i bovini è probabile che questi utilizzi coincidessero con la trazione e con lo sfruttamento giornaliero per il latte. Per le pecore tale sfruttamento coincide con la mungitura e il recupero della lana.
I maiali sembrano essere stati la più consistente fonte di proteine, associati a galli, galline e pollame.
A questo stadio della ricerca, relativamente ai pochi dati raccolti, non ci sono evidenze dell'uso del cavallo come elemento di trazione. Questo può essere collegato con le dimensioni del sito, ma può essere un indice del fatto che i pochi cavalli presenti fossero di proprietà di pochi membri di specifiche classi sociali, mentre la maggioranza della popolazione utilizzava per i lavori nei campi o per il trasporto locale dei semplici buoi.
Accanto alle indicazioni delle attività giornaliere relative allo sfruttamento degli animali come risorsa di proteine e per i lavori di trazione, appaiono di grande interesse i dati relativi allo sfruttamento animale legato alle attimorda obstajale le določene pasme ali vrste goveda. Tradicionalno metrično analizo bi bilo treba združiti z učinkovitejšo geometrijsko morfometrično analizo, da bi lahko do potankosti razumeli kompleksno sliko izvora živali. Prav tako bi lahko morfološke podatke podkrepili z dokazi o izotopski in genetski sestavi, da bi določili dejanski obseg zaledja, iz katerega je Torcello črpal živali. Podatki o znakih rezanja so prav tako bistvenega pomena za razumevanje postopkov zakola in razreza živali, lokalne priprave mesa, uporabljene tehnologije zakola in postopke obdelave rogov (mogoče tudi kože in krzna).

K. Seetah & A. Pluskowski - (KS je pregledal ves material, KS & AP sta sodelovala pri analizi materiala in pripravi tega poročila).

could potentially be interpreted from this site. It is important that future researches clarify age structures and kill patterns from the material with a more in depth analysis of toothwear and fusion data. Metric data are also much needed particularly if the possibility that specific cattle types or breeds, as this initial assessment suggest, were present on the site. Traditional metrical analysis should be combined with more powerful coordinate based geometric morphometric analysis to tease out the complexities of where the fauna are derived from specifically. The morphological data could also be corroborated with isotopic and genetic evidence to define the scope of the network that supplied Torcello. The cut mark data are also crucial for interrogating how the local population processed carcasses, to better understand cuisine practices, available technologies linked to butchering and craft specialism, and the mechanisms in place for horn (and potentially hide and fur) working.

K. Seetah & A. Pluskowski (KS recorded all materials, KS & AP contributed equally to the analysis of the assemblage and drafting of this report).

vità artigianali e, forse, per il commercio. Le evidenze della lavorazione del corno rivestono particolare interesse soprattutto considerando le dimensioni ridotte dell'arcipelago torcellano. Sembrerebbe strano che legate a questa attività ci fossero vaste aree dell'isola adibite all'allevamento: più probabile che tali animali (o parti di animali) fossero portati da fuori nell'isola per rispondere alle necessità degli artigiani che operavano in loco e, dunque, divenissero successivamente oggetti di esportazione.
Considerate le caratteristiche geografiche del sito, Torcello offre un'opportunità unica per studiare il commercio regionale relativo alla fauna stessa e ai prodotti di origine animale.
Nei prossimi studi sarà necessario chiarire le questioni relative all'età alla morte degli animali riconoscibili, approfondendo gli studi sull'usura dentale e sui dati di fusione delle epifisi. Dati di tipo metrico potranno suggerire se è possibile determinare specifiche razze di bovini impiegati nel sito. A queste analisi dovranno essere associati studi geometrici e morfometrici, associando analisi isotopiche e studi genetici. In questo modo sarà possibile analizzare la fauna dell'antica Torcello in una scala geografica regionale, descrivendo il *network* ecologico di cui l'isola faceva parte. Le analisi sulle tracce di macellazione, infine, saranno utili per comprendere meglio le pratiche culinarie. Analisi su tutti i tipi dei segni di taglio (cut marks) sulle ossa ci permetteranno di capire meglio lo sfruttamento del corno e, magari, quello relativo a pelli e pellicce.

K. Seetah & A. Pluskowski (KS ha studiato i materiali, KS & AP hanno contribuito in maniera uguale alla stesura del testo e allo studio dei risultati).

Specie / Vrste / Species	NISP	% NISP	MNI
Bue / Krave / Cow	99	25.8	5
Capro-ovini / Drobnica / Ovicaprid	122	31.7	10
Maiale/ Prašič / Pig	146	38	7
Cavallo / Konj / Horse	3	0.7	3
Cervidi / Jelen / Cervid	5	1.3	5
Gallo domestico / Kokoš / Chicken	8	2.1	4
UMM	291	34.5 (Σ = 843)	-
ULM	136	16 (Σ = 843)	-
UUF	18	2.1(Σ = 843)	
UUM	192	18.5 (Σ = 1035)	-

Legenda: UMN = Unid. Medium Mammal - Mammiferi Medi non Identificati; ULM = Unid. Large Mammal - Mammiferi Grandi non Identificati; UUF = Unid. Fish - Pesci non Identificati; UUF = Unid. Fragment - Frammenti non Identificati. Nota: le percentuali delle specie sono calcolate su un totale di 384. Questo differisce dai conti effettuati sugli elementi identificati (UUF, UMM, ULM) e sul totale dei frammenti (UUM).

Kratice: UMM & ULM = nedoločeno število srednje velikih sesalcev in velikih sesalcev / UUF = nedoločeno število rib / UUM = nedoločen fragment. Opomba: odstotek vrste izhaja iz 384. Ta se razlikuje od nedoločljivega števila vzorcev, saj se ti izračunajo na podlagi opredelitve elementa (UUF, UMM & ULM) in skupnega števila fragmentov (UUM).

Key: UMM & ULM = Unid. Medium and Large Mammal / UUF = Unid. Fish / UUM = Unid. Fragment. NB: Species percentages are out of 384. These differ from the unidentified counts as these are calculated on the basis of element identification (for UUF, UMM & ULM) and total fragments (for UUM).

Fig. 1 - Determinazione delle specie secondo il NISP *(Numero dei Campioni Identificabili - Number of Identifiable Specimens)* **e secondo il MNI** *(Numero Minimo degli Individui - Minimum Number of Individuals) (K.Seetah, A.Pluskowsky)*

Specie / Vrste / Species	Età Romana / Obdobje Rimljanov / Roman	Età Tardo Antica / Pozna antika / Late Antique	Età Alto Medievale / Zgodnji srednji vek / Early Middle Ages /	Età Medievale / Srednji vek Middle Ages	Età Moderna /Novi vek / Early Modern
Bue/Krave /Cow	2	13	17	8	59
Capro-ovini/Drobnica/Ovicaprid	/	10	59	7	46
Maiale Prašiči/Pig	/	40	55	3	48
Cavallo/ Konji /Horse	/	1	/	/	2
Gallo domestico/Kokoši/Chicken	/	5	2	/	1
Cervidi/Jeleni /Cervid	/	/	5	/	1

Fig. 2 - Rappresentatività delle specie per NISP *(Numero dei Campioni Identificabili - Number of Identifiable Specimens)* **nelle singole fasi archeologiche individuate** *(K.Seetah, A.Pluskowsky)*

Legenda:
Cow = Bue; S/G (Sheep/Goat) = Capro-ovini (Pecora-Capra); Pig = Maiale.
Rappresentatività proporzionale calcolata per le principali specie domestiche, basata solo dei dati del parametro NISP (Numero dei Campioni Identificabili) per ogni periodo: Late Antiquity = Età Tardo Antica (63); Early Middle Ages = Età Alto Medievale (131); Middle Ages = Età Medievale (18); Early Modern = Prima Età Moderna (153). Numero totale dei campioni di tutte le specie in tutte le fasi: 384. Numero totale dei campioni di specie domestiche in tutte le fasi: 367.

Kratice:
Sorazmerna zastopanost poglavitnih vrst domačih živali na podlagi posamezne vsote NISPs za posamezna obdobja, npr. pozna antika = 63; zgodnji srednji vek = 131; srednji vek = 18 in novi vek = 153 skupaj za vse vrste po obdobjih = 384 / samo domače živali v vseh obdobjih = 367.

Key:
Proportional representation calculated for main domesticates, based on individual sum of NISPs for each period i.e. Late Antiquity = 63; Early Middle Ages = 131; Middle Ages = 18 and Early Modern = 153. Total for all species across phases = 384 / domestic species only for all phases = 367.

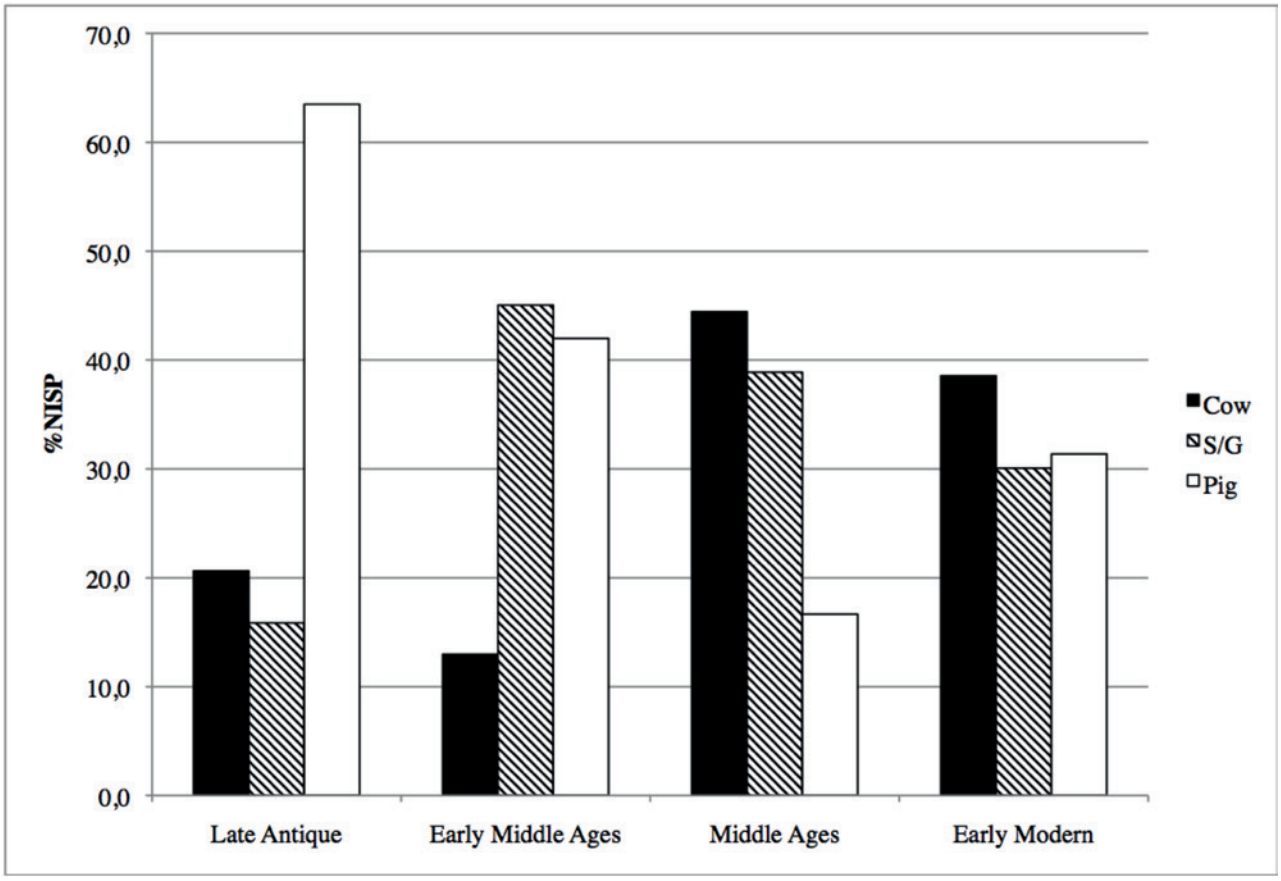


Fig. 3 - Rappresentatività delle maggiori specie domestiche, in percentuale, secondo il paramentro NISP *(Numero dei Campioni Identificabili - Number of Identifiable Specimens)*, **nelle singole fasi archeologiche individuate** *(K.Seetah, A.Pluskowsky)*

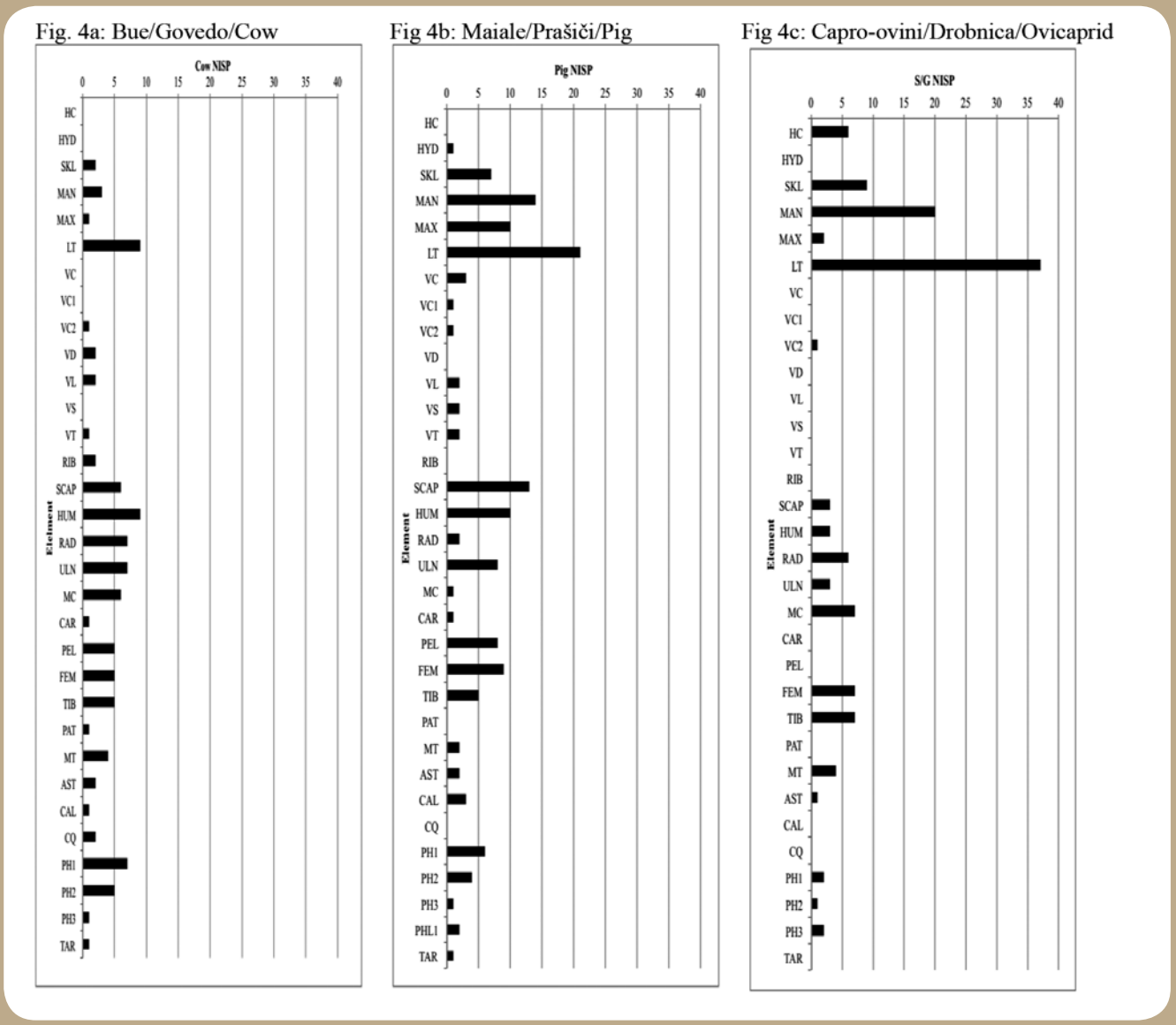


Fig. 4 - Dati di rappresentatività delle differenti parti di scheletro di bovini, maiali e capro-ovini *(K.Seetah, A.Pluskowsky)*

Fig. 5A

Dati di fusione, bovini (SCHMID 1972; SILVER 1969) Podatki o zraščanju epifiznih plošč, govedo (v skladu s SCHMID 1972; SILVER 1969) Fusion data, cattle (after SCHMID 1972; SILVER 1969)				
	Element	**Fused**	**Unfused**	**Age at Fusion (Months)**
Early Fusing				
	Scapula, Dist.	4	0	07 to 10
	Humerus, Dist.	3	0	12 to 18
	Radius, Prox.	2	0	12 to 18
	Phalanx 1, Prox.	6	0	18 to 24
	Phalanx 2, Prox.	5	0	18 to 24
Middle Fusing				
	Tibia, Dist.	0	1	24 to 30
	Metacarpal, Dist.	3	0	24 to 36
	Metatarsal, Dist.	1	0	24 to 36
	Calcaneus, Prox.	1	0	36 to 42
Late Fusing				
	Radius, Dist.	2	1	42 to 48
	Ulna, Prox.	1	0	42 to 48
	Femur, Prox.	1	1	42 to 48
	Femur, Dist.	1	0	42 to 48
	Tibia, Prox.	1	1	42 to 48

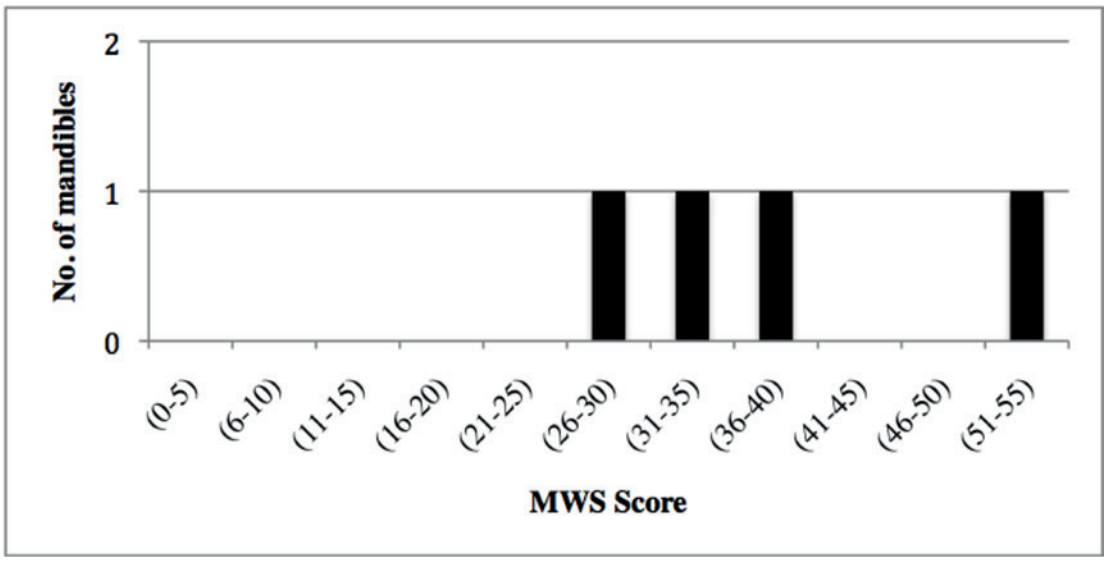
Fig. 5B

Tabella 5-B Dati di fusione, maiale (SCHMID 1972; SILVER 1969) Podatki o zraščanju epifiznih plošč, prašiči (v skladu s SCHMID 1972; SILVER 1969) Fusion data, pig (after SCHMID 1972; SILVER 1969)				
	Element	**Fused**	**Unfused**	**Age at Fusion (Months)**
Early Fusing				
	Scapula, Dist.	4	0	07 to 10
	Humerus, Dist.	2	1	12 to 18
	Radius, Prox.	1	0	12 to 18
	Phalanx 1, Prox.	2	4	18 to 24
	Phalanx 2, Prox.	4	0	18 to 24
Middle Fusing				
	Tibia, Dist.	1	0	24 to 30
	Metacarpal, Dist.	0	0	24 to 36
	Metatarsal, Dist.	1	0	24 to 36
	Calcaneus, Prox.	0	2	36 to 42
Late Fusing				
	Radius, Dist.	0	1	42 to 48
	Ulna, Prox.	0	1	42 to 48
	Femur, Prox.	0	2	42 to 48
	Femur, Dist.	0	3	42 to 48
	Tibia, Prox.	0	3	42 to 48

Fig. 5C

Tabella 5-C, Dati di fusione, pecora/capra (SCHMID 1972; SILVER 1969) Podatki o zraščanju epifiznih plošč, drobnica (v skladu s SCHMID 1972; SILVER 1969) Fusion data, sheep/goat (after SCHMID 1972; SILVER 1969)				
	Element	**Fused**	**Unfused**	**Age at Fusion (Months)**
Early Fusing				
	Scapula, Dist.	3	0	07 to 10
	Humerus, Dist.	1	0	12 to 18
	Radius, Prox.	2	0	12 to 18
	Phalanx 1, Prox.	2	0	18 to 24
	Phalanx 2, Prox.	1	0	18 to 24
Middle Fusing				
	Tibia, Dist.	3	0	24 to 30
	Metacarpal, Dist.	1	1	24 to 36
	Metatarsal, Dist.	1	0	24 to 36
	Calcaneus, Prox.	0	0	36 to 42
Late Fusing				
	Radius, Dist.	2	1	42 to 48
	Ulna, Prox.	0	0	42 to 48
	Femur, Prox.	2	2	42 to 48
	Femur, Dist.	0	0	42 to 48
	Tibia, Prox.	0	0	42 to 48

Fig. 5 - Tabella 5-A, Dati di fusione, bovini *(SCHMID 1972; SILVER 1969)*; **Tabella 5-B Dati di fusione, maiale** *(SCHMID 1972: SILVER 1969)*; **Tabella 5-C, Dati di fusione, pecora/capra** *(SCHMID 1972; SILVER 1969) (K.Seetah, A.Pluskowsky)*



Legenda: Gradi di usura dentale/mandibolare per capro-ovini, **Kratice:** stopnja obrabe čeljusti za skupino S/G, **Key:** Mandibular wear stage grouping for S/G.

Fig. 6 - Gradi di usura dentale/mandibolare per capro-ovini *(K.Seetah, A.Pluskowsky)*

Fig. 7



Fig. 8



Fig. 9



Fig. 10



Fig. 7 - Due astragali di bovini a confronto, US 1031 *(K.Seetah, A.Pluskowsky)*

Fig. 8 - Probabile segno di taglio relativo a una mannaia in un omero (distale) di un bovino *(K.Seetah, A.Pluskowsky)*

Fig. 9 - Vertebra di bovino spaccata a metà, forse per ragioni di cottura *(K.Seetah, A.Pluskowsky)*

Fig. 10 - Segni della rimozione del cavicchio osseo da una pecora *(K.Seetah, A.Pluskowsky)*

Fig. 11



Fig. 12



Fig. 11 - Cavicchio osseo *(parte interna del corno)* **di pecora** *(K.Seetah, A.Pluskowsky)*

Fig. 12 - Cavicchio osseo *(parte interna del corno)* **di capra** *(K.Seetah, A.Pluskowsky)*



3

I materiali dallo scavo

Izkop materialov

The Artefacts

Gaia Trombin

3.1 ANALISI E RESTAURO VIRTUALE DI UN'ISCRIZIONE *ANTE COCTURAM* SU UN MATTONE ROMANO

L'area di scavo 5000 di Torcello ha restituito un frammento di mattone romano iscritto (Fig. 1). Il laterizio, spezzato trasversalmente, misura 23,5x30x7,5 cm ed è stato rinvenuto in una struttura muraria (USM 5119). Appartiene alla categoria dei *sesquipedales,* ovvero dei mattoni romani caratterizzati dal lato di 1 piede e mezzo (44,4 cm), nella variante di modulo rettangolare (45x30x6-8 cm circa). Questo formato, detto anche di tipo lidio, secondo la definizione di Vitruvio (II 3, 3), fu ampiamente diffuso nella Cisalpina, dove il mattone cotto venne impiegato precocemente (RIGHINI 1999, 125-157; UBOLDI 2005, 479-485; RIGHINI 2008, 265-267).
Una lacuna ci priva di circa la metà del manufatto fittile di Torcello, e quindi delle righe superiori del testo latino appostovi. Gli spigoli inferiori risultano fortemente sbrecciati e smussati. Queste caratteristiche, associate a considerazioni stratigrafiche che inducono a datare il muro 5119 tra la fine del VI e l'inizio del VII sec. d.C., definiscono il frammento iscritto come materiale di spolio.
L'impasto è di colore ocra giallastro con inclusi di *chamotte* rosso arancio. La superficie iscritta risulta lisciata, così come le tre facce laterali corrispondenti ai margini originali del mattone. Il retro appare invece scabroso, probabilmente era la superficie appoggiata a terra nelle fasi di produzione. Lungo la linea di frattura sono visibili

3.1 VIRTUALNA ANALIZA IN OBNOVA NAPISA *ANTE COCTURAM* NA RIMSKI OPEKI

Na izkopavalnem območju 5000 na Torcellu smo odkrili fragment rimske opeke z napisom (Sl. 1). Prečno prelomljeno opeko, ki meri 23,5 x 30 x 7,5 cm smo odkrili v zidu (SE 5119). Pripada kategoriji *sesquipedales*, t. j. rimskim zidakom s stranico dolžine 1 čevlja in pol (44,4 cm) v različici pravokotnega modula (ca. 45 x 30 x 6-8 cm). Ta format, ki se ga po Vitruvijevi (II 3, 3) definiciji opredeljuje kot lidijski format, je bil zelo razširjen v Cisalpinski Galiji, kjer se je žgana opeka uporabljala že zgodaj (RIGHINI 1999, 125-157; UBOLDI 2005, 479-485; RIGHINI 2008, 265-267).
Artefakt je fragmentiran, kar pomeni, da ga skoraj polovica manjka, skupaj z zgornjimi vrsticami latinskega besedila. Spodnji robovi so okrušeni in zaobljeni. Te značilnosti, v povezavi s stratigrafsko presojo, po kateri naj bi bil zid SE 5119 iz obdobja od konca 6. do začetka 7. st. n. št., popisan delec uvrščajo med sekundarno uporabljeni material.
Opeka je rumenkasto oker barve z oranžno-rdečim šamotom. Površina, kjer je napis, je bila zglajena, prav tako tri stranske ploskve, ki sovpadajo s prvotnimi robovi zidaka. Zadnja stran je hrapava; na to ploskev je bila opeka postavljena med izdelavo. Na prelomu je vidno veliko maltnih konkrecij, ostankov veziva zidu SE 5119.
Omet z zidu je bil odstranjen v času med 7. in 8. stole-

3.1 ANALYSIS AND VIRTUAL RESTORATION OF AN *ANTE COCTURAM* INSCRIPTION ON A ROMAN BRICK

Torcello's excavation area 5000 yielded the fragment of an inscribed Roman brick (Fig. 1). The brick, broken transversely, measures 23.5x30x7.5 cm and was recovered from a wall structure (SU 5119). It was ascribed to the *sesquipedales* category, in other words Roman bricks measuring one and a half feet (44.4 cm), in its rectangular variant (approx. 45x30x6-8 cm). This format, defined as Lydian type by Vitruvius (II 3, 3), was very widespread in Cisalpine, where baked bricks were used from early times (RIGHINI 1999, 125-157; UBOLDI 2005, 479-485; RIGHINI 2008, 265-267).
Approximately half of this fictile artefact from Torcello is missing, along with the upper lines of the inscribed Latin text. Its lower edges show signs of being heavily chipped and worn. These features, combined with stratigraphic considerations that led us to date wall 5119 to between the late sixth and early seventh century AD, determine that this inscribed fragment was reused material.
The coloration of its clay mixture is yellowish ochre with *chamotte* orange red inclusions. The inscribed surface is smooth, as are the three faces corresponding to the original lateral edges of the brick. The posterior facet appears rough, suggesting that this was the surface resting on the ground during production. Abundant mortar concretions are visible along its line of fracture, a residue of the binder used for wall 5119.
The wall was truncated between the seventh and the eighth century, revealing the top face of the *sesquipedales* artefacts, atop which a rather shallow inscription may be read and comprehended only with some difficulty.

abbondanti concrezioni di malta, residui del legante del muro 5119.
La rasatura del muro, operata tra VII e VIII sec., ha esposto alla vista la faccia superiore del sesquipedale; questa ospita un'iscrizione poco profonda, perciò difficilmente leggibile, e di complessa comprensione. Se ne propone questa trascrizione:

- - - - - -

Titi XXX

Aniliani

Clum(eni) LX.

Le tre righe di scrittura presentano lettere di 4 cm di altezza, tranne il secondo carattere della terza riga che risulta più alto di pochi millimetri. Il solco delle lettere, solo leggermente incavato, è largo 6 mm. Non sono visibili segni di interpunzione ma alcuni grafemi sono distanziati. L'iscrizione venne tracciata sull'argilla prima della cottura con un dito o avvalendosi di un bastoncino. La scrittura risulta capitale con influenze corsive; si segnalano ad esempio A con traversa obliqua appena accennata o del tutto priva (Fig. 2), L con braccio obliquo e leggermente ondulato (II lettera dell'ultima riga). Paleograficamente è inoltre connotata da lettere apicate. L'impaginazione appare piuttosto ordinata e regolare. Una migliore resa estetica avrebbe richiesto una diversa e più pregiata tipologia sia di supporto, sia di materiale. È da considerare inoltre che la messa in posa del sesquipedale avrebbe comunque celato alla vista la scritta, garantendo l'omogeneità del paramento murario.
Dopo una lacuna iniziale che ammette al massimo altre

tjem in takrat je postala opeka z napisom vidna. Plitev zapis je težko čitljiv in razumljiv. Predlagamo naslednjo transkripcijo:

- - - - - -

Titi XXX

Aniliani

Clum(eni) LX.

Napis obsega tri vrstice, s črkami višine 4 cm, z izjemo drugega znaka v tretji vrstici, ki je nekaj milimetrov višji. Vrez črk, le rahlo vbočen je širok 6 mm. Ločila niso vidna, vendar pa lahko opazimo širše razmake med grafemi. Napis je bil v glino vrezan pred žganjem s prstom ali paličico. Gre za velike črke s pridihom kurzive: npr. črka A ima komaj zaznavno in poševno prečnico, ali pa je sploh ni (Sl. 2), črka L pa ima poševno in rahlo valovito stranico (druga črka v zadnji vrstici). Paleografsko pa so zanj značilne apikalne črke. Prelom strani je dokaj urejen in poravnan. Estetsko boljša izdelava bi zahtevala drugačno in dragocenejšo vrsto podlage in materiala. Treba je tudi upoštevati, da bi pravilno polaganje opeke zakrilo napis, zato da bi bila zagotovljena homogenost stene.
Po začetni praznini, ki dopušča največ 4 vrstice po 10 znakov, preostanek besedila pa sestavljajo imena v rodilniku in številke.
V prvi vrstici, ki je nepopolna, se je verjetno omenjal predstavnik rodbine *Titia*. Pri tridelni imenski formuli zaradi strnjenosti ni osebnega imena, kar nakazuje na svobodnega človeka ali vsaj osvobojenca. Integriran *nomen* je pogosto izpričan v rimskem antičnem svetu,

We propose a transcription of it below.

- - - - - -

Titi XXX

Aniliani

Clum(eni) LX.

The 3 lines of text are made of letters 4 cm tall, with the exception of the second character of the third line, which is a few millimetres higher. Only slightly concave, the groove made by the letters is 6 mm wide. There are no visible punctuation marks, but there are some interspersed spaces among the graphemes. The inscription was traced on fresh clay with a finger or using a small stick before firing. The letters are capitalized with some cursive inflection; for example, the 'A' is barely crossed at a slant or not crossed at all (Fig. 2), and the arm of the L is also slanted and slightly wavy (second letter in the last line). Paleographically, it is also marked by apexed letters. The layout is quite neat and tidy. Better aesthetics would have required a different and more valuable type of both object and material. We should also consider that in any case the actual position of the artefact would have hidden the message from view, thereby ensuring a uniform wall surface.

4 righe di 10 caratteri, il testo pare scandito da una serie di nomi in caso genitivo e numeri.
Nella prima riga, frammentaria, si è ipotizzata la menzione di un esponente della *gens Titia*. La formula onomastica manca del prenome per ragioni di sinteticità e individua un liberto o un ingenuo. Il *nomen* integrato è frequentemente attestato nella romanità, compresa la *X Regio* (SCHULZE 1966, 282, 425; SOLIN, SALOMIES 1988, 187; OPEL 2002, 124). A Torcello è inciso sul sarcofago della liberta *Titia Ariste* che sarebbe servito a traslare il corpo di Sant'Eliodoro da Altino (AE 1980, 505) e si riscontra in un elevato numero di iscrizioni aquileiesi (CIL V, *Indices*, 1128). Diversi tipi di bolli laterizi con il gentilizio *Titius* sono stati rinvenuti in Friuli Venezia Giulia, soprattutto nella Bassa Friulana (ZACCARIA, ZUPANCIC 1993, 149; GOMEZEL 1996, 71-72, 83, 93; CIPRIANO, MAZZOCCHIN 2007, 658). Titiano è una località di Precenicco (UD) che mantiene il toponimo prediale romano, con suffisso in *-anus,* che si riferiva alla *gens*. I *Titii* sembrano essere giunti nel tratto nord orientale della *Venetia* dall'Etruria, e in entrambe le aree alcuni suoi membri svolsero l'attività di *figuli* (GOMEZEL 1996, 93; ZACCARIA, GOMEZEL 2000, 296-297).
Quanto alla seconda riga l'elemento onomastico *Anilianus* rappresenta un *unicum* nel mondo romano, presumibilmente derivato dal gentilizio *Anilius*. Una trascrizione alternativa potrebbe essere *Anili XXII* che, seppur sostenuta da motivi di organizzazione testuale e confronti onomastici, implica dal punto di vista paleografico una resa piuttosto imprecisa del segno numerale X, in parte giustificabile dalla morbida consistenza della superficie scrittoria. *Anilius* è un gentilizio non molto frequente, attestato nella penisola italiana soprattutto nell'area etrusco-laziale (SCHULZE 1966, 440; SOLIN, SALOMIES 1988, 16; OPEL 2005, 54), anche su bolli laterizi.

vključno z *X Regio* (SCHULZE 1966, 282, 425; SOLIN, SALOMIES 1988, 187; OPEL 2002, 124). Zasledimo ga tudi na številnih napisih v Ogleju (CIL V, *Indices*, 1128), v Torcellu pa je vrezan v sarkofag osvobojenke *Titie Ariste;* prav ta sarkofag naj bi bil uporabljen za prenos sv. Eliodora iz Altina (AE 1980, 505). Različne vrste pečatov za opekah in ploščicah z rodbinskim imenom *Titius* so odkrili v Furlaniji Julijski krajini, še posebej v Furlanski nižini (ZACCARIA, ZUPANCIC 1993, 149; GOMEZEL 1996, 71-72, 83, 93; CIPRIANO, MAZZOCCHIN 2007, 658). Titiano je kraj pri Precenicco, Udine, ki ohranja rimsko zemljiško ime s pripono *–anus*, ki se je nanašala na *gens* (rodbino). *Titii* naj bi v severovzhodni del *Venetie* prispeli iz Erturije in na obeh območji so med drugim opravljali lončarsko dejavnost (*figuli*) (GOMEZEL 1996, 93; ZACCARIA, GOMEZEL 2000, 296 - 297).
Ime *Anilianus,* v drugi vrstici, je unikat za rimski antični svet in verjetno izvira iz gentilnega imena *Anilius*. Alternativni prepis bi lahko bil *Anili XXII*, ki, čeprav jo podpirajo motivi tekstne organiziranosti in onomastičnimi primerjavami, v paleografskem smislu nakazuje na dokaj nenatančen zapis številke X, kar bi lahko upravičili z mehkobo pisalne površine. *Anilius* je rodbinsko ime, ki se ne pojavlja pogosto in je na italijanskem polotoku izpričan predvsem na etruščansko-lacijskem območju (SCHULZE 1966, 440; SOLIN, SALOMIES 1988, 16; OPEL 2005, 54), tudi na opečnih pečatih. Žigosani strešniki, najdeni v pozno republikanski vili v Maremmi navajajo osebo *P(ublius) Aniliua P(ubli) f(ilius)*, verjetno lastnika vile, ki se dobil zemljišče v koloniji *Heba* v zahvalo za vojaško službovanje v Pulju, v legiji XXIX (BODEL 1990, 159-162; FENTRESS 2002, 182),
Ime *Clumenus*, v zadnji vrstici, je starogrškega izvora

After an initial lacuna fitting at most four lines of 10 characters, the text seems punctuated by a series of genitive case names and numbers.
The first, a fragmentary line, has been hypothesized to mention a member of the *gens Titia*. His forename was left out of the onomastic formula for the sake of brevity and suggests a freedman or a freeborn. The integrated *nomen* is frequently attested in the Roman world, *X Regio* included (SCHULZE 1966, 282, 425; SOLIN, SALOMIES 1988, 187; OPEL 2002, 124). This occurs in a large number of Aquileian inscriptions (CIL V, *Indices*, 1128) and is engraved on the sarcophagus of freedwoman *Titia Ariste* in Torcello; this very same sarcophagus is told to have been used to transfer St. Eliodoro's body from Altino (AE 1980, 505). Different types of brick and tile stamps with the *Titius* clan name have been recovered in Friuli Venezia Giulia, especially in Lower Friuli (ZACCARIA, ZUPANCIC 1993, 149; GOMEZEL 1996, 71-72, 83, 93; CIPRIANO, MAZZOCCHIN 2007, 658). Titiano is a suburb of Precenicco, Udine, that has kept a Roman praedial name with the suffix *-anus,* which referred to that *gens*. The *Titii* seem to have reached the north-eastern section of the *Venetia* from Etruria, and some of its members practiced the trade of *figuli* in both areas (GOMEZEL 1996, 93; ZACCARIA, GOMEZEL 2000, 296-297).
As for the second line, the *Anilianus* onomastic element is unique in the Roman world, presumably derived from the *Anilius* family name (*nomen gentilicium*). An alternative transcription could be *Anili XXII,* this is supported by reasons of textual organization and onomastic comparisons, although it implies the numeral X is rendered rather inaccurately from a paleographic point of view, partially justifiable by the soft consistency of the drawing surface. *Anilius* is a not very common family name, attested in the Italian peninsula especially in

Le tegole bollate rinvenute in una villa tardo repubblicana in Maremma citano un *P(ublius) Anilius P(ubli) f(ilius),* probabilmente il proprietario che fu dedotto nella colonia di *Heba* dopo aver militato a Pola nella legione XXIX (BODEL 1990, 159-162; FENTRESS 2002, 182).
Nell'ultima riga *Clumenus* è cognome grecanico attestato modestamente nel mondo romano in questa forma, invece più diffuso nella variante *Clymenus,* in cui la ipsilon dell'alfabeto greco viene trascritta, non più con la lettera u, ma con la lettera y, appositamente introdotta nell'alfabeto latino nel I s. a.C. (OPEL 1999, 66; SOLIN 2003, 541, 600-601). Si tratta quindi dell'idionimo di un personaggio di statuto servile. L'elemento onomastico conta alcune occorrenze nella decima regione, lungo la fascia adriatica nord orientale: in Istria, a *Tergeste* e ad Aquileia. Peraltro le due attestazioni epigrafiche aquileiesi (InscrAq, 677 = LETTICH 2003, n. 147; InscrAq, 676 = LETTICH 2003, n. 274) citano insieme sia individui femminili con *cognomen Clymene* sia membri della *gens Titia*, documentando l'associazione dei due elementi onomastici. Un'altra testimonianza dell'antroponimo nel medesimo comprensorio geografico è rappresentata dal bollo *Clymen(us)* impresso su anfore Dressel 6B istriane, diffuse in Cisalpina e oltralpe, prodotte dalla *gens Laecania,* che fu attiva anche nella fabbricazione di laterizi (TASSAUX 1982, 255, 262; BEZECZKY 2001, 421-422; CIPRIANO 2008, 309).
L'epigrafe sembra databile orientativamente tra I sec. a.C. e I sec. d.C. In questo arco cronologico venne sancita giuridicamente la romanizzazione della *Venetia,* mediante la concessione dello *ius Latii* e poi del pieno diritto romano, e si diede inizio ad una intensa e diffusa attività di carattere edilizio che incrementò al massimo livello la produzione di fittili architettonici.
Nell'iscrizione si riscontra la cripticità e la difficoltà

in je v rimskem svetu redko izpričan v tej obliki. Bolj razširjena je oblika *Clymenus*, kjer je ipsilon iz grške abecede prepisan s črko y, in ne več s črko u. Črka y je bila namerno uvedena v latinsko abecedo v 1. st. n. št. (OPEL 1999, 66; SOLIN 2003, 541, 600-601). Gre torej za ime idionim osebe suženjskega stanu. To ime se nekajkrat pojavlja v deseti regiji, predvsem ob severovzhodnem Jadranu, v Istri, v koloniji *Tergeste* in v Ogleju. V Ogleju najdemo dva epigrafska napisa (InscrAq, 677 = LETTICH 2003, 147; InscrAq, 676 = LETTICH 2003, 274), ki navajata ženski osebi z imenom (*cognomen*) *Clymene* skupaj s člani *gens Titia*, ter s tem beležita povezavo med dvema onomastičnima elementoma. Še eno pričevanje tega imena na istem geografskem območju predstavlja pečat *Clymen(us)*, vtisnjen na istrske amfore tipa Dressel 6B. Te amfore so razširjene v Galiji cisalpini in tudi preko Alp, izdelovala pa naj bi jih družina (*gens) Laecania*, ki je izdelovala tudi opeke (TASSAUX 1982, 255; BEZECZKY 2001, 421 - 422; CIPRIANO 2008, 309).
Napis je okvirno datiran med 1. st. pr. n. št. in 1. st. n. št. V tem časovnem obdobju je bila romanizacija *Venetie* pravno sankcionirana s podelitvijo *ius Latii* in nato s podelitvijo celotnih pravic rimskega državljanstva. S tem je začela intenzivna in obsežna gradbena dejavnost na tem območju, ki je zahtevala maksimalno proizvodnjo opečnatega gradbenega materiala.
Na napisu je razvidna kriptičnost in otežena razlaga prirojena *instrumentum inscriptum*. Razumevanje takšnega epigrafskega napisa je pogosto zelo zapleteno zaradi težko beroče ročne pisave, poleg tega pa je težko določiti vloge navedenih oseb in namen napisa. Epigrafski napis na opeki iz Torcella si lahko razložimo le kot povsem interno komunikacijo znotraj opekarne.

the Latium-Etruria area (SCHULZE 1966, 440; SOLIN, SALOMIES 1988, 16; OPEL 2005, 54), and on brick/tile stamps. The stamped roof tiles retrieved from a late Republican villa in Maremma region mention a *P(ublius) Anilius P(ubli) f(ilius)*, probably the owner, who was moved to the colony of Heba after having served in Pula with the XXIX legion (BODEL 1990, 159-162; FENTRESS 2002, 182).
In the last line, *Clumenus* is a surname of Greek origin somewhat attested to in this form in the Roman world, whose *Clymenus* variant is instead more widespread, where the upsilon of the Greek alphabet is no longer transliterated with a 'u' but with a 'y', expressly introduced in the Latin alphabet in the first century BC (OPEL 1999, 66; SOLIN 2003, 541, 600-601). It is therefore the personal name (idionimo) of a servile figure. There are some occurrences of this onomastic element in the tenth region, along the north-eastern Adriatic, in Istria, in *Tergeste*, and in Aquileia. Moreover, the two epigraphic attestations from Aquileia (InscrAq, 677 = LETTICH 2003, n. 147; InscrAq, 676 = LETTICH 2003, n. 274) mention female individuals with *cognomen Clymene* together with members of the *gens Titia*, thereby documenting the association of the two onomastic elements. Another testimony of this personal name in the same geographical area is represented by the *Clymen(us)* stamp imprinted on Dressel 6B Istrian amphorae, widespread in Cisalpina and beyond the Alps, produced by the *gens Laecania*, who were also brickmakers (TASSAUX 1982, 255, 262; BEZECZKY 2001, 421-422; CIPRIANO 2008, 309). The inscription appears to be datable to roughly between the first century BC and the first century AD. During this time span, the Romanization of *Venetia* was legally sanctioned through the granting of the *ius Latii* and then of full Roman rights, and intense and widespread construction got under way, thanks to which brick and tile production was increased to peak levels.

esegetica connaturata all'*instrumentum inscriptum*. La comprensione dei testi dell'epigrafia strumentale non di rado si scontra con una grafia di complessa lettura, a cui si aggiunge la difficoltà di definire i ruoli degli individui menzionati e la finalità della registrazione scritta. Le informazioni ricavabili dal supporto e dalla tecnica di esecuzione dell'epigrafe torcellana inducono a interpretarla come una comunicazione totalmente interna all'iter di fabbricazione dei laterizi.
Il ciclo produttivo dei mattoni si articolava in diverse fasi: l'estrazione e preparazione della materia prima, ovvero l'argilla; la foggiatura del manufatto, in cui l'impasto veniva pressato entro telai quadrangolari di legno; la graduale essiccazione all'aria fino a raggiungere la cosiddetta "durezza cuoio"; infine la cottura in fornaci, la quale produceva un'ulteriore perdita d'acqua ed una solidificazione con carattere di irreversibilità. Seguivano poi la commercializzazione e la messa in opera del manufatto finito.
Poiché l'iscrizione fu tracciata *ante cocturam* nella *figlina*, si è indotti a interpretarla come una lista di soggetti implicati nella produzione e delle rispettive quantità di manufatti realizzati, per una partita o in un certo lasso temporale. Il supporto, nonché il contesto, rendeva implicitamente chiaro quali fossero i manufatti, senza bisogno di precisazioni ulteriori. Una registrazione quindi estemporanea del lavoro svolto, il cui *scriptor* occasionale sarebbe una persona impiegata nella manifattura, forse uno degli individui citati, o un responsabile di produzione incaricato di contare i lotti di materiale. La fruizione dell'iscrizione risulta anch'essa interna alla *figlina*: una nota rivolta all'*officinator* o ad un altro supervisore, forse avente valore per il calcolo del compenso spettante alla manodopera, o comunque di controllo nell'organizzazione produttiva. Un siffatto testo richiedeva essen-

Ciklus proizvodnje opeke je imel več faz: izkop in priprava surovine, se pravi gline; oblikovanje opeke s stiskanjem v štirioglate lesene modele; postopno sušenje na zraku, in nato žganje v peči, kjer je prišlo do dodatne izgube vlage in strjevanja. Nato je sledila prodaja in uporaba končnega produkta.
Ker je bil napis vrezan *ante cocturam* v *figlini*, ga moramo razumeti, kot seznam delavcev v proizvodnji opek in število produktov, ki so jih izdelali v eni seriji ali v določenem časovnem obdobju. Artefatk, ki nosi napis in sama vsebina napisa razkrivata za kakšen izdelek je šlo in dodatna razlaga ni potrebna. Gre torej za zapis opravljenega dela, ki ga je zapisal nekdo, zaposlen v opekarni: morda gre za eno od navedenih oseb ali za odgovornega za proizvodnjo, ki je imel nalogo prešteti izdelane opeke. Kot kaže, je bil zapis za interno rabo v *figlini*: lahko je bil namenjen vodji delavnice (*officinator*) ali drugemu nadzorniku, morda je bil pomemben za izračun plačila za delavce ali preprosto za nadzor nad proizvodno organizacijo. Takšen zapis je moral vsebovati le bistvene podatke, biti jasen, ni pa bila potrebna estetična natančnost. Časovna trajnost je bila zaželjena, ne pa večnost, saj bi se funkcija napisa iztekla z zaključenim proizvodnim ciklusom.
Prakso pisanja znakov in zaznamkov o proizvodnji na surove strešnike in opeke smo že srečali v različnih območjih antičnega rimskega sveta, tako na italijanskem polotoku kot v provincah, čeprav ni pretirano poznana. Obnova zvonika sv. Marca v Benetkah, ki so jo začeli leta 1902 pod vodstvom Giacoma Bona, je ena prvih, pri kateri so uporabili stratigrafsko metodo. Odkrili so vrsto sekundarno uporabljenih rimskih opek. Na nekaterih so bile napisane onomastične kratice iz ene ali dveh črk, na enem primerku pa je bila napisana številka *X* (BONI

The inscription is cryptic and illustrates exegetical difficulties inherent in the *instrumentum inscriptum*. Deciphering this kind of inscription is often made more complex by virtue of poor handwriting, in addition to the difficulty of defining the roles of the individuals mentioned and the purpose of the written record. The information that may be derived from the object and method of execution leads us to interpret the epigraphy as a communication that is internal to the brick manufacturing process.
The brick production cycle was divided into different phases: extracting and preparing the raw material, i.e. clay, shaping the articles by pressing the mixture inside quadrangular wooden frames; gradually air drying them to achieve the so-called 'leather hard' consistency, and finally, firing them in kilns, resulting in further dehydration and solidification. This was then followed by the sale and installation of the finished product.
Since the inscription was drawn *ante cocturam* in the *figlina*, we are led to interpret it as a list of the individuals involved in production and their respective quota of bricks, per batch or time period. The text-bearing object and context made it implicitly clear what the artefacts were, without the need for further clarification. Therefore, it was an impromptu recording of the work completed, whose occasional *scriptor* would have been a person employed in the manufacturing, perhaps one of the individuals mentioned, or a production manager in charge of counting the batches of material. The inscription appears to have been used for purposes internal to the *figlina* as a note to the *officinator* or other supervisor, which perhaps accounted for the calculation of labour remuneration, or in any case was a form of quality control. Such a text required, clarity without meticulous aesthetics, durability, but not permanence, since its function would be fulfilled within the production cycle.
Although still little known, the practice of inscribing tiles and bricks with marks and production notes has

zialità contenutistica, chiarezza ma non meticolosità estetica, una certa durevolezza ma non perennità, dal momento che la sua funzione si sarebbe esaurita entro il ciclo produttivo.
La pratica di vergare a crudo tegole e mattoni con contrassegni e annotazioni di produzione è già stata riscontrata nel mondo romano, sia nella penisola italiana, sia nelle province, benché sia ancora poco conosciuta. A Venezia i lavori di ricostruzione del campanile di S. Marco, iniziati nel 1902 e diretti da Giacomo Boni, noti come una delle prime applicazioni del metodo stratigrafico, rinvennero una serie di laterizi romani reimpiegati. Alcuni di essi erano iscritti con brevi sigle onomastiche, di una o due lettere, e un esemplare sembra recasse il numerale *X* (BONI 1904, 585-600). Padova ha restituito un sesquipedale di I sec. d.C. con il nome *Primus* e segni numerali tracciati con le dita (CIL V, 8110, 284; CIPRIANO, MAZZOCCHIN 2003, 73). Un mattone di Rovigo sembra riportare un computo di *tegelas* e *sesquipedales* (ZERBINATI 1996, 35-41); a Verona *tituli* in lingua greca e latina citano nomi e numeri (BUCHI 1967, 22-23; BOLLA 2008, 96-97). Ad Aquileia alcuni laterizi riportano date, nomi e cifre (BONINI, BUSANA 2004, 134-135; SCHOLZ 2012, 351); a Cividale su una tegola si ricorda giorno e mese, presumibilmente di produzione (ZACCARIA 1999, 114). Numerosi mattoni delle mura repubblicane di Ravenna recano sigle di una o due lettere relative ai nomi degli artigiani che li produssero (MANZELLI 2001, 12-24). In Piemonte su alcuni frammenti sono leggibili dei numeri interpretati come conteggi di manufatti prodotti, e forse dei nomi, eseguiti a sgraffio o a ditate sull'argilla fresca e in parte cancellati prima della cottura (MENNELLA 1994, 408-410). In Liguria un'iscrizione graffita riporta due quantità numeriche, di cui la seconda con la specificazione di un'attività di

1904, 585-600). V Padovi so odkrili sesquipedal iz 1. st. n. št. na katerem so bili s prstom zapisani ime *Primus* in nekaj števk (CIL V, 8110, 284; CIPRIANO, MAZZOCCHIN 2003, 73). Na opeki iz Roviga je bil predvidoma izpisan izračun strešnikov (*tegelas*) in *sesquipedales* (ZERBINATI 1996, 35 - 41); v Veroni grški in latinski napisi (*tituli*) navajajo imena in številke (BUCHI 1967, 22 - 23; BOLLA 2008, 96 - 97). V Ogleju so na nekaj zidakih odkrili datume, imena in števke (BONINI, BUSANA 2004, 134 - 135; SCHOLZ 2012, 351); v Čedadu je na strešniku naveden dan in mesec, predvidoma proizvodnje (ZACCARIA 1999, 114). Na številnih opekah Ravenskih zidov iz republikanskega odbobja so vidni zaznamki iz ene ali dveh črk, ki se nanašajo na imena obrtnikov, ki so jih izdelali (MANZELLI 2001, 12 - 24). Na območju Piemonta je na nekaj drobcih mogoče razbrati številke, ki se razlagajo kot seštevki izdelanih opek in morda imena. Izvedene so bile s praskanjem ali s prsti na sveži glini in so se pred žganjem delno zabrisali (MENNELLA 1994, 408 - 410). V kraju Taggia eden od grafitov navaja dve številčni količini, od katerih je ena izravnana (CIL V, 8110, 450; CHARLIER 2004, 83, 88).
Predvidoma ironična opomba o prisiljeni visoki produktivnosti izdelovalcev opek je zapisana na sesquipedalu, ki se hrani v muzeju v Ogleju. V še mehko površino opeke je bilo vpisanao opozorilo o strašnih posledicah če bo izdelanih manj kot 600 opek (CIL V, 8110, 176). Sesquipedal z nosilnimi luknjami iz Cesene nosi, v nežgan izdelek vrezan, napis gentilnih imen *L(uci) Numisi* in *C(ai) Comici*, katerim so verjetno sledila imena drugih rokodelcev v dveh izbrisanih vrsticah, in definicija *figulos bonos* (SupplIt 8, 9, 107-108).
Opeka iz Torcella je primerljiva predvsem s popisa-

already been observed in the Roman world, both in the Italian peninsula and in the provinces. A number of reused Roman bricks were discovered in Venice during what is known as one of the first applications of the stratigraphic method: the reconstruction of St. Mark's bell tower, which started in 1902 under the direction of Giacomo Boni. Some of these were inscribed with short onomastic acronyms of one or two letters, and one item apparently bore the numeral *X* (BONI 1904, 585-600). Padua yielded a first century AD sesquipedal brick bearing the name *Primus* and numeric finger-drawn symbols (CIL V, 8110, 284; CIPRIANO, MAZZOCCHIN 2003, 73). A brick from Rovigo seems to have recorded a computation of *tegelas* and *sesquipedales* (ZERBINATI 1996, 35-41); in Verona, *tituli* in the Greek and Latin languages cite names and numbers (BUCHI 1967, 22-23; BOLLA 2008, 96-97). In Aquileia, dates, names, and digits are reported on some bricks and tiles (BONINI, BUSANA 2004, 134-135; SCHOLZ 2012, 351); in Cividale, a roof tile is presumably marked with its day and month of production (ZACCARIA 1999, 114). Numerous bricks of Ravenna's Republican age walls bear one/two-letter initials of the craftsmen that produced them (MANZELLI 2001, 12-24). In the Piedmont area, some numbers, interpreted as the amount of produced items, and perhaps names, can be read on some fragments, written on the fresh clay with a sharp instrument or finger strokes and partly erased before firing (MENNELLA 1994, 408-410). In Liguria, a graffito inscription contains two numerical quantities, one of which specifies a smoothing activity (CIL V, 8110, 450; CHARLIER 2004, 83, 88).
A potentially ironic reference to the high productivity imposed on the artisans is displayed on a sesquipedal brick inscribed on soft clay and preserved in the Museum of Aquileia, which warns of dire consequences if any fewer than 600 bricks were smoothed (CIL V, 8110, 176). A sesquipedal brick with carrying holes from

lisciatura (CIL V, 8110, 450; CHARLIER 2004, 83 e 88). Un riferimento, probabilmente ironico, all'elevata produttività imposta ad ogni figulo si trova su un sesquipedale graffito a fresco, conservato nel Museo di Aquileia, in cui si ammonisce sulle terribili conseguenze nel caso non si liscino ben 600 mattoni (CIL V, 8110, 176). Un sesquipedale manubriato di Cesena reca incisi a crudo i genitivi *L(uci) Numisi* e *C(ai) Comici* a cui forse seguivano i nomi di altri artigiani in due righe cancellate, e l'appellativo *figulos bonos* (SupplIt 8, n. 9, 107-108).
Il mattone di Torcello sembra trovare confronti soprattutto con i sesquipedali graffiti di Siscia, in Pannonia, benché più tardi (CIL III, 11378-11386; MATIJASIC 1986, 203-215). I *lateres* della Croazia elencano, dopo una data, nomi di diversi individui (in numero variabile da uno a quattro) seguiti da numerali. In alcuni esemplari un'unica cifra indica la produzione di più artigiani.
Il numerale *LX* e la lettura *Aniliani* sembrano suggerire, anziché una onomastica bimembre di un unico individuo, che due operai, *Anilianus* e *Clumenus*, abbiano prodotto insieme il doppio di mattoni rispetto a *Titius*.
Il raffronto con il panorama epigrafico induce a ipotizzare che nella metà perduta del sesquipedale fosse leggibile in apertura la data di fabbricazione, indicata con il giorno e il mese, quindi uno o più antroponimi seguiti da cifre. Se ne propone una simulazione ricostruttiva (Fig. 3), avente valore puramente esemplificativo.
Il reimpiego del patrimonio edilizio precedente costituì una componente essenziale dell'attività costruttiva tardoantica e altomedioevale anche nella laguna veneta. Nella "fame" di materiali propria di tali epoche, l'isola di Torcello fu fortemente debitrice a stratigrafie romane (Fig. 4), la cui originaria ubicazione rimane spesso ipotetica. Il centro romano più prossimo era quello di Altino, che inoltre diritti di proprietà potevano rendere magnimi sesquipedali iz Siscie v Panoniji, čeprav so bili kasnejšega izvora (CIL III, 11378 - 11386; MATIJAŠIĆ 1986, 203 - 215). Opeke (*lateres*) s Hrvaškega imajo v napisu datum, kateremu sledijo imena več posameznikov (od enega do štirih), in nato številke. V nekaterih primerih ena sama številka označuje proizvodnjo večih rokodelcev.
Bolj verjetno kot na eno osebo z dviimensko formulo, številka *LX* in termin *Aniliani* kažeta, da sta dve osebi, dva rokodelca, *Anilianus* in *Clumenus* skupaj izdelala dvojno količino opeke kot *Titius*.
Iz predstavljenih epigrafskih primerjav naši opeki lahko domnevamo, da je bilo na izgubljeni polovici sesquipedala zapisan datum izdelave, naveden z dnem in mesecem, nato pa eno ali več imen, ki so jim sledile številke. Zgolj kot primer predlagamo takšno rekonstrukcijo opeke (Sl. 3).
Ponovna uporaba gradbenega materiala je bila tudi v beneški laguni bistvenega pomena za zidarsko dejavnost v pozni antiki in zgodnjem srednjem veku. Zaradi potrebe po gradbenem materialu je Torcello velikokrat posegal v rimskodobne plasti (Sl. 4). Njihova prvotna lokacija pogosto ostaja le domneva. Najbližje rimsko mesto je bilo Altino, ki je bil prebivalcem Torcella tudi najbolj dostopen. Večina kamnitega gradbenega materiala z epigrafskimi napisi ponovno uporabljenega na otoku je bil verjetno izklesan in razstavljen v *municipium Altinum* (CIL V, 205; CALVELLI 2011, 196). Za razliko od takšnih nagrobnih, častnih in javnim spomenikov, bi navaden artefakt kot je opeka, lahko bil prvič uporabljen tudi v kontekstih, kjer je bila rimska prisotnost zgolj trgovske in gospodarske narave, kot je to pri Torcellu (CALAON 2006a, 152 - 153) ter celotni laguni.
Na samem Torcellu, nedaleč od arheološkega najdi-

Cesena bears, inscribed before firing, the genitives *L(uci) Numisi* and *C(ai) Comici* followed possibly by the names of other artisans in two deleted lines, and the definition *figulos bonos* (SupplIt 8, n. 9, 107-108).
The Torcello brick seems to share some features with the graffiti sesquipedal bricks of Siscia in Pannonia, although they are dated from a later period (CIL III, 11378-11386; MATIJASIC 1986, 203-215). These Croatian *lateres* list a date, followed by the names of several individuals (from one to four) and then numerals. In some cases, a single number indicates the production by several craftsmen.
Rather than a single individual with a two-part name, the numeral *LX* and the reading *Aniliani* seem to suggest that two workers, *Anilianus* and *Clumenus*, together produced twice the number of bricks than those by *Titius*.
Epigraphic comparisons suggest that the manufacturing day and month could have been written on the lost half of the sesquipedal brick, followed by one or more personal names and then digits. Purely as an example, we propose a reconstructive simulation (Fig. 3).
Also in the Venetian lagoon, the reuse of materials from previous buildings constituted an essential component of construction in Late Antiquity and the Early Middle Ages. The 'hunger' for materials that distinguishes these periods meant that Torcello often exploited Roman stratigraphies (Fig. 4), the origin of which often remains hypothetical. The nearest Roman town was Altino, which could have been more accessible to Torcello's inhabitants due to property rights. Most of the inscribed stone material reused on the island had presumably previously been sculpted and exhibited in the *municipium* of *Altinum* (CIL V, 205; CALVELLI 2011, 196). Unlike such funerary, dedicatory, honorary and public monuments, an ordinary artefact such

giormente accessibile agli abitanti di Torcello. Gran parte delle epigrafi lapidee reimpiegate nell'isola erano state presumibilmente scolpite ed esposte nel municipio di *Altinum* (CIL V, 205; CALVELLI 2011, 196). A differenza di tali monumenti, di tipo funerario, sacro, onorario e su opere pubbliche, un manufatto di uso corrente come un mattone poteva comunque trovare il suo primo impiego anche in contesti dove la frequentazione romana fu se non altro commerciale ed economica, come la stessa Torcello (CALAON 2006a, 152-153) e l'intera laguna.
Nell'isola di Torcello inoltre, non lontano dal luogo di ritrovamento e reimpiego, vi doveva essere un edificio associabile alla tipologia della villa marittima. La sua presenza è testimoniata indirettamente da molti elementi, quali la riva e il molo di I-II sec. d.C. individuati nello scavo del 2013, le stratigrafie emerse dalle indagini di Maurizia De Min nel complesso basilicale e le note sequenze scavate dai Polacchi negli anni '60 del 1900. Può trattarsi, dunque, di un riuso locale.
Nella decima regione romana, ed in particolare nella *Venetia*, la produzione fittile fu una sviluppata e diffusa attività economica, grazie alla costituzione geologica del terreno, ricco di argille, alla reperibilità di legname come combustibile e all'abbondanza di corsi d'acqua, necessari per la lavorazione ed il trasporto.
Il materiale fittile architettonico è spesso una produzione locale, tuttavia i laterizi venivano anche commercializzati su medio e ampio raggio, probabilmente fungendo da carico di ritorno, ovvero materiale di zavorra di imbarcazioni che avevano esportato altri prodotti. La loro diffusione poteva quindi rispondere a specifici vuoti produttivi ma anche a contatti commerciali per altri generi (ZACCARIA, ZUPANCIC 1993, 170-171).
Nel territorio di Altino non è finora attestata la produzione di laterizi e lo studio dei bolli ha mostrato come

šča, je verjetno stalo gospodarsko poslopje, del rimske obmorske vile. Prisotnost vile posredno izpričujeta nabrežje in pomol iz 1. - 2. st. n. št.. Odkrita sta bila nazadnje pri arheoloških izkopavanjih leta 2013, pred tem pa tudi tekom izkopavanj Maurizie De Min na območju bazilike ter pri izkopavanjih Poljakov v v 60-ih letih 20. stoletja. Torej bui tu lahko šlo za lokalno sekundarno uporabo rimskega antičnega materiala.
V deseti rimski regiji, še posebej na področju *Venetie*, je bila proizvodnja glinenih izdelkov visoko razvita in razširjena gospodarska dejavnost, predvsem zahvaljujoč geološki sestavi prsti, bogati z glino, dosegljivosti lesa za gorivo ter obilnosti tekoče vode, potrebne za obdelavo in prevoz.
Arhitektonski opečni gradbeni material je pogosto izhajal iz lokalne proizvodnje, vendar pa so opeke preprodajali tudi na srednje in daljše razdalje. Verjetno je opeka služila kot povratni tovor oz. kot balast za plovila, ki so izvažala druge izdelke. Njihova razširjenost je torej lahko odgovar na vrzeli v proizvodnji specifičnega tipa opeke, a tudi trgovanju z drugimi izdelki (ZACCARIA, ZUPANCIC 1993, 170 - 171).
Na območju Altina do sedaj ni bilo odkritih opekarn. Analiza pečatov je pokazala, da je omenjeni material prihajal v laguno tako z območja izliva reke Pad kot iz Ogleja (CIPRIANO, MAZZOCCHIN 2007, 649 - 650). Kljub problematičnim podatkom iz epigrafskega napisa, onomastična primerjava kaže, da naj bi bil sesquipedale s Torcella izdelan v severovzhodnem delu *Decima Regio*, natančneje, na področju Ogleja (Sl. 5). Oglejske zidake so kupovali predvsem v ožji okolici, vendar so bili namenjeni širšemu tržišču, ki je vključevalo obe jadranski obali (ZACCARIA, GOMEZE 2000, 305-307; CIPRIANO, MAZZOCCHIN 2007, 678 - 680). Sekundarno uporabljene rimske opeke, ponov-

as a brick could however first have been used even in contexts where the Romans were present at least on a commercial and economic basis, as in the case of Torcello (CALAON 2006a, 152-153) and the entire lagoon. Moreover, on the island of Torcello, not far from where the brick was discovered and reused, there was probably a building of a type that could be associated with Maritime villas. Many elements testify indirectly to the villa's existence, such as the bank and the pier, dated around the first/second century AD, identified in the 2013 excavation, the stratigraphies revealed during the excavations by Maurizia De Min in the basilica area and the well-known sequences dug by the Poles in the 1960's. Therefore, the re-use may have been local.
In Rome's tenth region, especially in the *Venetia* area, earthenware production was a developed and well spread trade, thanks to the geological composition of the soil, rich in clay, the availability of wood as fuel, and the abundance of waterways, needed for processing and transportation.
Architectural clay was often locally produced, but bricks were also marketed over medium and long distances, and were probably used as return cargo, i.e. ballast material for boats that had exported other products. Their diffusion could thus have been a response to specific productive gaps but also to business contacts regarding other types of goods (ZACCARIA, ZUPANCIC 1993, 170-171).
The area of Altino has not yet yielded brick production evidence and the stamp analysis showed that such material would have been supplied from within the lagoon from both the Po delta area and Aquileia (CIPRIANO, MAZZOCCHIN 2007, 649-650).
Despite possible problems of representativeness of the epigraphic data, onomastic comparisons lead us to hypothesize that the north-eastern end of the *Decima Regio,* and in particular the territory of Aquileia, was

l'approvvigionamento di tale materiale avvenisse attraverso la via endolagunare sia dall'area del delta del Po, sia da Aquileia (CIPRIANO, MAZZOCCHIN 2007, 649-650).
Benché siano da ammettere possibili problemi di rappresentatività del dato epigrafico, i confronti onomastici con quanto finora rinvenuto ed edito inducono a ipotizzare quale area di produzione del sesquipedale torcellano la fascia nordorientale della *Decima Regio* ed in particolare l'agro di Aquileia (Fig. 5). I laterizi aquileiesi trovavano i loro principali acquirenti sul territorio ma erano anche destinati ad un vasto mercato, che comprendeva le due sponde adriatiche (ZACCARIA, GOMEZEL 2000, 305-307; CIPRIANO, MAZZOCCHIN 2007, 678-680). Peraltro anche i laterizi romani reimpiegati nel campanile di San Marco sembrano di derivazione aquileiese (BONI 1904, 587).
La lettura autoptica dell'iscrizione è stata integrata da alcuni rilievi tridimensionali.
Sono stati sviluppati modelli 3D fotorealistici mediante algoritmi di *surface reconstruction,* a partire da nuvole di punti, con la sovrapposizione della tessitura fotografica originaria (Fig. 6). Le *point clouds* si sono ottenute con tecniche fotogrammetriche di tipo stereoscopico; queste utilizzano le proprietà dell'ottica e della geometria per calcolare le coordinate tridimensionali dei punti visibili in una serie di fotografie del soggetto che si vuole rilevare (Fig. 7). Essendo il reperto da restituire di limitate dimensioni e le distanze ridotte si è impiegata la cosiddetta *close-range photogrammetry*, con prese fotografiche ravvicinate e l'utilizzo di sistemi di riferimento locali. La rappresentazione numerica tridimensionale (DSM) è stata completata da ortofoto.
Rispetto al laser scanner questa tecnica risulta molto più economica e con minori difficoltà logistiche in fase

no uporabljene pri obnovi zvonika sv. Marca, naj bi tudi bile oglejskega izvora (BONI 1904, 587).
Epigrafskego analizo napisa smo dopolnili z nekaj tridimenzionalnimi slikami.
S pomočjo algoritmov za površinsko rekonstrukcijo smo razvili 3D fotorealistične modele, začenši z oblakom točk in nato s prekrivanjem teh točk s fotografijami opeke (Sl. 6). Oblake točk smo pridobili s fotogrametričnimi tehnikami stereoskopskega tipa, ki optične in geometrijske lastnosti objekta uporabljajo za preračunavanje 3D koordinat vidnih točk na fotografijah predmeta, ki ga želimo posneti. Ker je najdba, ki jo želimo rekonstruirati manjša in razdalje krajše smo uporabili t. i. fotogrametrijo kratkega dometa, z bližnjimi posnetki in uporabo lokalnih referenčnih sistemov. 3D numerična predstavitev (DSM) je bila izdelana z ortofoto posnetki (Sl. 7).
V primerjavi z laserskim skenerjem je ta tehnika veliko cenejša in predstavlja manjše logistične težave, hkrati pa so rezultati za takšno vrsto predmetov odlični. Nehomogenost površine opeke s Torcella je olajšala delo z algoritmi, ki temeljijo na optičnem prepoznavanju podrobnosti (*feature matching*). Za to obstaja več primerkov fotogrametrijske programske opreme, od strokovnih komercialnih rešitev, ki omogočajo večji nadzor, vendar zahtevajo specifično strokovno znanje, do brezplačnih programov, ki so preproste uporabe in osnovani na spletnih storitvah. Drugo orodje omogoča čiščenje, dodelavo modela in njegovo pretvarjanje v druge formate ter rekonstrukcijo manjkajočih delov.
Uporaba takšne povsem ne-invazivne tehnologije za posnetke omogoča digitalne grafične izdelke dokumentarne vrednosti, ki so metrično zanesljivi in popolni, ter vključujejo obe komponenti epigrafskega napisa oz. podlago in besedilo, nudi učinkovito orodje

the production area of the sesquipedal brick (Fig. 5). The main buyers of Aquileian bricks were local to the area, but they were also destined for a broader market, which included the two shores of the Adriatic (ZACCARIA, GOMEZEL 2000, 305-307; CIPRIANO, MAZZOCCHIN 2007, 678-680). Moreover, even the Roman bricks reused in St. Mark's bell tower seem to have come from Aquileia (BONI 1904, 587).
Our analysis of the inscription was supplemented with some three-dimensional surveys.
We developed photorealistic 3D models using surface reconstruction algorithms, starting from point clouds, and applying the original photographic texture (Fig. 6). The point-cloud data were obtained with stereoscopic type photogrammetric techniques; these use the properties of optics and geometry to calculate the three-dimensional coordinates of the points visible in a series of photographs of the subject that is to be scanned (Fig. 7). Given the reduced distances and the small size of the finding to be reconstructed, we employed the so-called *close-range photogrammetry*, with photographic close-ups and the use of local reference systems. The three-dimensional numerical representation (DSM) was complemented with orthophotos.
Compared to laser scanning, this technique is much more affordable and has fewer logistical difficulties when it comes to acquisition, and nevertheless achieves very good results for this type of object. The inhomogeneous surface of the Torcello brick facilitated the work of the *feature matching* based algorithms. There is a variety of photogrammetric software solutions for these purposes, ranging from professional versions, which offer greater control but require specific technical skills, to free and easy to use programs based on web services. Additional tools are used to clean up, finish, and convert a model to other formats and reconstruct its missing parts.

di acquisizione, e dà comunque ottimi risultati per questo tipo di oggetti. Le caratteristiche di disomogeneità della superficie del mattone torcellano facilitano il lavoro degli algoritmi che si basano sul riconoscimento ottico dei particolari (*feature matching*). Per questi scopi esiste una varietà di software fotogrammetrici che vanno da soluzioni professionali commerciali, le quali offrono maggiore controllo ma richiedono specifiche competenze tecniche, a programmi gratuiti e di facile utilizzo basati su servizi web. Ulteriori strumenti permettono di pulire, rifinire il modello e convertirlo in altri formati ed effettuare la ricostruzione delle parti mancanti.
L'impiego di tali tecnologie per il rilievo, per nulla invasive, oltre a produrre un output grafico digitale di valore documentario, metricamente accurato e completo, comprensivo di entrambe le componenti del *titulus* epigrafico, ovvero supporto e testo, fornisce efficaci strumenti di indagine e lettura, nonché di restauro virtuale e simulazione ricostruttiva.
La lettura di testi epigrafici i cui caratteri appaiano incisi in modo poco marcato, a causa di tecniche di esecuzione, fenomeni di degrado e cattiva conservazione, può risultare infatti migliorabile nel rilievo tridimensionale, attraverso accorgimenti procedurali o elaborazioni postprocessuali, ovvero sia nella fase di acquisizione che in quella di restituzione dei dati. Per il sesquipedale oltre all'elaborazione fotorealistica tridimensionale dell'intero reperto si è costruito un modello di dettaglio della singola superficie iscritta, applicando una esagerazione verticale che ha permesso un'enfatizzazione del microrilievo e quindi una migliore leggibilità (Fig. 8). I *tool* dell'ambiente digitale consentono non solo di ruotare e zoomare il modello, ma di simulare varie condizioni di luce e di visualizzare la sola forma pura, priva della sua colorazione, che in alcuni casi può risultare fuorviante.

za raziskavo in odčitavanje ter za virtualno obnovo in simulacijo rekonstrukcije.
Branje epigrafskih besedil, ki imajo plitvo vrezane znake zaradi tehnike izdelave, razkroja ali slabega shranjevanja se lahko izboljša v 3D reliefu s pomočjo trikov med postopkom ali obdelavo po postopku, oz. med pridobivanjem ali pri povračilu podatkov. Poleg realistične 3D fotografske obdelave celotne najdbe se je za sesquipedal izdelal tudi podroben model za vsako posamezno vrezano površino, pri čemer se je uporabila navpična pretiranost, ki je omogočila ojačenje mikroreliefa in torej boljšo berljivost (Sl. 8). Orodja digitalnega okolja omogočajo ne samo obračanje in približevanje modela, temveč tudi simulacijo različnih osvetlitev in upodobitev same, čiste oblike, brez obarvanja, ki včasih lahko zavaja.
3D upodobitev je nato omogočila »virtualno obnovo« opeke in simulacijo rekonstrukcije epigrafije oz. rekonstrukcijo manjkajočih delov podlage ter domnevo o dopolnitvi manjkajočega besedila s pomočjo 3D grafične tehnike za izdelavo modelov in plastik (Sl. 3, Sl. 9). Z virtualno obnovo najdbe je mogoče videti njeno izvirno podobo, saj omogoča dobro arheološko vrednotenje in širjenje.
Mnogostranskost 3D reliefa ponuja več možnosti uporabe. Tako npr.: običajno grafično dokumentiranje (2D), animacije, povečana realnost, izdelava prototipov s tiskalniki in učinkovita delitev podatkov na daljavo, npr. preko PDF dokumentov, ki vključujejo interaktivni 3D modeli.
Možnost dostopanja in interakcije z najdbo brez potrebe po fizični prisotnosti in na razdaljo tako fizično kot časovno, je ena večjih pridobitev, ki jo informacijska družba omogoča arheologiji.

The use of these non-invasive technologies, in addition to producing a metrically accurate and complete digital graphical output of documentary value, including both the media and text components of the epigraphic *titulus*, provides an effective means of reading and investigation, as well as virtual restoration and reconstructive simulation.
The reading of epigraphic texts with less evident engraved characters, due to techniques of execution and phenomena of decay and poor preservation, may be improved by three-dimensional scanning, through procedural expedients or post-processing, i.e., both when data are acquired and when they are rendered. In addition to the photorealistic three-dimensional model of the entire artefact, we built a detailed model of just the sesquipedal brick's inscribed surface applying a vertical exaggeration that enabled an emphasis of the microrelief and therefore a better readability (Fig. 8). Digital tools allow us not only to rotate and zoom in and out of the model, but also simulate various light conditions and display just its raw form, devoid of coloration, which in some cases could be misleading.
3D modelling led to the 'virtual restoration' of the brick and the reconstructive simulation of the epigraph, in other words the reconstruction of the object's missing parts and the hypothesis of textual integration, by means of the *modelling* and *sculpting* tridimensional graphic techniques (Fig. 3 and 9). The virtual restoration of archaeological findings can reproduce their original appearance, and is thus a valuable tool for promoting and disseminating archaeological contents.
The intrinsic versatility of 3D representation has multiple applications. To mention just a few: traditional graphic documentation (2D), animations, augmented reality, prototyping with 3D printers and effective long

La modellazione 3D ha consentito poi il "restauro virtuale" del mattone e la simulazione ricostruttiva dell'epigrafe, ovvero la ricostruzione delle parti mancanti del supporto e l'ipotesi di integrazione delle lacune testuali, attraverso tecniche grafiche tridimensionali di *modeling* e *sculpting* (Fig. 3 e 9). Con il restauro virtuale del reperto se ne può cogliere l'aspetto originario, prestandosi esso molto bene alla valorizzazione e divulgazione archeologica.
La versatilità intrinseca del rilievo 3D conta molteplici applicazioni. Per citarne alcune: documentazione grafica tradizionale (2D), animazioni, realtà aumentata, prototipazione con stampanti solide ed efficace condivisione dei dati a distanza, ad esempio mediante documentazione PDF includente modelli 3D interattivi.
La possibilità di accedere e interagire con il reperto senza la necessità della presenza fisica e a distanza di spazio e tempo, è una delle grandi acquisizioni che la società dell'informazione offre all'archeologia.

distance data sharing, for example through PDF documentation including interactive 3D models.
The ability to access and interact with an object without the need for its physical presence, no matter how distant in space and time, is one of the great improvements that information technology offers archaeology.



Fig. 1 - Fotografia con luce radente del sesquipedale *(G. Trombin)*

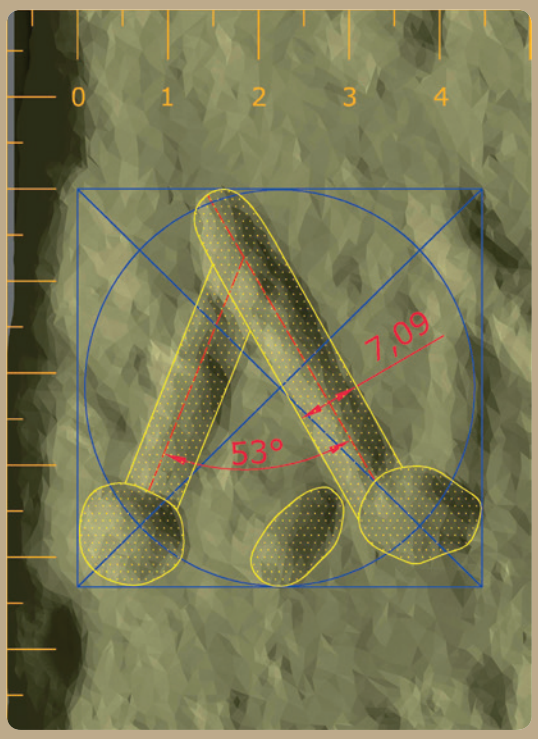


Fig. 2 - Analisi metrica e morfologica della prima lettera "A" mediante tecniche digitali *(G. Trombin)*



Fig. 3 - Ricostruzione virtuale del mattone con ipotesi integrativa del testo iscritto *(G. Trombin)*



Fig. 4 - Esemplare di sesquipedale integro reimpiegato nella chiesa di Santa Maria Assunta di Torcello *(G. Trombin)*



Fig. 5 - L'arco altoadriatico e in rosso i supposti centri produttivi o di impiego del sesquipedale *(G. Trombin)*

Fig. 6

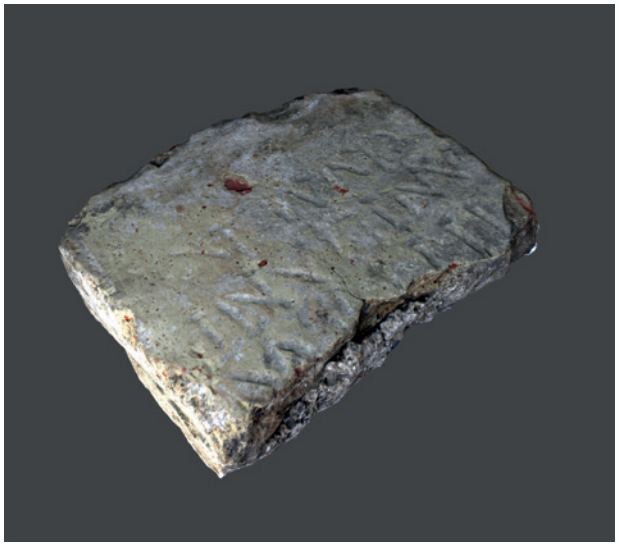


Fig. 7

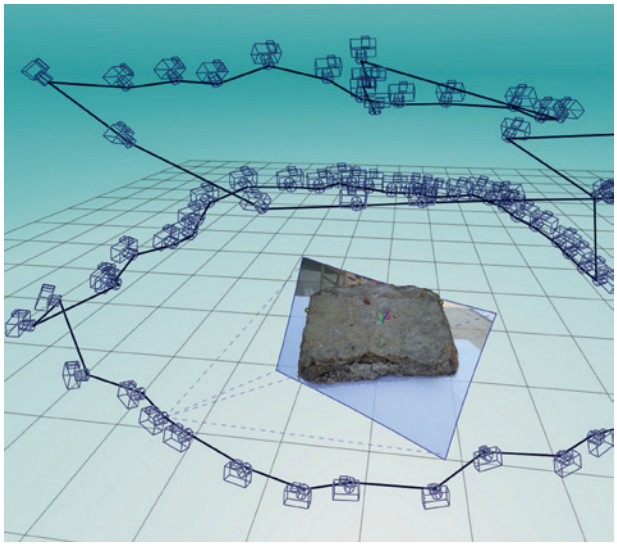


Fig. 8

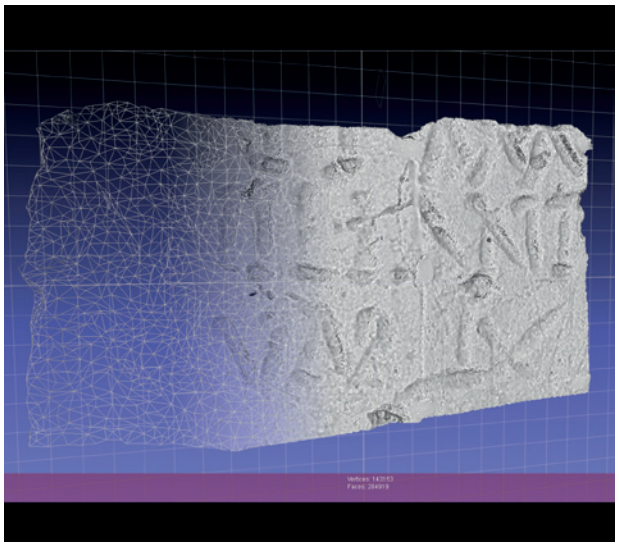


Fig. 9

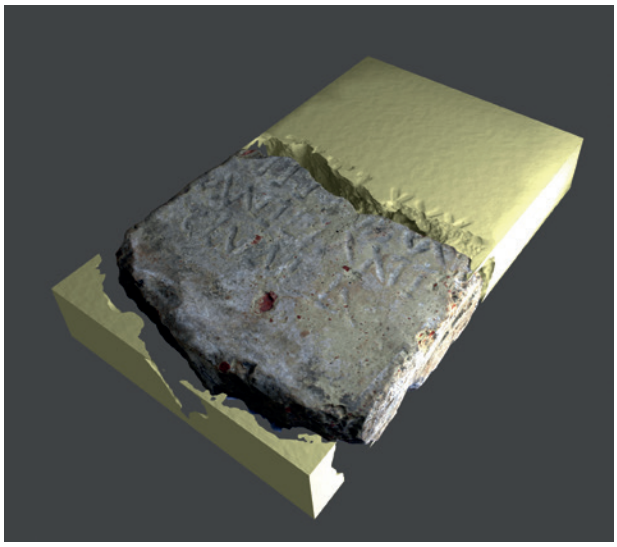


Fig. 6 - Rendering 3D fotorealistico del frammento iscritto *(G. Trombin)*

Fig. 7 - Rappresentazione delle prese fotografiche per la realizzazione del modello 3D fotorealistico *(G. Trombin)*

Fig. 8 - Rilievo 3D di dettaglio della superficie iscritta; a sinistra è visibile la mesh *(G. Trombin)*

Fig. 9 - Simulazione ricostruttiva del mattone *(G. Trombin)*

Chiara Malaguti

3.2 IL MATERIALE CERAMICO

3.2.1 Premessa

I materiali provenienti dalle diverse aree di scavo sono ascrivibili nel complesso ad un periodo che va dall'età romana ai giorni nostri, con significative soluzioni di continuità più evidenti in alcuni settori piuttosto che in altri.
Lo studio condotto sui manufatti emersi non è ovviamente in alcun modo esaustivo, trattandosi di una mole considerevole di dati le cui prime considerazioni in merito vengono consegnate alle stampe tre mesi dopo la chiusura delle indagini di scavo. Il contributo che segue rappresenta invece un primo inquadramento dei materiali volto ad evidenziare: (1) le diverse classi di materiali emerse; (2) le cronologie riferibili ai livelli più significativi; (3) un primo inquadramento crono-tipologico dei manufatti oggetto di analisi archeometriche e/o di restauro.

3.2.2 L'età romana

La presenza o meno di un insediamento stabile a Torcello in età romana è da decenni oggetto di discussione: già le indagini condotte da Maurizia De Min avevano individuato manufatti archeologici ascrivibili ad epoca imperiale (I-II sec. d.C.) in un contesto omogeneo sia dal punto di vista stratigrafico che paleoambientale (DE MIN 2000d, 25-26). Queste nuove indagini di scavo concordano nell'indicare con buona probabilità nel periodo tra la fine del I secolo a.C. ed il I /inizi II d.C. il primo momento di frequentazione dell'isola. Tali conclusioni sono state possibili grazie allo studio, seppur ad un livello preliminare, di un contesto omogeneo per associazioni e cronologie.

3.2 KERAMIČNI MATERIAL

3.2.1 Predgovor

Arheološke najdbe iz arheoloških izkopavanj v letu 2013 segajo vse do rimske dobe do modernega obdobja, z očitno kontinuiteto, ki je v nekaterih predelih bolj opazna kot v drugih.
Zaradi časovne stiske obsežna analiza keramičnega materiala ni bila mogoča. Namreč, le tri mesecu po zaključku arheoloških izkopavanj je moralo biti besedilo pripravljeno za objavo. V tem prispevku predstavljamo prvotno razvrstitev izkopanega materiala, katere cilj je izpostaviti: (1) različne vrste odkritega materiala; (2) opredelitev kronologij najpomembnejših nivojevi; (3) osnovno časovno in tipološko opredelitev izdelkov, ki so predmet arheometričnih analiz in/ali restavratorskih posegov.

3.2.2 Rimska doba

Obstoj stalne rimskodobne naselbine v Torcellu je predmet strokovnih debat že desetletja. Raziskave, ki jih je opravila Maurizia De Min, so pokazale prisotnost artefaktov iz cesarske dobe (1.-2. stoletje po Kr.), in sicer v stratigrafsko in paleo-okoljsko homogenem kontekstu (DE MIN 2000d, 25-26). Na osnovi novih izkopavanj lahko rečemo, da sega prva naselbina na otoku v čas med koncem 1. stoletja pr.n.š.. in koncem 1. st. n.š. oziroma, začetkom 2. stoletja n.š... Ti zaključki temeljijo, tako kot prejšnji, na preučevanju kronološko in vsebinsko homogenega konteksta.
Iz območja 5000, SE 5170 prihajajo rimske amfore[1]

3.2 POTTERY

3.2.1 Introduction

All the materials discovered in the various excavation areas can be attributed to a period ranging from the Roman Age to the present day, with significant continuity more evident in some areas than others.
The study conducted on the artefacts found is obviously not extensive in any way, given that the first considerations on this significant quantity of data were sent to be published just three months after the excavation investigations ended. The paper that follows is an initial classification of the materials aimed at highlighting: (1) the various classes of materials discovered; (2) the timelines relating to the most significant levels; (3) an initial classification of the age and type of the artefacts subject to archaeometric analysis and/or restoration.

3.2.2 The Roman Age

The presence of an established settlement in Torcello during the Roman Age has been subject to debate for decades. The investigations conducted by Maurizia De Min had already identified archaeological artefacts attributable to the Imperial Age (1st - 2nd centuries AD) in a context that is homogeneous in both stratigraphic and paleo-environmental terms (DE MIN 2000d, 25-26). These new excavation investigations agree that the first settlement on the island probably occurred between the end of the 1stcentury BC and the 1stcentury -early 2nd century AD. These conclusions were drawn following the study, albeit preliminary, of a context with similar associations and chronology.

Dall'area 5000, US 5170, provengono infatti anfore[1] di età romana tra cui i tipi (*Fig. 1, 1*) Dressel 2-4 (seconda metà del I sec. a.C. - inizio II d.C.) e (*Fig. 2*) Dressel 6A (fine I sec. a.C. - I d.C.), quest'ultima con bollo STATI[2].
Tra la ceramica comune è presente un orlo estroflesso ingrossato riferibile alla forma dell'olla (Fig. 1, 2): tali contenitori, comuni in area veneta, sono databili tra l'età repubblicana e l'inizio del I sec. d.C. (MAZZOCCHIN 2004, 141, Fig. 63; DALLA PORTA, SFREDDA, TASSINARI 1998, 146, forma olla n. 36, tav. LII, nn. 7-8, con bibliografia precedente). Infine, sempre all'interno dell'US 5170, tra le produzioni per la mensa e la dispensa (ceramiche comuni depurate), è presente un orlo verticale (Fig. 1, 3) articolato esternamente da una sottile scanalatura. Tale forma trova confronti in area lombarda con esemplari databili tra la fine del I sec. a.C. ed il I sec. d.C. (GUGLIELMETTI, LECCA BISHOP, RAGAZZI 1991, 148, tipo 23, tav. LIX, 16). Tra le comuni depurate è presente inoltre (Fig. 1, 4) una forma caratterizzata da un breve orlo a tesa orizzontale e da vasca troncoconica[3].
I confronti editi -seppur poco puntuali- farebbero pensare alla forma del tegame (DALLA PORTA, SFREDDA, TASSINARI 1998, 165, tegame n. 8, variante A, tav. LXXXV, nn. 1-2 - seppur di dimensioni minori rispetto all'esemplare torcellano - tali contenitori sono attestati in Lombardia in contesti di fine I-V secolo d.C.).
La forma, in generale, sembra presente dal I a.C. al V d.C., con differenze nella morfologia degli orli e delle vasche, nel tipo di corpo ceramico e nel trattamento delle superfici.
Altri manufatti ascrivibili ad età romana sono frequenti, nelle diverse aree di scavo, in giacitura secondaria: tra questi da US 1227 proviene un'olla in ceramica comune grezza (Fig. 1, 5) con orlo sagomato e decorazione incisa sulla spalla.

vrste (*Sl. 1, 1*) Dressel 2-4 (druga polovica 1. stoletja pr.n.š.. – začetek 2. stol. n.š..) in (*Sl. 2*) Dressel 6A (konec 1. stol. pr.n.š.. - 1. stol. n.š.), slednja nosi žig STATI[2].
Med navadno keramiko je fragment z izvihanim ustjem, ki je verjetno del lonca (olla) (*Sl. 1,2*): te posode, zelo razširjene v beneškem prostoru, segajo v čas med republikanskim obdobjem in začetkom 1. stoletja pr.n.š. (MAZZOCCHIN 2004, 141, Sl. 63; DALLA PORTA, SFREDDA, TASSINARI 1998, 146, oblika lonca št. 36, tab. LII, št. 7-8, z bibliografijo).
V SE 5170 je bil med posodami za shranjevanje in serviranje hrane (iz običajne prečiščene gline), prisoten fragment z vertikalnim robom (*Sl.* 1,3) in tanko vdolbino na zunanji strani. Podobne oblike so bile najdene na področju Lombardije, segajo pa v konec 1. stoletja pr.n.š. in v 1. stoletje n.š. (GUGLIELMETTI, LECCA BISHOP, RAGAZZI 1991, 148, tip 23, tab. 16). Med običajnimi keramičnimi izdelki iz prečiščene gline je posoda s kratkim robom z vodoravnim zavihkom in trupom v obliki presekanega stožca[3] (Sl. 1,4) . Objavljene primerjave sicer starejšega datuma ponujajo rekonstrukcijo posode v obliki ponve (DALLA PORTA, SFREDDA, TASSINARI 1998, 165, ponev št. 8, varianta A, tab. LXXXV, št. 1-2 – ki je sicer manjša od posode iz Torcella. Tovrstne posode so dokumentirane v Lombardiji od konca 1. do 5. stoletja n.š.). Ta oblika naj bi bila v uporabi med 1. stoletjem pr.n.š. in 5. Stoletjem n.š., sicer z različnimi oblikami ustja in trupa, različnimi glinenimi masami in obdelavo površin.
V številnih območjih izkopavanj so druge rimske keramične najdbe pogostie v sekundarnih legah; med temi naj omenimo lonec z oblikovanim ustjem in vgraviranim okrasom na ramenu iz SE 1227. Primerjave so datirane med 1. in 3. stoletje n.š. (CORTI *et al.* 2002, 14, tab. 2, št. 8; Sl. 1, št. 379; DALLA PORTA, SFREDDA,

In fact, amphorae[1] from the Roman Age were discovered in area 5000, US 5170, including (*Fig. 1.1*) a Dressel 2-4 (second half of 1st century BC – beginning of 2nd century AD) and (*Fig. 2*) a Dressel 6A (end of 1st century BC – 1st century AD), the latter with a STATI[2] stamp. Among the common pottery, there is a thickened everted rim which may have belonged to an olla (*Fig.* 1, 2): such containers, common to the Veneto area, date back to between the Republican Age and the beginning of the 1stcentury BC (MAZZOCCHIN 2004, 141, Fig. 63; DALLA PORTA, SFREDDA, TASSINARI 1998, 146, olla form no. 36, tab. LII, nos. 7-8, with previous bibliography).
Finally, again within the US 5170 area, among the tableware and storage products (common purified ceramic), there is a vertical rim (*Fig. 1, 3*) with a thin groove on the external part. Similar shapes are found in the Lombardy area with specimens dating back to between the end of the 1st century BC and 1st century AD (GUGLIELMETTI, LECCA BISHOP, RAGAZZI 1991, 148, type 23, tab. LIX, 16). Among the common purified ceramic pottery there is also a form distinguished by a short horizontal rim and a frustoconical basin (Fig. 1, 4) [3]. Comparison with available literature – though not exactly up to date – would suggest the shape of a pan (DALLA PORTA, SFREDDA, TASSINARI 1998, 165, pan no. 8, variant A, tab. LXXXV, nos. 1-2 - although a lot smaller than the Torcello example – such containers are datable in Lombardy to between the end of the 1stand 5th centuries AD). This shape generally seems present from 1st century BC to 5thcentury AD, with differences in the morphology of the rims or the basins, the type of ceramic body and surface treatments.
In the various excavation areas, other artefacts attributable to the Roman Age are frequently found in secondary positions: from US 1227 these include an olla (Fig. 1, 5) with shaped rim and decoration engraved on

I confronti sono ascrivibili ad un orizzonte cronologico di I-III sec. d.C. (CORTI *et alii* 2002, 14, tav. 2, n. 8; Fig. 1, n. 379; DALLA PORTA, SFREDDA, TASSINARI 1998, 151-152, olla n. 56, tav. LX, nn. 1-4; GUGLIELMETTI, LECCA BISHOP, RAGAZZI 1991, 193, LXXXIX, n. 13).
La cronologia del manufatto e le relative associazioni *(infra)* portano appunto ad ipotizzare per questo reperto una giacitura secondaria.

3.2.3 Tra il tardo antico e l'alto medioevo, V - VII secolo

Tra i manufatti d'età tardo antica ed altomedievale sono molto numerose le pareti d'anfora (V-VII secolo, per l'analisi sui contenuti vedi SGOBBI, BERNARDI, IZZO *infra*), con produzioni d'area africana ed orientale (già emerse nel corso di precedenti indagini di scavo: Modrzewska 2000, *passim;* DE MIN 2000d, 26; BORTOLETTO, SPAGNOL, TONIOLO 2002, 26, 34; TOMBOLANI 1988, 207), mentre meno frequenti i contenitori in ceramica comune grezza, pietra ollare, o in invetriata in monocottura (sebbene quest'ultima classe sia attestata principalmente con forme proprie dei secoli VIII-X, *infra)*.
Per i manufatti in pietra ollare una rara forma d'utilizzo in contesti produttivi a livello "industriale" è attestata proprio a Torcello: all'interno dell'officina vetraria d'età altomedievale questi recipienti erano utilizzati come crogioli per la fusione del vetro (LECIEJEWICZ, TABACZYNSKA, TABACZYNSKI 1977, 94-104). Reperti analoghi sono attestati anche a Venezia, al teatro Malibran, Cannaregio, e all'ex cinema S. Marco, S. Marco, (MININI, VERITÀ, ZECCHIN 2008, 17, Fig. 1). Tra i manufatti in pietra ollare rinvenuti negli scavi 2012/13 (indubbiamente meno numerosi rispetto ai materiali dagli scavi condotti dai polacchi negli anni '60) sono

TASSINARI 1998, 151-152, lonec št. 56, tab. LX, št. 1-4; GUGLIELMETTI, LECCA BISHOP, RAGAZZI 1991, 193, LXXXIX, št. 13). Na osnovi kronološke uvrstitve artefakta in njegovih povezav je mogoče sklepati, da je bil najden v sekundarni legi.

3.2.3 Obdobje med pozno antiko in zgodnjim srednjim vekom (od 5. do 7. stoletja)

Med izdelki iz pozne antike in zgodnjega srednjega veka so številna ostenja amfor (5.-7. stoletje , SGOBBI, BERNARDI, IZZO spodaj), proizvedenih v Afriki ali na vzhodu (tovrstne izdelke so že našli med prejšnjimi izkopavanji: Modrzewska 2000, *passim*; DE MIN 2000, 26; BORTOLETTO, SPAGNOL, TONIOLO 2002, 26, 34; TOMBOLANI 1988, 207). Manj številne so posode iz običajne grobe keramike, lojevca ali enkrat pečene emajlirane keramike (zadnja kategorija je dokumentirana predvsem v oblikah, značilnih za 8.-10. stoletje, *infra*).
Lojevec je redek material za uporabo v »industrijski« proizvodnji v Torcellu: v zgodnjesrednjeveški steklarski delavnici so tovrstne posode uporabljali kot talilne posode za taljenje stekla (LECIEJEWICZ, TABACZYNSKA, TABACZYNSKI 1977, 94-104). Podobne najdbe so našli tudi v Benetkah: pri gledališču Malibran, Cannaregiu in nekdanjem kinu S. Marco (MININI, VERITÀ, ZECCHIN 2008, 17, Sl. 1). Med artefakti iz lojevca, na katere smo naleteli pri izkopavanjih v letih 2012/13 (in ki so gotovo manj številni od materiala, ki so ga Poljaki izkopali v šestdesetih letih) so fragmenti posod (Sl. 1, 7), za katere se na osnovi makroskopske analize zdi, da izvirajo iz delavnic v centralno Alpskem področju. Na teh fragmentih je večkrat najti zoglenele delce, ne pa delcev stekla, kot le nekaj metrov stran. Na osnovi teh podatkov lahko domnevamo, da so ta tip posode uporabljali izključno pri kuhanju (verjetno z neposredno izpostavitvijo posod

the shoulder. Comparisons are possible with finds attributable to the 1st - 3rdcenturies AD period (CORTI *et alii* 2002, 14, tab. 2, no. 8; Fig. 1, no. 379; DALLA PORTA, SFREDDA, TASSINARI 1998, 151-152, olla no. 56, tab. LX, nos. 1-4; GUGLIELMETTI, LECCA BISHOP, RAGAZZI 1991, 193, LXXXIX, no. 13). The chronology of the artefact and its relative associations (*infra*) lead to the assumption that this specimen was found in a secondary position.

3.2.3 Between Late Antiquity and the Early Middle Ages, 5th to 7th centuries

Among the artefacts from Late Antiquity and the Early Middle Ages there are numerous pieces of amphorae (5th – 7th centuries; analysis SGOBBI, BERNARDI, IZZO *infra)*, produced in African or Eastern areas (already arising from previous excavation investigations: Modrzewska 2000, *passim*; DE MIN 2000d, 26; BORTOLETTO, SPAGNOL, TONIOLO 2002, 26, 34; TOMBOLANI 1988, 207), while containers made from common raw ceramic, soapstone, or single-fired glazed ceramic are less common (although the latter class is mainly seen in forms from the 8th to 10th centuries, *infra*).
With regards to soapstone artefacts, a rare form usedon an'industrial' level production is found in Torcello: in the glass workshops of the Early Middle Ages, these recipients were used as crucibles for melting glass (LECIEJEWICZ, TABACZYNSKA, TABACZYNSKI 1977, 94-104). Similar findings have also been made in Venice, at the Malibran theatre, Cannaregio, and at the former San Marco cinema, S. Marco, (MININI, VERITÀ, ZECCHIN 2008, 17, Fig. 1). Among the soapstone artefacts discovered in the 2012-13 excavations (undoubtedly fewer compared to those found during the excavations conducted by the Poles in the Sixties),

presenti frammenti di contenitori riferibili (ad un primo esame a livello macroscopico) alle produzioni delle Alpi Centrali. Spesso tali materiali presentano tracce carbonizzate al loro interno, mentre sono del tutto assenti i residui vetrificati individuati all'interno delle medesime produzioni alla distanza di pochi metri. Tali indicatori permettono di ipotizzare per i manufatti in questione un utilizzo limitato sia alla cottura degli alimenti, probabilmente mediante un'esposizione diretta del recipiente alla fiamma, sia ad un impiego sulla mensa (per i manufatti non interessati da tracce di residui carbonizzati).
Tra le unità stratigrafiche più significative si annovera l'US 5155, per la quale si propone qui di seguito una disamina di alcuni dei materiali cronologicamente inquadrabili. A fronte di una buona affidabilità stratigrafica unita ad una datazione (preliminare) che dall'esame dei reperti pare decisamente orientata verso la seconda metà del VII secolo, è interessante discutere ulteriormente tale livello per la sua alta percentuale di materiali d'importazione (Fig. 3 grafici A e B). Una percentuale così alta trova confronti solo con siti dalla sicura vocazione portuale, quali ad esempio Grado (MALAGUTI *et alii* 2007, 70) e Classe (AUGENTI *et alii* 2007, 280, 281; sebbene in questo caso a fronte di un alto numero di materiali d'importazione si registri nel contempo una considerevole presenza di ceramiche comuni), permettendo così di ipotizzare la presenza di un locale (?) adibito allo stoccaggio delle merci.
Tra le anfore da US 5155 provengono un orlo ed una parete riferibili ad uno *spatheia* tardo di piccole dimensioni (Fig. 1, 6). Per questi contenitori è assai probabile individuare la zona di produzione nell'area corrispondente all'attuale Tunisia. È stato ipotizzato che queste anfore - vista la scarsa capacità, in media attorno ai 2,5 litri - trasportassero merci costose: oli, unguenti e balsa-

plamenu) in serviranju hrane (na teh ni bilo sledi zoglenelih ostankov).
Ena od pomembnejših stratigrafskih enot je SE 5155: od tod izvira nekaj gradiva, ki ga bomo zdaj predstavili in kronološko opredelili. Poleg jasne stratigrafske opredelitve in osnovne datacije v drugo polovico 7. stoletja je ta plast pomembna predvsem zaradi visoke prisotnosti uvoženega materiala (Sl. 3, grafikona A in B). Tako visok odstotek uvoženih izdelkov je ponavadi najti samo v pristaniškim mestih, kot sta Gradež (MALAGUTI *et alii* 2007, 70) in Classe (AUGENTI *et alii* 2007, 280, 281; čeprav je tu poleg visokega števila uvoženega materiala najti tudi prav tako visoko število navadne keramike). Na osnovi tega lahko sklepamo, da je plast 5155 ležala v prostoru (?), namenjenem skladiščenju blaga.
Med amforami iz SE 5155 sta ustje in ostenje majhnega *spatheion*-a (*Sl.* 1,6). Te posode so po vsej verjetnosti proizvajali na območju današnje Tunizije. Zaradi majhne prostornine (pribl. 2,5 l) se sklepa, da so bili spatheioni namenjeni prevozu dragocenega blaga, kot npr. olja, mazila in balzame, dragocene ribje omake in začimbe za shranjevanje mesa. Spatheioni pripomorejo k dataciji kontekstov v pozno 6. ter 7. stoletj (te amforice so zelo pogoste v plasteh s konca 6. in iz 7. stoletja v S. Antoninu (MURIALDO 2001, 275) in pričajo o kontinuiteti proizvodnih dejavnosti in o trgovanju s severno Afriko (SAGUÌ 2001b, 283, z bibliografijo). V isti kronološki kontekst in v isto stratigrafsko plast spada fragment ustja posode, ki verjetno izvira iz severne Afrike in bi ga lahko tipološko definirali kot tip *Castrum Perti*[4]. Ta oblika, ki so jo prvič identificirali v plasteh iz 7. stoletja (SE po letu 610 po Kr.) v *Castrumu* Sant'Antonino di Perti (Savona), kasneje pa tudi v Tuniziji, južni Franciji in v Rimu (*Crypta Balbi*) je zastopana tudi v severnem Jadranu. V beneški laguni so jo našli na najdišču San Lorenzo

there are fragments of containers that can be attributed (upon an initial macroscopic exam) to Central Alp production. Often such materials exhibit carbonised traces on the inside but other artefacts of the same production, identified just a few metres away, contained no vitrified residues. These indicators lead to the hypothesis that the use of the artefacts in question was limited to cooking food, probably through direct exposure of the vessel to the flame, and for use as tableware (those without traces of carbonised residue).
The most significant stratigraphic units include US 5155, for which the chronologically classifiable materials are discussed below . In light of the good stratigraphic reliability and the (preliminary) dating which on examination of the finds decisively tends towards the second half of the 7th century, it is interesting to discuss this level further, due to the high percentage of imported materials (Fig. 3 graphs A and B). Such a high percentage is usually only found in sites serving as ports, such as Grado (MALAGUTI *et alii* 2007, 70) and Classe (AUGENTI *et alii* 2007, 280, 281; although in this case, alongside the large quantity of imported material found, a significant presence of common raw ceramic pottery was also recorded), thus suggesting that this was a room (?) used for storing goods.
Among the amphorae found in US 5155, there is a rim (Fig. 1, 6) and the wall of a small, late *spatheion* . It is very likely that these containers were produced in the area corresponding to current Tunisia. It has been hypothesised that these amphorae – given their limited average capacity of around 2.5 litres– would have been used to transport expensive goods, such as oils, ointments and balms, quality fish sauces and spices to preserve meats. The small *spatheia* are an important fossil guide for dating the contexts of the late 6th and 7th centuries (for example the massive presence of these containers was found in the levels associated with the

mi, pregiate salse di pesce, spezie per la conservazione delle carni sono tra le merci più probabili. Gli *spatheia* di piccole dimensioni costituiscono un importante fossile guida per la datazione dei contesti di VI secolo avanzato e di VII secolo: ad esempio la massiva presenza di questi contenitori è attestata nei livelli di fine VI-VII secolo a S. Antonino (MURIALDO 2001, 275), e testimoniano la continuità delle attività produttive e dei commerci nordafricani (SAGUÌ 2001b, 283, con bibliografia precedente). Ad un medesimo orizzonte cronologico ed alla stessa unità stratigrafica è attribuibile un frammento d'orlo (Fig. 1, 7), caratterizzato da un corpo ceramico attribuibile ad ambito nordafricano, probabilmente riferibile al tipo *Castrum Perti*[4]. Questa forma, identificata per la prima volta nei livelli di VII secolo avanzato (stratigrafie posteriori al 610 d.C.) nel *Castrum* di Sant'Antonino di Perti (Savona) e successivamente anche in Tunisia, nella Francia meridionale e a Roma (*Crypta Balbi*) in contesti di VII secolo inoltrato, è presente anche nell'arco alto adriatico. In laguna la forma è attestata a San Lorenzo di Ammiana (SABBIONESI 2012, 29, Fig. 25.6), mentre, proseguendo verso sud, è stata identificata a Comacchio (Villaggio San Francesco, GELICHI *et alii* 2007, 604, Fig. 2.5) e sulle coste romagnole e marchigiane (NEGRELLI 2007a, 316). L'anfora, di forma globulare (morfologicamente vicina alle tipologie orientali), pare tuttavia di produzione tunisina, sebbene la scarsa standardizzazione lasci ipotizzare l'esistenza di diversi centri di produzione (SAGUÌ 1998, 315-317, Fig. 8.4-6; ID 2001b, 285, 286).
Un frammento di lucerna (Fig. 1, 8) ugualmente proveniente da US 5155 sembra (il dubbio è d'obbligo, viste le dimensioni molto ridotte) riferibile al tipo definito "siciliano", nel sottotipo Provoost 10 B (con presa piena). La diffusione mediterranea delle lucerne "siciliane",

di Ammiana (SABBIONESI 2012, 29, Sl. 25.6), južneje pa v Comacchiu (naselje Villaggio San Francesco, GELICHI *et alii* 2007, 604, Sl. 2.5) in na obalah Romagne in Marche (NEGRELLI 2007a, 316). Telo amfore je okrogle oblike (morfološko je podobna vzhodnim modelom), in verjetno tuniške proizvodnje. Ker ne gre za standardno obliko, lahko domnevamo, da je obstajalo več proizvodnih centrov (SAGUÌ 1998, 315-317, Sl. 8.4-6; ID 2001b, Sl. 285, 286).
Fragment oljenke (*Sl.* 1,8), ki so ga prav tako našli v SE 5155, verjetno sodi (vprašljivo predvsem zaradi majhnosti fragmenta) v skupino t. i. »sicilijanskih« oljenk različice Provoost 10 B (s polnim ročajem). T.i. »sicilijanske« ali »rožnovenske« oljenke so bile razširjene v sredozemskem prostoru od 6. do konca 7. stoletja, čeprav večina strokovnjakov meni, da je ta vrsta oljenke krožila po Sredozemlju vsaj od konca 6. skozi celotno 7. stoletje. Tovrstne oljenke so v središčih, kot so Otranto, Neapelj, Ostia in Rim dokumentirani šele v drugi polovici 7. stoletja. Njihova proizvodnja naj bi izvirala iz vzhodni Siciliji in se nato razširila v drugam: to hipotezo potrjuje dejstvo, da so v naselju Classe (RA) našli kalup, namenjen ravno proizvodnji oljenk tega tipa (AUGENTI *et alii* 2007, 274, Sl. 30). Nekateri oljenke te vrste so posebno zanimive zaradi njihove uporabe v kultnih prostorih kot predmeti, vezani na liturgične rituale (SAGUÌ 2001a, 279-281; FRAIEGARI 2001, 433, 434, 435; z bibliografijo).
Iz SE 1227 izvira eden redkih enobarvnih, skoraj v celoti ohranjenih keramičnih vrčev (Sl. 4). Vrč kaže podobnosti z artefakti iz 6. in prve polovice 7. stoletja (MELOTTI, BALLIANA spodaj), čeprav našemu primerku manjka ustje, ročaj in del vratu. Med morfološko podobnimi kosi naj omenimo številne okrašene steklenice in vrče, ki izvirajo iz najdišč v vodnjakih v modenski pokrajini

end of the 6th to the 7th centuries in Sant'Antonino (MURIALDO 2001, 275)), testimony to the continuity of North-African trade and production activities (SAGUÌ 2001b, 283, with previous bibliographic reference). A fragment of rim (Fig. 1, 7) is attributable to the same chronological horizon and stratigraphic unit, characterised by a ceramic body attributable to a North African context and probably of the *Castrum Perti*[4] type. This form, identified for the first time in the late 7th century levels (stratigraphic units later than 610 AD) in the *Castrum* of Sant'Antonino di Perti (Savona) and also subsequently in Tunisia, in southern France and in Rome (*Crypta Balbi*), is also present in the Upper Adriatic region. In the lagoon area, the form has been found in San Lorenzo di Ammiana (SABBIONESI 2012, 29, Fig. 25.6), and, continuing south, it was identified in Comacchio (San Francesco Village, GELICHI *et alii* 2007, 604, Fig. 2.5) and on the coasts of Romagna and Marche (NEGRELLI 2007a, 316). The amphora, with a globular shape (morphologically similar to the eastern types), seems to have been produced in Tunisia, although the lack of standardisation leads us to the assumption that there were other production centres (SAGUÌ 1998, 315-317, Fig. 8.4-6; ID 2001b, 285, 286).
A fragment of an oil lamp (*Fig. 1, 8*) also from US 5155 seems (and here this remains doubtful, given its very small size) referable to the 'Sicilian' type, in the sub-type Provoost 10 B (with full handle). The diffusion of 'Sicilian' lamps, also called 'rosary lamps' in the Mediterranean, began in the 6th century and seems to end around the end of the 7th century, although it is commonly believed by many scholars that the wide circulation of this type in the Mediterranean had begun at least from the end of the 6th century and continued for the whole7th century. Finally, these artefacts in towns such as Otranto, Naples, Ostia and Rome are only documented in the second half of the 7th century. Production originated in eastern Sicily, later extending to

dette anche "a rosario", si data a partire dal VI e sembra terminare intorno alla fine del VII secolo, sebbene sia opinione comune a gran parte degli studiosi che l'ampia circolazione mediterranea del tipo abbia avuto inizio almeno dalla fine del VI secolo e sia perdurata per tutto il VII. Infine, tali manufatti in centri quali Otranto, Napoli, Ostia e Roma sono documentati solo nella seconda metà del VII secolo. La produzione ebbe origine nella Sicilia orientale, estendendosi in seguito ad altre regioni: tale ipotesi troverebbe conferma nel rinvenimento a Classe (RA) di una matrice destinata appunto alla produzione di queste lucerne (AUGENTI *et alii* 2007, 274, Fig. 30). Alcuni manufatti riferibili a questa tipologia rivestono un particolare interesse per il loro impiego nei luoghi di culto, come oggetti devozionali legati ai rituali liturgici (SAGUÌ 2001a, 279-281; FRAIEGARI 2001, 433, 434, 435, con bibliografia precedente).
Da US 1227 proviene infine una delle poche brocche in ceramica depurata acroma (Fig. 4) conservatasi parzialmente integra nello scavo: tale manufatto, oggetto di analisi (MELOTTI, BALLIANA in questo volume) presenta deboli analogie con manufatti di VI - prima metà VII secolo, sebbene i confronti reperiti siano fortemente limitati dall'assenza (nel manufatto rinvenuto a Torcello) di orlo, ansa e di parte del collo. Tra i reperti la cui morfologia presenta parziali similitudini con il pezzo in questione figurano numerose bottiglie e brocchette in ceramica verniciata provenienti da pozzi - deposito nel modenese (GIORDANI 1994, 85-88, figg. 104, n. 2; 111, n. 6). Tali manufatti sembrano effettivamente gli epigoni di produzioni cronologicamente precedenti, che affondano le loro radici in età romano imperiale, e che rispecchiano una cultura materiale per molti aspetti vicina a quella di V-VI secolo (NEGRELLI 2007a, 302-304, figg. 5, 6).

(GIORDANI 1994, 85-88, Sl. 104, št. 2; 111, št. 6). Zdi se, da so ti izdelki posnetki starejših vrčev iz cesarske dobe in so izraz materialne kulture, ki je v marsičem podobna kulturi 5. in 6. stoletja (NEGRELLI 2007a, 302-304, Sl. 5, 6).

3.2.4 Zgodnji srednji vek: 8.-10. stoletje

Med izdelki iz obdobja med 8. in 10. stoletjem naj omenimo amfore, posode iz lojevca in navadne grobe gline ter glazirane keramične posode.
Amfore spadajo v kategorijo »okroglih« ali »zgodnjesrednjeveških« amfor[5] (med najdbami iz lagune glej npr. TONIOLO 2007a, 101-103, tab. 5): izvirajo iz obdobja med 7. in 9. stoletjem, so morfološko zelo prepoznavne, a na osnovi razlik lahko sklepamo, da so različnega izvora. Sicer naj bi izvirale iz egejskega in vzhodno evropejskega prostora, proizvodni centri pa so obstajali tudi v Italiji, tako na tirenski kot na jadranski strani. V severnem Jadranu so tovrstne amfore našli v Comacchiu, Riminiju, Cervii, na območju beneške lagune in v Gradežu. Najdbe, ki jih je v Torcellu izkopala poljska ekipa (LECIEJEWICZ, TABACZYNSKA, TABACZYNSKI 1977, plasti IV in V; obravnava jih tudi NEGRELLI 2007b, 458, op. 76; MODRZEWSKA 2000, 76) naj bi bili prav fragmenti okroglih amfor. Druge najdbe z lagunskega območja potrjujejo, da zgodnjesrednjeveške amfore sploh niso bile redke (NEGRELLI 2007b, 458, 459, z bibliografijo; pri izkopavanjih pri krstilnici v Torcellu so našli izdelke iz 8. stoletja, ki verjetno izvirajo z jadranske obale na jugu Italije (BORTOLETTO, SPAGNOL, TONIOLO 2002, 26, 34). Artefakte, ki sodijo v to kategorijo posod, so našli v Torcellu (izkopavanja v sezoni 2012/13), podobne tudi v Comacchiu (npr. NEGRELLI 2007b, Sl. 22, 2; 462-466, z bibliografijo), drugič pa so oblike svojevrstne in težje opredeljive. V nekaterih primerih ni mogoče jasno do-

other regions: this hypothesis was later confirmed by a discovery in Classe (province of Ravenna) of a matrix precisely intended for the production of these lamps (AUGENTI *et alii* 2007, 274, Fig. 30). Some artefacts of this type are especially interesting due to their use in places of worship, as devotional objects related to liturgical rituals (SAGUÌ 2001a, 279-281; FRAIEGARI 2001, 433, 434, 435; with previous bibliography).
Finally, the finds included one of the very few small achromatic ceramic (Fig. 4) jug sfound partially intact during the excavation in US 1227: on analysis, (MELOTTI, BALLIANA, *infra*) this artefact shows slight similarities with artefacts from between the 6th century –first half of the 7th century, although comparisons with the specimens available are very limited due to the absence (in the artefact found in Torcello) of the rim, handle and part of the neck. Among the finds with similar morphology to the piece in question, there are numerous painted bottles and small jugs found in the well – stores in Modena (GIORDANI 1994, 85-88, Fig. 104, n. 2; 111, no. 6). These artefacts actually appear to follow earlier productions, with origins in the Roman Imperial Age, and reflecting a material culture similar in many aspects to that of the 5thand 6th centuries (NEGRELLI 2007a, 302-304, figs. 5, 6).

3.2.4 The Early Middle Ages, 7th – 10th century

The productions ascribable to the 8th-10thcentury include amphorae, soapstone, common raw ceramic and single-fired glazed ceramic pottery.
The amphorae are part of the production known as 'globular' or 'Early Medieval'[5] (for the lagoon area, see for example TONIOLO 2007a, 101-103, tab. 5): chronologically attributable to a period between the 7th and

3.2.4 L'altomedioevo VIII-X secolo

Tra le produzioni ascrivibili ad VIII-X secolo si annoverano anfore, pietra ollare, ceramica comune grezza e invetriate in monocottura.

Le anfore si inseriscono tra le produzioni note sotto il nome di "globulari" o di "altomedievali"[5] (in laguna si veda ad esempio TONIOLO 2007a, 101-103, tav. 5): cronologicamente ascrivibili ad un periodo compreso tra il VII ed il IX secolo, sono abbastanza caratterizzate dal punto di vista morfologico, ma la varietà di corpi ceramici rimanda a provenienze diversificate. Riconosciuti generalmente i prodromi nel mondo egeo e orientale, si annoverano anche centri produttivi italici, sia tirrenici che adriatici. Nell'arco alto adriatico rinvenimenti sono attestati a Comacchio, Rimini, Cervia, nell'area lagunare di Venezia ed infine a Grado. Tra i contesti lagunari spiccano i manufatti rinvenuti negli scavi polacchi proprio a Torcello (LECIEJEWICZ, TABACZYNSKA, TABACZYNSKI 1977, strati IV e V; problematica discussa anche in NEGRELLI 2007b, 458, nota 76; MODRZEWSKA 2000, 76), probabilmente riferibili ad anfore globulari. Altri rinvenimenti in area lagunare confermano la circolazione di anfore altomedievali in modo tutt'altro che sporadico (NEGRELLI 2007b, 458, 459, con bibliografia precedente; a Torcello, nello scavo del Battistero, sono presenti produzioni ascrivibili all'VIII secolo, probabilmente di area sud italica adriatica, BORTOLETTO, SPAGNOL, TONIOLO 2002, 26, 34). Manufatti ascrivibili a questa tipologia di contenitori sono attestati a Torcello (scavi 2012/13) sia con forme simili a materiali rinvenuti a Comacchio (ad esempio NEGRELLI 2007b, 462-466, Fig. 22, 2, con bibliografia precedente), che con altre meno facilmente identificabili. In alcuni casi ad esempio l'appartenenza o meno al gruppo delle anfore globulari è messa in discussione non dalla forma del ločiti, če določen primerek spada v skupino okroglih amfor ali ne, in sicer ne zaradi oblike posode, temveč zaradi površinske obdelave (npr. primer posoda na *Sl. 6, 1)*. T Analize gradiva je še v teku in tako ne moremo podati natančnejših zaključkov (glej PREZIOSO, *infra*).

Izmed izdelkov iz grobe keramike se je ohranilo več fragmentov (vsi izvirajo iz SE 1150, 1151, 1154, 1176), ki so del ene same posode oz. pokrova (*Sl. 5*; REMOTTO, *infra*), in jo je mogoče v veliki meri rekonstruirati[6]. Posoda ima obliko rahlo nabreklega presekanega stožca z ročaji približno 4 cm nad dnom. Ustje je odebeljeno in trikotnega preseka. Dno je rahlo vbočeno, peskano in brez noge. Stene in dno so različne debeline. Dno je peskano, stene posode pa so na zunanji in notranji strani ornamentirane s serijo navpičnih in vodoravnih sekajočih se črt. Ta način površinske obdelave je pogost v okolici Padove in Vicenze v 10.-11. in 12.-13. stoletju. Najustreznejša je primerjava s kosom iz Padove, Palazzo della Ragione (BONATO 2002, 127, tab. 2, št. 9, ki na osnovi stratigrafije sega v prva desetletja 13. stoletja). Manj ustrezna je primerjava s kosi, ki sicer sodijo v isto obdobje (10.-13. stoletje), in so jih našli na veronskem Capitoliumu (površinska obdelava izdelkov je različna: HUDSON 2008, 482, tab. LXXXVII, št. 3).

Fragmentov glazirane keramike je malo. Nekaj ostankov je najti v kronološko mlajših plasteh, sodijo pa po vsej verjetnosti v zgodnji srednji vek (8.-10. stoletje). Začetek tovrstne proizvodnje verjetno sega v 9. ali celo v pozno 8. stoletje, saj je datacija večine kontekstov, kjer so našli emajlirano keramiko, 10.-11. stoletje (BROGIOLO, GELICHI 1997, 144). Emajlirana keramika se v arheoloških kontekstih ponovno pojavi po približno sto letih odsotnosti: še v 7. stoletju so namreč na langobardskih tleh izdelovali enkrat pečeno emajlirano keramiko po zgledu poznoantične tradicije, medtem ko se

9thcentury, they are quite distinguishable from a morphological point of view, whereas, the variety of ceramic bodies shows that they have different origins. Generally recognised as originating from the Aegean and Eastern European world, they were also produced in Italic centres, both Tyrrhenian and Adriatic. Within the Upper Adriatic, they have been found in Comacchio, Rimini, Cervia, in the lagoon area of Venice and finally in Grado. Within the lagoon areas, the finds unearthed by the Polish excavations in Torcello are also worth mentioning (LECIEJEWICZ, TABACZYNSKA, TABACZYNSKI 1977, layers 5 and 6; issues also discussed in NEGRELLI 2007b, 458, note 76; MODRZEWSKA 2000, 76), which probably belonged to a globular amphora. Other findings in lagoon areas confirm that the circulation of amphorae from the Early Middle Ages was anything but sporadic (NEGRELLI 2007b, 458, 459, with previous bibliography; in Torcello, the excavation of the Baptistery unearthed productions which can be dated to the 8th century, probably from the south Italian Adriatic area (BORTOLETTO, SPAGNOL, TONIOLO 2002, 26, 34). Artefacts belonging to this type of vessel were found in Torcello (2012/13 excavation) both with similar forms to the finds from Comacchio (such as NEGRELLI 2007b, 462-466, Fig. 22 n. 2, with previous bibliography), and in other less easily identifiable forms. In some cases, for example, the classification of finds as part of the group of globular amphorae is disputable, not because of the shape of the container, but because of the surface finish (such as the container shown in Fig. 6, 1). However, at present, the level of preliminary analysis of the material does not allow further considerations to be made in this regard (see PREZIOSO, *infra*).

Among the artefacts made from common raw ceramic, there are numerous fragments (from USS 1150, 1151, 1154 and 1176) referable to a single cover basin (Fig. 5*;* subject of analysis, REMOTTO, *infra*) which has been

contenitore, ma dal tipo di finitura superficiale (come ad esempio per il contenitore in Fig. 6, 1). Al momento, tuttavia, il livello di analisi preliminare del materiale non permette di azzardare ulteriori considerazioni in proposito (in merito vedi PREZIOSO, *infra*).
Tra i manufatti in ceramica comune grezza sono presenti numerosi frammenti (provenienti dalle USS 1150, 1151, 1154, 1176) riferibili ad un unico catino -coperchio (Fig. 5; oggetto di analisi, REMOTTO, *infra*) in larga parte ricostruibile[6]. Il reperto è caratterizzato da una forma troncoconica - appena arrotondata - del corpo, dotato di prese a linguetta -poste a meno di 4 cm dal fondo-, e da un orlo ispessito e distinto, a sezione triangolare. Il fondo è leggermente concavo, apodo e sabbiato. Le pareti ed il fondo, di spessore variabile, presentano sulla superficie interna ed esterna (fatta eccezione per il fondo esterno, sabbiato) motivi costituiti da più serie di linee orizzontali e verticali sovrapposte. Tale finitura superficiale è frequentemente attestata in area padovana e vicentina tra X/XI e XII/XIII secolo. Un confronto, in particolare, pare puntuale: Padova, Palazzo della Ragione (BONATO 2002, 127, tav. 2, n. 9, databile, su base stratigrafica, anteriormente ai primi decenni del XIII secolo), e, meno puntuale ma nel medesimo arco cronologico: area del Capitolium di Verona - IX - XIII secolo - (sebbene con manufatti interessati da una lavorazione differente delle superfici, HUDSON 2008, 482, tav. LXXXVII, n. 3).
Pochi sono invece i frammenti attribuibili a ceramiche invetriate in monocottura, in parte attestate come residuali in livelli cronologicamente successivi e con ogni probabilità riferibili alle produzioni pienamente altomedievali, di VIII-X secolo. L'inizio di tali produzioni potrebbe verosimilmente risalire al IX, se non al tardo VIII secolo, visto che la maggior parte dei contesti che hanno restituito ceramica

nobena tradicionalna poznoantična oblika, ki je ostala v proizvodnji do 6.-7. stoletja, ni ohranila v zgodnjem srednjem veku (BROGIOLO, GELICHI 1997, 142). Pomanjkanje podatkov o delavnicah, kjer so izdelovali to keramiko, ovira raziskovanje tehnološko-produktivnih aspektov in opredelitev izvora izdelkov. Možnost, da so tovrstno keramiko proizvajali na območju padske delte, je treba sicer še preveriti, ne gre pa je zanemariti (GELICHI *et alii,* 636, 637).
Kljub številnim fragmentov glazirane keramike, ki so jih našli v Torcellu med izkopavanji v sezoni 2012/13 je mogoče rekonstruirati le malo oblik. En fragment (Sl. 6, 2) je gotovo del vrča vrste »S. Alberto« (katerega ostanki so zastopani v SE 1075), ki je dokumentiran v Emiliji Romanji (Ravenna - via Sant'Alberto, iz zgodnjesrednjeveških kontekstov, GELICHI, MAIOLI 1992, 257-259, Sl. 19, št. 1,; Ferrara - Porta Reno, nivoji, ki so jih uporabljali od sredine 10. stoletja dalje, GUARNIERI, LIBRENTI 1996, 28, št. 5) in v Benečiji (v Nogari -Verona, BUZZO 2011, 236, 237, Sl. 1, št. 05, tab. LXXXVII, št. 05). S funkcionalnega vidika je mogoče domnevati, da so posode te oblike uporabljali za tekočine, kot namizno posodo, namenjeno skupinski uporabi. V Torcellu so v prejšnjih izkopih našli enkrat glazirane keramične predmete, med njimi tudi izliv, ki je verjetno bil del okroglega vrča (BORTOLETTO 2002, 90, 91, tab. 3, št. 7), ki bi morda lahko bil podoben vrču vrste »S. Alberto« (?).
Na območju lagune so ostanke glazirane keramike našli med izkopavanji v beneškem mestnem jedru (cerkev S. Lorenzo di Castello) in na otokih severne lagune (Murano, Mazzorbo in Torcello). Pri cerkvi S. Lorenzo so v plasteh iz 10.-11. stoletja našli keramične fragmente, ki so bili nekoč sestavni deli lončka, svetilke in pokrovčka (BORTOLETTO 2000, 48, 50 in tab. 5, št. 46-49, GELICHI, SBARRA 2003, 123-124). V Muranu so med iz-

largely reconstructed[6]. The artefact is distinguished by the frustoconical shape – slightly rounded – of the body, equipped with tab-shaped handles – positioned at less than 4 cm from the base-, and by a thickened and distinct rim, with a triangular section. The base is slightly concave, apodal and sanded. The walls and the base, of variable thickness, have patterns made from a series of horizontal and vertical overlapping lines on the internal and external surfaces (except for on the external base, which is sanded). This surface finishing was often seen in the Padua and Vicenza areas between the 10thand the 11thcentury and the 12thand 13th centuries. One timely comparison is particularly relevant: Padua, Palazzo della Ragione (BONATO 2002, 127, tab. 2, no. 9, dated, based on stratigraphy, prior to the initial decades of the 13th century), as well as another, less precise but within the same time span: the area of the *Capitolium* in Verona - in the 9th to 13thcentury - (although regarding artefacts with a different surface finish, HUDSON 2008, 482, tab. LXXXVII, no. 3).
Only a few fragments are attributable to single-fired glazed ceramic artefactsand mainly consist in residue found in subsequent chronological levels, very probably referable to Early Medieval productions, from the 8th to the 10th centuries. The beginning of these productions is likely to date back to the 9th century, if not even the late 8th century, since the majority of the contexts in which glazed pottery were found are datable to between the 10th and the 11thcenturies (BROGIOLO, GELICHI 1997, 144). Glazed pottery reappears in archaeological records after an absence of about a century: in fact, as far back asthe 7th century, in a Langobard area, single-fired glazed artefacts were still made in the wake of the Late Antiquity tradition, while none of the forms of Late Antiquity tradition before the 7th century continued into the Early Middle Ages (BROGIOLO, GELICHI 1997, 142). The lack of documentation regarding the facilities used to make ceramics

invetriata viene datata al X-XI secolo (BROGIOLO, GELICHI 1997, 144). La ceramica invetriata ricompare nel *record* archeologico dopo un'assenza di circa un secolo: ancora nel VII secolo, infatti, in ambito longobardo si realizzano manufatti invetriati in monocottura sulla scia della tradizione tardo antica, mentre nessuna delle forme di tradizione tardo antica prodotte fino al VI-VII secolo ha continuità nell'altomedioevo (BROGIOLO, GELICHI 1997, 142). La carenza della documentazione riguardo le strutture in cui si realizzano le ceramiche complica lo studio degli aspetti tecnologico-produttivi come, ovviamente, anche l'individuazione dei luoghi di provenienza dei manufatti. La possibilità di una produzione in area deltizia - padana rimane una realtà ancora de verificare, ma sicuramente da prendere in considerazione (GELICHI *et alii* 2007, 636, 637).
Tra le ceramiche invetriate in monocottura rinvenute a Torcello nella campagna di scavo 2012/13, poche sono le forme ricostruibili: tra queste un frammento (Fig. 6, 2) è riferibile al boccale "tipo S. Alberto" (residuale all'interno di US 1075), già attestato in Emilia Romagna (Ravenna - via Sant'Alberto, da contesti altomedievali, GELICHI, MAIOLI 1992, 257-259, n. 1, Fig. 19; Ferrara - Porta Reno, livelli frequentati a partire dalla metà del X secolo, GUARNIERI, LIBRENTI 1996, Fig. 28, n. 5) ed in Veneto (a Nogara -VR, BUZZO 2011, 236, 237, Fig. 1, n. 05, tav. XXVII, n. 05). La forma, dal punto di vista funzionale, pare attribuibile ad un recipiente per liquidi, di ambito domestico, destinato ad un utilizzo collettivo sulla mensa. Sempre a Torcello, da scavi precedenti, sono emersi manufatti invetriati in monocottura, tra questi un beccuccio-versatoio attribuito ad un vaso dal profilo globulare (BORTOLETTO 2002, 90-91, tav. 3, n. 7), che potrebbe ipoteticamente essere riferibile sempre alla forma del boccale "tipo S. Alberto" (?).
In area lagunare ceramica invetriata in monocottura

kopavanjem pri sedanjem steklarskem muzeju naleteli na fragmente, med katerimi je tudi svetilka, iz SE iz 10.-11. stoletja. V Mazzorbu so leta 1998 med arheološko raziskavo na območju, kjer je verjetno nekoč stal osrednji del zdaj porušene cerkve S. Angelo, našli kose glazirane keramike v plasteh iz 10.-11. stoletja. V Torcellu so na območju cerkve S. Marco v plasteh iz 9.-10. stoletja našli nekaj fragmentov, ki sovpadajo s kosi lončka in cevastim izlivom, ki je bil nekoč del okrogle vaze (BORTOLETTO 1999, 57-70; 2002, 91, tab. 3, št. 7). Odstotni delež enkrat pečene emajlirane keramike glede na vse keramične najdbe na štirih lokacijah (PAROLI *et alii*, 2003, 486) je 1% (S. Lorenzo), 1,1% (Murano), 1,5% (Mazzorbo), 2,8% (Torcello). Nizke odstotne deleže potrjujejo tudi izkopavanja na Torcellu iz let 2012 in 2013. Na beneškem področju, v Concordii, so na območju pred katedralo, v plasti iz 8.- 10. stoletja našli fragment stene s steklenimi kapljami, ki je bil morda del zaprte posode (VILLA 2002, 406, Sl. 32, št. 13). Distribucija glazirane keramike iz 7.-10. stoletja v beneški laguni je zanimiva, če upoštevamo, da na je na beneškem območju malo najdišč, kjer so našli tovrstne izdelke. V veronski pokrajini so jih npr. našli v naselju Gazzo Veronese-Coazze -Verona- (CASAGRANDE 2005/2006, 69, tab. XX, št. 4) in v Nogari -Verona- (BUZZO 2011, *passim*). Distribucijske težnje, ki jih je mogoče rekonstruirati na osnovi najdb, so podobne kot v primeru predmetov iz lojevca: največ primerkov so našli ob obali in v laguni, na kopnem pa ob pomembnih trgovskih poteh (npr. vzdolž toka reke Adiže). V tej luči je hipoteza, da so morda tovrstno keramiko proizvajali na območju padske delte, posebno zanimiva (GELICHI *et alii* 2007, 636, 637).

3.2.5 Pozni srednji vek in renesansa

Produkcija iz poznega srednjega veka in renesanse je

complicates the technological and productive aspects of the study, and obviouslythe identification of artefact origins . The possibility of them being produced in the Po Delta - Valley area is still to be verified, but it is certainly worth considering (GELICHI *et alii* 2007, 636, 637).
Among the single-fired glazed pottery found in Torcello during the 2012-13 excavation, few forms can be reconstructed: among these is a fragment (Fig. 6, 2) which may have belonged to a 'San Alberto type' jug (residual within US 1075), already seen in Emilia Romagna (Ravenna – Via Sant'Alberto, from Early Medieval contexts, GELICHI, MAIOLI 1992, Fig. 19, n. 1, 257-259; Ferrara – Porta Reno, levels frequented from the mid-10th century, Guarnieri, Librenti 1996, fig, 28, no. 5) and in Veneto (in Nogara - VR-, BUZZO 2011, 236, 237, Fig. 1, no. 05, tab. XXVII, no. 05). The shape, from a functional point of view, seems to be attributable to a vessel for liquids, used in a domestic environment and intended for collective use on the table. Again in Torcello, single-fired glazed pottery was unearthed from previous digs, including a spout of a globular shaped vessel (BORTOLETTO 2002, 90, 91, tav. 3, n. 7), which may have belonged to a 'Sant'Alberto type' jug (?).
In the lagoon area, single-fired glazed pottery has been found in archaeological digs conducted in the city centre of Venice (the church of San Lorenzo di Castello) and in the islands of the northern Lagoon (Murano, Mazzorbo and Torcello). In San Lorenzo, in the levels from the 10th to 11th centuries, there are forms attributable to a small olla, a lamp and a small lid (BORTOLETTO 2000, 48, 50 and tab. 5, nos. 46-49; GELICHI, SBARRA 2003, 123-124, nota 20). In Murano (excavation close to the current glass museum) some fragments, including a lamp specimen, are referable to stratigraphic contexts of the 10th-11thcenturies. In Mazzorbo in 1998, an archaeological survey was carried out in what was the central area where the Sant'An-

proviene da scavi archeologici condotti nel centro storico di Venezia (chiesa di S. Lorenzo di Castello) e nelle isole della Laguna nord (Murano, Mazzorbo e, appunto, Torcello). A S. Lorenzo, in livelli di X-XI secolo, sono presenti forme riferibili ad olletta, lucerna e coperchietto (BORTOLETTO 2000, 48, 50 e tav. 5, nn. 46-49; GELICHI, SBARRA 2003, 123-124, nota 20). A Murano (scavo presso l'attuale museo vetrario) alcuni frammenti, tra cui un esemplare di lucerna, sono riferibili a contesti stratigrafici di X-XI secolo. A Mazzorbo nel 1998 un sondaggio archeologico in quella che doveva essere la zona centrale della scomparsa chiesa di S. Angelo ha permesso il rinvenimento di ceramica invetriata in monocottura in piani pavimentali datati al X-XI secolo. A Torcello infine, nell'area della chiesa di S. Marco, strati datati al IX-X secolo contenevano alcuni frammenti riferibili alla forma dell'olletta ed un beccuccio - versatoio tubolare attribuito ad un "vaso dal profilo globulare" (BORTOLETTO 1999, 57-70; 2002, 91, tav. 3, n. 7). L'incidenza percentuale nel complesso dei materiali ceramici è, rispettivamente nei quattro siti (PAROLI *et alii* 2003, 486), dell'1% (S. Lorenzo), 1,1% (Murano), 1,5% (Mazzorbo), 2,8% (Torcello). Tali basse percentuali trovano puntuale conferma in quanto emerso dagli scavi 2012/13 a Torcello. Sempre in ambito veneziano, a Concordia, un frammento di parete con gocce di vetrina è stato ritrovato nell'area antistante la cattedrale, in un contesto di VIII-X secolo (VILLA 2002, 406, Fig. 32, n. 13). È interessante questa distribuzione in area lagunare di produzioni invetriate in monocottura di VII-X secolo, se si considera che in area veneta sono rari i siti che hanno restituito manufatti di questo tipo: ad esempio in area veronese a Gazzo Veronese-Coazze -VR- (CASAGRANDE 2005/2006, 69, tav. XX, n. 4) e a Nogara -VR- (BUZZO 2011, *passim*). Il profilo che si viene delineando sulla base di tali rinvenimenti lascia intravedere linee di tendenza si-

bogata in pestra. Med najstarejšimi najdbami so ostanki, ki so jih našli v vodnjaku, večinoma opredeljeni kot fragmenti glaziranih namiznih posod. Okolje, v katerem so se fragmenti nahajali, je močno spremenilo barvo prevlek in keramike, kar je otežilo opredelitev materiala. Začasno[7] je mogoče razlikovati med več produkcijami, med katerimi naj omenimo tiste iz skupine Zeuxippus Ware (Sl. 6, 3, 4), kamor spadajo enobarvni glazirani izdelki (Sl. 6, 5, 6) in izdelki starinske majolike.
Na osnovi primerjav (Zeuxippus Ware in enobarvni glazirani izdelki) iz prvega nivoja, ki zapolnjuje vodnjak (1069 C) lahko torej predlagamo za to stratigrafsko enoto datacijo v 13. stoletje (najverjetneje v prvo polovico stoletja). V isti čas ali le malo pozneje pa sodijo SE 1069 B, 1069 A in 1069 (tu so našli tudi druge izdelke, tudi starinske majolike).
V notranjosti vodnjaka so našli še nekaj fragmentov lojevca in navadne grobe keramike. Nekaterim glziranim posodam so na dno, po žganju vgravirali grafite (Sl. 6, 5, 6): navada podpisovanja posod je bila v beneških in drugih samostanih precej razširjena (GELICHI *et alii* 2008b; SMITH 2004). Ker so bila ta znamenja vgravirana na namizni keramiki za osebno uporabo, je jasno, da je bil pomen tako označenih predmetov jasen skupnosti, ki jih je uporabljala. O pomenu gravur obstaja več hipotez: znamenje pripadnosti določeni osebi, razlikovanje posod, ki so se uporabljali v različne namene, podpis obrtnika itd. (FERRI 2006/2007 - 2008/2009, 104-109).

3.2.6 Zaključki
Arheologi so med izkopavanji naleteli na številne artefakte. Dokončni podatki o najdenem materialu so še nepopolni, a vseeno omogočajo osnovno opredelitev gospodarsko-trgovskih zmogljivosti Torcella v obsežnem časovnem obdobju in o trgovskih poteh v Sredozemlju,

gelo church once stood, leading to the discovery of single-fired glazed pottery on flooring levels dated to the 10th or 11th century. Finally, in Torcello, in the area of the San Marco church, layers dated to the 9th and 10th century contained some fragments referable to the shape of a small olla and a tubular spout attributed to a 'globular-shaped vessel' (Bortoletto 1999, 57-70; ID 2002, 91, tab. 3, no. 7). The overall percentage of ceramic materials in the four sites (PAROLI *et alii*. 2003, 486) is divided as follows: 1% (San Lorenzo), 1.1% (Murano), 1.5% (Mazzorbo) and 2.8% (Torcello). These low percentages were confirmed by the results of the 2012-13 excavation in Torcello. Still within a Venetian context, in Concordia, the fragment of a vessel wall with drops of glazingwas found in the area in front of the cathedral, datable to between the 7th and 10thcentury (VILLA 2002, 406, Fig. 32, no. 13). This distribution of single-fired glazed productions from the 8th-10thcentury in a lagoon area is interesting, considering that it is very rare to find sites with this type of artefact: for example in the Verona area at Gazzo Veronese-Coazze (CASAGRANDE 2005/2006, 69, tab. XX, no. 4) and in Nogara (BUZZO 2011, *passim*). The emerging profile based on these discoveries shows tendencies similar to those of the distribution of soapstone, i.e. many findings in coastal areas, and especially in lagoon areas, and more localised findings in correspondence to important trade vectors (for example along the course of the Adige river), and inland. In this context, the possibility of production in the Po Delta - Valley area is particularly interesting (GELICHI *et alii* 2007, 636, 637).

3.2.5 The Late Medieval Age and the Renaissance
Findings from the Late Medieval Age and the Renaissance are extremely numerous and varied (analysis

mili alla distribuzione della pietra ollare, dove cioè si hanno numerose attestazioni in area costiera, ed in particolare lagunare e, più localizzate in corrispondenza di importanti vettori commerciali (ad esempio il corso dell'Adige), nell'entroterra. In questa prospettiva assume particolare interesse la possibilità di una produzione in area deltizia - padana GELICHI *et alii* 2007, 636-637).

3.2.5 L'età basso medievale e rinascimentale

Le produzioni d'età basso medievale e rinascimentale sono estremamente numerose e varie (per l'analisi sui contenuti, cfr. SGOBBI, BERNARDI, IZZO *infra*). Tra i manufatti più antichi rinvenuti si annoverano i reperti recuperati all'interno del pozzo, ascrivibili in larga parte a contenitori invetriati, utilizzati principalmente sulla mensa. Il contesto di rinvenimento ha fortemente alterato il colore dei rivestimenti e del corpo ceramico, rendendo più difficoltosa l'attribuzione tipologica dei materiali. In via preliminare[7] è tuttavia possibile distinguere più produzioni, tra cui quelle ascrivibili al gruppo delle Zeuxippus Ware (Fig. 6, 3-4), invetriate monocrome (Fig. 6, 5 - 6) e manufatti in maiolica arcaica.
Le associazioni identificate (Zeuxippus Ware e invetriate monocrome) nel primo livello di riempimento del pozzo (1069 C) permettono dunque di proporre preliminarmente per questa US una cronologia di XIII secolo (forse più sbilanciata verso la prima metà?). Al medesimo orizzonte cronologico, o di poco successive, paiono invece ascrivibili le USS 1069 B, 1069 A e 1069 (che hanno restituito, tra gli altri manufatti, anche maiolica arcaica).
Dall'interno del pozzo provengono inoltre rari frammenti in pietra ollare ed in ceramica comune grezza. Tra i contenitori invetriati alcuni presentano graffiti *post* cottura sul fondo esterno (Fig. 6, 6): l'uso di siglare i recipienti è abbastanza comune in siti monastici veneJadranu in na beneškem območju. Na osnovi serije podatkov lahko rečemo, da je Torcello bil pomembno jadransko središče, ki je v zgodnjem srednjem veku gojilo trgovske stike s Sredozemljem, od severne Afrike do Bližnjega vzhoda.
Sredi zgodnjega srednjega veka je materialna kultura v Torcellu ohranila svojo kompleksnost (medtem ko se je drugod po severni Italiji poenostavila, prevladale so nepregorne keramike, paleta funkcij pa se je postopoma skrčila, kot je opaziti npr. v Gradežu –Malaguti *et alii* 2007, 83- ali - v manjši meri - v naselbini Classe – AUGENTI *et alii* 2007, 292); keramike iz prečiščenega materiala in transportne posode pričujejo o verjetnih trgovskih stikih v jadranskem prostoru. Poglobljena analiza izdelkov, ki so jih našli v Torcellu, bi lahko pojasnila zapleteno dinamiko, ki spremlja poti keramičnih posod. O trgovskih stikih na srednji razdalji pričajo posode iz glazirane keramike in lojevca, ki verjetno izvirajo z območja padske delte. Možno je namreč, da so glazirano keramiko proizvajali ravno na tem področju (GELICHI *et alii* 2007, 636-637), medtem ko je bil najbližji proizvodni center izdelkov iz lojevca v Srednjih Alpah, zato je verjetno, da je območje padske delte bilo le sprejemno-distribucijski center na koncu rečne poti, ki so jo predstavljali Pad in njegovi levi pritoki; to hipotezo potrjuje izjemno veliko število najdb na tem območju, npr. v bližini Comacchia (CORTI 2007, 575, 582, 587, Sl. 7, 14; GELICHI *et alii* 2007, 608, 612, 613, 619, 630, 641, 642, Sl. 5.8-9, 9, 13, 18; BUCCI 2007, *passim*); *Ager Decimanus*, področje, ki ga na severu omejuje Ravenna, na zahodu reka Ronco, na vzhodu reka Savio, na jugu pa cesta Via Emilia (FICARA 2003/2004, 59-106) in številni še nepreučeni fragmenti posod iz lojevca, ki izvirajo iz arheoloških izkopavanj na območju dežele Polesine in so shranjeni v muzeju Museo dei Grandi Fiumi v Rovigu.

Bernardi, Sgobbi, *infra*). Among the older artefacts found, there are a number recovered from within a well, mostly ascribable to glazed containers, used mainly for eating and drinking. The context of discovery has strongly altered the colour of the coatings and the ceramic body, making the identification of the type of materials more difficult. As a preliminary point[7] however, it is possible to distinguish productions, including those belonging to the Zeuxippus Ware group (figs. 6, nn. 3, 4), as glazed monochromes (Fig. 6, nn. 5, 6) and archaic majolica artefacts.
The associations identified (Zeuxippus Ware and monochrome glazing) in the first level filling the well (1069 C) thus enables a preliminary dating for this Stratigraphic Unit ('US') to the 13th century (perhaps towards the first half?). USS 1069 B, 1069 A and 1069 (which, among other artefacts, uncovered archaic majolica) appear to belong to the same chronological horizon, or a little later.
From inside the well, further rare fragments of soapstone and raw common ceramic were found. Some of the glazed containers have post-firing scratches on the external base (Fig. 6, 6); this use of initialling the containers was quite common, especially in Venetian monastic sites (GELICHI *et alii* 2008b; SMITH 2004). These signs on personal tableware dishes, whatever the meaning acquired by objects scratched in this way, had a clear indication for the community that used them.
The hypotheses regarding the matter are numerous, but nothing is certain: marks to indicate personal property, or to distinguish containers used for various functions, or signatures of the craftsman, etc. (FERRI 2006/2007 - 2008/2009, 104-109).

ziani, e non solo (GELICHI *et alii* 2008b; SMITH 2004). Trovandosi tali segni su stoviglie da mensa per l'uso individuale è evidente che, qualsiasi fosse il significato acquisito dagli oggetti così graffiti, esso fosse comunque chiaro alla comunità che tali oggetti utilizzava. Le ipotesi in merito sono molteplici, ma nessuna certa: segni di appartenenza personale, o per distinguere contenitori utilizzati per funzioni diverse, o graffiti dall'artigiano, ecc. (FERRI 2006/2007 - 2008/2009, 104-109).

3.2.6 Conclusioni

I reperti, ceramici e non, rinvenuti nel corso degli scavi, sono estremamente numerosi. Le informazioni in nostro possesso sono ancora parziali, ma appaiono comunque utili ad un primo inquadramento delle capacità economico-commerciali dell'isola di Torcello in un orizzonte diacronico ampio, dettagliando i vettori commerciali a scala mediterranea, adriatica e macro-regionale. Grazie alla nutrita serie di evidenze indagate, è stato infatti possibile ottenere un primo inquadramento della cultura materiale dell'isola: un centro adriatico il cui orizzonte economico in età altomedievale rivela significativi momenti di contatto con i vettori commerciali mediterranei, dall'Africa settentrionale al Levante.
Verso il pieno alto medioevo la complessità della cultura materiale di Torcello, lungi dal risolversi nel segno di una progressiva ma radicale semplificazione (dinamica che trova riscontri precisi nelle regioni dell'Italia settentrionale, con la preponderante, se non esclusiva, presenza delle ceramiche ad impasto refrattario e la progressiva riduzione dei tipi funzionali, come ad esempio a Grado - MALAGUTI *et alii* 2007, 83- o, in misura più contenuta, a Classe - AUGENTI *et alii* 2007, 292), trova invece nelle ceramiche ad impasto depurato e nei contenitori da trasporto le testimonianze di probabili contatti commerciali

Ti trgovski stiki so delovali v obe smeri, predmeti so bili tako uvažani kot izvažani - sistem, ki je temeljil na plovbi vzdolž severnojadranskega obalnega loka.
V poznem srednjem veku in renesansi Torcello ni dokazal posebne inovativnosti ne posebne izvirnosti na področju materialne kulture, temveč se je zgledoval po bližnjih Benetkah. To potrjuje dejstvo, da je otok v teku stoletij postal sestavni del lagunskega mesta.

3.2.6 Conclusions

The finds, whether ceramic or not, resulting from the excavations, are extremely numerous. The information acquired is only partial, but nonetheless seems to be useful for an initial classification of the economic and trade capacity of the Island of Torcello in a broad diachronic horizon, detailing the trade routes on a Mediterranean, Adriatic and a macro-regional scale. Because of the large body of evidence investigated, it was only possible to obtain an initial classification of the material culture of the Island. This depicted an Adriatic town whose economic horizon in the Early Middle Ages reveals significant communication with Mediterranean trade routes, from Northern Africa to Levant.
Towards the Middle Ages, the complexity of the material culture of Torcello was far from being resolved in the gradual but radical process of simplification, the dynamics of which could clearly be seen in the regions of northern Italy (with the predominant, if not exclusive presence of refractory ceramic bodies and the progressive decline of more functional types, for example in Grado - MALAGUTI *et alii* 2007, 83 - or, to a lesser extent, in Classe - AUGENTI *et alii* 2007, 292). In contrast, we find refined ceramic artefacts and transport containers, evidence of probable trade contact within the Adriatic. In-depth studies on the artefacts found in Torcello may, in the future, clarify the dynamic complexes which involve the circulation of these artefacts. Medium-range trade is attested in single-fired glazed ceramic and in soapstone: in both cases it is conceivable that they came from the Po Delta area. Single-fired glazed ceramic production in these areas is possible (GELICHI *et alii* 2007, 636, 637), whereas for soapstone - the production of which was limited to the Central Alps, in the case of Torcello - it is very probable that the Delta area served as a centre for sorting and receiving

all'interno del vettore Adriatico. Un approfondimento degli studi sui manufatti rinvenuti a Torcello potrà in futuro chiarire le complesse dinamiche che coinvolgono la circolazione di questi manufatti.
I commerci a medio raggio sono testimoniati da contenitori in ceramica invetriata in monocottura ed in pietra ollare: per entrambi è ipotizzabile una provenienza dall'area deltizia padana. Per le ceramiche invetriate in monocottura è infatti possibile una produzione in queste zone (GELICHI *et alii* 2007, 636-637), mentre per la pietra ollare -i cui centri produttivi sono circoscritti, nel caso di Torcello, alle Alpi centrali- è assai probabile che l'area del delta fungesse da centro di ricezione e smistamento, posta al termine dell'idrovia costituita dal corso del Po e dai suoi affluenti di sinistra: tale ipotesi sarebbe confermata dall'altissimo numero di rinvenimenti in queste zone, si veda ad esempio il territorio di Comacchio (CORTI 2007, 575, 582, 587, figg. 7, 14; GELICHI *et alii* 2007, 608, 612, 613, 619, 630, 641, 642, figg. 5.8-9, 9, 13, 18; BUCCI 2007, *passim*); l'Ager Decimanus, territorio delimitato a nord da Ravenna, a ovest dal fiume Ronco, a est dal Savio e a sud dalla via Emilia (FICARA 2003/2004, 59-106) e i numerosi frammenti, inediti, di contenitori in pietra ollare provenienti da ricognizioni archeologiche in area polesana, conservati al Museo dei Grandi Fiumi di Rovigo. Tali commerci si inserirebbero a pieno titolo nel sistema di importazioni (ed esportazioni) le cui dinamiche si basavano sulla navigazione di cabotaggio lungo l'arco alto adriatico.
In età basso medievale e rinascimentale l'isola di Torcello non propone sul piano della cultura materiale sue proprie caratteristiche di novità o di originalità: riflette il panorama della vicina Venezia, ad evidente conferma che nel corso dei secoli l'isola era infine divenuta parte integrante della città lagunare.

goods, located at the end of the waterway formed by the Po and its tributaries to the left. This hypothesis would be confirmed by the high number of findings in these areas, see for example the area of Comacchio (CORTI 2007, 575, 582, 587, figs. 7, 14; GELICHI *et alii* 2007, 608, 612, 613, 619, 630, 641, 642, figs. 5.8-9, 9, 13, 18; BUCCI 2007, *passim*); *Ager Decimanus*, a territory bordered to the north by Ravenna, the west by the river Ronco, the east by the river Savio and the south by the Via Emilia (FICARA 2003/2004, 59-106) and the numerous fragments, unpublished, of soapstone from archaeological investigations in the Pula area, preserved at the Museo dei Grandi Fiumi in Rovigo. Such trade would fully fit into the import (and export) system, the dynamics of which were based on the coastal shipping along the arc of the Upper Adriatic.
In the Late Middle Ages and the Renaissance, the island of Torcello did not have its own unique or original characteristics of material culture: it mirrored the landscape of the nearby Venice, which confirms that over the centuries, the Island finally became part of the lagoon city.

Glossario minimo

Ceramica comune grezza: termine convenzionale mediante il quale gli studi di ambito archeologico indicano una classe di manufatti caratterizzati da un corpo ceramico contenente abbondanti inclusi di minerali visibili anche ad occhio nudo.
L'aggiunta intenzionale di tali minerali nella fase di realizzazione del manufatto è strettamente rapportabile alla funzione dei vasi: tali specifiche caratteristiche strutturali, che i vasai nell'antichità conoscevano empiricamente, rendono queste ceramiche adatte ad essere utilizzate per la cottura degli alimenti in prossimità di una fonte di calore (più spesso le braci), senza subire rotture.
Non è detto che tutti i recipienti con queste caratteristiche fossero necessariamente impiegati per la cottura dei cibi, ma potevano servire anche a questo. Questo vasellame, più in generale, era destinato ad assolvere a varie funzioni in ambito domestico: per preparare e cuocere i cibi, appunto, per conservare alimenti e, forse meno frequentemente, sulla mensa. Si tratta in ogni caso di ceramiche che rispondono in primo luogo a requisiti di funzionalità e basso costo, con una limitata varietà di forme, legate alla funzionalità delle stesse. Non nascono per soddisfare esigenze estetiche o di rappresentanza, il corpo ceramico infatti ha spesso un colore variabile dal rosso al bruno o nero, dovuto alla cottura non uniforme, generalmente in atmosfera riducente.

Classi: la classificazione del materiale archeologico è finalizzata al riconoscere la presenza ricorrente di elementi tecnici, formali e dimensionali comuni a più manufatti, preliminare allo studio. La tipologia tende invece a riconoscere le differenziazioni formali sistematiche e culturalmente significative fra i manufatti (BIETTI SESTIERI 2000, 61).

Osnovna terminologija

Navadna groba keramika: konvencionalni izraz, ki v arheologiji označuje vrsto keramičnih izdelkov, katerih material vsebuje številne mineralne delce, vidne tudi s prostim očesom. Namerno dodajanje teh mineralov v glineno maso je vezano na funkcijo teh posod: na osnovi teh strukturnih značilnosti, ki so jih antični lončarji poznali na empirični osnovi, je bila ta keramika primerne za kuhanje hrane ob viru toplote (najpogosteje je bila to žerjavica), ne da bi počile. Ni rečeno, da so vse posode s temi značilnostmi uporabljali za kuhanje, lahko pa so služili v ta namen. Tovrstne posode so imele v domačem okolju več funkcij: za pripravljanje in kuhanje hrane, za shranjevanje hrane in - manj pogosto - za njeno serviranje. Gre v vsakem primeru za keramiko, ki je morala biti funkcionalna in poceni ter razpoložljiva v omejeni seriji oblik, vezanih na funkcijo. Posode niso morale izpolnjevati estetskih ali reprezentančnih zahtev: keramični trup je namreč bil večkrat spremenljivo rdeče, rjave ali črne barve, kar gre pripisati neenakomerni peki, ki je večinoma potekala v odsotnosti kisika.

Razredi: namen klasifikacije arheološkega materiala je prepoznavanje večkratno ponavljanje tehničnih, oblikovnih ali dimenzijskih elementov, ki so skupni več izdelkom. Klasifikacija se opravi pred preučevanjem. Tipologija pa je opredelitev sistematskih oblikovnih in kulturno pomenljivih razlik med izdelki (BIETTI SESTIERI 2000, 61).

Lojevec: v arheologiji je to ime vezano na izdelke (ponavadi vaze cilindrične oblike ali oblike presekanega stožca), izdelane iz metamorfnih kamnin, ki se med seboj razlikujejo po sestavi, barvi in videzu, a so si podobni po kemijskih in fizičnih značilnostih (MANNONI, PFEIFER,

Brief Glossary

Common raw ceramic: conventional term used in archaeological studies to indicate a class of artefacts characterised by a ceramic body containing an abundance of materials including minerals visible to the naked eye. The intentional addition of these minerals during the process of creating these artefacts is closely connected to the function of the vessels: such specific structural characteristics, known empirically by the potters in ancient times, make these ceramics suitable for cooking food over a heat source (most often coals), without cracking. Not all containers with these characteristics were necessarily used for cooking food, but would at least have helped in these tasks . Such ceramic pottery, more generally, was intended to fulfil various functions in a domestic context: for preparing and cooking food, for storing food and, perhaps less frequently, serving at the table. In any case, this ceramic pottery mainly responded to the need of functionality and low cost, with a limited variety of shapes, depending on their use. They were not created to meet aesthetic or entertainment needs, in fact the ceramic body often had a colour ranging from red to brown or black, due to uneven firing, usually in a reducing atmosphere.

Classes: the classification of archaeological material is aimed at recognising the recurring presence of certain elements that show technique, shape and size common to multiple artefacts, preliminary to the study. The type tends to recognise the significant systematic and cultural differences in form of the artefacts (BIETTI SESTIERI 2000, 61).

Pietra ollare: la denominazione è normalmente utilizzata in ambito archeologico per indicare manufatti (in genere vasi di forma cilindrica o troncoconica) realizzati utilizzando rocce metamorfiche di composizione, colore ad aspetto alquanto differenti, ma dai caratteri chimici e fisici (MANNONI, PFEIFER, SERNEELS 1987, *passim*) molto simili (in particolare facile lavorabilità, dovuta alla bassa durezza della roccia - da 1 a 4 nella scala di Mohs -; elevata refrattarietà - lento accumulo e lenta restituzione dell'energia calorica -; bassa porosità - assorbe pochissimo i liquidi -; buona presenza percentuale di silicati - chimicamente stabili agli alimenti usati dall'uomo -). La somma di queste caratteristiche ne ha decretato la fortuna che, con soluzione di continuità durante il XIX secolo, è continuata fino ai giorni nostri.
La forma d'utilizzo più diffusa era probabilmente quella destinata alla cottura degli alimenti, sebbene tali recipienti fossero probabilmente utilizzati anche per la conservazione di derrate alimentari o sulla mensa, quali piatti di portata, al fine di mantenere calde le vivande e, in particolare in contesti di prima e seconda età imperiale, come urne cinerarie (PAUNIER 1987, 47).
Un raro utilizzo di questo materiale in contesti produttivi a livello "industriale" è attestato proprio a Torcello, dove all'interno dell'officina vetraria d'età altomedievale questi recipienti erano utilizzati come crogioli per la fusione del vetro (LECIEJEWICZ, TABACZYNSKA, TABACZYNSKI 1977, 94-104).
Analogamente, a Castelseprio, il rinvenimento di colature di piombo che, raffreddandosi, hanno mantenuto l'impronta originaria di un vaso in pietra ollare, testimonia l'utilizzo di tale materiale come crogioli nelle attività che si svolgevano all'interno del *castrum* (LUSUARDI SIENA, STEFANI 1987, 125).

SERNEELS 1987, *passim*). Predvsem po visoki možnosti obdelave zaradi mehkosti kamna (od 1 do 4 v Mohsovi lestvici), po visoki nepregornosti, počasnemu zbiranju in počasnemu odstopanju toplotne energije, nizki poroznosti (vpoj tekočine je minimalen), dobri odstotni stopnji silikatov, ki so kemijsko stabilni ob stiku s hrano. Zaradi vseh teh značilnosti je lojevec doživel velik uspeh ki se je - z izjemo 19. stoletja - nadaljeval vse do danes. Posode iz lojevca so najpogosteje so uporabljali za kuhanje hrane, čeprav so jih verjetno uporabljali tudi za shranjevanje in serviranje, saj je v njih hrana dalj časa ostala topla. V prvi in drugi cesarski dobi pa so jih uporabljali tudi kot žare za pepel (PAUNIER 1987, 47). Redek način uporabe izdelkov iz lojevca je uporaba v »industrijskih« proizvodnih kontekstih, zastopana prav v Torcellu: v zgodnjesrednjeveški steklarski delavnici so tovrstne posode uporabljali kot talilne posode za taljenje stekla (LECIEJEWICZ, TABACZYNSKA, TABACZYNSKI 1977, 94-104). Kot v Castelsepriu so tudi tu našli svinčene odlitke, ki so ob ohladitvi ohranili izvirni odtis vaze iz lojevca; to pričuje o dejstvu, da so v *castrumu* uporabljali ta material za izdelavo posod za vlitje (LUSUARDI SIENA, STEFANI 1987, 125).

Glazirana keramika: v arheologiji je to poimenovanje za keramiko s posebno stekleno prevleko. Prevleko so pridobivali tako, da so na pred peki v peči nanašali na surovo in ponavadi posušeno keramiko mešanico na osnovi silicijevega dioksida. Tako obdelana keramika se je v peči pekla samo enkrat (namesto da bi prevleko nanesli na pečeno keramiko in jo nato še enkrat pekli). Nanašanje steklaste prevleke na keramiko je starodavna navada. Kljub temu pa so se v Italiji delavnice za izdelavo emajlirane keramike uveljavile samo po 1. stoletju po Kr. Od tedaj dalje se je razvilo več proizvodnih struj, »ki so se

Soapstone: this term is normally used in an archaeological context to indicate artefacts (generally cylindrical or frustoconical vessels) made from metamorphic rocks, of various composition, colours and appearances, but with very similar chemical and physical properties (MANNONI, PFEIFER, SERNEELS 1987, *passim*) (particularly easy to work with due to the low hardness of the rock – from 1 to 4 on the Mohs scale -; high temperature stability – slow build up and return of heat energy-; low porosity – absorbs little liquid -; good percentage of silicates – chemically stable to foods consumed by Man). All of these characteristics have decreed its continuous use up until the present day, with a small gap recorded during the 19th century. The most widespread form of use was probably for cooking foods, although such containers were probably also used to store food or used on the table as serving plates, in order to keep the food warm and, especially in contexts of the First and Second Imperial Age, as funerary urns (PAUNIER 1987, 47). A rare use of this material in production contexts on an 'industrial' level was recorded in Torcello, where these containers were used as crucibles for melting glass in Early Medieval glass workshops (LECIEJEWICZ, TABACZYNSKA, TABACZYNSKI 1977, 94-104). Similarly, the site in Castelseprio revealed lead sagging which, when cooled, maintained the original imprint of a soapstone vessel, evidence of the use of such material as crucibles also for activities carried out inside the *castrum* (LUSUARDI SIENA, STEFANI 1987, 125).

Single-fired glazed ceramic: this indicates, within archaeological publications, ceramic pottery with a special type of glazed coating. This coating was obtained following the application, before firing in furnaces, of a silicon based mixture onto the raw ceramic, which was usually dried. This process therefore included one

Ceramica invetriata in monocottura: con questa definizione si intende indicare, nelle pubblicazioni di ambito archeologico, ceramiche caratterizzate da un particolare tipo di rivestimento vetroso. Tale rivestimento era ottenuto grazie all'applicazione, prima della cottura all'interno delle fornaci, sulla ceramica cruda, solitamente essiccata, di una miscela a base di silice. Tale lavorazione prevedeva dunque un unico passaggio per la cottura all'interno delle fornaci: da cui monocottura (invece cioè di applicare il rivestimento sulla ceramica già cotta una prima volta, e quindi effettuare una seconda cottura). La pratica di dare ai manufatti ceramici un rivestimento vetroso è antichissima, nella penisola italiana tuttavia si conoscono produzioni di ceramica invetriata solo a partire dal I secolo d.C. A partire da quest'epoca e nei secoli seguenti si sviluppano varie produzioni «diversificate per cronologia, localizzazione delle officine, morfologia, funzionalità ed uso dei recipienti» (SANNAZARO 1994, 232). Alle produzioni di età romano - imperiale (I-IV secolo) seguono quelle di età tardo antica - altomedievale (IV-VII secolo) e quelle pienamente altomedievali (VII-X secolo), accomunate dalla tecnica di rivestimento in monocottura, al di là di un'estrema varietà di tipologie ed impasti. In Italia settentrionale il VII secolo è considerato il termine cronologico entro cui si chiude la tradizione produttiva tardo antica-altomedievale (PAROLI *et alii* 2003, 478). In contesti successivi all'VIII-X secolo, «recipienti invetriati (...) risultano fatti episodici ed eccezionali» (SANNAZARO 2004, 112).

razlikovale po kronologiji, lokaciji delavnic, morfologiji, funkciji in uporabi posod« (SANNAZARO 1994, 232). Proizvodnji iz rimsko-cesarskega obdobja (1.-4. stol.) sledi poznoantična oz. starosrednjeveška proizvodnja (4.-7. stol.) in starosrednjeveška proizvodnja v ožjem smislu (7.-10. stol.): za vse je značilen nanos glazirane obloge z enkratno peko, razlikujejo pa se glede na zvrst izdelkov in na material. V severni Italiji je 7. stoletje mejno obdobje, v katerem se je zaključila poznoantična oz. zgodnjesrednjeveška proizvodnja (PAROLI *et alii* 2003, 478). Po 8.-10. stoletju so »glazirane posode (...) izdelane le poredkoma in izjemoma« (SANNAZARO 2004, 112).

step for firing inside the furnaces, thus the name *single-fired* (instead of the application on a previously fired ceramic, to then fire a second time). The practice of giving ceramic artefacts a glazed coating is very old, but on the Italian peninsula glazed ceramic productions only date back as far as the 1st century AD. From this era and in the following centuries, various productions were developed which were «different by age, location of the workshops, morphology, functionality and use of the containers» (SANNAZARO 1994, 232). The productions of the Roman - Imperial Age (1st-4th centuries) follow those of the Late Antiquity - Early Medieval age(4th to 7th centuries) and those entirely from the Early Middle Ages (7th - 10th centuries), were all similar to each other due to the single-fired coating technique, but with a great variety of types and bodies. In northern Italy, the 7th century is considered as the chronological period when the production tradition of Late Antiquity and ancient-Early Middle Ages ends (PAROLI *et alii* 2003, 478). In the contexts that followed, during the 8th - 10thcenturies, «glazed containers (...) were made occasionally» (SANNAZARO 2004, 112).

NOTE

1 Ringrazio la dott.ssa S. Mazzocchin per le preziose indicazioni.

2 Per il bollo due confronti sono attestati nel centro di Padova (Dressel 6A, dai depositi di Piazza De Gasperi, bollo sull'orlo, stampigliato in senso retrogrado, CIPRIANO 1992, 95, 107, I.G. 41691, tav. 9, figg. 44-45; VIGONI 2005, 31, nota 25). È difficile attribuire questa marca ad un personaggio in particolare, essendo *Statius* un nome molto comune nel mondo romano; questo bollo è attestato anche a Richborough, mentre, nella forma *Statius*, a Cartagine, su una Lamboglia 2 di Delo, e su un'anfora di Aquileia (CIPRIANO 1992, 65, con bibliografia precedente).

3 Ringrazio la dott.ssa E. Grandi per l'interessante discussione su questi manufatti.

4 I frammenti identificati, sicuramente compatibili con quelli rinvenuti a S. Antonino e ricondotti a anfore globulari con fondo umbonato tipo *Castrum Perti*, potrebbero ovviamente appartenere anche ad altre tipologie globulari di anfore. Ringrazio per le preziose indicazioni in merito il dott. G. Murialdo.

5 Ringrazio il dott. C. Negrelli per le preziose indicazioni.

6 Ringrazio la dott.ssa E. Ferronato per l'interessante discussione su questi manufatti.

7 Ringrazio per le preziose indicazioni il dott. P. Riavez, la dott.ssa M. Ferri e la dott.ssa E. D'Amico.

OPOMBE

1 Zahvaljujem se dr. S. Mazzocchin za koristne podatke.

2 Oznako je mogoče primerjati z dvema primerkoma iz Padove (Dressel 6A, iz skladišč na trgu Piazza De Gasperi, oznaka na robu, vtisnjena v narobni smeri, CIPRIANO 1992, 95, 107, I.G. 41691, tab. 9, Sl. 44-45; VIGONI 2005, 31, nota 25). Oznako je težko povezati z določeno osebo, ker je bil *Statius* v rimskem svetu zelo razširjeno ime; to oznako je najti tudi v Richboroughu, v obliki *Statius*, v Kartagini, na posodi »Lamboglia 2« z Delosa in na oglejski amfori (CIPRIANO 1992, 65, z bibliografijo).

3 Zahvaljujem se dr. E. Grandi za zanimiv pogovor o teh izdelkih.

4 Identificirani fragmenti, ki so gotovo skladni s tistimi, ki so jih našli pri S. Antoninu in opredelili kot kose okroglih amfor z vbočenim dnom vrste *Castrum Perti*, bi seveda lahko pripadali tudi drugim vrstam okroglih amfor. Zahvaljujem se dr. G. Murialdu za dragocene podatke.

5 Zahvaljujem se dr. C. Negrelliju za dragocene podatke.

6 Zahvaljujem se dr. E. Ferronato za zanimiv pogovor o teh izdelkih.

7 Zahvaljujem se dr. P. Riavez, dr. M. Ferri in dr. E. D'Amico za dragocene podatke.

NOTES

1 Thanks to Dr. S. Mazzocchin for her valuable insights.

2 For the stamp, two finds for comparison were unearthed in the centre of Padua (Dressel 6A, from the deposits of Piazza De Gasperi, a retrograde stamp on the edge, CIPRIANO 1992, 95, 107, I.G. 41691, tab. 9, figs. 44-45; VIGONI 2005, 31, note 25, Fig. 8, 5). It is difficult to attribute this mark to a particular person, *Statius* being a very common name in the Roman world. This stamp was also found in Richborough, while the *Statius* for was recorded in Cartagine, on a Lamboglia 2 from Delo, and on an amphora from Aquileia (CIPRIANO 1992, 65, with previous bibliography).

3 Thanks to Dr. E. Grandi for her interesting discussion on these artefacts.

4 The fragments identified, certainly compatible with those found in San Antonino and traced to globular amphorae with *Castrum Perti* type umbonate bottoms, could obviously also have belonged to other types of globular amphorae. Thanks to the valuable insights on the subject from Dr. G. Murialdo.

5 Thanks to Dr. C. Negrelli for his valuable insights.

6 Thanks to Dr. E. Ferronato for her interesting discussion on the matter.

7 Thanks to Dr. P. Riavez, Dr. M. Ferri and Dr. E. D'Amico for their valuable insights.

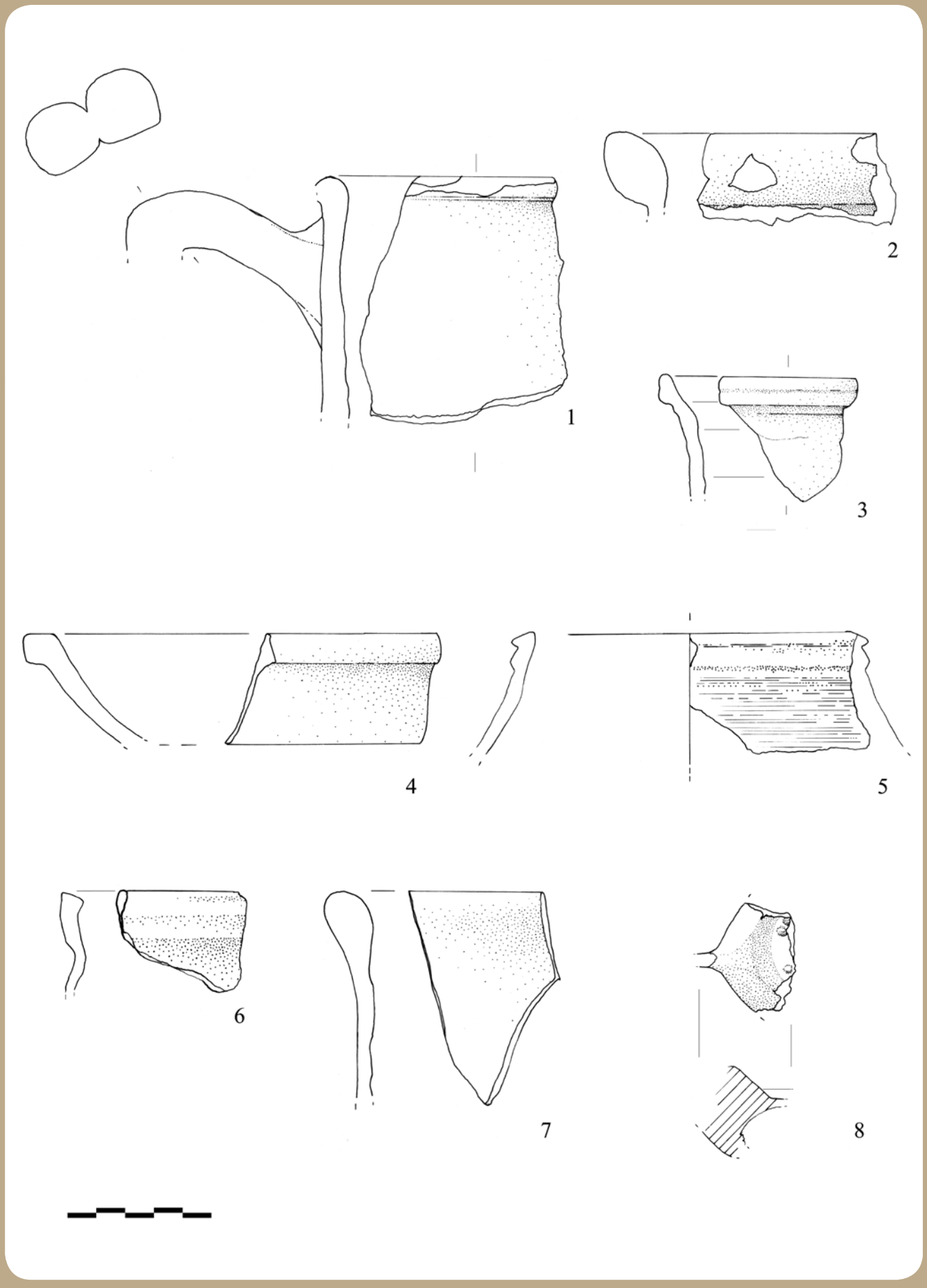


Fig. 1 - 1, anfora tipo Dressel 2-4; 2, 5, ceramica comune grezza; 3, 4, ceramica comune depurata; 6, 7, anfore tarde; 8, lucerna *(C. Malaguti)*



Fig. 2 - Anfora tipo Dressel 6A con bollo STATI *(A. Delva)*

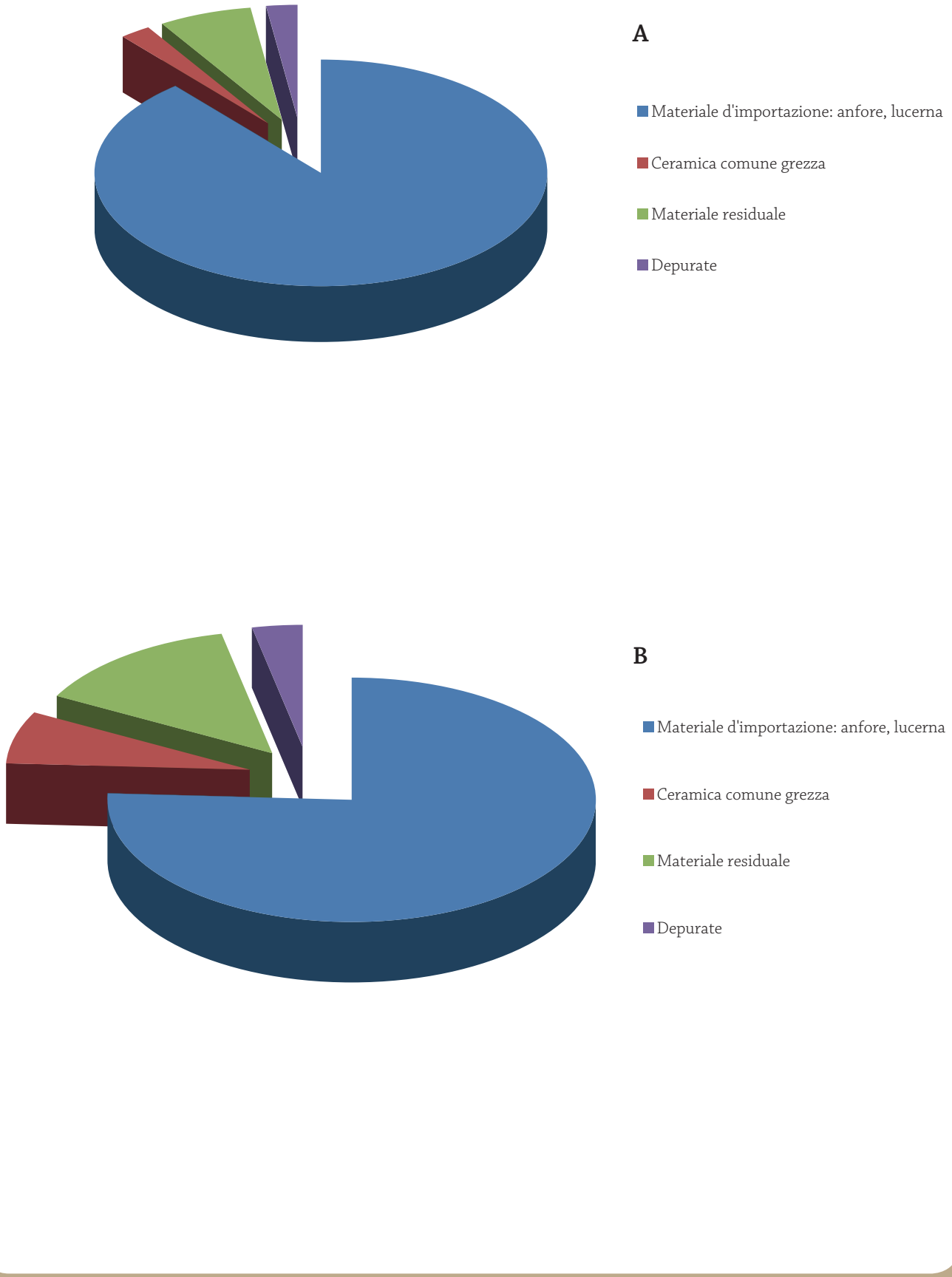


Fig. 3 - Grafici rappresentativi dei manufatti ceramici emersi all'interno dell'US 5155. Il grafico A è stato rielaborato sulla base del numero di frammenti, il B sul numero minimo di contenitori *(C. Malaguti)*

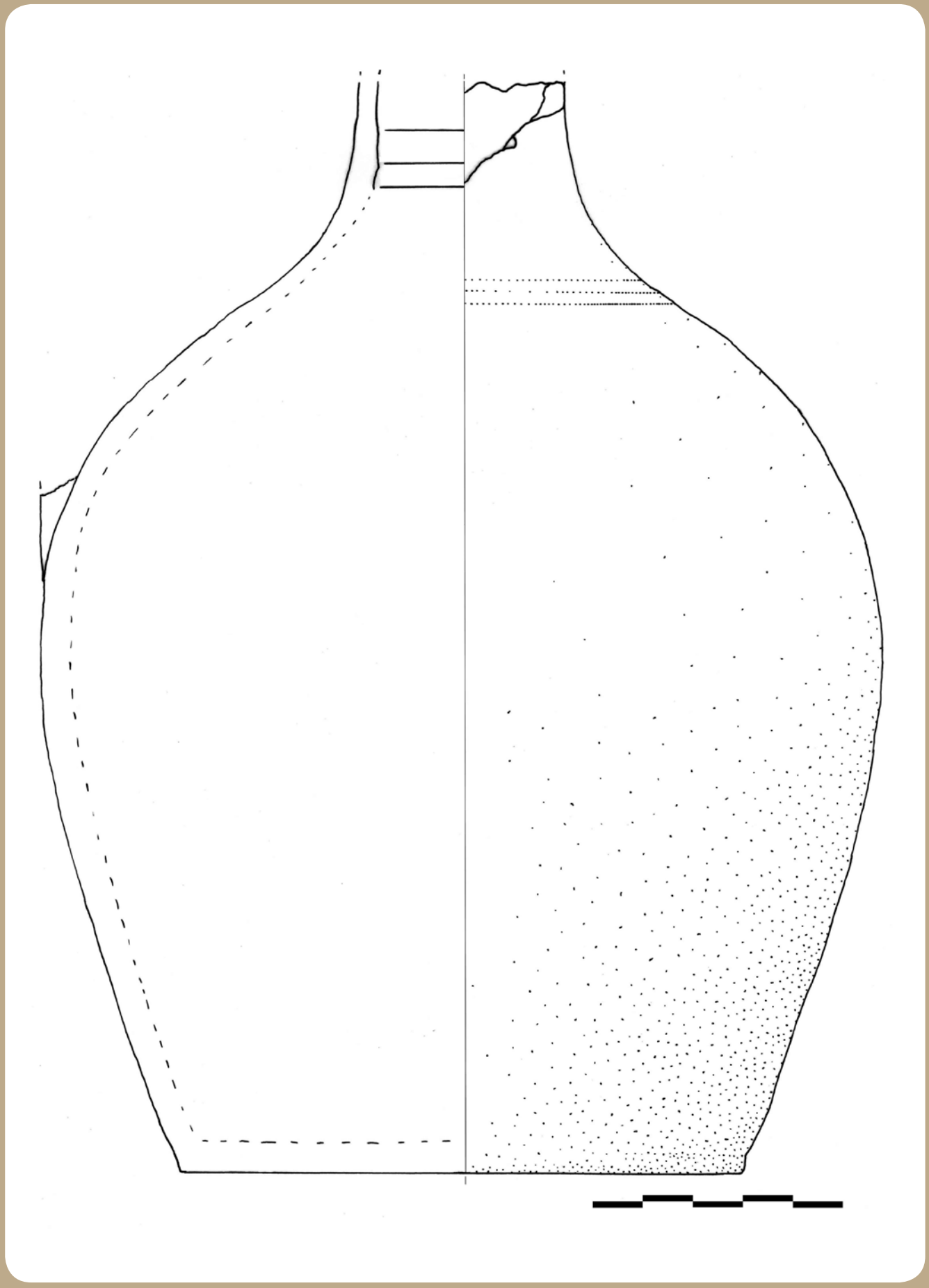


Fig. 4 - Brocca in ceramica depurata, acroma *(C. Malaguti, E. Melotti)*

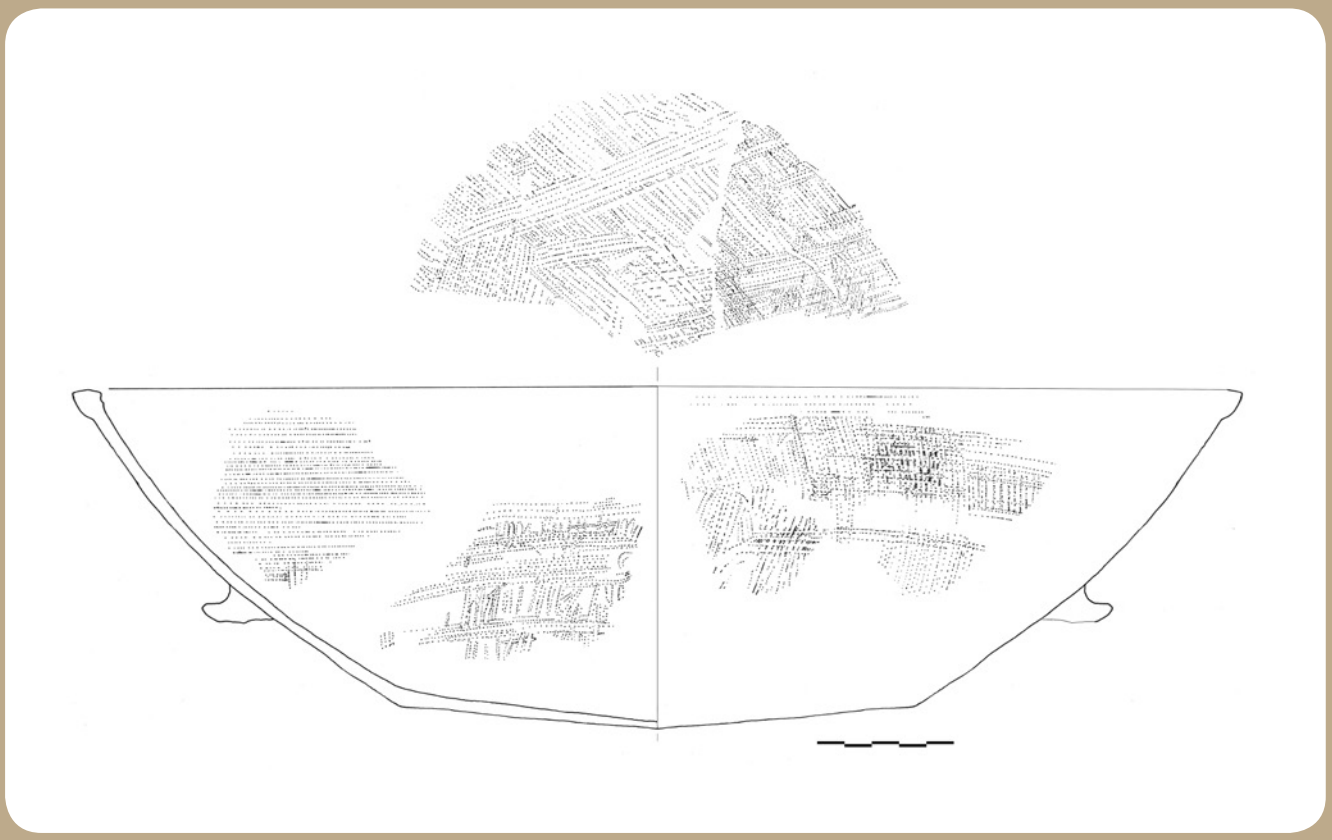
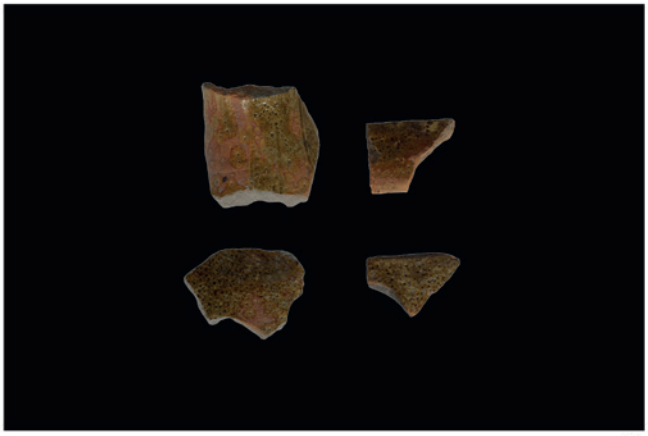


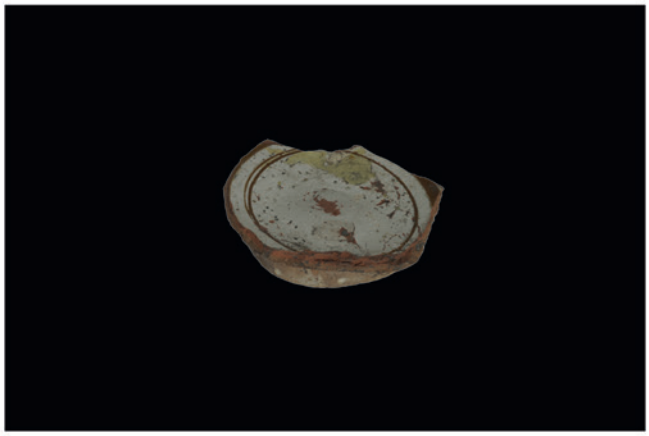
Fig. 5 - Catino-coperchio in ceramica comune grezza *(C. Malaguti)*



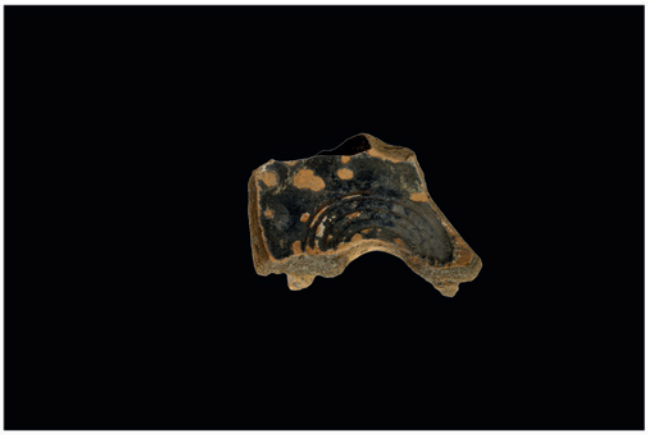
1



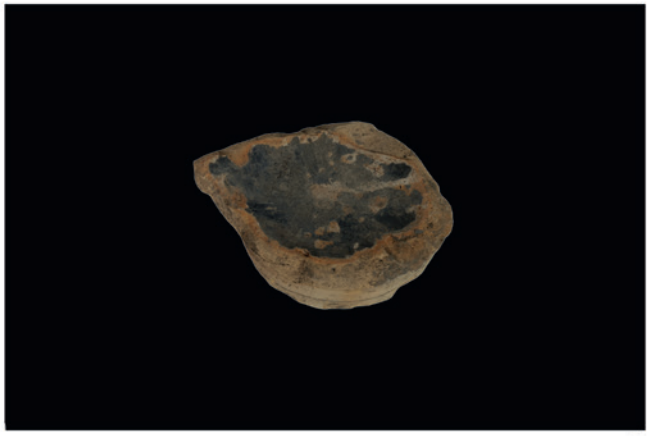
2



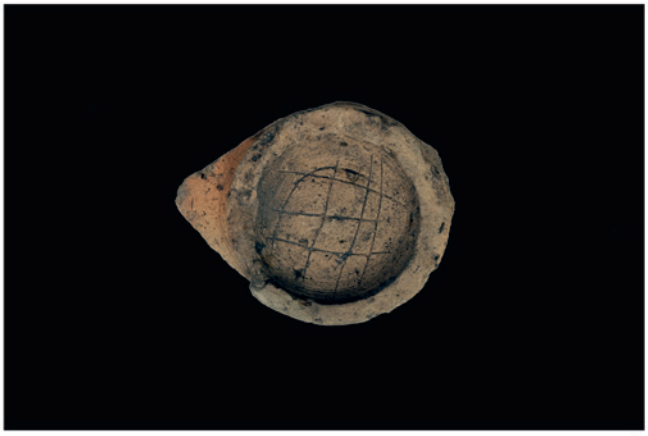
3



4



5



6

Fig. 6 - 1, contenitore forse ascrivibile *(?)* **al gruppo delle anfore globulari; 2, ceramica invetriata in monocottura; 3, 4, manufatti ascrivibili al gruppo delle Zeuxippus Ware; 5, 6, invetriata monocroma il cui fondo esterno presenta graffiti** ***post cottura*** *(C. Mella, Soprintendenza Beni Archeologici per il Veneto)*

Alessandra Marcante

3.3 IL VETRO

Questo contributo è da ritenersi una prima relazione preliminare, scritta a ridosso della data di chiusura dello scavo, che si è svolto da Novembre 2012 a Maggio 2013. Per questo motivo quanto esposto di seguito è preliminare e perfettibile, e ci si riserva per il futuro la possibilità di effettuare revisioni e ripensamenti.

3.3.1 Quantificazione

Il sito ha restituito complessivamente 764 frammenti di vetro, dei quali solo 108 con datazione compresa fra metà I e XVI sec. d.C.
I rinvenimenti di vetro antico sono distribuiti in modo non uniforme nelle aree di scavo; infatti dall'area 1000 provengono 79 frammenti, dall'area 5000 18 frammenti e dall'area 7000 solo 6 frammenti (*Fig. 4*).
Il tasso di frammentazione è molto elevato (*Fig. 1*), e la ricomposizione del profilo intero di un oggetto è stata possibile solo in un caso (*Fig. 5, 6; Fig. 6, 3*).
La maggior parte dei tipi identificati è pertinente a vasellame da mensa (27 esemplari), seguono come numerosità il vetro per uso architettonico (tessellati e lastre da finestra, 14 esemplari), le lucerne (3 esemplari), i presunti scarti di lavorazione (4 esemplari), balsamari (2 esemplari), ed infine un solo vago di collana (*Fig. 2*).
È stato inoltre possibile raggruppare i tipi identificati in cinque insiemi diversi per datazione. Il picco delle attestazioni si ritrova nei tipi databili tra II metà V ed XI secolo (12 esemplari), e nei tipi databili tra XII ed inizio XVI secolo. Il materiale romano e rinascimentale si attesta in entrambi i casi con un numero di 5 esemplari identificati (*Fig. 3*).

3.3 STEKLO

Ta prispevek je prvo poročilo, napisano ob zaključku izkopavanj, ki so potekala od novembra 2012 do maja 2013. Poročilo je preliminarno in podrobnejše analize materiala lahko privedejo do drugačnih rezultatov.

3.3.1 Kvantifikacija

Na nahajališču smo našli skupno 764 steklenih delcev, od tega jih je le 108 mogoče umestiti med sredino 1. in 16. st. n. št.
Najdbe antičnega stekla so neenakomerno razpršene po območju izkopavanj. Na območju 1000 smo našli 79 drobcev, na območju 5000 18 delcev in na območju 7000 samo 6 delcev (*Sl. 4*).
Stopnja razdrobljenosti je zelo visoka (*Sl. 1*), zato je bila ponovna sestava celotnega predmeta mogoča le v enem primeru (*Sl. 5, 6; Sl. 6, 3*).
Večina ugotovljenih tipov ustreza namiznemu posodju (27 primerkov), nato po številu sledi steklo za stavbno rabo (mozaične kocke in plošče stekla za okna, 14 primerkov), oljenka (3 primerki), domnevni odpadki od obdelave (4 primerki), balzamarij (2 primerka) in za konec en sam člen verižice (*Sl. 2*). Med drugim smo ugotovljene tipe lahko združili v pet skupin, ki razlikujejo glede na datacijo. Največ nam povedo artefakti, ki jih je mogoče uvrstiti med drugo polovico 5. in 11. stoletje (12 primerkov) in med 12. in začetek 16. stoletja. Rimsko in renesančno gradivo je v obeh primerih izpričano s po 5-imi ugotovljenimi primerki (*Sl. 3*).

3.3 GLASS ARTEFACTS

This *paper is to be considered a preliminary report, written close to the date of completion of the excavation. For this reason, the following information is inevitably imperfect, and we reserve the opportunity to make further revisions and add afterthoughts in subsequent revisions.*

3.3.1 Quantification

The site yielded a total of 764 glass fragments, of each only 108 dated from the mid-1st to 16th century AD.
The ancient glass pieces discovered were distributed unevenly in the excavation areas; namely, 79 fragments from area 1000, 18 fragments from area 5000, and only 6 fragments from area 7000 (*Fig. 4*).
The fragmentation rate was very high (*Fig. 1*), and the reconstruction of an object's entire profile was possible in only one case (*Fig. 5, 6; Fig. 6,3*).
Most of the types identified were tableware (27 specimens), followed architectural use (tessellates and window panes, 14 samples), lamps (3 specimens), possible lumps (4 specimens), unguentaria (2 specimens), and finally a single bead from a necklace (*Fig. 2*).
We were also able to group the identified types into five different date ranges.
The peak of evidence was reflected in the types dated from between the second half of the 5th and the 9th century (12 specimens), and the types dated from the 12th to the early 16th century. Both Roman and Renaissance materials amounted to 5 identified specimens (*Fig. 3*).

3.3.2 Vasellame da mensa, balsamari e lucerne

3.3.2.1 Esemplari con datazione compresa fra metà I e IV sec. d.C.

Tutti gli esemplari identificati sono stati ritrovati in giacitura secondaria, per la maggior parte in UUSS riferibili al periodo 8, nel quale è documentata un'attività produttiva nel sito. I tipi identificati sono tutti pertinenti ad oggetti di uso comune, con una larga diffusione nelle località sulle coste nord-adriatiche e nell'immediato entroterra.

Nello scavo si sono rinvenuti *Balsamari* tipo De Tommaso 43 o 46[1]. I tipi sono entrambi caratterizzati da un corpo piriforme, più o meno schiacciato, varia la lunghezza del collo in proporzione al corpo. Si tratta in ogni caso di tipi molto diffusi, con il picco di attestazioni datato dalla metà del I a tutto il II sec. d.C. (DE TOMMASO 1990, 66-67; BORGHETTI, STIAFFINI 1994, 117, n. 250 tav 29; LARESE 2004, 68, Tavv. XXIII, 127; LVII, 109-110, CXIII; Tab. 21, MANDRUZZATO, MARCANTE 2007, 82-88). Uno dei frammenti ritrovati nello scavo di Torcello è particolarmente interessante perché presenta una particolarità, ovvero un foro sul fondo. La posizione del foro, decentrata, l'arrotondamento della parete del manufatto in corrispondenza dell'apertura (il foro è stato eseguito a caldo), la qualità scadente del vetro usato e della lavorazione possono essere indizi di un esemplare "fallato". Questo tipo di oggetti difficilmente entrava nel circuito commerciale come vasellame, se non come vetro utile per la rifusione[2] (*Fig. 5, 1*).

Tra le *Coppe,* è stato rinvenuto un frammento della variante "Limburg" della forma Isings 42 (US 5118. *Fig. 5, 7*), caratterizzato da un particolare andamento della parete dell'orlo, talvolta decorato con incisione a chicchi di riso (*Fig. 5, 7*). La morfologia è attestata sia nell'area nord-adriatica che in Europa occidentale (sia in vetro in-

3.3.2 Namizno posodje, balzamariji in oljenke

3.3.2.1 Predmeti, datirani med sredino 1. in 4. stoletjem n. št.

Vse ugotovljene primerke smo našli v sekundarni legi, večinoma v depozitih, ki jih je mogoče povezati z obdobjem 8, v katerem je na območju izkopavanj potekala proizvodna dejavnost. Ugotovljeni tipi pripadajo predmetom za vsakdanjo uporabo, ki so bili močno razširjeni na obalnem območju Severnega Jadrana in v bližnjem zaledju.

Na najdišču smo odkrili balzamarije tipa De Tommaso 43 ali 46[1]. Za oba tipa je značilen bolj ali manj stisnjen trup hruškaste oblike. Dolžina vratu se spreminja sorazmerno s trupom. Vsekakor gre za zelo razširjena tipa z večino analogij iz srede 1. in skozi celotno 2. st. n. št. (DE TOMMASO 1990, 66-67; BORGHETTI, STIAFFINI 1994, 117, št. 250, tab 29; LARESE 2004, 68, Tab. XXIII, 127; LVII, 109-110, CXIII; Tab. 21, MANDRUZZATO, MARCANTE 2007, 82-88). Eden od fragmentov najdenih pri izkopavanjih na Torcellu je še posebno zanimiv zaradi perforacije na dnu. Tako perforacija, ki ni v centru dna, kot zaobljenost ob odprtini (luknjo so naredili tekom izpihavanja stekla, ko kje bilo to še toplo), slaba kvaliteta uporabljenega stekla ter obdelave kažejo na izdelek »z napako«. Takšna vrsta produkta ni šla v prodajo, verjetno je bil kos namenjen v pretopitev[2] (*Sl. 5, 1*).

Med čašami smo našli fragment različice »Limburg« oblike Isings 42 (US 5118. *Sl. 5, 7*), s posebno stene ustja, ponekod okrašenim z gravuro v obliki riževih zrn (*Sl. 5,7*). Analogije najdemo tako na območju Severnega Jadrana kot v Zahodni Evropi (tako v brezbarvnem kot v barvanem steklu) v 2. stoletju (TARPINI 2000, 95 - 98; FOY, NENNA 2003, 280 - 282; GREGL, LAZAR 2008,

3.3.2 Tableware, unguentaria, and lamps

3.3.2.1 Specimens dating from mid-1st to 4th century AD

All identified specimens were found in disturbed areas, for the most part in layers from period 8, a documented zone of production. The types identified were everyday objects, with a wide circulation in the north-Adriatic coast towns and immediate hinterland.

De Tommaso 43 or 46 type[1] *Unguentaria* were recovered during the excavation. Both types feature a more or less flattened pear-shaped body, with the length of the neck varying in proportion to the body. These were common models, with a peak of use dating from the mid 1st to the 2nd century (DE TOMMASO 1990, 66-67; BORGHETTI, STIAFFINI 1994, 117, no. 250, Tbl. 29; LARESE 2004, 68, Tbls. XXIII, 127; LVII, 109-110, CXIII; Tbl. 21, MANDRUZZATO, MARCANTE 2007, 82-88). One of the fragments discovered in the Torcello excavation was idiosyncratic in that is had a hole in the base. The hole was not central; the rounding of the wall of the artefact at the aperture (the hole was made while the glass was hot), the poor quality of the glass used and of the processing itself may be evidence of a 'flawed' specimen. This type of object would hardly ever be put on the market as pottery, but as glass used for recasting[2] (*Fig. 5, 1*).

As regards *Cups,* an Isings 42 fragment was found of the 'Limburg' variant (US 5118. *Fig. 5, 7*), the rim of which featured a particular motif occasionally decorated with engraved rice grains (*Fig. 5, 7*). This type of morphology is evidence both from the 2nd century north-Adriatic area and Western Europe (in colourless and clear glass) (TARPINI 2000, 95-98; FOY, NENNA 2003, 280-282; GREGL, LAZAR 2008, Catalogue num-

colore che in vetro non decolorato) nel II secolo (TARPINI 2000, 95-98; FOY, NENNA 2003, 280-282; GREGL, LAZAR 2008, nn. Cat. 8-12 104,105, Fig. 2; PRUVOT 2012, 93-96). Simile diffusione ha la forma tipo Isings 85, caratterizzata da una coppa cilindrica con filamento basale (US 1205). La funzionalità della forma, particolarmente adatta ad essere impilata per il trasporto su nave, ne ha garantito il successo; infatti il suo ritrovamento è piuttosto comune, con picco di attestazioni dalla metà del II al III secolo, e con i rinvenimenti più recenti datati al V sec. d.C. (FOY, NENNA 2003, 282-285; CINGOLANI 2012, 21, Fig. 4.1). Infine, è stato rinvenuto un frammento di piede ad anello (US 1003. *Fig. 5, 10*), ed un solo frammento di coppa con orlo tagliato, tipo Isings 116 o 117[3] (*Fig. 5, 8*), dalla datazione compresa fra il IV ed i primi anni del V sec. d.C. Anche in questo caso si tratta di un oggetto dalla fattura comune e con larga diffusione in tutto il territorio dell'impero (GALLO *et alii* 2013, 3,4).

3.3.2.2 *Esemplari con datazione compresa fra II metà V e XI sec. d.C.*

Le fasi datate all'alto-medioevo hanno restituito il maggior numero di esemplari identificabili, distribuiti in due tipologie riconosciute. Nel sito sono stati rinvenuti un numero minimo di sei *calici* tipo Isings 111[4] (*Fig. 5, 2-6. Fig. 6.3*). Il tipo è caratterizzato da un piede a disco, un corto e sottile stelo, ed una coppa troncoconica o subcilindrica con orlo svasato e bordo arrotondato alla fiamma. Per uno di questi calici è stato possibile ricostruire il profilo intero, e riconoscerne la fattura "ad un tempo", ovvero con coppa e piede ricavati da un solo "bolo" vitreo, soffiato a canna libera. Questo tipo di manufatti è diffuso in tutto l'impero con datazione compresa fra la metà del V e l'VIII secolo almeno[5]. La lavorazione spesso avveniva a livello locale, in piccole officine vetrarie secondarie[6], e

bers 8-12, 104,105, Fig. 2; PRUVOT 2012, 93-96). The Isings 85 type, featuring a cylindrical cup with a basal trail (US 1205), was similarly widely uses. Its functional shape, particularly suitable for stacking during transport by ship, guaranteed its success. Such objects are recovered regularly, particularly from the middle of the second to the 3rd century, but have been recovered in phases dated up to the 5th century AD. (FOY, NENNA 2003, 282-285; CINGOLANI 2012, 21, Fig. 4.1). Finally, we recovered a ring base fragment (US 1003. *Fig. 5, 10)*, and the single fragment of a cup with cut rim of Isings 116 or 117 type[3] *(Fig. 5, 8)*, dating from the 4th to the early 5th century AD. This too was an everyday object widely used throughout the territory of the Roman Empire (GALLO *et alii* 2013, 3, 4).

3.3.2.2 *Specimens dating from the second half of the 5th to 11th century AD*

The phases dated to the early middle ages yielded the greatest number of identifiable specimens, dominated by two types. A minimum of six Isings 111[4] type goblets were recovered from the site (*Figures 5.2, 3, 4, 5, 6. Fig. 6,3*). These feature a disc shaped base, a short and thin stem, and a truncated or subcylindrical bowl with flared fire-rounded rim. We were able to reconstruct the profile of one of these goblets, and came to learn that it had been made in a single session by a glassmith blowing into a single molten glass bubble. This type of artefact spread throughout the Roman Empire between the mid-fifth and 8th centuries[5]. Often, glass was produced locally, in small secondary glass-making workshops[6], as suggested from the potential glass workshop of Torcello, probably active during the Early Middle Ages. Earlier excavations have in fact discovered structures and also some evidence of production, e.g. soap stone crucibles, production waste, slag, etc., from

3.3.2.2 *Predmeti, datirani med drugo polovico 5. in 11. st. n. št.*

Faze iz zgodnjega srednjega veka so ponudile največ tipološko ugotovljivih primerkov, izmed katerih lahko določimo dva tipa. Na najdišču smo odkrili vsaj šest *čaš* tipa Isings 111[4] (*Sl. 5, 2-6, Sl. 6, 3*). Za ta tip je značilna ploščata noga, kratek ozek pecelj in čaša v obliki prirezanega stožca ali valja s stožčastim robom, zaobljenim s plamenom. Za eno teh čaš smo lahko rekonstruirali celotni profil in prepoznali izdelavo »v enem kosu«, t. j. čaša in noga sta bili izdelani iz enega steklenega »balona«, pihanega s prosto cevko. Ta tip je razširjen po celotnem imperiju med sredino 5. in 8. stoletja[5]. Izdelava je bila pogosto omejena na majhne pomožne steklarske delavnice[6], kar se domneva tudi za steklarsko delavnico na Torcellu, ki naj bi delovala še v zgodnjem srednjem veku. Predhodna izkopavanja so namreč izluščila strukture in nekaj znakov proizvodnje, oz. tempero v lončniku, proizvodne odpadke itd. iz kontekstov, ki se umeščajo med 8. in 10.[7] stoletje. V novejših študijah so ponovno pre-

questa ipotesi è stata avanzata anche per l'ipotetica officina vetraria di Torcello, probabilmente attiva durante l'altomedioevo. Dagli scavi pregressi, infatti, sono emerse strutture ed anche alcuni indizi di produzione, ovvero crogioli in pietra ollare, scarti di produzione, scorie etc. da contesti con datazione compresa fra VIII e X[7] secolo.
Recenti studi hanno riconsiderato l'attribuzione della struttura della fornace ritrovata nelle campagne di scavo degli anni '60, escludendo di fatto una sua possibile funzione quale forno da vetro (MININI, VERITÀ, ZECCHIN 2008, 23).
Ciò nonostante, le analisi archeometriche pregresse sul materiale recuperato dai crogioli e dal vasellame con datazione compatibile, hanno confermato l'utilizzo di una tecnologia basata sulla rifusione di vetro, pratica comune nel tardo-antico e nell'alto-medioevo (revisione dei dati in VERITÀ, RENIERA, ZECCHIN 2002 , VERITÀ, ZECCHIN 2005, VERITÀ, ZECCHIN 2012)[8]. Un indicatore in più a favore di questa tesi è il frammento di piede di calice fallato ritrovato sul piano inferiore del forno dell'area 1000 (US 1151) (*Fig. 7*).
Rimangono, in ogni caso, molti dubbi relativi alla produzione in loco delle tessere di mosaico utilizzate per la decorazione parietale delle basiliche[9].
Lucerne (Fig. 5, 11): sono databili all'alto-medievo solamente due esemplari riconducibili alla stessa tipologia. Si tratta di lucerne ad olio con fondo cavo adatte ad essere inserite in un polycandelon; la mancanza di indizi utili alla ricostruzione della coppa non consente una maggior precisione. La macro-tipologia è frequente in tutto il Mediterraneo dal VI al XIII secolo (UBOLDI 1999; FOY 2005, 109-110, Fig. 20-29). I frammenti rinvenuti a Torcello[10] si datano all'altomedioevo per il contesto di ritrovamento (UUSS 1076, 1150), per la fattura e la qualità del vetro utilizzato.

učili strukturo, najdene med izkopavanji v šestdesetih letih in dejansko izključili možnost, da bi se uporabljala kot peč za steklo (MININI, VERITÀ, ZECCHIN 2008, 23). Kljub temu so predhodne arheometrične analize gradiva, pridobljenega iz temper in posodja s primerljivo datacijo potrdile rabo tehnologije, ki temelji na pretopitvi stekla, kar je bilo splošno razširjeno v pozni antiki in zgodnjem srednjem veku (pregled podatkov v VERITÀ, RENIERA, ZECCHIN 2002, VERITÀ, ZECCHIN 2005, VERITÀ, ZECCHIN 2012)[8]. Dodaten pokazatelj v prid tej teoriji je delec noge slabo izdelane čaše, ki so ga našli na spodnji polici peči na območju 1000 (SE 1151) (*Sl. 7*). Vseeno pa še vedno obstaja veliko dvomov o lokalni proizvodnji mozaičnih kamnov, uporabljenih za stensko okrasje v bazilikah[9].
Oljenke (Sl. 5, 11):
V zgodnji srednji vek je mogoče uvrstiti le dva primerka svetilk. Gre za oljenke z votlim dnom, primerne za uporabo v polycandelonu. Zaradi pomanjkanja uporabnih podatkov za rekonstrukcijo večja natančnost ni možna. Ta tip se pogosto pojavlja v celotnem Sredozemlju od 6. do 8. stoletja (UBOLDI 1999; FOY 2005, 109 - 110, Sl. 20 - 29). Delci, najdeni pri Torcellu[10] se umeščajo v zgodnji srednji vek zaradi konteksta najdbe (SE 1976, 1159), kakovosti izdelave in uporabljenega stekla.
Ustje s trakom (Sl. 5, 9): to je edini fragment tega tipa iz izkopavanj. Čeprav ga ne moremo ne kronološko ne tipološko natančneje uvrstiti[11], je zanimivo, da smo ga našli na tem mestu, čeprav v rezidualni legi[12].

3.3.2.3 Primerki datirani med 12. in 17. st. n. št13.

Namizno posodje[14]: Večina od 15 fragmentov iz tega obdobja ustreza izdelkom beneške izdelave, ki so jih izvažali po celem ozemlju in izven, po vseh glavnih poteh (MININI 2007). Iz druge polovice 16. stoletja sta izje-

contexts dating to between the eighth and tenth[7] century. Recent studies have reconsidered the attributies of the furnace structure discovered during the excavations of the 1960s, effectively excluding its possible function as a glass furnace (MININI, VERITÀ, ZECCHIN 2008, 23).
This notwithstanding, analyses of material recovered from crucibles and pottery with compatible dating, have confirmed the use of a technology based on the recasting of glass, a common practice in late antiquity and the early Middle Ages (date revision in VERITÀ, RENIERA, ZECCHIN 2002; VERITÀ, ZECCHIN 2005, VERITÀ, ZECCHIN 2012)[8]. A further indicator in favor of this suggestion is the fragment of a flawed goblet base found on the lower level of the furnace in area 1000 (US 1151) (*Fig. 7*).
However, many doubts exist as to the on-site production of mosaic tiles used to decorate the walls of the basilicas[9]. *Lamps (Fig. 5, 11):* there was only two specimens of matching typology, which may be dated to the early middle ages.These were oil lamps with a hollow bottom suitable for being placed in a polycandelon; the paucity of evidence detailing the reconstruction of the bowl does not allow for greater precision. This macro-type was common throughout the Mediterranean from the sixth to the 13th century (UBOLDI 1999; FOY 2005, 109-110, Fig. 20-29).
The fragments recovered in Torcello[10] may be dated to the middle ages due to the context from which they were derived (SU's 1076 and 1150), and the cut and quality of the glass.
Band rim (Fig. 5, 9): this is the only fragment of its type discovered on site. There were no identifying characteristics, thus, we are unable to define the typology[11]; nonetheless it is an important find, despite being derived from refill[12].

Orlo a fascia (Fig. 5, 9): il frammento è l'unico di questo tipo rinvenuto nel sito. Pur non potendolo attribuire ad una morfologia, dal momento che mancano gli elementi per poter formulare una qualsiasi ipotesi[11], è comunque interessante notarne la presenza in loco, anche se è stato trovato in giacitura residuale[12].

3.3.2.3 Esemplari con datazione compresa fra XII e XVII sec. d.C.[13]

Vasellame da mensa[14]: La maggior parte dei 15 frammenti databili entro questo lasso di tempo è pertinente ad oggetti di fattura "corrente" veneziana, da qui esportati in tutto il dominio ed oltre, lungo le maggiori vie di comunicazione (quadro esplicativo in MININI 2007). Un paio di frammenti datati alla II metà del XVI secolo fanno eccezione, un calice a settori[15] soffiato in vetro di media qualità, dalle sfumature giallastre (*Fig. 6,2*), ed una "saliera" su piede in vetro blu cobalto[16].
Sono pertinenti ad una fattura veneziana "corrente" bicchieri apodi troncoconici[17], dei quali solo uno decorato a stampo con un motivo a costolature verticali[18], bottiglie dal corpo globulare apode decorate a stampo a rigature oblique (c.d. regadin retorto) e senza decorazione, su piede a piedistallo, c.d.,"anghistere"[19].
Lucerna islamica: Un frammento di ansa pinzata è attribuibile a questa tipologia (*Fig. 5, 12*), che è attestata in oriente dall'VIII secolo, ed in Italia ha la massima diffusione a partire dal XIII sec d.C.[20], con pochi ritrovamenti databili alla fine dell'XI sec. d.C.[21] (DEL VECCHIO 2007, SOGLIANI 2007, 245-246 Fig. 5).

3.3.3 Finestre e tessere di mosaico

Dal sito provengono solamente quattro frammenti di lastre di vetro piano piuttosto sottili (UUSS 1087, 1186, 1084, 5155), per le quali si può ipotizzare la realizzazione di un processo produttivo a cilindro. Le tessere di mosaico provengono dalle UUSS 1069, 5101, 5118, 7001 e sono di colore verde/giallo chiaro e blu scuro. Solo una, ancora integra, è del tipo a foglia d'oro. Una delle tessere verdi presenta un interessante dettaglio, un foro praticato al centro dell'artefatto, che appare anche assottigliato (*Fig. 6,1*). Potrebbe essere stata utilizzata come perla di collana[22].

ma keliha s predeli[15], pihana iz stekla srednje kvalitete z rumenkastim odtenkom (*Sl. 6, 2)* in »solnica« z nogo kobaltovo modre barve[16].
»Tekoči« beneški izdelavi pripadajo kozarci oblike prirezanega stožca[17] od katerih je le eden okrašen z navpičnim rebrastim vzorcem[18], steklenice z okroglim trupom, okrašene s poševnimi črtami (t. i. regadin retorto) in brez okrasja, z nogo v obliki piedestala, t.i. »anghisterije«[19].
Islamska oljenka: Drobec prebodenega ročaja, ki ga je mogoče pripisati tej vrsti (*Sl. 5, 12*), ki je na vzhodu izpričana od 8. st. in je v Italiji najbolj razširjena od 13. st. n. št.[20], z le nekaj odkritij, ki jih je mogoče uvrstiti na konec 11. st. n. št.[21] (DEL VECCHIO 2007, SOGLIANI 2007, 245 - 246, Sl. 5).

3.3.3 Okna in mozaični kamni

Iz najdišča izvirajo le štirje delci dokaj tanke steklene plošče (IE 1087, 1186, 1084, 5155), za katere je mogoče predpostavljati, da so bili narejeni z valjanjem. Mozaični kamni so iz SE 1069, 5101, 5118, 7001 in so zelene/svetlo rumene in temno modre barve. Le eden, neokrnjen, je pokrit z zlatim listom. Eden od zelenih kamnov ima to posebnost, da je v njem bila izvrtana luknja v sredini, ki je tudi stanjšan (*Sl. 6, 1)*. V tem primeru bi lahko sklepali, da gre za člen verižice[22].

3.3.4 Sklep

Steklo najdeno v izkopavanjih iz sezone 2012/13 je primerljivo s tem, kar je bilo odkrito pri prejšnjih raziskavah. Ker ne izvira iz območja taljenja in obdelave, ni bilo veliko najdb vezanih na morebitno lokalno proizvodnjo steklenega gradiva. Vendar na to nakazuje fragment, ki izvira iz majhne peči izkopane na območju 1000 (SE 1151). Gre za odlomek noge slabo izdelane čaše (*Sl. 7*). Če se to dejstvo združi z obliko strukture (in z izsledki

3.3.2.3 Specimens dating to between the twelfth and seventeenth century AD[13]

Tableware[14]: most of the 15 fragments dated within this time frame pertain to objects of 'current' Venetian style, hence exported throughout the region of Venetian hegemony and beyond, along major roads (see explanatory framework in MININI 2007). The exceptions were a pair of a couple of fragments dated to the second half of the 16th century, a goblet with a ribbed knop [15] made from medium quality blown glass with a yellowish tinge (*Fig. 6,2*), and a 'salt shaker' on a cobalt blue glass base[16].
Some tapered glasses without a base[17], of which only one had an in-mold decoration with a vertical ribbing motif[18], belong to the 'current' Venetian style, as do the globular bodied bottles without a base and decorated with slanted grooves (known as *regadin retorto*) or without decoration, on a pedestal base, the so-called *anghistere*[19].
Islamic lamp: a clamp handle fragment may be attributed to this type (*Fig. 5, 12*), derived from the East and dated to the 8th century, and was the most widely spread used in Italy starting from the 13th century AD[20], with few finds that may be dated back to the late 11th century AD[21] (DEL VECCHIO 2007, SOGLIANI 2007, 245-246 Fig. 5).

3.3.3 Windows and mosaic tiles

The site yielded only four thin fragments of flat glass sheets (SU's 1087, 1186, 1084, 5155), potentially manufactured with the cylinder technique. The mosaic tiles came from SU's 1069, 5101, 5118, and 7001, and are green/light yellow and dark blue in colour. Only one, still intact, is of the gold leaf type. One of the green colored tiles shows an interesting detail, a hole drilled in the middle of the artifact, which appears also to have been thinned (*Fig. 6,1*). This could have been used as a necklace bead[22].

zione con la tecnica del cilindro. Le tessere di mosaico provengono dalle UUSS 1069, 5101, 5118, 7001, e sono di color verde/giallo chiaro e blu scuro. Una solamente, integra, è del tipo a foglia d'oro. Una delle tessere color verde presenta una particolarità, ovvero un foro eseguito a freddo nel mezzo della manufatto che risulta anche assottigliato (*Fig. 6,1*). In questo caso si può forse ipotizzare un utilizzo quale vago di collana[22].

3.3.4 Conclusioni

Il vetro rinvenuto nello scavo del 2012-13 è comparabile con quanto emerso dagli studi pregressi, non provenendo specificatamente da un'area di fusione e lavorazione, non presenta molti rinvenimenti relativi alla probabile produzione in loco di materiale vitreo. Un indizio, però, è dato dalla presenza sul fondo proveniente dalla piccola fornace scavata nell'area 1000 (US 1151). Si tratta di un frammento di piede di calice fallato (*Fig. 7*). Questo fatto, unito alla conformazione della struttura (ed ai risultati delle analisi relative alla temperatura raggiunta dalla stessa) rende plausibile l'interpretazione della stessa come forno da ricottura (contributo di CALAON, SAINATI, GRANZO, *infra*). Questa congettura, in ogni caso, merita uno studio più approfondito per essere comprovata definitivamente.
In ogni caso, quanto ritrovato nello scavo 2012/13 (area 5000) supporta anche l'ipotesi della mancanza di una produzione "locale" di tessere vitree, più probabilmente portate in loco come materiale di riciclo[23].
In conclusione, si auspicano nuovi studi ed una revisione approfondita di quanto rinvenuto negli scavi pregressi, al fine di poter sperare un giorno di dirimere l'intricato problema dell'importazione e della produzione di materiale vitreo nell'isola di Torcello.

analiz o temperaturi, ki jo je le-ta dosegala), se zdi sprejemljiva razlaga, da je služila kot peč za ponovno pečenje (prispevek CALAON, SAINATI, GRANZO, *spodaj*). Tej domnevi je vsekakor vredno posvetiti podrobnejšo študijo.
Vsekakor odkritja izkopavanj 2012/13 (območje 5000) potrjujejo tudi predpostavko o odsotnosti »lokalne« proizvodnje steklenih ploščic, ki so bile po vsej verjetnosti prinesene kot reciklažni material[23].
Ob koncu izražamo željo po novih študijah in podrobni analizi najdb iz prejšnjih izkopavanj, da bi lahko osvetlili zapleteni problem uvoza in izdelave steklenega gradiva na Torcellu.

3.3.4 Conclusions

The glass finds from the 2012-13 excavation are comparable with those from previous excavations; not coming specifically as they do not originate specifically from a casting and processing area, not many are related to the probable onsite production of glass material. However, evidence in the form of a fragment of a flawed goblet base (*Fig. 7*) in area 1000 (SU 1151), combined with the shape of the structure in which is was found, suggest that this was a small annealing kiln (see CALAON, SAINATI, GRANZO, in this book). This requires further investigation to clarify whether it was a kiln or not.
The finds indicate that there was no 'local' glass Mosaic tesserae production; the tiles were most likely brought on site as recycled material[23].
In conclusion, the work performed to date demonstrates the potential wealth of information from, and need for further study of, the glass finds.

Note

1 L'esiguità dei rinvenimenti non consente una maggiore precisione. Due frammenti da UUSS 1150 *(Fig. 5, 1)* e 1205.

2 A questo proposito è interessante notare che alcune fra le tipologie rinvenute nel sito trovino confronto con quanto trasportato dalla nave "Iulia Felix" e destinato alla rifusione: Isings 42/Limburg ed Isings 85: TONIOLO 2007b, 58.

3 L'esiguità del frammento non consente una maggiore precisione. US 1187.

4 UUSS 1004 *(Fig. 5, 2)*, 1151 *(Fig. 5, 3)*, 1155 *(Fig. 5, 4)*, 1188, 5155 *(Fig. 5, 5,6. Fig. 6,3)*. Il piede fallato di US 1151 è uno scarto di produzione di un calice Isings 111.
Calici simili dagli scavi pregressi: -scavi 1961-62, strati III (scavo 1), IV, V, VI (scavo 2) LECIEJEWICZ, TABACZYNSKA, TABACZYNSKI 1977, 114-131, 175-177.
- Scavi 1981-83 strati III,IV: LECIEJEWICZ 2000a, Fig. 24.18,29; Fig. 25.19.
- Scavi 1995-2000: FERRI 2009, 178-182, Fig. 1.

5 A Venezia ed in laguna sono stati ritrovati numerosi calici Isings 111, identificati a partire dai piedi a disco; alcuni di questi sono stati analizzati; tutti usano il natron come fondente. Disamina dell'evoluzione della composizione chimica del vetro tra tardoantico e medioevo e bibliografia pregressa in: VERITÀ, RENIER, ZECCHIN 2002; MININI 2005a, 153, Fig. 1; VERITÀ, ZECCHIN 2005; MININI, VERITÀ, ZECCHIN 2008, 18, 22-25. Alcuni calici con datazione posteriore al IX secolo sono molto simili a quelli precedenti, cambiano solo le proporzioni dello stelo: dalla Domus porticata del foro di Nerva: DEL VECCHIO 2005, 45, Fig.1.1.

6 Si intende per "vetreria secondaria" un'officina che non esegua tutto il ciclo di lavorazione, ma che utilizzi vetro "grezzo" o rottami di vetro come materia prima. Una vetreria secondaria di VII secolo che produceva anche calici Isings 111 è stata ritrovata a Comacchio (FE) nei pressi della cattedrale (FERRI 2009). Nel centro di Grado (GO), una officina era stata realizzata riutilizzando un ambiente di in edificio tardo-antico in prossimità della cattedrale (MARCANTE 2007). L'officina secondaria riutilizzava rottami di vetro per produrre calici Isings 111 ad un tempo e bottiglie dal corpo globulare (evoluzione tarda del tipo Isings 104). Le analisi di materiale

Endnotes

1 Majhno število najdb ne omogoča večje natančnosti. Dva delca iz IE 1150 (*Sl. 5, 1*) in 1205.

2 S tem v zvezi je zanimivo, da so nekateri tipi, najdeni na nahajališču primerljivi s tem kar je prevažala ladja »Iulia Felix« in je bilo namenjeno pretopitvi: Isings 42/Limburg ed Isings 85: TONIOLO 2007b, 58.

3 Majhnost drobca ne omogoča večje natančnosti. US 1187.

4 IE 1004 (*Sl. 5, 2*), 1151 (*Sl. 5, 3*), 1155 (*Sl. 5, 4*), 1188, 5155 (*Sl. 5.5,6. Sl. 6, 3*). Stopalo z napako iz IE 1151 je proizvodni odpadek čaše Isings 111. Podobne čase iz prejšnjih izkopov:
-izkopi 1961-62, plasti III (izkop 1), IV, V, VI (izkop 2) LECIEJEWICZ, TABACZYNSKA, TABACZYNSKI 1977, 114-131, 175-177.
-izkopi 1981-83 plasti III,IV: LECIEJEWICZ 2000a, Sl. 24.18,29; Sl. 25.19.
-izkopi 1995-2000: FERRI 2009, 178-182 Sl. 1.

5 V Benetkah in v laguni so odkrili veliko čaš Isings 111, prepoznanih po ploščati nogi. Nekatere so analizirali. Vsi uporabljajo natron kot talilo. Natančen pregled razvoja kemijskega sestava stekla med pozno antiko in srednjim vekom ter predhodna bibliografija v: VERITÀ, RENIER, ZECCHIN 2002; MININI 2005a, 153, Sl. 1; VERITÀ, ZECCHIN 2005; MININI, VERITÀ, ZECCHIN 2008, 18, 22 - 25. Nekatere čaše izdelane po 9. stoletju so zelo podobne predhodnim, drugačno je le razmerje peclja: iz obokane Domus v forumu v Nervi: DEL VECCHIO 2005, 45, Sl.1.1.

6 Kot »pomožno steklarno« se smatra delavnico, ki ne izvaja celotnega proizvodnega ciklusa, temveč kot surovino uporablja »surovo« steklo ali staro steklo. Pomožno steklarno iz 7. stoletja, ki je proizvajala tudi čaše Isings 111, so odkrili ob katedrali v Comacchiu (FE) (FERRI 2009). V centru Gradeža (GO) so delavnico vzpostavili v prostorih poznoantične stavbe v bližini katedrale (MARCANTE 2007). Pomožna delavnica je iz ostankov stekla izdelovala čaše Isings 111 v enem kosu in steklenice s kroglastim trupom (pozen razvoj tipa Isings 104). Analiza primerljivega gradiva z mejnim nahajališčem (posest Fumolo), je pokazala serijo kompozicij primerljivih s kompozicijskimi skupinami v strokovni literaturi, s topilom natron: SILVESTRI, SALVIULO, MOLIN 2005.

Endnotes

1 The paucity of findings does not allow for greater precision. Two fragments from US's 1150 (*Fig. 5, 1*) and US 1205.

2 It is interesting to note in this regard that some of the types found on site may be related to what the ship 'Iulia Felix' carried and intended for recasting: Isings 42/Limburg and Isings 85: TONIOLO 2007b, 58.

3 The paucity of the fragment does not allow for greater precision. US 1187.

4 US 1004 (*Fig. 5, 2*), US 1151 (*Fig. 5, 3*), US 1155 (*Fig. 5, 4*), US 1188, US 5155 (*Fig. 5, 5, 6. Fig. 6,3*). The flawed base from US 1151 is production waste from an Isings 111 goblet. Similar goblets from previous digs:
-1961-62 digs, layers III (dig 1), IV, V, VI (dig 2)LECIEJEWICZ, TABACZYNSKA, TABACZYNSKI 1977, 114-131, 175-177.
-1981-83 digs, layers III, IV: LECIEJEWICZ 2000a, Fig. 24.18, 29; Fig. 25.19.
-1995-2000 digs: FERRI 2009, 178-182 Fig. 1.

5 Numerous Isings 111 goblets were discovered in Venice and the lagoon and identified starting from their disc shaped base; some of thesem were analyzed; they all used natron as a flux. An examination of the evolution of the chemical composition of glass between Late Antiquity and the Middle Ages and previous bibliography may be found in: VERITÀ, RENIER, ZECCHIN 2002; MININI 2005a, 153, Fig. 1; VERITÀ, ZECCHIN 2005; MININI, VERITÀ, ZECCHIN 2008, 18, 22-25. Some goblets dated after the 11th century were very similar to the previous ones, differing only in the stem proportions had changed: from the Domus porticata of Nerva's forum: DEL VECCHIO 2005, 45, Fig. 1.1.

6 By 'secondary glass-making workshop' is meant we mean a workshop that did not perform the whole entire processing cycle, but would use raw glass and cullet as raw materials. A 7th century secondary glass-making workshop that produced Isings 111 goblets was discovered in Comacchio (Ferrara) near the cathedral (FERRI 2009). In the downtown central area of Grado (Gorizia), a workshop had been set up by reusing an area part of a late antiquity building near the cathedral (MARCANTE 2007). The secondary workshop would reuse cullet to produce Isings 111 goblets, at one

comparabile di un sito limitrofo (proprietà Fumolo), hanno evidenziato una serie di composizioni confrontabili con i gruppi composizionali da letteratura, con fondente natron: SILVESTRI, SALVIULO, MOLIN 2005.

7 Le datazioni riportate sono quelle aggiornate in LECIEJEWICZ 2000a. Si adottano in fiducia, anche se contrastano con il materiale vitreo ritrovato negli strati oggetto di revisione, per i quali sarebbe forse più appropriato mantenere le datazioni degli anni '60.

8 Dallo scavo 2012 provengono alcune "scorie" di lavorazione, ovvero semifusi, gocce, prove di fluidità da UUSS 1071, 1058, 7007. Inoltre il calice fallato di US 1151, sia che venga considerato come "coccio" in corso di rifusione che come oggetto fallato in muffola, è particolarmente importante, perché è un indizio in più a favore della tesi che vede nell'isola una produzione di vasellame vitreo nel corso del primo alto-medioevo.

9 Questa situazione è confermata da analisi su materiali provenienti da Torcello, da scavi di emergenza nel centro di Venezia (MININI, VERITÀ, ZECCHIN 2008), e dalle analisi effettuate sul materiale dallo scavo 1995-2000: FERRI 2009, 184-186. Lo studio su tessere provenienti anche dagli argini dell'isola, località Campanelle, ha evidenziato due macrogruppi composizionali, uno basato su fondente natron, ed uno con fondente ricavato da ceneri di piante. La transizione tecnologica fra le due tecniche di lavorazione si situa in un periodo piuttosto ampio dall'VIII alla fine dell'XI secolo, ed avviene in modo non uniforme nella penisola italiana. Per il gruppo con fondente da ceneri, data la somiglianza con le composizioni delle tessere del battistero di S. Marco (con datazione più recente al XIV sec. d.C.), esiste la possibilità di una fattura locale: VERITÀ, ZECCHIN 2007.

10 Rinvenimenti negli scavi pregressi di Torcello:
- Scavo 1961-62: Scavo II strato IV (LECIEJEWICZ, TABACZYNSKA, TABACZYNSKI 1977, 133.134, Fig. 113.22,23, 25-27)
- Scavo 1981-83: dallo strato III: LECIEJEWICZ 2000a, Fig. 24.17)
- Scavo 1995-2000: FERRI 2009, 184, Fig.4.19-27.

11 Il confronto è con gli orli due diverse macrotipologie di oggetti.
1 coppe/lucerne emisferiche, c.d. "tummler" ritrovati in Francia, lungo le regioni prospicienti il Reno ed in Inghilterra (c.d. palm cups), con datazione alla II metà del VII-VIII secolo d.C. (FOY, PICON, VICHY, THIRION-MERLE 2003, 60, 61; EVISON 2008, 15,16, figg. 19.95-98, 20. 99-100; BÜCKER 2012, 194).
2 lucerne a coppa troncoconica con anse tipo Isings 111, variante

7 Navedene datacije so v skladu z objavo v LECIEJEWICZ 2000a. Sprejmejo se na zaupanje, čeprav nasprotujejo steklenemu gradivu, najdenemu v plasteh, ki so predmet pregleda, za katere, bi morda bilo bolje ohraniti datacijo iz šestdesetih let.

8 Iz izkopavanj leta 2012 je nekaj »ostankov« obdelave, oz. taline, kaplje, preizkusi fluidnosti iz IE 1071, 1058, 7007. Prav tako je zelo pomembna čaša z napako iz IE 1151, neglede na to ali jo jemljemo kot »črepinjo« za pretopitev ali kot napačen izdelek, ker gre za dodaten dokaz v prid teoriji o proizvodnji steklenega posodja na otoku v začetku zgodnjega srednjega veka.

9 Takšno stanje potrjuje analiza gradiva s Torcella, iz nujnih izkopov v centru Benetk (MININI, VERITÀ, ZECCHIN 2008) in analize na gradivu izkopano v letih 1995-2000: FERRI 2009, 184-186. Študija o ploščicah tudi z obrobja otoka, iz kraja Campanelle, je izpostavila kompozicijske makroskupine: ena temelji na topilu natron, ena na topilu pridobljenem iz pepela rastlin. Tehnološki prehod med tehnikama obdelave se postavlja v precej široko obdobje od 8. do konca 11. stoletja in do njega pride enakomerno po celem italijanskem polotoku. Pri skupini s topilom iz pepela se glede na podobnost s sestavo kamnov v baptisteriju v sv. Marku (z novejšo datacijo na 14. st. n. št.), predvideva lokalna izdelava: VERITÀ, ZECCHIN 2007.

10 Najdbe iz predhodnih izkopavanj na Torcellu:
-izkop 1961 - 62: Izkop II plast IV (LECIEJEWICZ, TABACZYNSKA, TABACZYNSKI 1977, 133.134, Sl. 113.22,23, 25-27)
-izkop 1981 - 83: iz plasti III: LECIEJEWICZ 2000a, Sl. 24.17)
-izkop 1995 - 2000: FERRI 2009, 184, Sl. 4.19 - 27.

11 Primerjava z robovi dveh različnih makrotipologij predmetov.
1 poloblaste čaše/oljenke, t. i. »tummler« najdene v Franciji, ob deželah, ki gledajo proti Renu in v Angliji (t. i. palm cups), umeščene v 2. polovico 7. - 8. stoletja n. št. (FOY, PICON, VICHY, THIRION-MERLE 2003, 60, 61; EVISON 2008, 15,16, Sl. 19.95 - 98, 20. 99 - 100; BÜCKER 2012, 194).
2 oljenke s čašo v obliki prirezanega stožca in ročaji tipa Isings 111, različica prisotna v srednji in južni Italiji (iz zgodnje srednjeveškega pokopališča v kraju Cropani, umeščene v 6-7. st. n. št.: AISA, PAPPARELLA 2003, št. kat. .8-10. Bazilika v Botricellu, datirana od zrelega VI st.n.št.: AISA, CORRADO 2003, št. kat. 60-61) in v de-

time, and globular bodied bottles (a late evolution of the Isings 104 type). The analysis of comparable material from a neighbouring site (Fumolo estate), revealed a number of compositions comparable to the compositional groups from the cited in literature, with natron flux: SILVESTRI, SALVIULO, MOLIN 2005.

7 This updated dating was provided by LECIEJEWICZ 2000. We took it as took this to be reliable, although it contrasts with the glass material found in the layers being revisedunder review, and it would therefore for which it would be perhaps more appropriate to maintain the dating of the keep the 1960's dating.

8 From the 2012 excavation came some processing 'waste,' such a semi-fused materials, drops, and evidence of fluidity from US's 1071, 1058, and 7007. In addition, the flawed goblet of US 1151, whether it is considered as a 'potsherd' being recast or an object flawed in the muffle, is particularly important because it provides additional evidence to the theory that the island produced glass tableware during the initial early middle ages.

9 This situation is confirmed by analyses of materials from Torcello, rescue excavations in the center of Venice (MININI, VERITÀ, ZECCHIN 2008), and the analyses performed on the material from the 1995-2000 excavation: FERRI 2009, 184-186. The study of tiles coming also from the banks of the island, in the Campanelle area, brought forth two main compositional groups, one based on natron flux, and one with a flux derived from plant ashes. The technological transition between the two processing techniques covered quite a long period from the eighth to the end of the 11th century, and occurred unevenly across the Italian peninsula. For the ash flux group, given its similarity to compositions of the S. Marco baptistery tiles (dated most recently to the 14th century AD): it is possible that these artefcat were made locally: VERITÀ, ZECCHIN 2007.

10 Previous findings in Torcello:
- 1961-62 dig: Dig II layer IV (LECIEJEWICZ, TABACZYNSKA, TABACZYNSKI 1977, 133-134 Fig. 113.22, 23, 25-27)
- 1981-83 dig: from layer III: LECIEJEWICZ, 2000a, Fig. 24.17)
- 1995-2000 dig: FERRI 2009, 184, Fig. 4.19-27.

presente in centro-sud Italia (dal cimitero altomedievale di Cropani, con datazione al VI-VII sec. d.C.: AISA, PAPPARELLA 2003, nn. Cat. 8-10. Basilica di Botricello, con datazione dal pieno VI sec.d.: AISA, CORRADO 2003, nn. Cat.60-61) e nelle regioni del S/E del Mediterraneo (dalla chiesa di Jabal Hārūn con datazione compresa fra fine VI e fine VIII sec.: KELLER 2010, 187-190). Nello scavo 2012/13 non sono state ritrovate anse.

12 US 1074. I frammenti provenienti da scavi italiani sono quasi tutti di dubbia interpretazione, fanno eccezione i rinvenimenti dal castrum di S. Antonino di Perti e dalla Crypta Balbi: FALCETTI 2001, 437-439, tav. 58.402-410. Frammenti simili provengono anche dallo scavo del "Chiostro dei canonici" presso il battistero di Padova (in corso di studio e pubblicazione da parte della scrivente), da un contesto di VI secolo; dallo scavo di S. Genesio (PI) (in corso di studio e pubblicazione da parte della scrivente e di M. Mendera) da un contesto di VII secolo.

13 Per le terminologie usate vd. MORETTI 2002. Per panoramica dei rinvenimenti di vetro medievale in Venezia vd. PAUSE 1996.

14 Dagli scavi di Torcello pregressi provengono bicchieri apodi, bottiglie lisce e soffiate a *regadin retorto,* piedi e steli di calici a nodi ed un frammento di probabile *nuppenbecher* (Scavi 1981-83, strati II- III: LECIEJEWICZ 2000a, Fig. 23.1,8,15,16,23; Fig. 24.1,8,20; Fig. 25, 8).

15 US 1003. Due piedi a disco pertinenti a calici simili provengono da UUSS 1016, 1076. Questi oggetti venivano esportati da Venezia in tutto il territorio della Repubblica ed oltre, e sono databili per la maggior parte dalla II metà del XVI secolo all'inizio del secolo successivo: MININI 2005, 153, Fig. 3. Esemplari identici per conformazione e fattura (ma soffiati in vetro cristallo) provengono dal relitto veneziano affondato nel 1582 nei pressi di Gnalić in Dalmazia (LAZAR, WILLMOTT 2006, S4d 31, tav. 111,1-4).

16 US 1005. Si conserva solo un frammento del piede rialzato, pinzato in cinque "appendici". Un esemplare integro ritrovato (forse) a Cipro soffiato in vetro blu è conservato nei magazzini del British Museum con il n. 1872,0726.13, pubblicato online all'indirizzo: http://www.britishmuseum.org/research/collection_online/collection_object_details.aspx?objectId=28525&partId=1 Un frammento di piede del tutto identico proviene dagli scavi della "Torre delle Bebbe" presso Chioggia, (MININI 2005b; oggetto n. WLT-013100_WRC-1052774, http://catalogo.regione.veneto.it/beniculturali/; CALAON 2014a).

želah Severnega in Vzhodnega Sredozemlja (iz cerkve Jabal Hārūna datirana med koncem 6. in koncem 8. st.: KELLER 2010, 187-190). Med izkopavanji v letih 2012/13 nismo našli ročajev.

12 US 1074. Delci iz italijanskih izkopanin so skoraj vsi dvojne razlage, izjemo najdb v križnem hodniku sv. Antonina iz Pertija in kripte Balbi. FALCETTI 2001, 437-439, tab. 58.402-410. Podobni delci izviraj tudi iz izkopa pri »samostanu« ob baptisteriju v Padovi (poteka avtoričina študija in objava), iz konteksta 6. stoletja; iz izkopa sv. Genezija (PI) (poteka študija in objava avtorice in M. Mendera) iz konteksta 7. stoletja.

13 Za uporabljeno terminologijo glej MORETTI 2002. Za pregled najdb srednjeveškega stekla v Benetkah glej PAUSE 1996.

14 Iz predhodnih izkopavanj na Torcellu so breznogi kozarci, gladke steklenice pihane z *regadin retorto*, noge in peclji kup in drobec verjetne *nuppenbecher* čaše (Izkopavanja 1981-83, plasti II-III: LECIEJEWICZ 2000a, Sl. 23.1,8,15,16,23; Sl. 24.1,8,20; Sl. 25.8)

15 IE 1003. Dve ploščati nogi podobnih čaš izvirata iz IE 1016, 1076. Te predmete so iz Benetk izvažali po celotnem ozemlju republike in izven in jih je mogoče večinoma umestiti od 2. polovice 16. stoletja do stoletja kasneje: MININI 2005a, 153, sl, 3, Primerki enake zgradbe in izdelave (vendar pihani iz kristalnega stekla) izvirajo iz beneške razbitine, potopljene leta 1582 pri Gnaliae v Dalmaciji (LAZAR, WILLMOTT 2006, S4d, 31, tab. 111, 1-4).

16 IE 1005. Ohranjen je le dvignjen del noge preboden v petih »prilogah«. Neokrnjen primerek najden (morda) na Cipru, pihan iz modrega stekla in ohranjen v skladišču British Museum pod št. 1872,0726.13, objavljen na spletu na naslovu: http://www.britishmuseum.org/research/collection_online/collection_object_details.aspx?objectId=28525&partId=1 Popolnoma enak delec noge izvira iz izkopavanj v »Torre delle Bebbe« pri Chioggi, (MININI 2005b; ob n. WLT-013100_WRC-1052774, http://catalogo.regione.veneto.it/beniculturali/; CALAON 2014a).

17 IE 1016b,1057,1069,1069b,1087,7016b. Vsi so pihani s prosto cevko iz razbarvanega stekla z zeleno-rumenimi odtenki. Po izdelavi se ti primerki, najdeni večinoma v IE 6. faze, uvrščajo v 14.-15. st. n. št. Podobni kozarci, ki so zagotovo beneške izdelave so bili najdeni v centru Gradeža (GO) (MARCANTE 2012, 50 tab. 1.1-8, Sl. 4.3, s predhodno bibliografijo)

18 IE 1061. Za to vrsto so značilna reliefna, a redka rebra in je pihana iz prozornega stekla, motnenega s površinsko erozijo; umešča se na za-

11 Iy could be compared with the rims of two different macro-types.
1 cups/hemispherical lamps, known as "tumblers" found in France, along the regions facing the Rhine and in England (known as palm cups), dating back to the second half of the 7th-8th century AD (FOY, PICON, VICHY, THIRION-MERLE 2003, 60, 61; EVISON 2008, 15,16, Fig. 19.95-98, 20.99-100; BÜCKER 2012, 194).
2 conical oil lamps with Isings 111 type handles, a variant present in central-southern Italy (from Cropani's early Middle Age cemetery, dating back to the 6th-7th century AD: AISA, PAPPARELLA 2003, Catalogue numbers 8-10. Botricello Basilica, dating back to the mid-6th century AD: AISA, CORRADO 2003, Catalogue numbers 60-61) and in the southeastern Mediterranean regions (from the church of Jabal Hārūn dating back to between the late 6th and late 8th century.: KELLER 2010, 187-190). No handles were found in the 2012/13 excavation.

12 US 1074. The fragments from Italian excavations are almost all of dubious interpretation, with the exception of the finds from the castrum of Sant'Antonino di Perti and the Balbi Crypt: FALCETTI 2001, 437-439, Plates 58.402-410. Similar fragments also come from the excavation of the 'Chiostro dei canonici' at the Baptistery of Padua (in the course process of being studied and published by this writer) from a 6th century context; and from the excavation of S. Genesio (Pisa) (in the course process of being studied and published by this writer and M. Mendera) from a 7th century context.

13 See MORETTI 2002 for the terminology used. See PAUSE 1996 for an overview of medieval glass finds in Venice.

14 From previous Torcello excavations came glasses without a base, smooth bottles blown *regadin retorto* style, bases and stems of knot goblets and a probable *nuppenbecher* fragment (1981-83 digs, layers II- III: LECIEJEWICZ 2000a, Fig. 23.1, 8, 15, 16, 23; Fig. 24.1, 8, 20; Fig. 25.8).

15 US1003. Two disc shaped bases pertaining to similar goblets come from US's 1016 and 1076. These objects were exported from Venice throughout the territory of the Republic and beyond, and date back for the most part from the second half of the 16th century to the beginning of the next century: MININI 2005a, 153, Fig. 3. Samples with identical conformation and make (but crystal glass blown) came from the Venetian wreck sunk in 1582 near Gnalić in Dalmatia (LAZAR, WILLMOTT 2006, S4d 31, plates .111.1-4).

17 UUSS 1016b, 1057, 1069b, 1087, 7016b. Sono tutti soffiati a canna libera in vetro non decolorato dalle sfumature gialle e verdi. Per fattura questi esemplari, che sono stati ritrovati per la maggior parte in UUSS della fase 6, sono databili al XIV-XV sec. d.C. Simili bicchieri di fattura sicuramente veneziana sono stati ritrovati in centro a Grado (GO) (MARCANTE 2012, 50 tav.1.1-8, Fig.4.3, con bibliografia pregressa).

18 US 1061. Il tipo è caratterizzato da costolature rilevate ma rade, ed è soffiato in vetro trasparente opacizzato per erosione superficiale; la datazione è da porsi all'inizio del XVI sec. d.C. Frammenti di bicchieri simili provengono anche dalla Rocca di Manerba (BS) (MARCANTE 2011, 206, con riferimenti alla bibliografia pregressa). Si segnala la presenza (US 1064) di un frammento di parete incolore con "bugna" applicata a caldo. Forse pertinente ad un *nuppenbecher* di XIV sec. d.C.

19 US 1003. Entrambi i tipi sono estremamente diffusi anche fuori dalle zone di influenza veneziana. Panoramica in MARCANTE 2012, 50,51.

20 US 1078, periodo 7 fase 3, contesto di XI-XIII sec. d.C. Anse pertinenti alla stessa tipologia anche dagli scavi 1961-62, strato III: LECIEJEWICZ, TABACZYNSKA, TABACZYNSKI 1977, 176,177, Fig. 131.16,17.

21 Fa eccezione il ritrovamento di Grado, in proprietà Fumolo, di due lampade islamiche di modello orientale datate in base alla stratigrafia all'VIII sec. d.C.: MARCANTE 2007, 49-50, Fig.1.9-10.

22 Lo spessore ridotto della tessera può essere anche imputato ad una presunta "incompletezza" del manufatto. Ovvero potrebbe trattarsi della sola porzione inferiore di una tessera a foglia d'oro tardo-antica (per le quali spesso il vetro utilizzato ha un colore simile. Informazione dott.ssa A. Silvestri), per cui mancante della foglia d'oro e della "cartellina" (tessera simile dagli scavi 1961-62, scavo I, strato 2:. LECIEJEWICZ, TABACZYNSKA, TABACZYNSKI 1977, 169). Nel sito è stato ritrovato solo un vago di collana anulare, di colore blu. Proviene da US 1045 periodo 6 fase 2 databile al tardo medioevo (la stessa fase e periodo nella quale è stata ritrovata la tessera di mosaico forata). Perle in vetro molto simili provengono anche dagli scavi del 1981-83, dagli strati II,IV: LECIEJEWICZ 2000a, Fig. 22.1,3,4.

23 Questo non è in contrasto con l'interpretazione dell'edificio tardo-antico dell'area 5000 come magazzino, nel quale potevano essere stoccate anche le tessere vitree destinate od al riuso senza ulteriore lavorazione , oppure alla rifusione (come nel caso della Crypta Balbi e di S. Gaetano di Vada: STIAFFINI 2005, 14,15).

četek 16. st. n. št. Podobni drobci kozarcev izvirajo tudi iz kraja Rocca di Manerba (BS) (MARCANTE 2011, 206 s prejšnjimi bibliografskimi omembami). Opozarja se na obstoj (IE 1064) delca brezbarvne stene z na toplo pritrjenim »klesancem«. Morda del *nuppenbecherja* iz 14. st. n. št.

19 IE 1003. Obe vrsti sta zelo razširjeni tudi izven območij pod beneškim vplivom. Pregled v MARCANTE 2012, 50,51.

20 IE 1078, obdobje 7 faza 3, kontekst 11. - 13. st. n. št. Ročaji pripadajoči isti vrsti tudi v izkopavanjih 1961 - 62, plast III: LECIEJEWICZ, TABACZYNSKA, TABACZYNSKI 1977, 176, 177, Sl. 131.16,17.

21 Izjema je najdba iz Gradeža, na posesti Fumolo: dve islamski svetilki orientalskega tipa, ki se po stratigrafiji uvrščata v 8. st. n. št.: MARCANTE 2007, 49 - 50, Sl. 1.9-10.

22 Skromna debelina ploščice bi lahko bila tudi posledica »nedokončanosti« manufakta. Oz. bi lahko šlo le za spodnji del pozno antične ploščice z zlatim listom (za katere je bilo pogosto uporabljeno steklo podoben barve. Podatek dr. A. Silvestri), torej je odsoten zlat list in »kartica« (podobna ploščica najdena v izkopavanjih 1961/62, izkop I, plast 2: LECIEJEWICZ, TABACZYNSKA, TABACZYNSKI 1977, 169). Najden je bil le moder obročast člen verižice. Izhaja iz SE 1045, obdobje 6 faza 2, ki ga je mogoče umestiti v pozni srednji vek (ista faza in obdobje v katerem so našli preluknjan mozaični kamen). Podobni stekleni biseri izvirajo tudi iz izkopavanj iz leta 1981 - 83, iz plasti II, IV: LECIEJEWICZ 2000a, Sl. 22.1,3,4.

23 To ni v nasprotju s tolmačenjem poznoantične zgradbe na območju 5000 kot skladišča, v katerem so lahko hranili tudi steklene ploščice namenjene ponovni uporabi brez dodatne obdelave, ali pretapljanju (kot v primeru Crypta Baldi in S. Gaetano di Vada: STIAFFINI 2005, 14,15).

16 US 1005. Only a fragment of the raised base has been preserved, pinched into five "appendages". A blue glass blown specimen recovered intact (maybe) in Cyprus is stored in the British Museum warehouses with no. 1872,0726.13, published online at: http://www.britishmuseum.org/research/collection_online/collection_object_details.aspx?objectId=28525&partId=1
A wholly identical base fragment came from the 'Bebbe Tower' digs in Chioggia, (MININI 2005b; oggetto n. WLT-013100_WRC-1052774, http://catalogo.regione.veneto.it/beniculturali/; CALAON 2014a).

17 US's 1016b, 1057, 1069, 1069b, 1087, and 7016b. All blown with non-discolored glass in green and yellow hues. The style of these specimens ' style dates them to the 14th-15th century AD; most of them were recovered in phase 6 US's. Similar glasses certainly made in Venice were discovered in Grado's downtown (Gorizia) (MARCANTE 2012, 50 plate 1.1-8, Fig. 4.3, with previous bibliography).

18 US 1061. This type features some sparse ribbing, and was blown with clear glass made opaque by surface erosion; it dates back to the early 16th century AD. Fragments of similar glasses came also from the Rock of Manerba (Brescia) (MARCANTE 2011, 206, with reference to previous bibliography). Please Note alsonote the presence (US 1064) of a colorless wall fragment with a hot applied "bump," perhaps pertaining to a *nuppenbecher* from the 14th century AD.

19 US 1003. Both types were extremely popular even outside the areas of Venetian influence. Overview in MARCANTE 2012, 50, 51.

20 US 1078, period 7 phase 3, context 11th-13th century AD. Handles of the same time also from the 1961-62 excavation, layer III: LECIEJEWICZ, TABACZYNSKA, TABACZYNSKI 1977, 176, 177, Fig. 131.16,17.

21 An One exception is the finding in Grado, in the Fumolo estate, of two Eastern model Islamic lamps dated back, according to stratigraphy, to the 8th century AD: MARCANTE 2007, 49-50, Fig. 1.9-10.

22 The tile's reduced thickness can also be attributed to a supposed "incompleteness" of the artifact. Or Otherwise it could be just the lower portion of a late antiquity gold leaf tile (for which the glass used is often of a similar colour. Information given by Dr. A. Silvestri), thus missing the gold

leaf and "folder" (a similar tile came from the 1961-62 digs, dig I, layer 2:. LECIEJEWICZ, TABACZYNSKA, TABACZYNSKI 1977, 169). Only a blue bead from a ring necklace was found at the site. It This came from US 1045 period 6 phase 2 datable to the late Middle Ages (the same phase and period in which the perforated mosaic tile was found). Very similar glass beads also came from the 1981-83 digs, from layers II, IV: LECIEJEWICZ 2000a, Fig. 22.1, 3, 4.

23 This does not go agains the assumption that is not in contrast with assuming the late antique building in area 5000 was a warehouse, which could have stored the glass tiles meant for reuse without further processing, or for recasting (as in the case of the Balbi Crypt and S. Gaetano di Vada: STIAFFINI 2005, 14, 15).

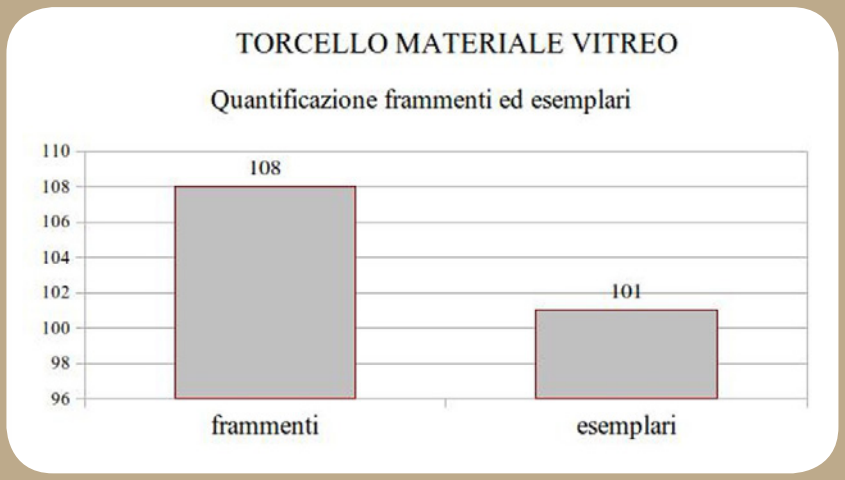


Fig. 1 - Quantificazione frammenti ed esemplari *(A.Marcante)*

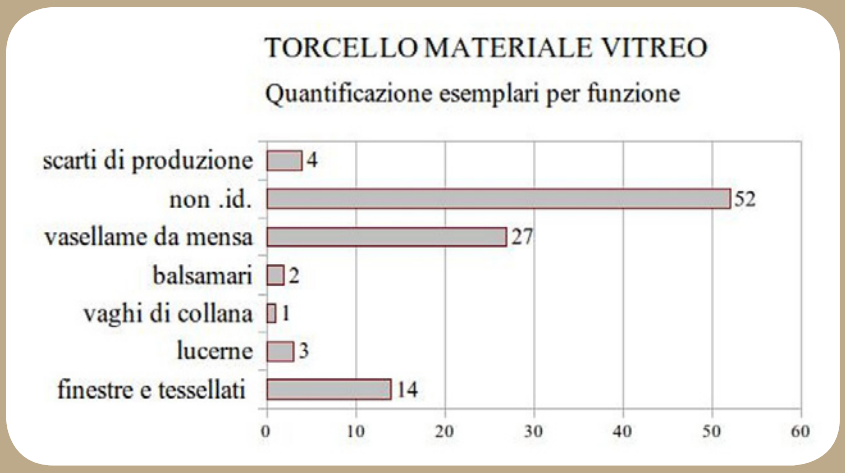


Fig. 2 - Quantificazione esemplari per funzione *(A.Marcante)*

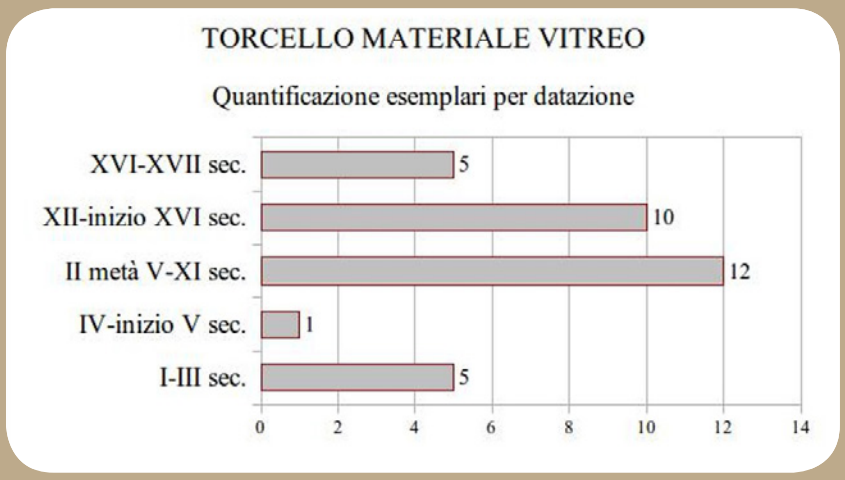


Fig. 3 - Quantificazione esemplari per datazione *(A.Marcante)*

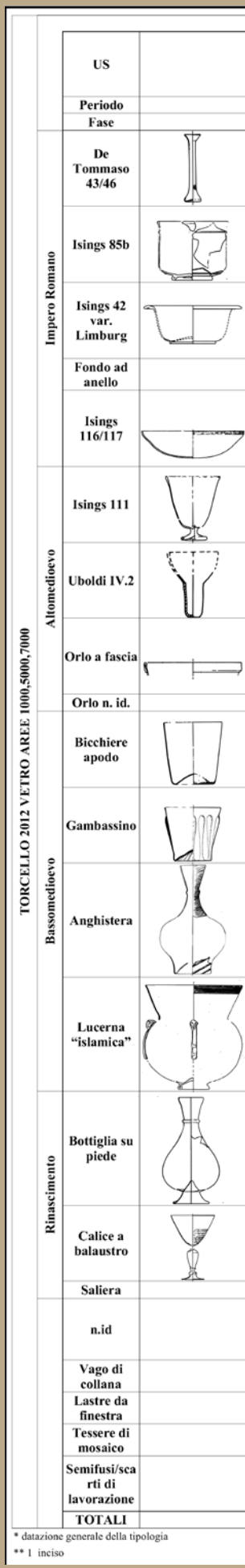


Fig. 4 - Quadro dei rinvenimenti.

Disegni delle tipologie tratte da: MANDRUZZATO, MARCANTE 2007 *(DT43/46)*, **RÜTTI 1991** *(Isings 85b)*, **PRUVOT 2012** *(Isings 42/Limburg)*, **MANDRUZZATO MARCANTE 2005** *(Isings 116)*, **CROWFOOT-HARDEN 1931** *(Uboldi IV.2)*, **GUARNIERI 2007** *(bicchiere apodo)*, **MARCANTE 2011** *(gambassino)*, **MARCANTE 2009** *(anghistera)*, **MARCANTE 2012** *(bottiglia su piede)*, **MARCANTE 2009b** *(calice a balaustro)*. **Disegno A. Marcante: Isings 111, orlo a fascia, lucerna "islamica"** *(A.Marcante)*

AREA 1000																																		AREA 5000						AREA 7000					
1003	1004	1005	1006	1016	1016b	1084	1061	1062	1064	1074=1059	1076=1059	1017	1057	1045	1069	1069b	1071	1087	1091	1093	1058	1078	1054	1150	1155	1151	1205	1214	1186	1187	1188	1230	TOTALI	5101	5118	5124	5127	5155	TOTALI	7001	7016b	7014	7007	7023	TOTALI
2	**3**	**3**	**3**	**4**	**4**	**4**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**6**	**6**	**6**	**6**	**6**	**6**	**6**	**6**	**6**	**7**	**7**	**7**	**8**	**8**	**8**	**8**	**8**	**8**	**8**	**9**	**11**		**2**	**3**	**4**	**4**	**5**		**2**	**3**	**4**	**4**	**4**	
						2						**1**	**1**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**3**	**3**	**3**	**1**	**1**	**2**	**2**	**3**	**4**	**4**					**3**	**2**	**2**	**1**		**2**	**1**	**1**	**2**	**2**	
																								1			1						**2**						**0**						**0**
																											1						**1**						**0**						**0**
																																	0		1				**1**						**0**
1																																	**1**						**0**						**0**
																														1			**1**						**0**						**0**
	1																								1	1					1		**4**					2	**2**						**0**
											1													1									**2**						**0**						**0**
										1																							**1**						**0**						**0**
1															1																		**2**						**0**						**0**
					1								1		1	1		1															**5**						**0**		1				**1**
							1																										**1**						**0**						**0**
2																																	**2**						**0**						**0**
																						1											**1**						**0**						**0**
																1																	**1**						**0**						**0**
1				1							1																						**3**						**0**						**0**
		1																															**1**						**0**						**0**
3	1	1	1	4	4	1		2	1** ***				3		5	2**		5	1	1** *** *			1	2		2		1				1	**42**	1	2	1	1	2	**7**			1		2	**3**
														1																			**1**						**0**						**0**
						1												1											1				**3**					1	**1**						**0**
												1			1***																		**2**	6	1				**7**	1					**1**
																	1				1** **					1#							**3**						**0**				1		**1**
8	**2**	**2**	**1**	**5**	**5**	**2**	**1**	**2**	**1**	**1**	**2**	**1**	**4**	**1**	**8**	**4**	**1**	**7**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**4**	**1**	**3**	**2**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**79**	**7**	**4**	**1**	**1**	**5**	**18**	**1**	**1**	**1**	**1**	**2**	**6**

*** forato   **** colatura rossa   ***** goccia infusa   ****** Bl soffiato in stampo   # piede di calice deformato/spezzato

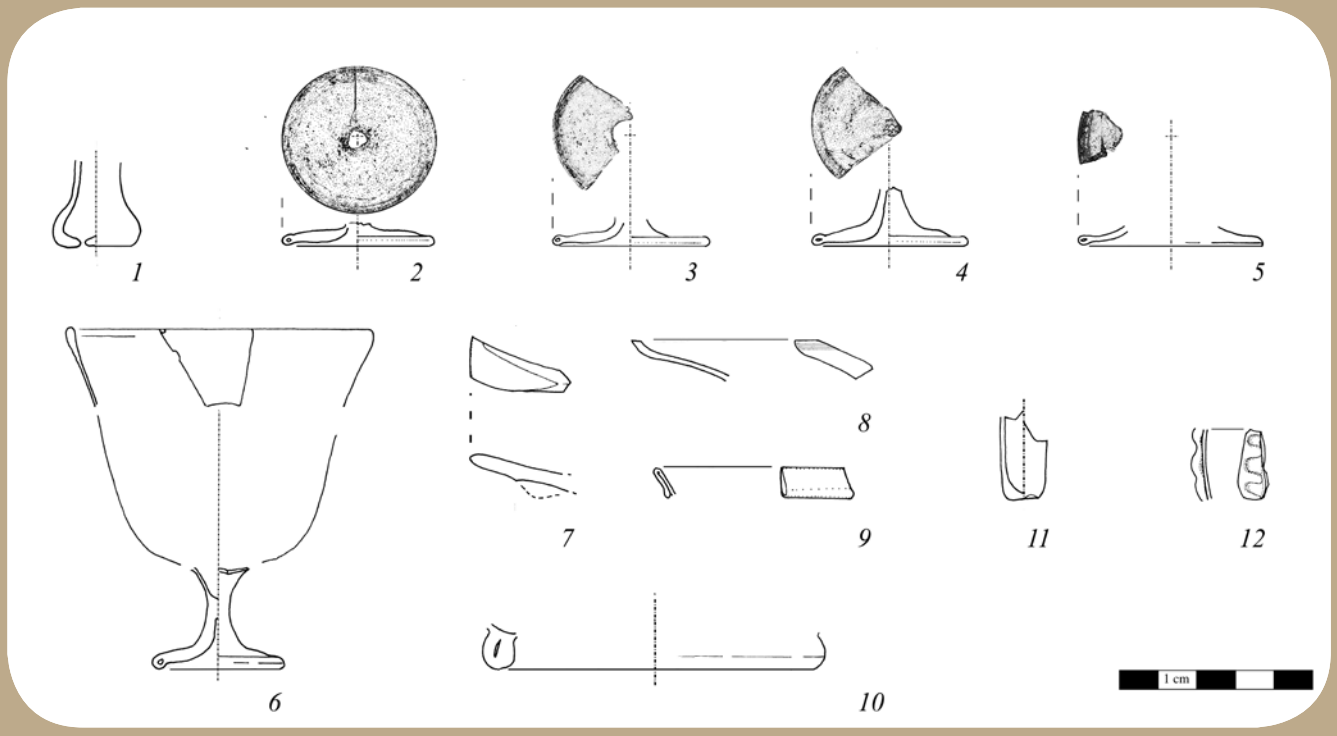


Fig. 5 - Balsamario DT43/46: 5.1 *(US 1150_1)*. **Calici Isings 111: 5.2** *(US 1004_1)*, **5.3** *(US 1151_3)*, **5.4** *(1155_1)*, **5.5** *(US 5155_6)*, **5.6** *(US 5155_3,4,7)*. **Coppe: Isings 42 var. Limburg: 5.7** *(US 5118_1)*; **Isings 116/117: 1.8** *(US 1187_1)*; **orlo n. id: 5.9** *(US 1074_1)*. **Fondo n. id: 5.10** *(US 1003_2)*. **Lucerne: Tipo Uboldi IV.2: 5.11** *(US 1076_1)*; **Tipo "islamico": 5.12** *(US 1078_1) (A.Marcante)*



Fig. 6 - Tessera forata: 6.1 *(US 1069_2)*. **Calice a balaustro: 6.2** *(US 1003_1)*. **Calice Isings 111 Ricostruzione 3D: 6.3** *(US 5155_3,4,7)* **eseguita da M. Pescarin Volpato con Blender 2.68** *(M. Pescarin Volpato)*



Fig. 7 - Piede di calice fallato *(US 1151_4)* **a, b, c: tre punti di vista dei due lati superiore ed inferiore e della sezione** *(A.Marcante)*



4

Dallo scavo alla storia dell'arcipelago torcellano

Izkopa iz zgodovine arhipelag Torcello

From the excavation to the history of the Torcello archipelago

Diego Calaon

4.1 ETÀ TARDO-ANTICA E ALTOMEDIOEVO: MAGAZZINI, *ÈLITES* E INSEDIAMENTO

Come si è già più volte ribadito (forse troppe), i risultati qui pubblicati non hanno la pretesa di essere definitivi: troppo poco tempo è passato dalla conclusione delle operazioni di scavo e molto c'è ancora da fare nei processi di studio e interpretazione. Risulta ovvio, però, che ci sembra doveroso fornire, comunque, una prima interpretazione di ciò che si è trovato, soprattutto con il fine di indicare possibili percorsi interpretativi e futuri itinerari di ricerca.
La materia è chiaramente complessa e nelle prossime pagine si darà spazio solo ai nodi fondamentali del problema, rinviando a momenti successivi ragionamenti più compiuti su aspetti complessi, legati a studi tuttora in corso, quali: la revisione delle cronologie e degli aspetti topografici connessi alle attività artigianali e alla produzione del vetro; la revisione delle associazioni ceramiche, considerando anche contesti indagati molti anni fa (TOMBOLANI 1988), ma ora reinterpretabili alla luce dei nuovi dati; la definizione del paeloambiente storico tramite le analisi in corso sui macro e micro resti vegetali; le analisi sui contenuti dei recipienti da dispensa e da trasporto.

4.1.1 Le origini

La sequenza individuata dagli scavi 2012-2013 indica

4.1 POZNA ANTIKA IN ZGODNJI SREDNJI VEK: SKLADIŠČA, REZIDENCE *ÈLITES* TER NASELBINE

Kot smo na tem mestu že večkrat, morda celo pretirano poudarili, navedeni rezultati ne predstavljajo dokončnih izsledkov raziskave. Od izkopavanj je namreč minilo še premalo časa in za dokončno oceno bodo potrebne še mnoge študije in analize. Seveda pa je nujna vsaj začetna ocena naših odkritij, saj bomo z njo morda začrtali smernice za strokovno podlago in nadaljnje študije najdb.
Področje je nedvomno zelo razčlenjeno. Od številnih izhodišč za razmislek bomo v prispevku bomo obravnali le nekatere in prepustili času podrobne študije ostalih, bolj zapletenih vidikov raziskave, kot so.: kronološki in geografski pogoji, ki so vplivali na kmetijske dejavnosti ter proizvodnjo stekla; pregled sklopa keramike v primerjavi s konteksti, ki so bili raziskani v preteklosti (TOMBOLANI 1988), a jih je potrebno v luči novih podatkov ponovno ovrednotiti ; opredelitev dolgoročnih sprememb okolja skozi analizo makro in mikro rastlinskih ostankov ter analiza vsebin različnih posod, ki so služile za shranjevanje in prevoz.

4.1.1 Zametki

Odkrito zaporedje nedvomno izpričuje poseljenost otočja v cesarski dobi. Najstarejše odkritje, povezano z utr-

4.1. LATE ANTIQUITY AND EARLY MIDDLE AGES: WAREHOUSES, *ÈLITES*, AND SETTLEMENTS

I start this chapter, as others have done, by reiterating the fact that the results presented here should not be considered definitive; there is still much to do as far as study and interpretation is concerned. However, the following is an important initial interpretation of what has been recovered, and serves as a foundation for future study.
Our subject matter is clearly complex and offers many points for reflection, but only a few can be discussed here, as outlined below. The review of the chronological and topographic aspects related to crafts and the production of glass; the review of ceramic associations, also considering contexts surveyed many years ago (TOMBOLANI 1988), but which now can be re-interpreted in light of new data; the reconstruction of the historic paleo-environment through the ongoing analyses of the macro and micro plant remains, and finally, residue analyses of the contents of storage and transport vessels.

4.1.1 The origins

The sequence clearly indicates that the archipelago was inhabited during the time of Imperial Rome. The earliest context, associated with dam construction activity, may be dated from the second half of the first century BC to the first century AD. Cautiously (and for reasons related to the type of context), it seems appropriate to suggest the end of the first century AD for an episode regarding the construction of a wooden containment

chiaramente una frequentazione dell'arcipelago in età imperiale. Il contesto più antico rinvenuto risulta essere legato ad un'attività di sistemazione di un argine: si può datare tra la seconda metà del I secolo a.C. e tutto il I sec. d.C.. Prudentemente (e per ragioni legate al tipo di contesto), sembra opportuno suggerire - come cronologia verosimile - il dato più recente, ovvero la fine del I sec d.C.: si tratta di un episodio legato alla costruzione di una riva a contenimento ligneo, con un riporto di argille irrobustito dall'uso di materiali ceramici (eminentemente frammenti di anfora) e laterizi, usati come materiale compattante e drenante. Il tipo di riporto e la qualità dei materiali non sembrano scostarsi di molto dallo scavo dello strato VIII emerso negli anni '60 del secolo scorso nel celebre scavo *dell'équipe* polacca (LECIEJEWICZ, TABACZYNSKA, TABACZYNSKI 1977, 80-84). Una situazione analoga è stata portata in luce negli scavi più recenti dell'area del Battistero e della Basilica (DE MIN 2000a; ID. 2000b; ID. 2003; ID. 2006). In entrambi i casi, sono state descritte attività di sistemazione, legate ad un riporto/rialzo, che sottende la presenza di acque esterne e dunque di rive. Tali rive sono funzionali alla vita di una struttura "interna", collocabile probabilmente nell'area dell'attuale Basilica e del complesso del palazzo episcopale.

Quali erano le funzioni di questa struttura?

Le anfore, ri-usate come materiale edilizio di risulta nel riporto, possono anche essere state "impiegate" ad Altino e, poi, trasportate in laguna, insieme ad altri materiali edilizi. La presenza, però, nello stesso contesto, di numerosi frammenti di ceramiche da mensa e da dispensa, associate a lucerne e ceramica da fuoco, sembrerebbe implicare l'esistenza di un deposito di rifiuti a cui si è attinto per la costruzione della riva. Rifiuti prodotti, probabilmente, a Torcello. Se, infatti, possiamo immaginare che anfore vuote (anche rotte) siano state trasporjevanjem enega od bregov, sega v obdobje med drugo polovico 1. stol. pr. n. št. in 1. stol. n. št..

Z dobro mero previdnosti (zaradi razlogov, ki izhajajo iz tipologije konteksta), lahko kronološko opredelimo najmlajši del, oziroma obdobje 1. stol. n. št.. Gre za gradnjo obrežja, utrjenega z lesenim ogrodjem, z nanosom ilovice, pomešane z odlomki keramike (predvsem ostanki amfor) in opeke, ki je služila kot material za dodatno utrditev in drenažo polnila.

Vrsta polnila in kakovost materialov se ne razlikuje dosti od materiala, odkritega med izkopavanjem plasti 8, ki ga je opravila skupina poljskih arheologov (LECIEJEWICZ, TABACZYNSKA, TABACZYNSKI 1977, 80-84). Na podobno situacijo naletimo pri sodobnejših izkopavanjih na območju krstilnice in bazilike (DE MIN 2000a; ID. 2000b). V obeh primerih gre za nasutje, s katerim se je dvignila pohodna ravnina ob zunanjih bregovih (t.i. rive). Ti bregovi so tvorili »notranji« sistem otoka, ki se je verjetno nahajal na območju današnje bazilike in kompleksa škofovske palače.

Kakšne so bile značilnosti konstrukcije?

Amfore, ki so se ponovno (sekundarna uporaba) uporabile kot gradbeni material, so se najbrž prvotno uporabljale v Altinu, kasneje pa so jih skupaj z drugim gradbenim materialom prinesli v laguno. Vendar pa številni ostanki namizne in kuhinjske lončenine ter oljenke in keramične posode za kuhanje kažejo, da je šlo najverjetneje za odlagališče odpadkov, ki so jih kasneje uporabili za gradnjo bregov. Odpadke so najbrž »pridelali« na samem Torcellu. Čeprav si sicer lahko predstavljamo, da so prazne in poškodovane amfore pripeljali od daleč, da bi jih uporabili za utrjevanje in obnovo bregov, pa je vendarle bolj verjetno, da je odlagališče, odkrito na območju SE 5170, lokalne narave.

Zaradi omejenega obsega izkopavanj, kar je tudi sicer

bank, filled with clay and made more durable through the inclusion of ceramic materials (predominantly fragments of amphorae) and bricks used for compacting and draining.

The type of landfill and the quality of the materials do not seem to differ much from the 8th layer from excavations undertaken in the 1960's (LECIEJEWICZ, TABACZYNSKA, TABACZYNSKI 1977, 80-84). A similar situation seems to have come to the fore in the most recent excavations of the Baptistery and the Basilica (DE MIN 2000a; ID. 2000b; ID. 2003; 2006). In both cases, construction activity associated with land- filling / -elevation, which subtended the presence of external waters (banks). These banks were functional to the life of a structure that was 'internal' to the island, probably located in the area of the current Basilica and the Episcopal palace complex.

Possible functions of the structure :

The amphorae re-used as building material in the fill layer may have been used in Altinum and then transported to the lagoon, together with other building materials. However, numerous fragments of ceramics for tableware and storage, along with fired lamps and pottery, would seem to imply that materials for the construction of the bank was derived from a waste site; probably produced in Torcello. In fact, although empty amphorae (including broken artefacts) were transported across long distances to be used for reclamation and reinforcement works, a similar deposit to that excavated in SU 5170 is likely to have been formed locally.

The limited extent of the excavation (as those conducted in the past) is not sufficient for us to understand the functional nature of this phase, or what this bank would have contained. We can only make hypotheses based predominantly on the findings from Rome's Imperial Age and Late Imperial Age that characterise the north

tate anche su lunghe distanze per impiegarle in opere di bonifica e rinforzo, un deposito simile a quello scavato in US 5170 è verosimilmente di formazione locale.
L'esiguità dell'estensione dello scavo (esiguità del resto comune agli scavi condotti in passato) non ci permette di cogliere appieno la natura funzionale di tale fase, ovvero cosa contenesse tale riva. Si possono fare solo ipotesi, basate eminentemente sulla natura dei rinvenimenti di età imperiale e tardo imperiale che caratterizzano il contesto della laguna nord. Molti sono i siti che corrono lungo il braccio di canale (o delta fluvio-lagunare) che metteva in comunicazione la città emporio di Altino con i lidi esterni e, dunque, con le rotte adriatiche. Tali siti sono caratterizzati da una diversa qualità archeologica di documentazione e analisi: alcuni sono stati scavati stratigraficamente, altri sono noti da ricognizioni subacquee, altri sono supposti da ricognizioni effettuate in superficie (CANAL 2013, 266-426; ID. 2004; ID. 1998; ID. 1995; D'AGOSTINO *et alii* 2008; PIZZINATO 2003; D'AGOSTINO, MEDAS 2005; FOZZATI, TONIOLO 1998; D'AGOSTINO, TONIOLO 2001). Non è questa la sede per una disamina di ogni singolo rinvenimento. In sintesi, però, ci si sente di affermare che i dati più antichi paiono inquadrare una cronologia di attestazioni tra il I e il II sec. d.C., con alcuni rinvenimenti relativi anche al secolo precedente. In gran parte si tratta di elementi collegati alla portualità, e comunque all'ambiente lagunare: come la banchina portuale e la cisterna-pozzo di Lio Piccolo (la cui probabile funzione era legata all'approvvigionamento di acqua dolce per le navi) (D'AGOSTINO *et alii* 2008, 342-344; D'AGOSTINO, MEDAS 2005, 40-44); come le strutture arginate su gabbia lignea, ovvero dei riporti di terreno rinforzati con anfore - anche intere - all'interno di palizzate di contenimento, interpretati come argini o argini-strada (ASTA *et alii* 2012, 60-61;

značilno za izkopavanja v preteklosti, nam ni dano razumeti funkcije strukture, oziroma kaj natančno je varoval ta breg. O tem lahko le domnevamo, glede na na vrsto najdb iz cesarske in pozno cesarske dobe, značilnih za severno laguno. Ob kanalu (ali rečni delti v laguni) je odkritih več arheoloških najdišč. Sam kanal je povezoval mesto Altino z zunanjimi obalami in jadranskimi pomorskimi potmi. Za najdišča so značilni različni arheološki pristopi: nekatera izkopavanja so bila opravljena stratigrafsko, spet druga so bila podvodna ali samo na površju (CANAL 2013, 266-426; ID. 2004; ID. 1998; ID. 1995; D'AGOSTINO et alii 2008; PIZZINATO 2003; D'AGOSTINO, MEDAS 2005; FOZZATI, TONIOLO 1998; D'AGOSTINO, TONIOLO 2001). V tem prispevku se ne bomo posvetili vsakemu od njih. Okvirno pa kljub temu lahko potrdimo, da se najstarejše najdbe umeščajo v obdobje med 1. in 2. stol. n. št., posamezni primerki pa v stoletje pred tem. Večinoma gre za pristaniške elemente, v vsakem primeru pa za artefakte, ki so povezani z okoljem lagune, kot na primer pristaniški pomol in vodna cisterna – vodnjak v kraju Lio Piccolo (s katero so najbrž oskrbovali ladje s sladko vodo) (D'AGOSTINO *et alii* 2008, 342-344; D'AGOSTINO, MEDAS 2005, 40-44); strukture, obdane z lesenim ogrodjem, oziroma nasutja zemlje, utrjene z dodanimi zdrobljenimi, pa tudi celimi amforami znotraj lesenih ograd, ki se razlagajo kot obrežja ali obrežja-ceste (ASTA *et alii* 2012, 60-61; FOZZATI, TONIOLO 1998; D'AGOSTINO, MEDAS 2005, 50-51; D'AGOSTINO, TONIOLO 2001); in temelji iz opeke, na katere so bile postavljene strukture za signalizacijo plovbe (D'AGOSTINO, MEDAS 2005, 44; D'AGOSTINO *et alii* 2008, 344; CANAL 1998, 33, 44, 79-80).
Tudi sodobna literatura navaja vedno več primerov odkritij nasipov iz cesarske dobe (ASTA *et alii* 2012)):

lagoon. There are many sites that run along the canal (or river-lagoon delta) that linked the emporium city of Altinum with the external ports and, therefore, with the Adriatic. These sites are characterised by a different quality of archaeological documentation and analysis; some have undergone excavation, others have come to our attention as a result of underwater archaeological survey, and yet others have been suggested based on surface reconnaissance (CANAL 2013, 266-426; ID. 2004; ID. 1998; ID. 1995; D'AGOSTINO et alii 2008; PIZZINATO 2003; D'AGOSTINO, MEDAS 2005; FOZZATI, TONIOLO 1998; D'AGOSTINO, TONIOLO 2001). Space precludes a full descriptive account of these sites; however, in summary, the data point to occupation and use during the first and second century AD, with some finds dating to the previous century. Most of these elements are related to ports and the lagoon environment, such as the port quay and the well/cistern of Lio Piccolo (probably with the function of supplying freshwater to ships) (D'AGOSTINO *et alii* 2008, 342-344; D'AGOSTINO, MEDAS 2005, 40-44). Other examples are dike structures on wooden cages, i.e., landfills of soil reinforced with (sometimes intact) amphorae inside containment fences, interpreted as embankments or road-embankments (ASTA *et alii* 2012, 60-61; FOZZATI, TONIOLO 1998; ; D'AGOSTINO, MEDAS 2005, 50-51; D'AGOSTINO, TONIOLO 2001), as well as the brick bases that were likened to signalling structures for navigation (D'AGOSTINO, MEDAS 2005, 44; D'AGOSTINO *et alii* 2008, 344; CANAL 1998, 33, 44, 79-80). Recent literature ,reports the discovery of an increasing number of embankment structures from Rome's Imperial Age (ASTA *et alii* 2012). It is unlikely that they were towpaths for terrestrial travel (they are mostly discontinuous structures located in an environment where transport and communications took place solely via waterways). Perhaps we should assess the possibility that they were loading/unloading quays, which may

FOZZATI, TONIOLO 1998; ; D'AGOSTINO, MEDAS 2005, 50-51; D'AGOSTINO, TONIOLO 2001); o, ancora, le basi in laterizio che sono state assimilate a strutture di segnalazione per la navigazione (D'AGOSTINO, MEDAS 2005, 44; D'AGOSTINO *et alii* 2008, 344; CANAL 1998, 33, 44, 79-80). La letteratura, anche di recente, riporta un numero sempre maggiore di rinvenimenti di strutture ad argine di età imperiale (ASTA *et alii* 2012): che siano alzaie per la percorribilità terrestre pare poco probabile (si tratta di strutture fortemente discontinue e collocate in un ambiente dove i trasporti e le comunicazioni sembrerebbero solo acquei, anche in antico). Forse va valutata la possibilità che si tratti di banchine di carico/scarico o di collegamenti "puntuali" tra aree di scalo. Oppure, potrebbero essere strutture collegate alla conterminazione di aree per lo sfruttamento delle risorse lagunari. Margini e rive per vasche o per aree di acque interne, utilizzate per l'itticultura o la salinatura.
Questi, d'altro canto, devono essere stati gli elementi economici (sale, pesce, portualità) connessi con le note "ville" marittime presso Altino, ricordate nel celebre passo di Marziale (MART. IV, 25, 1-2; BOSIO, 1984).
Torcello era una di queste ville? Non lo possiamo dire con certezza, ma la suggestione è plausibile.
Nelle sequenze strettamente torcellane, però, pare vi sia un tratto di discontinuità insediativa, collocabile tra il III e la prima metà del IV secolo d.C.: ciò è suggerito dai rari materiali ceramici e/o anforici e, soprattutto, dalla mancata presenza di strutture edilizie di rilievo. Anche la ceramica fine da mensa (classe di materiali indissolubilmente legata a siti di tipo residenziale) proveniente dagli scavi della piazza e della Basilica (DE MIN 2000a; ID. 2000b), ci riporta a cronologie che non si spingono più indietro della seconda metà del IV secolo (GRANDI 2007a; ID. 2007b). I vetri paiono indicarci lo stesso arco cronologico (FERRI 2006).

malo verjetno je, da gre za nanose zemlje za kopenske poti. Nahajajo se namreč na območju, kjer sta prevoz in komunikacija potekala izključno na vodi. Morda ne gre zanemariti možnosti, da gre za bankine za natovarjanje in raztovarjanje z ladij, ki bi lahko delno služile tudi kot strukture za omejevanje območja za izkoriščanje virov iz lagune. Bregovi in rive okoli zajetij ali notranjih predelov torej, namenjenih ribogojništvu ali solinam.
Prav ribe, sol in pristanišča pa naj bi predstavljali tržni potencial morskih »vil« v bližini Altina, ki jih omenja Marziale (MART. IV, 25, 1-2; BOSIO, 1984).
Ali je bil zaselek Torcello ena teh vil? Tega ne moremo zagotovo trditi, a domneva se zdi zelo verjetna.
V času med 3. in prvo polovico 4. stoletja je v razvoju Torcella prišlo do nenadnega zastoja: o tem priča izjemno majhno število keramičnih najdb in/ali amfor predvsem pa odsotnost obsežnejših gradbenih del. Tudi kuhinjska lončenina, odkrita na območju trga in bazilike, ki je sicer neločljivo povezana z bivališči (DE MIN 2000a; ID. 2000b), kaže na obdobje iz druge polovice 4. stoletja (GRANDI 2007a; ID. 2007b). Enako velja tudi za kronološko umestitev ostalin iz stekla (FERRI 2006).
Ali to pomeni, da je bil otok za določeno obdobje zapuščen? Morda gre za vrsto poseljevanja, ki nam ga še ni uspelo razčleniti? Gre morda za krčenje mestnega jedra? Severna laguna nam iz arheološkega vidika ponuja raznolike odgovore na ta vprašanja. Ob pogledu na zaledje katerega koli drugega mesta iz pozno rimskega obdobja v severni Italiji v času krize bi naleteli na enak razvojni zastoj. To velja tudi za laguno: v kraju San Francesco del Deserto so se našli ostanki amfor in namizne lončenine iz 4. stol. n. št. (GRANDI 2007b; ID. 2007a, 129; DE MIN 2000c), v kraju San Lorenzo d'Ammiana najstarejša stavba, ki jo verjetno lahko opišemo kot podeželski dvorec v laguni, sega komaj v 4. stoletje (GELICHI, MO-

have been structures connected to the delimitation of areas for the exploitation of lagoon resources, margins and banks for basins or for internal lagoon areas, used for fish farming or salt extraction.
On the other hand, there must have been economic elements (salt, fish and port facilities) connected with the famous maritime 'villas' near Altinum, recalled in the famous passage by Martial (MART. IV, 25, 1-2; BOSIO, 1984). Was Torcello one of these villas? We cannot say with certainty, but the idea is plausible.
However, in the Torcello sequences there seems to be a sudden discontinuity between the third century and first half of the fourth century AD. This is suggested by the rare ceramic materials and/or amphorae and, especially, by the lack of major building structures. Even the fine tableware ceramics (a class of materials belonging to residential type sites) from the excavations of the piazza and the basilica (DE MIN 2000a; ID. 2000b) date back no further than the second half of the fourth century (GRANDI 2007a; ID. 2007b). The glass objects appear to indicate the same chronology (FERRI 2006).
Was the island abandoned for a period? Were there episodes of settlement or migration as yet unclear from the archaeological record? Was there a demographic flux? In reality, the archaeology of the north lagoon offers a mosaic of varied answers. If we look at the countryside of any other city (in crisis) in late Roman times in northern Italy, we find the same discontinuity. This is also true for the lagoon: in San Francesco del Deserto, there are amphorae and tableware dating back to the fourth century AD (GRANDI 2007b; ID. 2007a, 129; DE MIN 2000c); in San Lorenzo d'Ammiana, the earliest structure, which was probably a sort of rustic lagoon villa, does not seem to be present before the fourth century (GELICHI, MOINE 2012, 19; GELICHI *et alii* 2010); finally, the dating of a site in Gronda, Ca' Zane, seems to reach the third century, (LAUDATO, MARCASSA 1999), along with the less verifi-

L'isola (e la laguna circostante) vengono abbandonate, dunque, per un dato periodo? Vi è un tipo di frequentazione che non si è ancora riusciti a intercettare e comprendere? Si assiste ad una contrazione demica? In realtà, la laguna nord offre archeologicamente un mosaico di risposte differenziate. Se rivolgessimo il nostro sguardo al contado relativo a qualsiasi altra città (in crisi) della tarda romanità nell'Italia settentrionale, ritroveremmo le stesse discontinuità. Ciò vale anche per la laguna: a San Francesco del Deserto ci sono materiali anforici e da mensa con continuità a partire dal IV sec. d.C. (GRANDI 2007b; ID. 2007a, 129; DE MIN 2000c), a San Lorenzo d'Ammiana la struttura più antica, probabilmente definibile come sorta di villa rustica lagunare, pare non avere fasi prima del IV secolo (GELICHI, MOINE 2012, 19; GELICHI *et alii* 2010), fino al III secolo, infine, sembrano spingersi le cronologie di un sito di Gronda, Ca' Zane (LAUDATO, MARCASSA 1999), o quelle, meno verificabili, della palude del Vigno (CANAL 2013, 312-316). Si intuisce, in linea generale, come un'interpretazione di questi elementi di apparente discontinuità, si possa sciogliere con uno sguardo di tipo ambientale-geografico, dove le micro variazioni paleoambientali (che non possono essere generalizzate e vanno attentamente verificate), diventano le chiavi interpretative del momentaneo abbandono o cambio di destinazione d'uso di barene e isole.
Ci si trova indubbiamente in un'area caratterizzata da una marcata mobilità della geografia delle terre emerse. Lo studio puntuale, verificato sul terreno (un ottimo esempio è, a tal proposito, rappresentato dai recenti dati su San Lorenzo d'Ammiana, (GELICHI, MOINE 2013) (Fig. 1), della modificazione di rotte e di batimetrie lagunari, affiancata all'analisi archeologica della crisi economica e ambientale della stessa città di Altino, pare la via da seguire per futuri studi.

INE 2012, 19; GELICHI *et alii* 2010). Enako velja tudi za kronološko umestitev najdišča v Grondi, Ca' Zane (LAUDATO, MARCASSA 1999) v 3. stoletje, kamor se z manj verjetnosti datirajo tudi izkopi iz mokrišča Vigno (CANAL 2013, 312-316). Na splošno si lahko torej razlagamo te pokazatelje zastoja kot posledico geografskih dejavnikov. Ob analizi majhnih sprememb starodavnega okolja, ki jih lahko uporabimo tudi za širšo oceno, postane jasno, da gre za ključne elemente za razlago začasnega opuščanja ali spremembe namembnosti baren in otokov.
Govora je namreč o območju, za katerega je nedvomno značilna spremenljivost njegove geografske podobe. Tozadevna študija ozemlja (dober primer v tem smislu predstavljajo nedavni podatki o lokaciji San Lorenzo d'Ammiana, GELICHI, MOINE 2013) (Sl. 1), prometnih povezav in obal lagune skupaj z arheološko analizo gospodarske in okoljske krize mesta Altino zagotovo predstavlja pravilno izhodišče za prihodnje študije.

4.1.2 Obdobje med pozno antiko in zgodnjim srednjim vekom

Povsem drugačni so podatki, ki se nanašajo na naslednje obdobje, vsaj kar zadeva čas od konca 4. stoletja. O spremembi pričajo amfore in rafinirana namizna lončenina. Poselitev je bila v tem času stalna, število prebivalcev se je v teku 5. stoletja, še bolj pa v 6. stoletju, ki sovpada z vladavino Gotov, povečalo.
Splošni vtis, ki se potrdi tudi ob pogledu na dogajanje na širšem območju (na severu proti Gradežu in južno do kraja Classe ter do območja delte reke Pad), kaže, da vlogo velikih pristanišč iz obdobja cesarstva (v našem primeru Altina), postopoma prevzamejo manjša obrobna pristanišča in pripadajoča območja. Zdi se, da je tovrstna gosto prepredena mreža pristanišč rezultat

able stratigraphies at the Vigno swamp (CANAL 2013, 312-316). In general, the apparent discontinuity of these elements can be interpreted by looking at the geographic type, where the verification of the micro paleo-environmental variations (which cannot be generalised) is a key instrument for interpreting abandonment or change of use of the sandbanks and islands more precisely.
This area is characterised by a rather obvious geographical mobility within a wider landscape perspective. A more comprehensive assessment of modifications to routes, and lagoon bathymetry, combined with the archaeological analysis of the economic and environmental crisis that affected the city of Altinum, are fruitful areas for future studies; as exemplified by the excellent example of recent data published on San Lorenzo d'Ammiana (GELICHI, MOINE 2013) (Fig. 1).

4.1.2 Between Late Antiquity and the Middle Ages

The data from the subsequent era seem to be of a rather different nature, at least from the end of the fourth century. The amphorae and fine ceramic tableware would suggest a stable type of settlement that developed throughout the fifth century, flourishing during the sixth, in the age of the Goths.
The general impression, which includes looking north (towards Grado) and south (first Classe and then the Po Delta area), seems to be that the port functions of Roman cities (in our case Altinum) were gradually absorbed by peripheral ports and satellite areas. We suspect that these facilities, which were widespread, were tied to specific investments, that were not necessarily public (or even main public). The port facilities, however, are combined with clear evidence of the exploitation of resources, salt and fish farming. A marginal role,

4.1.2 Tra tarda antichità e alto medioevo

Di segno diverso paiono i dati che riguardano l'età successiva, almeno dalla fine del IV secolo d.C. Così sembrano indicare i contenitori anforici e le ceramiche fini da mensa: ovvero a Torcello si assiste a un'occupazione di tipo stabile, in crescita nell'arco del V e, ancor di più, nel corso del VI secolo, in piena età gota.

L'impressione generale che se ne ricava, anche allargando lo sguardo a ciò che avviene più a nord (verso Grado) e più a sud (con Classe prima, e con l'area del Delta del Po, poi) è che le funzioni portuali delle città di età imperiale (nel nostro caso Altino) vengano via via assorbite da porti periferici e aree satelliti. C'è il sospetto che tale portualità, che potremmo definire diffusa, sia legata ad investimenti specifici, non necessariamente pubblici (o almeno non totalmente pubblici). Alla portualità però, sono associate chiare evidenze legate allo sfruttamento delle risorse: sale e itticultura. Ruolo marginale - ma fondamentale per permettere insediamenti stabili - sembra essere svolto poi dall'agricoltura, sfruttando intensivamente le poche terre emerse.

Poche o tante che siano, queste terre in mezzo alle lagune (o ad aree periodicamente sommerse) sono sicuramente "nuove". Se nuove, si tratta di proprietà, ovviamente, legate al demanio e al fisco imperiale. Si può supporre, ma è da verificare, che la disponibilità di nuove terre emerse (e degli specchi d'acqua tra esse) possa essere legata a aree incolte, da destinare anche alle *élites* militari, forse *foederati*, che qui potrebbero stanziarsi. Il legame delle lagune con le proprietà del fisco imperiale è stato considerato un elemento di fondamentale importanza anche nell'ambito del delta del Po e nell'area comacchiese (GELICHI *et alii* 2006; ID. 2008; GELICHI, CALAON 2007, 395-396; CALAON 2014c, 59; CALAON 2014d, 210).

Nuove terre, nuove popolazioni: non si può che pensare

specifičnih vlaganj, ki niso nujno v celoti javne narave. Pristaniškim dejavnostim se pridružijo še dejavnosti izkoriščanja naravnih virov, soline in ribogojništvo. Obrobnega pomena, ki pa je ključen za nastanek trajnih naselbin, je kmetijstvo, saj se je relativno majhna površina kopnega zelo intenzivno obdelovala.

Ne glede na obseg teh koščkov kopnega med vodami lagune ali brakičnih predelov zemlje pa gre brez dvoma za »novo« zemljo. Kadar so nova, so seveda v lasti države ali cesarskih dacarjev. Ena od domnev, ki jo je seveda treba dodatno preveriti, predpostavlja, da so se morda te nove zaplate kopnega in voda med njimi podelile višjim vojaškim činom, t. i. *foederati*, ki naj bi se ustalilo prav na tem območju. Razmerje med zemljišči v laguni in nepremičninami cesarskih davčnikov šteje kot element ključnega pomena tudi na območju delte reke Pad ter na območju Comacchia (GELICHI *et alii* 2006; ID. 2008; GELICHI, CALAON 2007, 395-396; CALAON 2014c, 59; CALAON 2014d, 210).

Nova zemljišča, novo prebivalstvo... ne gre prezreti znanih odlomkov Cassiodora, ki opisuje prebivalstvo v laguni in izrecno poudarja pomembno vlogo solin in ribolova. Kljub temu pa se zdi, da je ključnega pomena vendarle dejstvo, da je območje postalo središče za trgovske izmenjave in strateška točka za pretovarjanje blaga z ladij na dolgo plovbo na manjše ladje, ki so ga nato odpeljale po vodnih poteh znotraj lagune do njenega zaledja (GELICHI 2010a).

A vrnimo se k izkopavanju: skladišče, odkrito na območju 5000, se datira v 6. – 7. stoletje. Če je razlaga točna, je bil Torcello eno v mreži pristaniških mest iz poznega obdobja Gotov v Altinu. Najbolj primerno primerjavo najdemo v pristanišču v kraju Classe, zlasti kar zadeva stavbe iz obdobja med 5. in 7. stoletjem, dobro poznana skladišča (*magazini*). Zunanje stebrišče skladišča št. 17

but essential for allowing stable settlements, seems to have been played by agriculture, through the intense exploitation of the small emerged land area.

Irrespective of actual numbers, these lands in the middle of lagoons (or areas periodically flooded) were certainly 'new.' If so, they were State property under the Imperial Treasury. It can be assumed, although it is still to be verified, that the availability of new emerged lands (and the bodies of water between them) provided uncultivated areas used by military elites, perhaps the *foederati*, who may have settled there. The connection of the lagoons to the properties of the Imperial Treasury was considered a fundamentally important element in the context of the Po Delta and in the Comacchio area (GELICHI *et alii* 2006; ID. 2008; GELICHI, CALAON 2007, 395-396; CALAON 2014c, 59; CALAON 2014d, 210).

New lands, new populations: Cassiodorus' famous passages cannot be forgotten, which describe the inhabitants of the lagoons occupied in salt production and fishing. However, it seems that the key role of these communities had to do with their land becoming a place of trade and a hub for the transfer of goods along the internal lagoon routes (GELICHI 2010a).

Returning to the excavation, a warehouse structure found in area 5000 was dated to the sixth/seventh century. If our interpretation is correct, Torcello was one of the places with port facilities from the latter part of the Goths of Altinum. If comparisons must be made, it seems that the most relevant would be with the port of Classe, especially with regard to buildings dated to the fifth/sixth century, or rather the famous warehouses. Warehouse no. 17, for example, has an external portico on pillars similar to the one in Torcello. The position on the canal and the width of the portico (no more than 1.5 - 2 m) support this notion (Fig. 2). A portico as

ai celebri passi di Cassiodoro, il quale, descrivendo gli abitanti della laguna menziona esplicitamente la produzione del sale e la pesca. Sembra, però, che il ruolo chiave di questi nuovi insediamenti stia nel loro divenire luoghi di scambio e snodo per il trasferimento delle merci lungo le vie endolagunari (GELICHI 2010a).
Ritornando allo scavo, la struttura a magazzino rinvenuta nell'area 5000 è stata datata al VI-VII secolo. Se l'interpretazione è corretta, Torcello dovrebbe essere uno dei luoghi dove hanno sede le strutture del porto "diffuso" della tarda età gota di Altino. Se si dovessero cercare dei confronti, dunque, quello più pertinente pare essere il porto di Classe, soprattutto per quanto riguarda gli edifici datati tra V-VII secolo, ovvero i noti "magazzini". Il magazzino n. 17, ad esempio, presenta un portico esterno su pilastri del tutto simile a quello rinvenuto a Torcello (AUGENTI, CIRELLI 2013, 208). La posizione sul canale, la larghezza del portico (non più di 1,5-2 m) sono similitudini evidenti (Fig. 2). Un portico così stretto, infatti, non sembra destinato al "soggiorno" ma, è proprio funzionale allo scarico e carico dei natanti attraccati alla riva, anche durante le giornate di maltempo: una sorta di banchina coperta che permette la logistica delle merci all'interno del magazzino. Se scavi futuri confermassero il confronto qui suggerito, sul retro del magazzino rinvenuto nell'area 5000, dove non si è ancora scavato, dovrebbe essere presente un secondo portico, che si affaccia su una strada. Una strada di VII secolo, in effetti, sembrerebbe essere stata ritrovata durante l'intervento diretto da Mauriza de Min (DE MIN 2000b). Come i magazzini di Classe che stavano su una lingua di terra circondata da acque, anche a Torcello le strutture sono collocate su una sorta di isola lagunare-fluviale (Fig. 3).
Ma perché vi era bisogno di magazzini? A questo proposito sono illuminanti le osservazioni di McCormick (MCCORMICK 2012), che ci suggerisce spunti di riflessione più che

je tako povsem podobno stebrišču na Torcellu (AUGENTI, CIRELLI 2013, 208). Položaj ob kanalu, širina stebrišča (največ 1,5 - 2 m) sta očiten dokaz podobnosti (Sl. 2). Tako ozko zunanje stebrišče namreč kaže, da stavba ni bila namenjena prebivanju, pač pa natovarjanju in raztovarjanju ladij, privezanih ob pomolu tudi v primeru slabega vremena. Šlo je torej za pokrito bankino, čez katero so nosili blago v skladišče (Sl. 3).
Če se bo primerjava izkazala za točno, bi na zadnji strani, kjer se izkopavanja še niso opravila, moral obstajati še eno stebrišče, odprto proti cesti. Njene ostanke, ki se datirajo v 7. stoletje, naj bi odkrili prav na območju za samim izkopom med arheološkimi deli pod vodstvom Maurize de Min (DE MIN 2000b). Prav tako kot skladišča iz Classe, ki so stala na delu zemljišča, obdanega z vodo, so tudi zgradbe v Torcellu stale na svojevrstnem lagunsko – rečnem otoku.
Čemu so služila skladišča? S tem v zvezi se zdi precej prepričljivo razmišljanje McCormicka (MCCORMICK 2012). Mesta v laguni namreč razlaga z domnevo o sezonski naravi plovbe in torej o potrebi po začasnem skladiščenju blaga. Temu je treba dodati še sposobnost kombiniranja izdelkov iz uvoza s tistimi iz lokalne proizvodnje v sistem »inovativnih« trgovskih izmenjav tudi z vidika davčnih terjatev. Obrobna območja (Comacchio, Rialto, na svoj način pa najbrž tudi Torcello) so bila bolj privlačna za tiste vrste izmenjave, ki so poskušale »pretentati« antični sistem distribucije in obdavčenja, ki je veljal za pristanišča v Akvileji in Ravenni (GELICHI *et alii* 2012; MCCORMICK 2012, 489-491).
Kljub temu pa ne gre za mesta, ki bi nastajala v brezvladju ali brez načrta. Pristanišče v Comacchiu je nedvomno nastalo na osnovi natančno opredeljenega načrta za pristanišče (CALAON 2007a; GELICHI *et alii* 2008). Classe še posebej je jasen primer okrožja, ki je bilo zasnovano

narrow as this does not seem to have been intended for 'living,' but rather for the loading and unloading of boats moored to the banks, even during bad weather; a covered quay made it possible to stow goods inside the warehouse. If this proves to be accurate, there should be a second portico facing a road to the posterior, where no excavations have as yet been undertaken. A seventh century road has been found in the area directly behind the excavation, during the works directed by Maurizia de Min (DE MIN 2000b). Like the Classe warehouses, which stood on a strip of land surrounded by water, the Torcello structures are also placed on a lagoon-river island (Fig. 3).
Why were these warehouses necessary? In this regard, the observations made by McCormick (MCCORMICK 2012) seem truly illuminating and provide us with some very interesting food for thought. With regards to the interpretations of the lagoon, he introduces the idea of the ships' seasonality and thus the necessity of temporary storage. The ability to associate external products with a local economy should also be mentioned, within a system of emporial trade that was even 'innovative' in terms of taxation. Peripheral areas (Comacchio, Rialto, and perhaps even Torcello, to some extent) appear to be more attractive to a type of trade that attempts to overcome an 'ancient' system of distribution, and taxation, connected to the ports of Aquileia and Ravenna (GELICHI *et alii* 2012; MCCORMICK 2012, 489-491).
However, these sites appear to have been created following a plan, probably under the direction of the authorities. The port of Comacchio was undoubtedly founded from a precise planning idea (CALAON 2007a; GELICHI *et alii* 2008). Classe, even more so, is a clear example of a planned district conceived organically. This joint project may perceived through a system of roads, sewers, and services that attest its clear and functional

interessanti. Sull'interpretazione dei siti lagunari, infatti, egli introduce l'idea della stagionalità della navigazione e quindi della necessità di temporanei stoccaggi delle merci. A ciò va aggiunta la capacità di associare prodotti esterni ad un economia locale, in un sistema di scambi emporiali anche "innovativi" in termini di fiscalità. Aree periferiche (Comacchio, Rialto, ma forse anche Torcello, per certi versi) paiono essere più appetibili per un tipo di scambi che vogliono superare un sistema "antico" di distribuzione, ma anche di tassazione, legato ai porti di Aquileia e Ravenna (GELICHI *et alii* 2012; MCCORMICK 2012, 489-491).
Non sembrano, però, siti nati senza un'autorità e una pianificazione. Il porto di Comacchio è, senza dubbio, figlio di una idea progettuale precisa. (CALAON 2007a; GELICHI *et alii* 2008). Classe, ancora di più, è un chiaro esempio di un quartiere progettato e concepito organicamente. Il progetto unitario si percepisce dal sistema viario, dalle fognature e dai diversi servizi che ne attestano la disposizione chiara e funzionale (AUGENTI 2011). C'è da aspettarsi qualcosa di simile anche per il quartiere portuale di Torcello tardo-antico.
Va ricordato che a Classe, come a Torcello, un elemento di notevole interesse risiede nelle attività produttive e artigianali: fin dal V secolo è attestata l'attività vetraria (AUGENTI, CIRELLI 2013, 207), attestata tra l'altro anche a Grado (MARCANTE 2007). A Classe tra VI e VII secolo vi sono prove di impianti per la lavorazione del ferro e per manufatti in osso : anche a Torcello nel VII-VIII secolo ci sono tracce della lavorazione di resti animali (SEETAH, PLUSKOWSKI in questo volume).
Come a Classe, dove gradatamente tra i magazzini appaiono case, anche a Torcello dai magazzini si passa ad aree abitative. Negli stessi anni (fine VII-inizio VIII secolo), si assiste alla costruzione del Battistero e, poco lontano, alla riedificazione della Basilica, che oramai è Cattedrale. L'ingrandimento

na celosten način. Skupni projekt je razviden iz sistema cest, kanalizacije ter različnih urbanističnih rešitev, ki odražajo jasno in funkcionalno zastavljeno zasnovo (AUGENTI 2011). Enako najbrž velja tudi za pristaniško četrt na Torcellu v obdobju pozne antike.
Spomnimo naj, da sta v kraju Classe in na Torcellu igrali proizvodna in obrtniška dejavnost odločilno vlogo: že od 5. stoletja dalje se pojavi steklarstvo (AUGENTI, CIRELLI 2013, 207), katerega sledi najdemo tudi v Gradežu (MARCANTE 2007). Obstajajo dokazi, da so v kraju Classe med 6. in 7. stoletjem izdelovali predmete iz železa in roževine: tudi na Torcellu so se našli ostanki obdelanih živalskih kosti iz 7. in 8. stoletja (SEETAH, PLUSKOWSKI v tej publikaciji).
Enako kot v kraju Classe, kjer se med skladišči postopoma pojavijo maloštevilne hiše, je tudi na Torcellu mogoče opaziti prehod med skladišči in stanovanjskimi poslopji. V istem obdobju (od konca 7. do začetka 8. stoletja) so zgradili krstilnico, nedaleč od nje pa obnovili cerkev in jo razširili v katedralo. Povečava cerkve, nova lega pristanišča in skladišč, najbrž tudi premestitev proizvodnih dejavnosti (morda so bile peči preblizu krstilnice?) so arheološka dejstva, ki so ne glede na razlago povezana z vlaganjem precejšnjih vsot denarja.
Med investitorje iz časa od konca 7 stoletja dalje poleg ostale lokalne aristokracije šteje tudi škof. Ta in ostali, ki so ga nasledili, so svoj sedež preselili na Torcello, a so kljub temu ohranili naziv škofov cerkve v Altinu. Otoki niso predstavljali novega sedeža, pač pa bolj podaljšek »mestnega« sistema Altina (CALAON 2006a; ID. 2014d)). Kaže torej, da so si škofje ta kraj izbrali predvsem zaradi njegove funkcionalne lege pa tudi zaradi dejstva, da je bil že precej poseljen.
Od 5. do 7. stoletja se je torej tu izmenjalo vsaj deset generacij ribičev, solinarjev, gradbenikov, bankin in bregov

layout (AUGENTI 2011). We would expect something similar for the port district of Late Antiquity Torcello.
It should be noted that in Classe, as in Torcello, craft production was an element of considerable interest; glassmaking has been attested since the fifth century (AUGENTI, CIRELLI 2013, 207), also witnessed in Grado, among other places (MARCANTE 2007). In Classe, between the sixth and seventh century, there is evidence of iron processing plants and the manufacturing of bone products; there are also traces of the processing of animal remains in Torcello from the seventh and eighth century (SEETAH, PLUSKOWSKI in this volume).
As in Classe, where homes gradually appeared among the warehouses, the warehouses in Torcello were also transformed into residential areas. During the same period (late seventh to early eighth century), the Baptistery was built, and the Church that is now the Cathedral was rebuilt nearby. The enlargement of the church, the relocation of the port and the warehouses and the probable relocation of production activities (perhaps the furnaces were too close to the Baptistery?) are all archaeological indicators suggesting substantial financial investment.
From the late seventh century, the Bishop was one of the main investors along with other local elites. Over time, the bishops moved their premises to Torcello, while maintaining their title and role as leaders of the church of Altinum. These islands seem to have been perceived not as a new place, but as part of Altinum's 'urban' system (CALAON 2006a; ID. 2014d). The bishops, in short, seem to have chosen these areas on a functional basis and because they were already well inhabited.
From the fifth to seventh century we can imagine that there was a succession of at least a dozen generations of workers. Fish farming, salt production, and also the construction of piers leading to the employment of

della chiesa, la dislocazione del porto e dei magazzini, la probabile dislocazione delle attività produttive (erano forse le fornaci troppo vicine al Battistero?): si tratta di attività, in qualsiasi modo si vogliano interpretare, che richiedono tutte l'impiego di ingenti somme di denaro.
Tra gli investitori, a partire dalla fine del VII secolo, non può che essere presente - tra gli altri membri delle *èlites* locali - il Vescovo. Il Vescovo, o meglio i differenti vescovi succedutisi nel tempo, spostano la loro sede a Torcello, anche se mantengono la loro titolazione come primati della chiesa di Altino. Paiono percepire queste isole non come un nuovo luogo, ma come parte del sistema "urbano" di Altino (CALAON 2006a; ID. 2014d). I vescovi, insomma, sembrano avere scelto queste aree perché funzionali, e perché già ben abitate.
Dal V al VII secolo, infatti, si può immaginare il succedersi di almeno una decina di generazioni di lavoratori: itticultura, saline, ma anche la costruzione di moli e il personale impiegato nelle attività di carico e scarico. Una manodopera piuttosto numerosa. Si tratta, probabilmente, di compiti assimilabili al lavoro servile (schiavi ?): non è immaginabile che questi lavoratori siano dei pendolari che da Altino si muovono verso le isole giornalmente.
Plausibilmente si vengono a creare comunità stabili, che sviluppano conosocenze tecnologiche assai specifiche, prima fra tutte quella legata alla lavorazione del legno: legno delle case, dei moli, ma soprarutto il legno impiegato nella costruzione di barche. Purtroppo l'arsenale è un'attività che l'archeologia non è ancora riuscita ad intercettare, se non per le tracce di pece (noduli di pece) raccolti e analizzati in diverse fasi dello scavo (SGOBBI, BERNARDI, IZZO in questo volume).
Da un punto di vista strettamente archeologico, infine, va segnalato un problema interpretativo. Negli ottimi scavi condotti all'esterno della IV navata, sono emerse, infatti,

ter pristaniških delavcev. Cela množica pridnih rok. Najbrž so opravljali podložna dela (sužnji ?), saj ni verjetno, da bi se vsak dan vozili na delo iz Altina.
Jasno je torej, da so se začele na otoku razvijati stabilne skupnosti, ki so razvile specifične tehnološke spretnosti, predvsem tiste, ki so povezane z obdelavo lesa. Les se je namreč uporabljal pri gradnji hiš, bankin, predvsem pa za gradnjo ladij. Žal ladjedelništva v arzenalih arheologija še ni uspela analizirati. Obstajajo le sledi smole (smolovi vozlički), ki so jih arheologi zbrali in analizirali v različnih fazah izkopa (SGOBBI, BERNARDI, IZZO glej tu).
Izključno iz arheološkega vidika velja opozoriti na problem razlaganja ostalin. Pri izvrstno opravljenih izkopavanjih na zunanjem območju četrte cerkvene ladje so se našle strukture iz ponovno uporabljene opeke, spojene z glino. Šlo naj bi za temelje stanovanjske stavbe (DE MIN 2000; AMMERMAN, MCCLENNEN 2001, 17). Skupaj z njimi je prišla na dan tudi vrsta ognjišč, prav tako izdelanih iz ponovno uporabljene opeke, z izmeničnimi sloji gline in antropogenih črnih sedimentov. Izsledki izkopavanj iz leta 2012 pa so vnesli spremembe v takšno razlago konteksta, saj se lahko zidovi iz opeke (obe strukturi bi lahko po topografski kontinuiteti med obema izkopoma bili enaki) pripišejo skladišču. Hiše, ki so jih odkrili pri izkopopavanjih leta 2012 in izhajajo iz 7. – 8. stoletja, so imele lesena ogrodja brez temeljev iz opeke, z gostimi vrstami sloji iz gline. Datirajo se v kasnejšo fazo. Šele dodatno preverjanje samega mesta izkopa bo to vprašanje dokončno pojasnilo.

4.1.3 "Mesto" iz lesa

25, 30 ali 50 tisoč? Koliko prebivalcev je štel Torcello v času največje slave? Podatki iz populistične literature in turističnih vodnikov navajajo ogromne številke (CALAON 2013a; ID. 2013b). Ne vemo, ali ti izračuni

people for loading and unloading, all seem to point to a large workforce, probably similar to slave labour. It is conceivable that these workers commuted from Altinum to the islands every day.
hey created stable communities that developed very specific technical skills, especially those regarding the working of wood: wood used for homes and piers, and especially for shipbuilding. Unfortunately, as yet, evidence of shipbuilding has not been uncovered from the archaeological studies, with the exception of traces of pitch (pitch nodules) collected and analysed during various phases of the excavation (SGOBBI, BERNARDI, IZZO in this volume).
Finally, from a strictly archaeological point of view, there is an issue with interpretation. During the extensive excavations conducted outside of the fourth nave, re-used brick structures bound with clay were recovered that have been interpreted as the base of a residential building (DE MIN 2000; AMMERMAN, MCCLENNEN 2001, 17). These structures were associated with a series of ground hearths consisting of re-used bricks, and with alternating levels of clay and black anthropic deposits. However, the 2012 excavation has modified this interpretion, assigning the brick structures (which must be the same, due to the topographic continuity between the two excavations) to a warehouse. The homes from the seventh and eighth century, as recovered in the 2012 excavation, were only made from wood, without a brick foundation, with successive dense clay level . Only a more extensive excavation would definitively answer this question.

4.1.3 A wooden 'city'

How many inhabitants were there in Torcello at the height of its splendour: 25, 30, or 50 thousand?? The

delle strutture con mattoni di riuso legate in argilla che son state interpretate come la base di un edificio residenziale (DE MIN 2000; AMMERMAN, McCLENNEN 2001, 17). Tali strutture sono state associate ad una serie di focolari a terra, costituiti da altrettanti laterizi in riuso, e con i piani alternati di argilla e depositi antropici neri. Lo scavo del 2012, però, tende a modificare tale elemento interpretativo, assegnando alle strutture in mattoni (strutture che per la continuità topografica tra i due interventi di scavo devono essere le stesse) ad un magazzino. Le case di VII-VIII secolo, come nello scavo del 2012, realizzate solo in legno, senza zoccolo in laterizio, con la fitta successione dei piani d'argilla, sarebbero da collocare in una fase appena successiva. Solo una verifica in uno scavo più ampio permetterà di sciogliere definitivamente la questione.

4.1.3 Una "città" di legno

25, 30 oppure 50 mila? Quanti erano gli abitanti di Torcello nel momento del suo massimo splendore? I dati riportati dalla letteratura divulgativa e dalle guide turistiche ci hanno abituato a cifre immense (CALAON 2013a; ID. 2013b). Non sappiano se tali calcoli considerano solo le isole che gravitano intorno alla Basilica di Santa Maria Assunta, o conteggiano anche Burano e Mazzorbo. Tentare, però, di capire il dato demografico pare un esercizio utile per comprendere come tali insediamenti siano stati competitivi (o meno) tra gli altri insediamenti nell'adriatico settentrionale altomedievale.

Gli scavi del 2012, possono fornire una prima ipotesi di calcolo relativo al numero degli abitanti, assolutamente preliminare e con valore indicativo. I caratteri topografici delle abitazioni scavate nell'area 1000 permettono di fare alcune considerazioni sulla superficie media associata ad una casa tra X e XI secolo. Un'abitazione "tipo" risulta occupare uno spazio tra gli 80 e i 100 m² circa, compreso il

upoštevajo samo otoke okoli bazilike Marijinega Vnebovzetja ali pa morda vključujejo tudi prebivalce otokov Burano in Mazzorbo. Vendarle pa je poskus ugotavljanja demografskega podatka lahko uporaben, če želimo razumeti, kako in če sploh so v zgodnjem srednjem veku te naselbine konkurirale ostalim naseljem na območju Severnega Jadrana.

Izkopavanja iz leta 2012 lahko ponudijo podatke za prvo domnevo o številu prebivalcev; podatek pa ima seveda izključno predhodno in indikativno vrednost. Na podlagi topografskih značilnosti stanovanjskih hiš, odkritih na območju 1000 lahko domnevamo povprečno površino hiše iz obdobja med 10. in 11. stoletjem. »Tipična« hiša je bila velika med 80 in 100 m² , vključno z dvoriščem. Raziskava je omogočila odkritje obstoja nepozidanih »javnih« površin, svojevrstnih trgov, na katerih so stali vodnjaki; površina teh trgov je bila med 300 in 500 m². Predstavljamo si lahko, da je vsak vodnjak oskrboval od 5 do 10 hiš. Iz starodavne kartografije (ASVe S.E.A. Poročila, ovojnica 525, dis. 15, cfr.par. 4.2) je razviden obseg otoka v 16. stoletju (32 ha skupne površine za Torcello, Burano, Mazzorbo). Iz starih kart je razvidna površina otoka v sodobnem času, iz zemljiške knjige z začetka 14. stoletja pa lahko rekonstruiramo namembnost posameznih zemljišč. Znotraj različnih otokov so vidna območja, ki so bila trajno poplavljena ter tista, ki jih je bilo mogoče uporabiti (v moderni dobi, po tem, ko so prebivalci otok že zapustili) v kmetijske namene: samo 20 % površine otokov je bilo mogoče obdelovati v moderni dobi in torej pozidati v zgodnje- in v srednjeveškem obdobju. Od te površine (približno 8 hektarjev) so dodatnih 15-20 % najbrž zasedala pristanišča in/ali obrtne delavnice, okoli 15 % je bilo kmetijskih površin ali pašnikov, 5% je pripadalo verskim objektom in njim pripadajočim strukturam.

figures from popular literature and tourist guides have implied substantial numbers (CALAON 2013a; ID. 2013b). It remains unclear whether tehse figures only consider the islands around Santa Maria Assunta Basilica, or if they include Burano and Mazzorbo. However, attempting to understand the demographic data seems to be a useful exercise for grasping how such settlements were competitive (or not) among other settlements in the early medieval northern Adriatic.

The 2012 excavations can provide important data for an initial calculation of the relative number of inhabitants; however, *caveat* that this is obviously an approximate value. The topographic features of the dwellings excavated in area 1000 allow for some considerations to be made regarding the average surface area of a tenth/eleventh century house. A 'typical' dwelling occupied a space between 80 and 100 m², including the courtyard. Our survey led to the understanding that there were undeveloped 'public' areas, which were small squares (*campielli*?) featuring a well: their size was between 300 and 500 m². We can imagine that each well served about 5-10 homes. Ancient maps (ASV and S.E.A. Reports, envelope 525, drawing 15, see par. 4.2) indicate the extension of the island in the sixteenth century (32 ha for Torcello, Burano, and Mazzorbo collectively). However, based on the land registers dating back to the nineteenth century, we can suggest the intended use of the lands, considering a certain continuity from the first Modern Age to the beginning of the Contemporary Age. We can interpret areas within the various islands that were permanently flooded, , and others that were suitable for agriculture. Only 20% of the surface area of the islands seems to have been at a height conducive to being cultvated in the Modern Age and, therefore, able to be built on in the Early Middle Ages and Middle Ages. However, of these surfaces (about 8 ha), a further 15-20% was probably occupied

cortile. L'indagine ha permesso di capire che esistono delle aree "pubbliche", non edificate, una sorta di campielli connotati dalla presenza dei pozzi: la loro dimensione è calcolabile tra i 300 e i 500 m^2. Per ogni pozzo, possiamo immaginare un numero variabile di 5/10 case. Dalla cartografia antica (ASVe S.E.A. Relazioni, busta 525, dis. 15, cfr.par. 4.2) possiamo conoscere l'estensione delle isole nel XVI secolo (32 ha per Torcello, Burano e Mazzorbo insieme). Dai catasti dell'inizio del XIX secolo, invece, possiamo desumere la destinazione d'uso delle terre, tenendo conto di una certa continuità negli usi dalla prima età moderna all'inizio dell'età contemporanea. Da tali documenti possiamo ricavare quali siano state le aree, all'interno delle varie isole, permanentemente invase dall'acqua e quelle utilizzabili a scopo agricolo: in età moderna, pare che solamente il 20% della superficie insulare risultasse a quote s.l.m. sufficientemente alte, tali da essere coltivabile. Di questa superficie (ovvero circa 8 ha) un ulteriore 15-20% era occupato probabilmente da aree portuali e/o artigianali, un 15% da aree agricole o pascoli, un 5% da edifici religiosi e dalle loro pertinenze.
Tali calcoli ci permettono di supporre che in età storica, rispetto ai 32 ha che l'arcipelago di Torcello (Torcello, Burano, Mazzorbo) sembra offrire all'insediamento, solo poco meno di 5 sarebbero state realmente aree edificabili. In 5 ha possiamo allora calcolare non più di 600 abitazioni, a cui possiamo attribuire al massimo - ma si tratta di una valutazione in eccesso - un numero variabile di 2500 - 3000 abitanti. Un numero, per l'epoca, davvero considerevole (Fig. 4).
Lo studio archeologico che definisce questi abitati è, in gran parte, tutto da fare. Le case individuate nella recente campagna di scavo rappresentano solo un tassello per lo studio di un popolamento che appare assai differente dall'immagine comune fornita dalla cronachistica e dalla letteratura divulgativa (Fig. 5).

Na osnovi teh izračunov lahko domnevamo, da je bilo v primerjavi s skupno 32 ha, kolikor jih je bilo na razpolago za stanovanjske površine na otokih Torcello, Mazzorbo in Burano, v resnici zazidljivih le nekaj manj kot 5 hektarjev. Na površini petih hektarjev se je lahko postavilo največ 600 hiš, v katerih je lahko živelo približno 2500-3000 prebivalcev. Za takratno obdobje je bila to kar spoštljiva številka (Sl. 4).
Arheološko študijo teh naselbin bo v veliki meri treba še opraviti. Hiše, odkrite med nedavnimi izkopavanji, so samo delček dognanj o prebivalstvu, ki se zdi popolnoma drugačno od podobe, ki so jo orisale zgodovinske kronike in poljudna literatura (Sl. 5).

by port and/or craft areas, 15% by agricultural areas and pastures, and 5% by religious buildings and their appurtenances.
These calculations lead us to suppose that, in the Historic Age, a little less than 5 ha could be used for building construction, compared to 32 ha that the combination of Torcello, Mazzorbo, and Burano would have provided. On 5 ha, we can calculate no more than 6000 dwellings, which would lead to a variable count of 2500 – 3000 inhabitants; a considerable number for the time (Fig. 4).
The archaeological study that will define these residential areas still needs to be undertaken. The dwellings identified in the recent excavation campaign are only a part of the population study, which appears to be very diverse compared to the common image conveyed by chronicles and popular literature (Fig. 5).

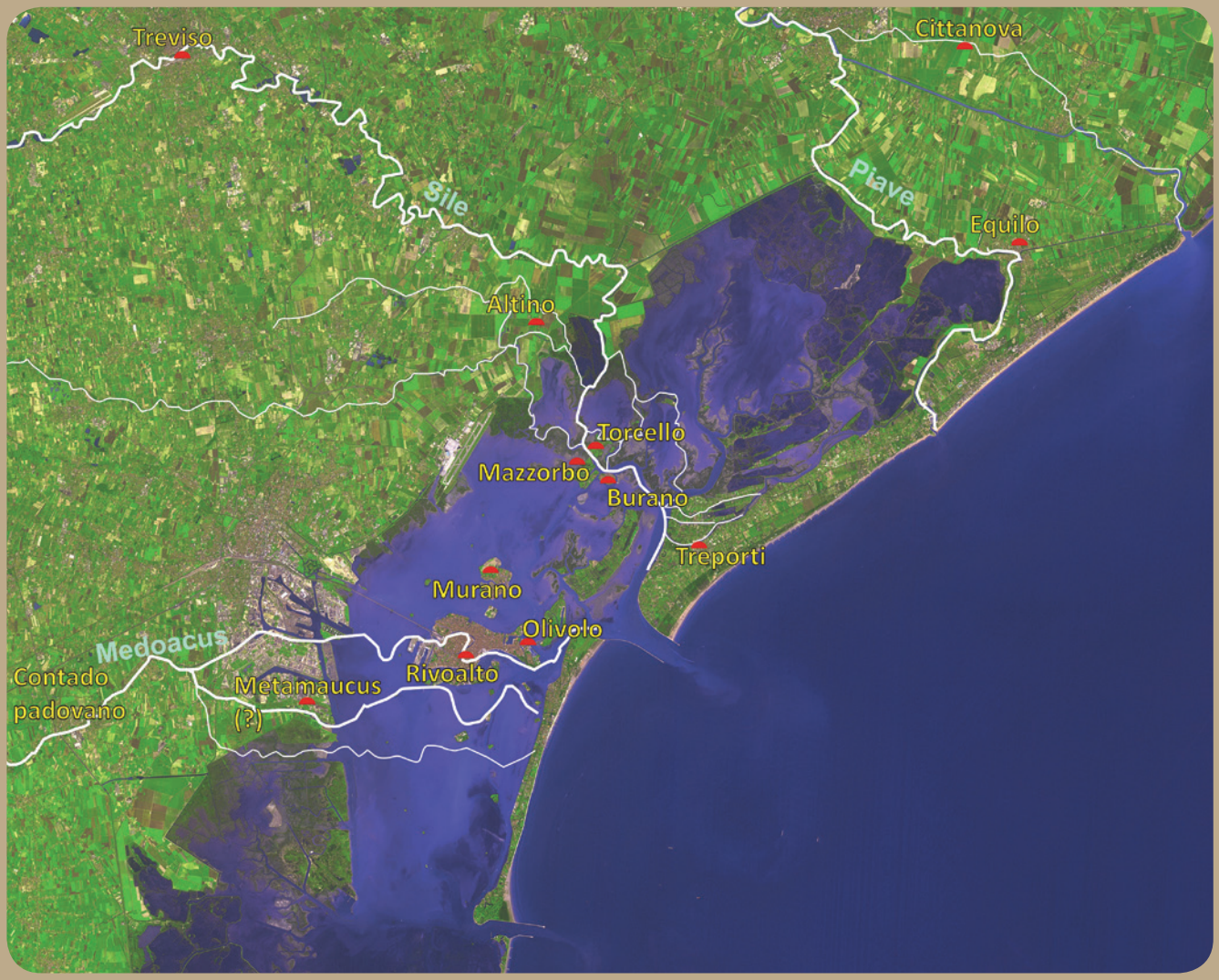


Fig. 1 - La laguna di Venezia: fiumi e insediamenti *(D. Calaon)*

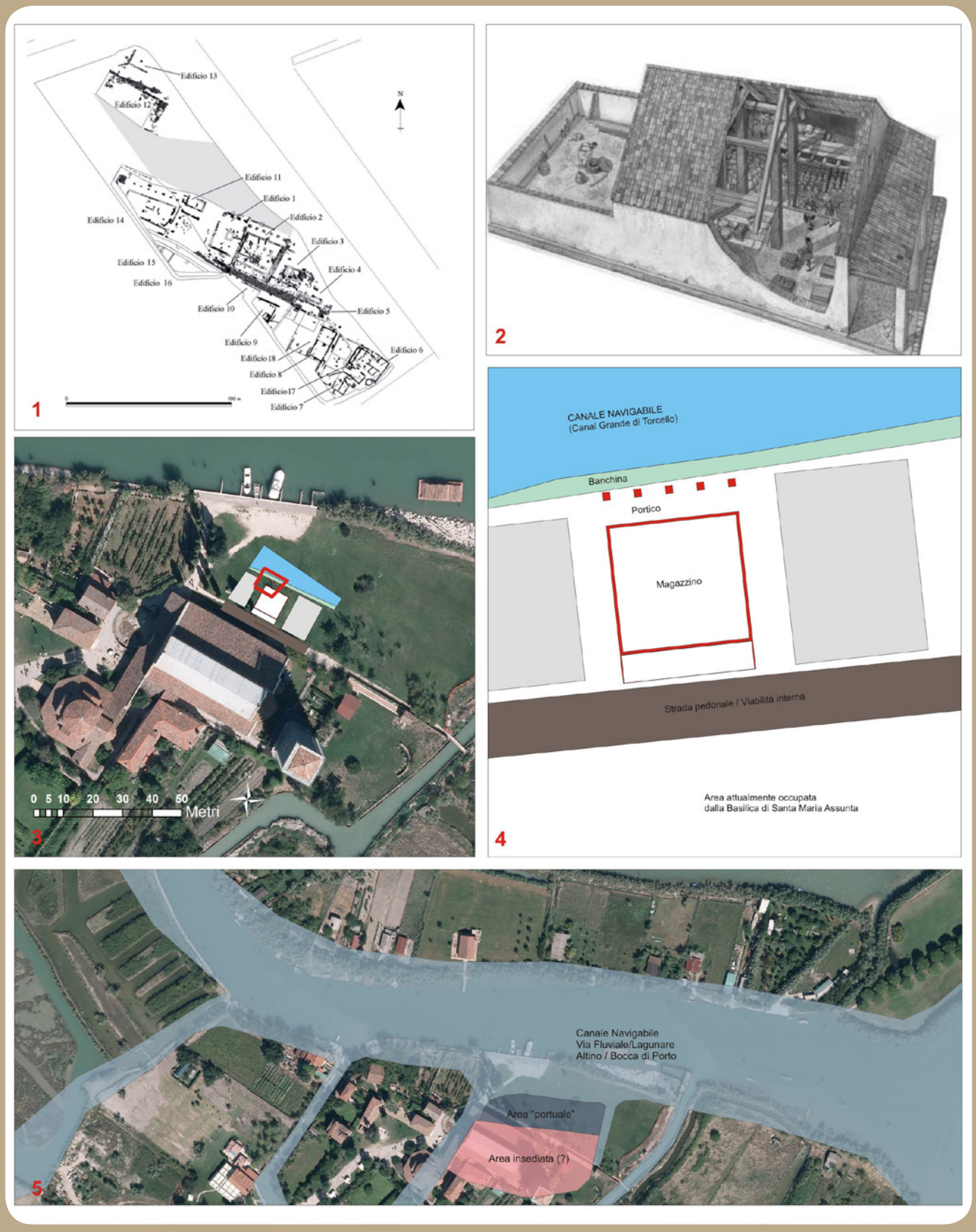


Fig. 2 - 1: Area portuale di Classe, gli edifici scavati *(da AUGENTI, CIRELLI 2010, 612)*; **2: Classe riscostruzione del magazzino 17** *(disegno di G. Albertini, da AUGENTI, CIRELLI 2010, 613)*; **3: Torcello, Ubicazione delle strutture di VI secolo scavate presso la cattedrale** *(area 5000) (D. Calaon)*; **4 e 5: Ipotesi preliminare di articolazione dell'area portuale** *(D. Calaon)*



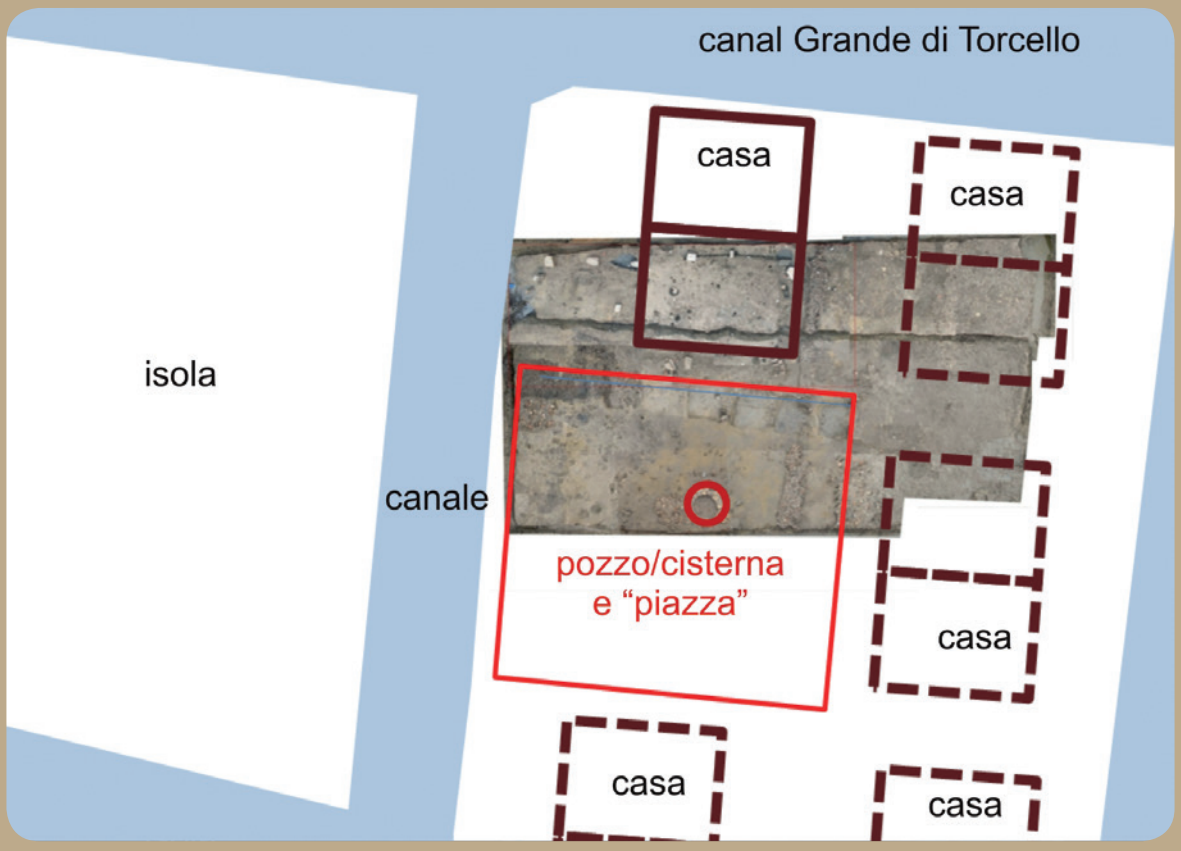


Fig. 3 a/b - Ricostruzione preliminare del sistema abitativo di Torcello medievale, case in legno e pozzo/cisterna *(D. Calaon)*

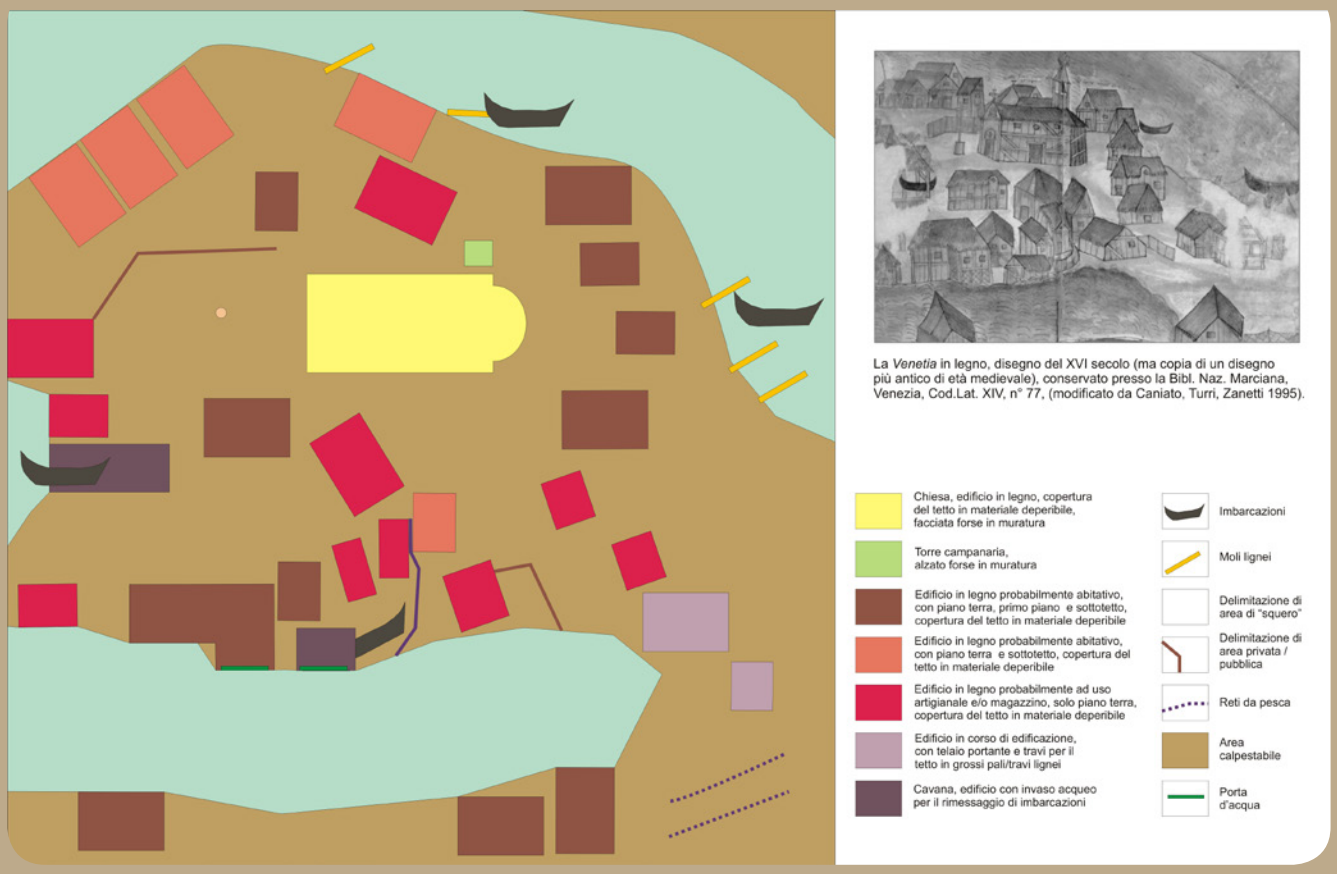


Fig. 4 - Ipotesi costruttiva sulla base de "La *Venetia* in legno"

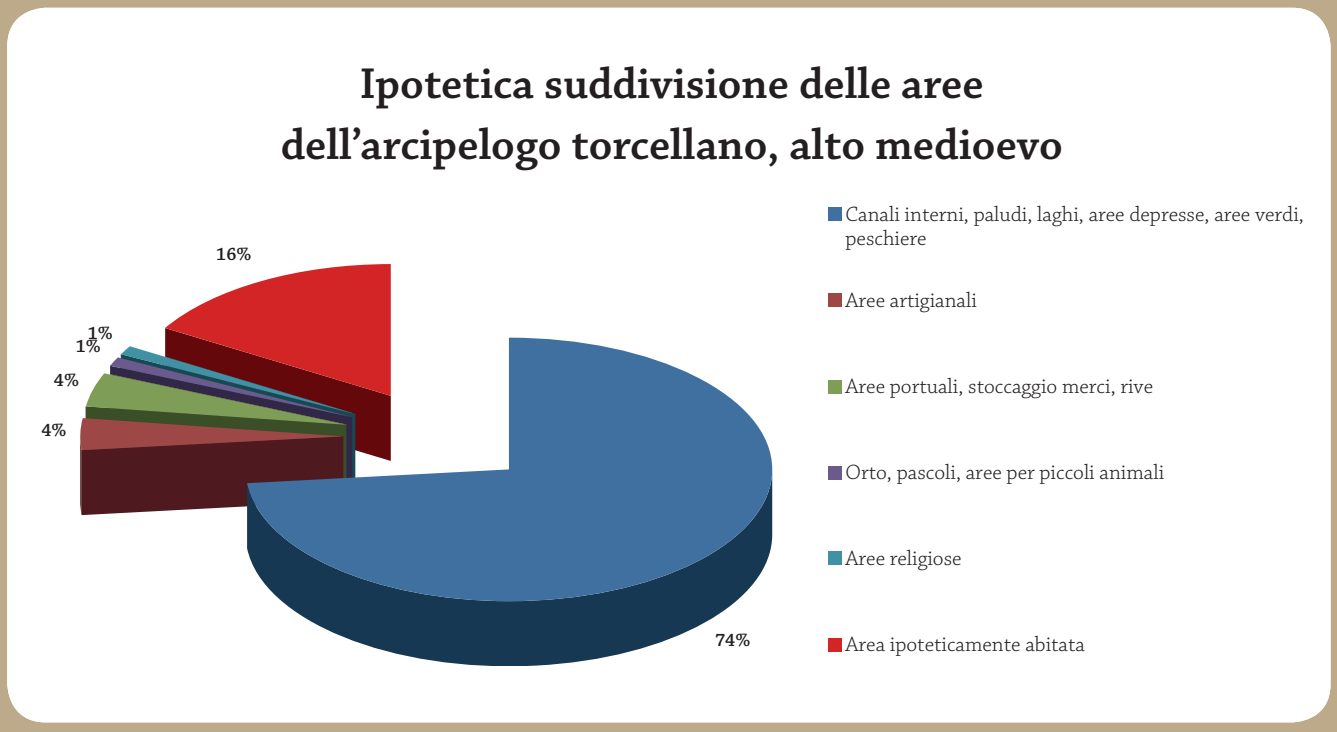


Fig. 5 - Torcello e le aree calpestabili, ipotesi di uso del suolo *(D. Calaon)*

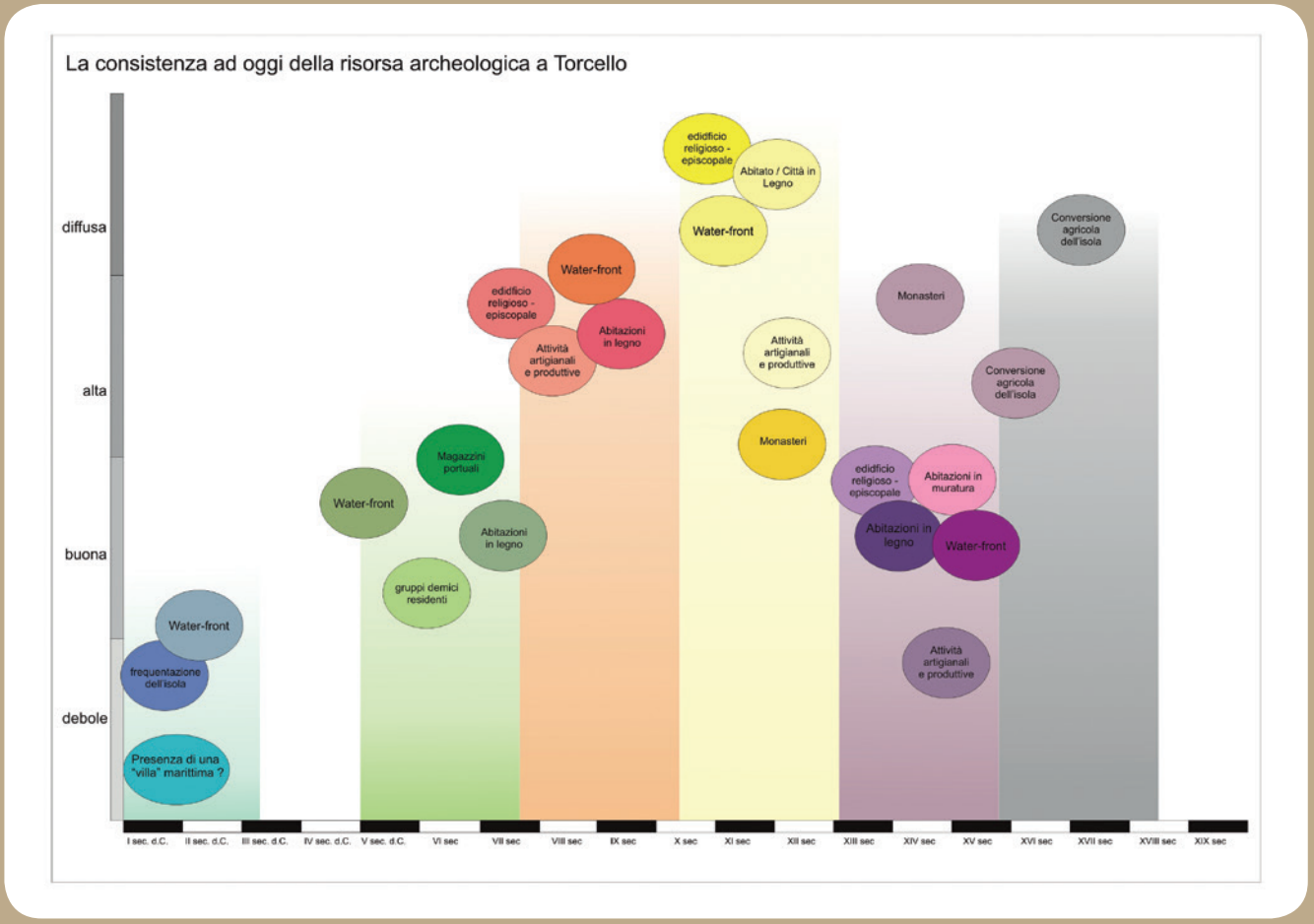


Fig. 6 - Localizzazione nella foto aerea attuale degli elementi della del 1694 *(D. Calaon)*

Diego Calaon, Diana Vidal

4.2 L'ABITATO MEDIEVALE A TORCELLO. SPUNTI DI TOPOGRAFIA, CARTOGRAFIA ANTICA E VALUTAZIONE DEI DEPOSITI

Da tempo gli studi sul popolamento lagunare tendono a descrivere lo sviluppo (e di converso il loro abbandono) dei centri demici, come caratterizzato da una certa gradualità più che da scelte e fondazioni repentine (AZZARA 1997; MORO 1997) susseguite da spostamenti altrettanto veloci. Si rivaluta sempre di più un approccio che descrive l'uso del territorio come fortemente dipendente dallo sfruttamento delle risorse. Il paesaggio e la geografia dei luoghi, ha determinato una presenza di popolazioni nelle isole della laguna con continuità, sia nella colonizzazione che nella decolonizzazione (CALAON 2014d). Per comprendere meglio tale aspetto ci sembra utile riflettere sulle condizioni dell'arcipelago torcellano in età moderna, come si ricava da una serie di documenti cartografici di eccezionale bellezza che ci illustrano le condizioni geofisiche e antropiche dell'arcipelago tra XVI e XIX secolo.
Le fonti cartografiche sono utilizzate, in questa sede, principalmente per raccogliere informazioni circa la localizzazione di edifici e strutture, e dunque segnalano le eventuali modifiche subite in età moderna per determinati spazi. L'analisi, inoltre, inquadra la distribuzione delle aree insediative e produttive di età contempora-

4.2 SREDNJEVEŠKO MESTO TORCELLO. TOPOGRAFIJA, ANTIČNO KARTE IN ARHEOLOŠKO VREDNOTENJE

Moderne študije, ki so preučevale razvoj (in opustitev) srednjeveških beneških mestih, so se osredotočile na počasne in postopne premike prebivalstva (AZZARA 1997; MORO 1997). Vse bolj se uporablja pristop, ki upošteva tesno soodvisnost ozemlja od naravnih virov. Pokrajina in geografska lega teh krajev sta pogojevali stalno prisotnost ljudi na otokih lagune tako v obdobju naseljevanja kot tudi v obdobju opuščanja. V preteklosti se je, nasprotno, poudarjalo nenadne odločitve, katerim so sledili enako hitri premiki. Za rešitev tega problema predlagamo pristop, ki uporablja podatke o rabi tal, ki je močno povezana z izkoriščanjem virov. Pokrajina in geografija območja sta bili ključni za stalno prisotnost ljudi na otokih lagune, tako v času kolonizacije kot tudi dekolonizacije.
Za boljše razumevanje tega vidika je pomembno upoštevati situacijo otočja Torcello v moderni dobi, kot jih navajajo nekateri dragoceni kartografski viri, ki prikazujejo geofizikalne in antropološke razmere na otočju med 16. in 19. stoletjem.
Kartografski viri v tem primeru služijo predvsem za zbiranje podatkov o lokaciji stavb in objektov in za prikaz morebitnih sprememb, opravljenih v moderni dobi.

4.2 LATE MEDIEVAL TORCELLO. TOPOGRAPHY, ANCIENT MAPS, AND ARCHAEOLOGICAL EVALUATION

Recent studies have investigated the development (and conversely the abandonment) of medieval Venetian sites focusing on the slow and gradual translocation of communities (AZZARA 1997; MORO 1997). Earlier research emphasised rapid movements. We propose an approach describing the use of the land strongly associated with the exploitation of resources. The landscape and geography of the area determined the continuous presence of populations in the lagoon islands, during times of colonisation and decolonisation. In order to better understand this aspect, we should consider the conditions of the Torcello archipelago in the modern age, as shown by a series of exceptionally beautiful maps illustrating the archipelago's geophysical and anthropic conditions between the sixteenth and nineteenth century.
These cartographic sources are used here mainly to collect information about the location of buildings and structures, and therefore reporting any modifications to certain areas in the modern age. Furthermore, our analysis aims to define how the settlement and productive areas were distributed in the contemporary setting, in order to reflect on the possible preservation of anthropic and therefore archaeological deposits.
Cartographic sources are largely unavailable for the earliest period (Early Middle Ages). There are a few exceptions such as the work by Friar Paolino, *Chronologia Magna* from 1346, which was dedicated to Venice and drawn with expertise; however, it was created to show the layout of the canals much more than the details of the settlements, which appear to be only symbolic (BELLAVITIS, ROMANELLI, 1989; ROMANELLI, 1999).

nea, per riflettere sulla possibile conservazione dei depositi antropici, quindi, archeologici.
Per l'età più antica (alto medioevo e primo medioevo) non disponiamo di fonti cartografiche. Ci sono solo alcune eccezioni, come l'opera di Fra' Paolino, *Chronologia Magna* del 1346 - dedicata a Venezia - disegnata con competenza cartografica. La mappa però è stata concepita più per indicare le trame dei canali che i dettagli degli insediamenti, risultando più che altro simbolici (BELLAVITIS, ROMANELLI, 1989; ROMANELLI, 1999).
Tra la fine del Medioevo e il XVIII secolo compaiono un gran numero di tavole con disegni in varia prospettiva e di differente definizione, che rappresentano Venezia o zone limitrofe ad essa. Generalmente Torcello (se è presente), come tutte le isole della laguna nord, è rappresentata in modo defilato e non fa parte dell'oggetto centrale della rappresentazione. Nel XV secolo vengono poi realizzate diverse rappresentazioni prospettiche della città con i raggruppamenti delle isole lagunari (ad esempio la veduta *Civitas Veneticiarum* di Reuwich - 1486). Interessante e di grande effetto è quella raffigurata da Jacopo De' Barbari, conservata presso il Museo Correr, che consente di intuire le caratteristiche del tessuto urbano dell'epoca, anche se sono omessi molti particolari topografici e sono messi in risalto soprattutto gli edifici e i luoghi sacri più importanti (SCHULZ 2006, 41). Tali esempi, interessati a definire le qualità del tessuto urbano, lasciano Torcello ai margini, poiché oramai è marginale anche come centro abitato.
Molto utili sono, invece, una serie di disegni contenuti nelle "Relazioni" dei Savi et Esecutori alle Acque, redatte tra il XVII e il XVIII secolo, nelle quali vengono descritti dettagliatamente tutti gli interventi di idraulica operati in laguna. Nei casi fortunati (per la ricostruzione topografica) alcune di queste relazioni sono ancora correlate

Istočasno smo z analizo poskušali opredeliti vzorec, po katerem so bila območja poseljevanja in proizvodnje definirana, in tako izpostaviti področja, kjer bi zaščita kulturne dediščine bila smiselna in potrebna.
Za zgodnji srednji vek nimamo kartografskih virov. Le redke izjeme , kot je npr. delo brata Paolina *Chronologia Magna* z leta 1346, kažejo samo mesto in so bile izdelane s strokovnim pristopom. Vendar pa tudi *Chronologia magna,* ki je bila posvečeno Benetkam, prikazuje predvsem lego in potek kanalov, medtem ko so bila naselja pikazana le okvirno, skoraj simbolično (BELLAVITIS, ROMANELLI, 1989; ROMANELLI, 1999).
V času od konca srednjega veka do 18. stoletja so se pojavile številne risbe, različnih perspektiv in namembnosti, ki prikazujejo Benetke in okoliške kraje. Torcello in ostali otoki severne lagune se omenjajo redko ali sploh ne; predvsem pa nikoli niso v glavni vlogi. Iz 15. stoletja izhajajo različne upodobitve Torcella, ponavadi s skupino otokov v laguni (npr. veduta *Civitas Veneticiarum*, Reuwich - 1486). Zanimivo in impresivno je delo Jacopa De' Barbari, shranjeno v muzeju Correr. Kljub temu, da številne topografske podrobnosti mnajkajo, pa vseeno ponuja slikovit opis značilnosti mestnega jedra v tistem času s poudarkom na najpomembnejših zgradbah in sakralnih objektih (SCHULZ 2006, 41). Ti primeri, ki so sicer zelo zanimivi za razumevanje takratnega mestnega tkiva, puščajo Torcello na obrobju, saj je njegova vloga v tistem času tudi že povsem stranskega pomena.
Zelo zanimiva je zbirka risb v poročilu *Savi et Esecutori alle Acque* iz 17. - 18. stoletja, kjer so podrobno opisana vsa dela, opravljena v laguni. V določenih uspelih primerih (z vidika rekonstrukcije topografije) vsebujejo poročila tudi dragocene risbe s prikazom podobe krajev . Nekatera med njimi govorijo tudi o otoku Torcello. Ta poročila vsebujejo poleg navedbe obnovitvenih zemeljskih

From the late Middle Ages to the eighteenth century, a large number of drawings have appeared illustrating Venice and the areas surrounding it through various perspectives and definitions. When found in the maps, Torcello is not the central object of the drawing, likewise for the northernmost lagoon islands. In the fifteenth century, various prospective representations of the city were created with groupings of the lagoon islands (for example, the view of *Civitas Veneticiarum* by Reuwich - 1486). The map drawn by Jacopo De' Barbari and preserved in the Correr Museum is both interesting and impressive; it gives a sense of the characteristics of the urban fabric at the time, although many topographical details are lacking and the emphasis is on the most important sacred buildings and places (SCHULZ 2006, 41). These examples, aiming at defining the features of the urban fabric, leave Torcello on the margins, marginal even as a town.
However, a series of drawings of great interest are contained in the 'Reports' of the *Savi et Esecutori alle Acque,* drawn between the seventeenth and eighteenth century. These describe in detail all the works made in the lagoon. In some fortunate cases, these reports are still accompanied by precious drawings illustrating their context.
Some reports specifically regard the island of Torcello. Besides information on landfill operations (authorised, unauthorised, or still under authorisation procedure), they describe the creation and/or restoration works of boathouses and shores, providing precise information on their location and also referring to nearby structures; essential data for a topographic reconstruction that also exploits micro-topographic nomenclature.

da preziosi disegni che ne illustrano il progetto specifico e il contesto.
Alcuni resoconti riguardano specificatamente l'isola di Torcello. In essi, oltre a notificare operazioni di imbonimento (autorizzate, non autorizzate o in via di autorizzazione) vengono descritti lavori di creazione o ripristino di cavane e delle sponde, fornendo precise informazioni sulla loro ubicazione con riferimenti metrici anche per le strutture vicine: dati fondamentali per una ricostruzione topografica, sfruttando anche la micro toponomastica.

4.2.1 Esempio 1
Disegno del 1660
(da un originale del 1604)

La mappa conservata all'Archivio di Stato di Venezia, redatta da Andrea Benoni nel 1660, su un disegno precedente del 1604 di Rizzardo Gufo (ASVe, Misc. Mappe 318) è una delle eccezionali rappresentazioni di come un documento cartografico ci possa descrivere l'uso di terre e suoli nel passato. Si tratta di una mappa che identifica la collocazione del monastero femminile di Sant'Angelo in Zampenigo. Il monastero è ricordato dal XIII secolo nelle carte d'archivio.
Già all'inizio del XV secolo i suoi beni confluiscono nelle proprietà del vicino monastero di Sant'Adriano di Costanziaco, monastero che - a metà del XVI secolo - si unirà anch'esso con il monastero di San Girolamo di Venezia (MOINE 2013, 57-59). Nella carta (Fig. 1, Fig. 2) è rappresentata l'isola più settentrionale dell'arcipelago torcellano. Al centro della mappa son riportati alcuni edifici, ovvero la chiesa, una struttura probabilmente monasteriale e un pozzo. Il tratto del disegno pare identificare una volontà di adesione "al reale" per gli edifici disegnati, pur se semplificati.

del – odobrenih, zavrnjenih ali v postopku izdaje dovoljenja - tudi opis gradnje in vzdrževanja ribiških koč in bregov. Navajajo se natančni podatki o njihovi lokaciji, v poročilih pa so tudi navedbe sosednjih struktur, kar je v veliko pomoč pri rekonstrukciji topografije, saj imamo tako na voljo tudi mikro-toponomatske podatke.

4.2.1 Primer 1
risba z leta 1660
(povzeto iz izvirnika iz leta 1604)

Zemljevid se hrani v državnem arhivu v Benetkah. Leta 1660 ga je izdelal Andrea Benoni na podlagi predhodne risbe z leta 1604 avtorja Rizzarda Gufa (ASVe, Misc. Mappe 318) Gre za enega izjemnih dokazov, kako lahko kartografski dokument opiše uporabo zemljišč in tal v preteklosti. Na njem je vrisana lokacija ženskega samostana Sant'Angelo v kraju Zampenigo. Samostan se v arhivih navaja že v 13. stoletju. Že v začetku 15. stoletja je njegovo premoženje prešlo v last bližnjega samostana Sant'Adriano di Costanziaco, ki se je v sredini 16. stoletja združil s samostanom Sv. Hieronima v Benetkah (MOINE 2013, 57-59). Na karti (Sl. 1 Sl. 2) je prikazan najsevernejši otok torcellskega otočja. V sredini zemljevida je vrisanih nekaj poslopij: cerkev, objekt, najbrž povezan s samostanom, ter vodnjak. Slog risbe nakazuje željo po »dejanski« predstavitvi stavb, čeprav so narisane precej poenostavljeno. Iz lahko torej razberemo, da je bila cerkev v začetku 17. stoletja, ko so se nune že pridružile samostanu Sv. Hieronima, precej visoka, imela je zvonik, ki pa najbrž ni bil samostojen, temveč je bil zgrajen na enem od zidov pročelja. Na sliki je prikazana ena sama odprtina v zidu, verjetno okno. Samostan, oziroma bivši samostan ali nekdanje prenočišče, ki je na sliki naveden kot "hiša" so sestavljala tri druga od drugi stoječe stavbe, različnih višin in različne gradnje, kar je razvidno po

4.2.1 Example 1
Drawing from 1660 (from an original drawn in 1604)

The map preserved in the State Archive of Venice, drawn by Andrea Benoni in 1660 from a previous drawing dated 1604 by Rizzardo Gufo (ASVe, Misc. maps 318), is one of the exceptional representations of how a cartographic document can describe the use of lands and soils in the past. The map identifies the location of the convent of Sant'Angelo in Zampenigo. The convent is noted in archives dated to the thirteenth century. In the early fifteenth century, its assets flowed into the properties of the nearby convent of Sant'Adriano in Costanziaco, which would join the convent of San Girolamo in Venice in mid-sixteenth century (MOINE 2013, 57-59). The map (Fg. 1, Fig. 2) shows the northernmost island of the Torcello archipelago. In the centre of the map there are a number of buildings, i.e., the church, a structure probably connected to the convent, and a well. The stroke of the drawing seems to identify a desire for depicting the buildings with realism, albeit simplified. We know that in the early seventeenth century, when all the nuns had joined the San Girolamo convent, the church was relatively tall, with a belfry that was probably not independent, but built on top of one of the front perimeter walls. The drawing indicates a single large opening (a window?) on the side. The convent, a former convent or guesthouse indicated as '*house*' in the drawing, includes three juxtaposed buildings, with three different heights and workmanship types (evidence of various phases of construction?), as the different forms of window-openings would seem to testify. The church and house were restored by the nuns of San Girolamo (MOINE 2013, 59), and overlooked a little square with a well (likely with a Venetian shaft mechanism). To the south, there is the 'cavana' (internal shelter for boats) of the convent. The shoreline

Sappiamo così che la chiesa, agli inizi del XVII secolo - quando già tutte le monache sono entrate nell'orbita del monastero di San Girolamo - era piuttosto alta, aveva una cella campanaria, probabilmente non indipendente, ma costruita sopra uno dei muri perimetrali in facciata. Nel disegno è indicata un'unica grande apertura (finestra?) sul lato. Il monastero (ex monastero o ex foresteria), indicato nel disegno come "casa" prevede la presenza di 3 edifici giustapposti, di tre altezze e fatture diverse (legate a diverse fasi costruttive?), come sembrerebbero testimoniare le differenti forme delle aperture delle finestre. Chiesa e casa sono state restaurate dalle monache di San Girolamo (MOINE 2013, 59), e si affacciano su un campiello segnato da un pozzo (sicuramente una macchina da pozzo alla veneziana). A meridione è presente la cavana (ricovero per natanti interno) del monastero. Un dato su cui fare attenzione riguarda la riva: era in legno, fatta di pali e da poco restaurata dalle stesse monache *("Palada fatta da novo dalle reverende Monache de San Gerolamo")*. Pertinenti alle monache sono la vigna, con uno scolo mediano, un'area ad orto e alcuni paludi, ovvero aree invase almeno parzialmente durante l'anno, da acque salse. Il disegno, infine, ci informa circa i confinanti, ovvero una vigna dell'Illustrissimo Sig. Stefano Trevisan, e l'area chiamata Borgognoni.
Da un punto di vista di uso dei suoli è evidente come tutta l'area in questione, se calpestabile, è usata con scopi agricoli: anche questa parte dell'isola, dunque, è completamente de-popolata tra fine del XVI secolo e l'inizio del XVII secolo.
Per quanto riguarda la valutazione dei depositi, possiamo dire che l'attuale edificio presente nell'area sembra ricalcare la parte del monastero-foresteria, e dunque chiesa e pozzo dovrebbero essere conservati allo stato di deposito archeologico al di sotto dell'attuale giardino.

različnih oblikah okenskih odprtin. Najverjetneje gre za poslopja iz različnih obdobij gradnje. Cerkev in hišo so obnovile nune Sv. Hieronima (MOINE 2013, 59). Obe gledata na majhen trg, katerega osrednji element je vodnjak (najbrž beneški vodnjak). Na jugu se nahaja čolnarna (notranje zavetišče za čolne) samostana. Posebna pozornost velja bregu: izdelan je bil iz lesenih drogov, pilotov, nune pa so ga pred nedavnim obnovile (»*Breg na novo izdelan s strani nun Sv. Hieronima*»). Nune so poleg tega imele tudi vinograd s sredinskim drenažnim kanalom, vrtove in nekaj mokrišč, ki jih je med letom delno poplavljala slana voda. Risba nam posreduje tudi podatke o sosednjih območjih: vinograd uglednega gospoda Stefana Trevisana ter t.i. območje Borgognoni.
Z vidika rabe tal je razvidno, da se je celotno območje kopne zemlje uporabljalo v kmetijske namene: tudi ta del otoka je torej prebivalstvo med koncem 16. stoletja in začetkom 17. stoletja v celoti opustilo.
Na podlagi stratigrafskih depozitov je mogoče domnevati, da trenutna stavba na tem območju verjetno sovpada z delom nekdanjega samostana – prenočišča. Cerkev in vodnjak bi se potemtakem morala nahajati v arheološkem sloju pod današnjim vrtom. Omeniti velja, da je na delu, kjer je včasih stal vinograd, danes ribogojno zajetje. V tem primeru so arheološke plasti iz visokega srednjega veka in srednjega veka prav gotovo nepovratno izgubljene.

4.2.2 Primer 2
risba z leta 1694

Risba avtorjev Domenico Margutti in Antonio Benoni (ASVe S.E.A. – Razni, zvitek 11, risbi 48/a in 48/B) iz leta 1694 prikazuje lokacije odlagališč blata, ki so bila posledica zemeljskih del v laguni, predvsem tistih, ki se nanašajo na ureditev kanala Borgognoni (Sl. 3-7). Prva

is particularly noteworthy: it was wooden, made from poles and recently restored by the nuns ('*Palada fatta da novo dalle reverende Monache de San Gerolamo*'). The vineyards belonged to the nuns along with a median drain, a vegetable garden, and some marshes, i.e., areas partially flooded during the year by salt waters. Finally, the drawing shows the neighbours, or rather a vineyard owned by the illustrious Mr. Stefano Trevisan, and the area named 'Borgognoni'.
With regards to the use of the soils, it is clear that the entire area, if stable to walk on, was used for agricultural purposes. This part of the island was also completely de-populated between the late sixteenth and early seventeenth century. With regards to the assessment of the deposits, we can say that the current building in the area seems to retrace part of the convent-guesthouse, and therefore the church and the well would have had to be preserved as archaeological deposit under the current garden. Finally, it should be noted that part of the vineyard was transformed into a fish farm. In this case, part of the early medieval and medieval deposits has surely been irretrievably lost.

4.2.1. Example 2
Drawing from 1694

The drawing made by Domenico Margutti and Antonio Benoni in 1694 (ASVe S.E.A. - Various, scroll 11, drawing 48/a and 48/B) indicates the location of mud deposits resulting from lagoon excavations, especially those dealing with the re-arrangement of the Borgognoni canal (Fig. 3-7). The first depicts the area surrounding the San Giovanni convent, while the second shows an island near the Sile Vecchio canal. They precisely

Va notato, infine, che parte dell'area della vigna oggi è trasformata in valle da pesca. In questo caso parte dei depositi altomedievali e medievali, sicuramente sono andati irrimediabilmente perduti.

4.2.2. Esempio 2
Disegno del 1694

Il disegno di Domenico Margutti e Antonio Benoni del 1694 (ASVe S.E.A. - Diversi, rotolo 11, disegno 48/a e 48/B) indica i luoghi di depositi dei fanghi risultanti da scavi lagunari, soprattutto quelli relativi alla risistemazione del canale dei Borgognoni (Fig. 3-7). Il primo inquadra l'area intorno al Monastero di San Giovanni, il secondo un'isola presso il canale del Sile Vecchio. Indicano, con buona precisione, le rive e i relativi riporti di fanghi lagunari (che possono provenire anche da altre isole) con indicate le "lavorazioni" (provenienza, modalità di arrivo) e/o i committenti.
Sono chiare le aree invase dalle acque e quelle aree dette "beni arativi bassi", ovvero campi che vengono protetti grazie alle nuove arginature.
Eccezionalmente sono disegnate alcune case. Probabilmente non sono riportate tutte le case che vi erano in quel momento: la chiesa e la foresteria del monastero di San Giovanni, ad esempio, erano sicuramente in vita e, se pur indicate in didascalia, non sono state inserite. Verosimilmente si da conto solo degli edifici legati alle strette funzioni del disegno. Nel disegno 48/B, vi è un edificio a pianta rettangolare, probabilmente in muratura, anche se dei lievi tratti verticali a matita, in facciata, potrebbero fare pensare a un edificio in legno. Nel disegno 48/A un gruppo di 3 case è disegnato in modo da identificare 2 strutture lignee, con il tetto in paglia (colore giallo) e una realizzata con materiali durevoli (probabilmente mattoni, di colore rosso).

risba prikazuje predel ob samostanu Sv. Janeza, druga pa enega od otokov ob lagunskem kanalu Sile Vecchio. Relativno natančno so prikazani utrjeni bregovi in nanosi blata iz lagune (lahko pa tudi z drugih otokov), in oznaka "del" (izvor, način transporta) in/ali naročnikov. Jasno so opredeljeni vodni in brakični predeli ter t.i. "*območja z nizko ornico*" – polja v zaledju teh novih bregov.
Izjemoma je vrisanih tudi nekaj hiš. Najbrž na risbi niso označene takrat obstoječe stavbe: cerkev in prenočišče samostana Sv. Janeza sta npr. takrat prav gotovo obstajala in čeprav sta ju avtorja navedla v podnaslovu, ju nista vključila v risbo. Po vsej verjetnosti so na njej označeni le objekti, ki so tesno povezani z namembnostjo risbe. Risba 48/B prikazuje zgradbo pravokotne oblike, najbrž zgrajeno iz kamna, četudi bi lahko nekaj rahlo nakazanih navpičnih črt dalo misliti, da gre za leseno stavbo. Na risbi 48/A je skupina treh hiš narisana tako, da prikazuje dve leseni konstrukciji s slamnato streho (rumene barve) ter eno, izdelano iz bolj obstojnega materiala (najbrž iz opeke rdeče barve).

4.2.3 Primer 3
risba z leta 1693

Problem blata ter poglabljanja kanalov je dobro prikazan v natančni risbi, ki se nanaša na projekt poglabljanja kanala Borgognoni. Avtor risbe je Domenico Margutti (ASVe, S.E.A. poročila, ovojnica 140, risba 5). V tem primeru se je kanal v celoti »izmeril s palico«. To pomeni, da so se s pomočjo merilne palice zbrali podatki o globini. Na zemljevidu so označene vse mere: z veliko natančnostjo je prikazan problem omejene plovnosti kanala zaradi nastajanja peščenih nanosov v njem. Risba prikazuje tudi lokacijo odlagališča blata na Torcellu, ki se je nahajalo ob sedanjem privezu za javni mestni plovni promet (vaporetti) (Sl. 8-9).

indicate the banks and the landfills of lagoon mud (which may have also come from other islands), along with their origin, method of arrival, and/or customers. The areas flooded with water are clear, as well as those called '*beni arativi bassi*', or rather fields that were protected by the new embankments.
This map has not recorded all buildings. The church and the San Giovanni convent guesthouse, for example, were certainly extant and, even if indicated in the caption, were not included. The drawing is likely to only include the buildings related to the functions of the drawing itself. Drawing 48/B shows a rectangular building, probably masonry, although some slight vertical pencil lines on the front would suggest it was a wooden building. Drawing 48/A includes a group of three houses that are drawn in such a way as to identify two wooden structures, one with a thatched roof (coloured in yellow), and one made from durable materials (probably brick, coloured in red).

4.2.4 Example 3
Drawing from 1693

The elements of the mud and the excavations of the canals are well outlined in the accurate drawing under the excavation project of the Borgognoni canal, drawn by Domenico Margutti (ASVe, S.E.A. reports, envelope 140, drawing 5). In this case, information was collected on the canal's depth (the measurements are reported on the map); it indicates with precision the poor navigability of the canal following the formation of sandbanks. It also indicates relocated mud in Torcello, corresponding with the current waterbus port (Fig. 8-9).

4.2.3 Esempio 3
Disegno del 1693

Il problema dei fanghi e degli scavi dei canali è ben delineato nell'accurato disegno legato al progetto di scavo del canale dei Borgognoni, redatto da Domenico Margutti (ASVe, S.E.A. relazioni busta 140, dis. 5). In questo caso il canale è stato tutto "perticato", ovvero sono state raccolte informazioni sulla profondità (in carta sono riportate tutte le misure): con una precisione elevata si rende conto della poca navigabilità del canale in seguito alla formazione di dossi sabbiosi. Si indica, inoltre, il luogo di *"reposition"* dei fanghi di Torcello, corrispondente all'attuale approdo dei vaporetti (Fig. 8, Fig. 9).

4.2.4 Esempio 4
Disegno del 1694

Un'altra serie di documenti cartografici ci descrive l'isola più meridionale dell'arcipelago, dominata dalla presenza del monastero di Sant'Antonio Abate.
L'isola è la più staccata e isolata nelle lagune rispetto alle altre. Nel basso medioevo (probabilmente) e nell'età moderna (sicuramente) era, però, collegata all'area di San Marco e Santa Maria Assunta da un argine/ponte. Il collegamento si vede chiaramente, tra gli altri, in un disegno proprio dedicato al ponte stesso, eseguito nel 1792 (Francesco Iseppo arch., ASVe Sen. Arsenale, f. 170, dis. 1).
L'isola di Sant'Antonio nel XIII secolo fu scelta come luogo di ritiro da alcune monache benedettine provenienti da San Cipriano *apud Mistrina*, in terraferma. I beni di questa comunità risultano essere accorpati ai beni dei monasteri di San Filippo e Giacomo di Ammiana e dei Santi Giovanni e Paolo di Costanziaco, già nel XIV secolo (MOINE 2013, 56-57).
Un fortunato disegno del 1679 (Antonio Benoni, ASVe

4.2.4 Primer 4
risba iz leta 1694

Naslednji sklop kartografskih dokumentov opisuje najjužnejši otok v otočju, na katerem stoji samostan Sv. Antonio Abate. Gre za najbolj oddaljen in osamljen otok v laguni. Verjetno v začetku srednjega veka, prav gotovo pa v moderni dobi, je bil otok povezan z območjem Sv. Marka in Sv. Marijinega Vnebovzetja z umetnim nasipom / mostom. Povezava je med ostalim jasno razvidna tudi na risbi iz leta 1792 (Francesco Iseppo arch., ASVe Sen. Arsenale, f. 170, risba 1), izdelani prav z namenom prikaza mostu.
Otok Sv. Antona so si v 13. stoletju izbrale nekatere benediktinke iz samostana Sv. Ciprijana *apud Mistrina* kot kraj za umik. Tukajšnja zemljišča so se združila s posestvi samostanov Sv. Filipa in Jakoba iz Ammiana ter Sv. Janeza in Pavla iz Costanziaco že v 14. stoletju (MOINE 2013, 56-57).
Risba iz leta 1679 (Antonio Benoni, ASVe S.E.A. Poročila, ovojnica 53, risba 1) prikazuje dvorišče samostana, njegovo zadnjo fasado ter prelep zvonik z zaključkom v obliki križa (Sl. 10). Risba je nastala z namenom prikaza nestabilnosti tal na predelu za samostanom, kjer je precejšen kos zemlje uničila voda in ga je bilo zaradi tega treba zapolniti z blatom, izkopanim v bližnjih kanalih.
Še ena lepa risba iz leta 1739 (Giovanni Filippini, ASVe S.E.A. Poročila, ovojnica 3, risba 15) prikazuje del samostana s pogledom na kanal: vrisana je čolnarna, kamnito nabrežje, še dodatna čolnarna ter pomol, ki je v času, ko je nastala risba postal neuporaben zaradi postopnega nižanja gladine vode na tem območju. Celo čolnarne so se nižale: to potrjuje zemljevid, nekoliko starejši od omenjene risbe, ki prikazuje isto območje (Domenico Marguti, 1704, ASVe, S.E.A. Poročila, ovojnica 141, risba 6), (Sl. 11-12).

4.2.4 Example 4
Drawing from 1694

Another series of cartographic documents describes the most southern island of the archipelago, dominated by the presence of the monastery of Sant'Antonio Abate. This island is the most detached and isolated in the lagoon. In the Late Middle Ages (probably) and in the Modern Age (definitely), it was connected through a dam/bridge to the area of San Marco and Santa Maria Assunta. This link is seen, among others, in a drawing of this bridge made in 1792 (Francesco Iseppo arch., ASVe Sen. Shipyard, f. 170, drawing 1).
In the thirteenth century, the island of Sant'Antonio was chosen as a retreat by some Benedictine nuns from San Cipriano *apud Mistrina*, on the mainland. The properties of this community were combined with those of the convents of San Filippo and Giacomo di Ammiana and Santi Giovanni and Paolo di Costanziaco as early as the fourteenth century (MOINE 2013, 56-57).
Fortunately for us, a drawing from 1679 (Antonio Benoni, ASVe S.E.A. Reports, envelope 53, drawing 1) describes the courtyard of the convent, its rear facade, and a beautiful bell topped with a cross (Fig. 10). The drawing was made to show the instability of the nuns' grounds behind the convent, where an entire corner was ruined by the ingression of the currents and therefore had to be filled with lagoon mud from the excavation of nearby streams.
Another beautiful drawing from 1739 (Giovanni Filippini, ASVe S.E.A. Reports, envelope 3, drawing 15) shows the area of the convent overlooking the canal, as well as a boathouse, a stone bank, a second boathouse, and a dock that has apparently fallen from use at the time of the drawing, due to the gradual '*atter-*

S.E.A. Relazioni, busta 53, dis. 1) descrive il cortile del monastero, la sua facciata posteriore e un bel campanile terminante con una croce (Fig. 10). Il disegno è stato fatto per segnalare un dissesto del terreno delle monache retrostante il monastero stesso, dove un intero angolo è rovinato dall'ingressione delle correnti lagunari e deve, perciò, esser riempito di fanghi provenienti dallo scavo di vicini rii.
Un altro bel disegno del 1739 (Giovanni Filippini, ASVe S.E.A. Relazioni, busta 3, dis. 15) ci mostra l'area prospiciente al canale del monastero: sono presenti la cavana, la riva in pietra, una seconda cavana e un pontile che pare divenuto, all'epoca del disegno, inservibile per la progressiva *"atterrazione"* (interramento) del *paludo* circostante. Le stesse cavane tendono ad interrarsi: ce lo conferma una mappa, di poco precedente, che inquadra la medesima area (Domenico Marguti, 1704, ASVe, S.E.A. Relazioni, busta 141, dis. 6), (Fig. 11 e 12).

4.2.5 Esempio 5
Disegno del 1670

L'esempio successivo riguarda una veduta d'insieme di tutto l'arcipelago torcellano, comprendente le isole dell'area di Burano e Mazzorbo. Da questa mappa è stato possibile calcolare la superficie delle aree emerse in epoca storica (Fig. 13). (Benoni Iseppo, ASVe S.E.A. Relazioni, busta 525, dis. 15, cfr. CALAON, 4.1). È facile, in questo disegno, comprendere con un solo colpo d'occhio quale era la percezione unitaria che i veneziani avevano del complesso di isole. L'unitarietà, infatti, è data non tanto dalla contiguità delle terre e delle barene emerse, ma dalla circolarità delle acque. L'acqua, infatti, in una "civiltà" che non conosce che i natanti come mezzi di trasporto, non costituisce un elemento di divisione, ma di congiungimento.

4.2.5 Primer 5
risba z leta 1670

Naslednji primer je prikaz celotnega otočja Torcella, vključno z otokoma Burano in Mazzorbo. Na podlagi zemljevida je mogoče izračunati površino kopnega v preteklosti (Sl. 13) (CALAON, 4.1). Istočasno si lahko predstavljamo, kakšna je bila podoba lagune in otokov v njej v tistem času. Poenotene podobe namreč ne zagotavljajo toliko zaplate kopnega kot prav voda, ki kroži okoli njih. Voda namreč v družbi, ki za prevoz uporablja samo ladje in čolne, ne predstavlja elementa razkola, pač pa povezovalni člen.

4.2.6 Primer 6
risba z leta 1670

Bistvenega pomena za razumevanje zgodovinske stvarnosti na Torcellu v sodobni dobi po padcu Beneške republike je Napoleonova zemljiška knjiga. Posebna pozornost je veljala zemljevidu št. 8 zemljiške knjige (ASVe, Censo Stabile 1807-1852, karta št. 8) in njegovim arhivskim podatkom (*Sommarione*), z dne 31. julija 1809. Na podlagi katastrskih vpisov je namreč mogoče natančno ugotoviti namembnost vsakega območja (Sl. 14).
V zemljiški knjigi se lahko preverijo lokacij bivališč iz časa pred 19. stoletjem, lastniška razmerja in namembnost zemljišč. Z analizo namembnosti določenih zemljiških parcel je mogoče oceniti splošno kakovost ostalin iz obdobja antike ali zgodnjega srednjega veka.
Kot se je jasno pokazalo med nedavnimi izkopavanji, so ostaline (vsaj tiste iz časa pred 12. – 13. stoletjem) na kmetijskih področjih dobro ohranjene. Slabše ohranjene pa so ostaline ob obali, saj so le-to neprestano spreminjali.
Stopnja ohranjenosti arheoloških depozitov pod zemljo

razione' (landfill) of the surrounding salt marsh. These boathouses also tend to silt up: this is confirmed by an earlier map, which depicts the same area (Domenico Marguti, 1704, ASVe, S.E.A. Reports, envelope 141, drawing 6), (Fig. 11 and 12).

4.2.5 Example 5
Drawing from 1670

The next example concerns an overview of the whole Torcello archipelago, including the islands of the Burano and Mazzorbo area. From this map, it was possible to calculate the surface areas emerged in the past (Fig. 13) (CALAON, 4.1). Furthermore, the unitary perception of the island complex that the Venetians had is obvious. In fact, this perception is given not so much from the proximity of the lands and the sandbanks, but from the circularity of the waters. For a 'culture' that only knows water-borne transport, the medium is an inclusive rather than exclusive element.

4.2.6 Example 5
Drawing from 1670

Finally, the Napoleonic Cadastre is an essential instrument for a global view of Torcello's historical system in the contemporary age, after the fall of the Republic of Venice. In particular, we consulted map no. 8 of the cadastre (ASVe, Stable Census 1807-1852, map no. 8) with its register (*Sommarione*), dated 31st July 1809. The situation recorded by the cadastre offers a detailed definition of the uses of each area (Fig. 14).

4.2.6 Esempio 6
Disegno del 1670

Strumento essenziale, infine, per una visione dell'impianto storico di Torcello in età contemporanea, dopo la caduta della Repubblica di Venezia, risulta essere il Catasto Napoleonico. In particolare si è studiata la mappa n. 8 del catasto (ASVe, Censo Stabile 1807-1852, Mappa n. 8) con il suo registro (Sommarione), datata al 31 luglio 1809. La situazione registrata dal catasto consente di definire in dettaglio gli usi di ciascuna area (Fig. 14).
Il catasto permette la verifica della localizzazione delle abitazioni pre-ottocentesche, delle differenti proprietà e degli utilizzi del suolo. Attraverso un'analisi delle destinazioni d'uso delle diverse particelle è possibile fare una valutazione complessiva sulla qualità dei depositi relativi alle epoche antiche e altomedievali.
Come ben evidenziato nel recente scavo, infatti, si è notato come in aree agricole vi sia una buona conservazione dei depositi, almeno quelli relativi alle fasi precedenti il XII-XIII secolo. Un maggior disturbo dei depositi, invece, si ha nelle aree di riva, continuamente rifatte. La conservazione dei depositi sepolti è legata dal fatto che le attività agricole, in genere, hanno comportato innalzamenti dei livelli d'uso con riporti di terreno dall'esterno. Tali riporti hanno, in qualche modo, salvato i depositi sottostanti che non sono stati intaccati, se non superficialmente, dalle radici delle piante da frutto e dalle arature profonde.
Dal catasto ottocentesco, infine, sappiamo che l'86% delle particelle individuate (quindi aree soggette a vincoli di proprietà), sono definite come *"maremma"*, ovvero aree che periodicamente sono coperte dalle acque di marea. Solo l'11% del totale dell'estensione delle particelle è per uso agricolo (*"aratorio"*, *"aratorio con frutti"*, *"aratorio vitato con frutti"*). Le viti, tra le aree agricole, occupano il

je seveda povezana s kmetijsko dejavnostjo, saj so sloje ornice dvigovali tako, da so na polja dovažali novo zemljo.
Ti nanosi so na svoj način zaščitili depozite v spodnjih plasteh zemlje, saj so ostali večinoma nedotaknjeni, če izvzamemo površinski vpliv korenin sadnega drevja ali globjega oranja.
Iz zemljiške knjige iz 19. stoletja izvemo tudi, da je kar 86% zemljiških parcel (torej območja, ki imajo omejitev lastninske pravice) označenih kot t.i. "*maremma*" - območja, ki jih zaradi plime redno poplavlja slana voda. Le 11% vseh katastrskih parcel je namenjeno kmetijstvu ("*ornica*", *"ornica s sadnim drevjem"*, *"ornica z vinsko trto*"). Vinska trta je zajemala 90% kmetijskih zemljišč arhipelaga. Hiše in cerkve so krile le 0,6% parcel. 1% je zajemal celinske vode za ribolov ("*jarek za ribolov*", medtem ko je preostali del vključeval neobdelana zemljišča in nasipe ("*zasebni breg*", "*zaraščen breg*", "*neobdelana zemljišča*").
Omeniti velja, da je kar 82% hodne površine, torej tiste, kjer so verjetno že v antični dobi stala bivališča, v zemljiški knjigi iz leta 1809 označenih kot "kmetijske površine".
Ta podatek, skupaj z dejstvom, da je bil otok tudi v začetku srednjega veka gosto poseljen povsod, kjer je bilo to mogoče, namiguje, da bi lahko bilo na njem ohranjenih kar 75 – 80% starodavnih arheoloških ostalin. To je vsekakor izjemen podatek za Torcello, saj gre za območje z res dolgo življenjsko zgodbo (Sl. 15).

The cadastre enabled us to verify and locate the pre-nineteenth century dwellings, and ascertain the different properties, and uses of the soil. Through an analysis of the intended use of the various parcels, it is possible to make an overall assessment of the quality of the deposits relating to the ancient and Early Middle Ages.
As evidenced from the recent excavation, the deposits in agricultural areas are well preserved, at least those relative to the phases before the 12th and 13th century. However, there was a major disturbance of the deposits in the bank areas, which were continually re-constructed. The preservation of the buried deposits is related to the fact that agricultural activities led to greater use of landfills with external soil. These landfills preserved the underlying deposits, which were not affected by the roots of fruit plants or deep ploughing.
Finally, from the nineteenth century cadastre, we know that 86% of the parcels identified (thus, the areas subject to property restrictions), were defined as '*maremma*' areas, i.e., areas periodically covered by the tide. Only 11% of the total extension of the parcels was used for agriculture ('*aratorio*', *'aratorio con frutti'*, *'aratorio vitato con frutti'*). The vineyards, among the agricultural areas, occupied 90% of the archipelago. Houses and churches were included in parcels equal to only 0.6% of the area. 1% was occupied by internal fishing waters ('*fossi salzi da pesca*'), while the rest was constituted by uncultivated zones or dams ('*argine privato*', '*argine zerbivo*', '*zerbo*').
It is important to observe that among the stable lands that could be walked on - or rather the areas which were inhabited in ancient times - 82% were reported as 'agricultural use' in the cadastre dating back to 1809. Combined with the fact that in the Early Middle Ages the island was occupied by very dense settlement, which tended to fill all the available spaces, this figure suggests that more than 75-80% of ancient archaeological deposits should have been preserved: a truly exceptional figure for a site as long-lived as Torcello (Fig. 15).

90% dell'arcipelago. Case e chiese si estendono in particelle pari al 0,6% del territorio. L'1% è occupato da acque da pesca interne (*"fossi salzi da pesca"*, mentre il resto è costituito da incolti o argini (*"argine privato"*, *"argine zerbivo"*, *"zerbo"*).
Va osservato che tra i terreni calpestabili - ovvero tutte quelle aree che anche in antico, verosimilmente, erano occupate da abitazioni - l'82% è nel catasto del 1809 segnalato come "utilizzo agricolo". Tale dato, associato al fatto che l'isola è comunque caratterizzata nell'alto medioevo da un insediamento molto addensato che tende a riempire tutti gli spazi disponibili, suggerisce che più del 75-80% dei depositi archeologici antichi dovrebbero essersi conservati. Un dato davvero eccezionale per un sito a lunga continuità di vita come Torcello (Fig. 15).

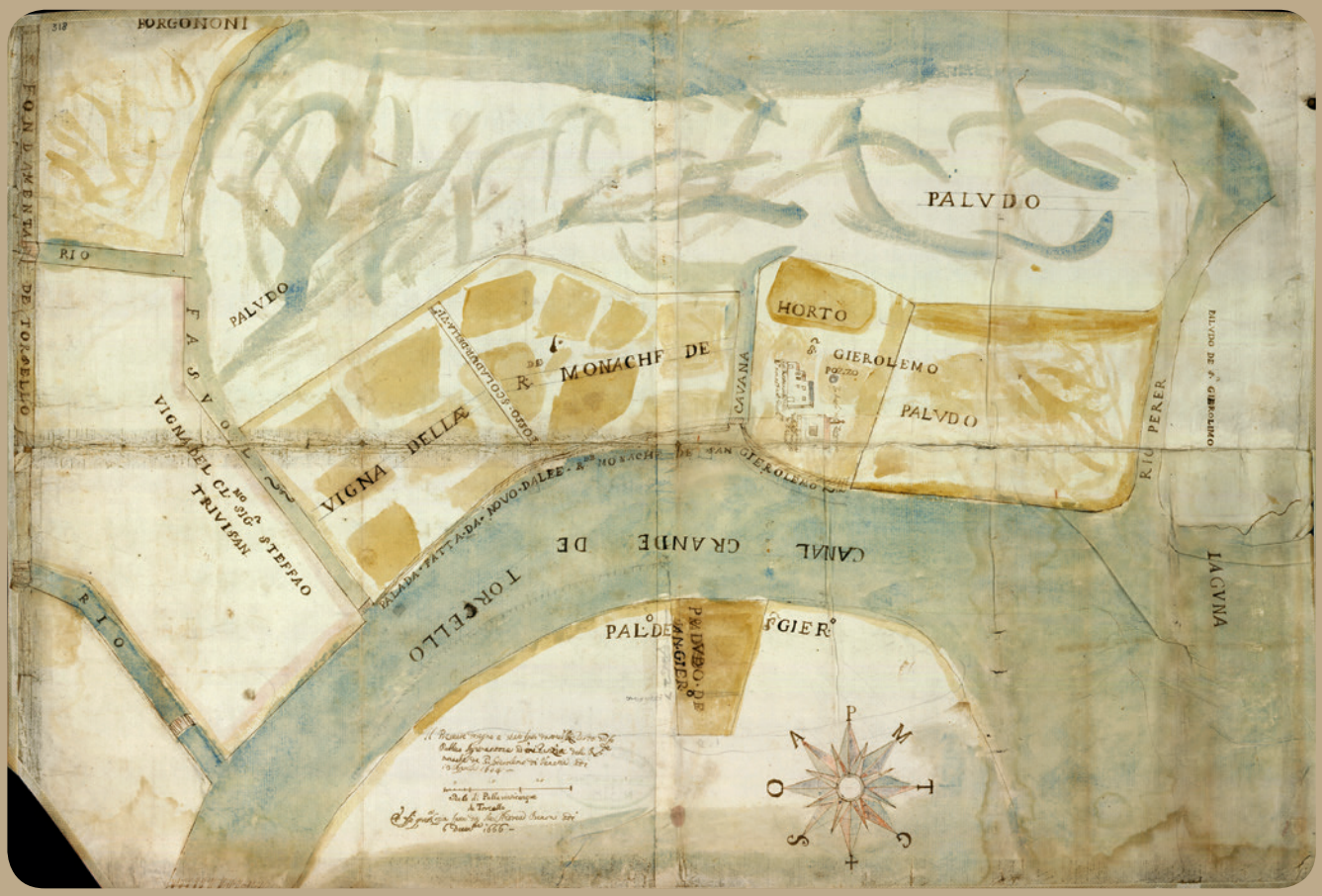


Fig. 1 - Mappe di terre, proprietà delle monache di S. Gerolamo di Venezia, sul canale di Torcello, attorno alla chiesa di S. Angelo, proto Gufo Rizzardo, del 1604 *(copia del 1666) (ASVe, Miscellanea Mappe 318)*



Fig. 2 - Attualizzazione nella foto aerea odierna degli elementi della mappa del 1604 *(D. Calaon)*



Fig. 3 - Deposito di fanghi della Laguna nell'area dell'Isola della Cura, a est di Torcello *(ASVe, Savi ed Esecutori alle Acque,Diversi, rotolo 11 disegno 48 A)*



Fig. 4 - Deposito di fanghi della Laguna nell'area di Torcello *(ASVe, Savi ed Esecutori alle Acque, Diversi, rotolo 11 disegno 48 B)*



Fig. 5 - Localizzazione nella foto aerea attuale degli elementi della del 1694 *(D. Calaon)*



Fig. 6 - Attualizzazione nella foto aerea attuale degli elementi della mappa relativa all'isola della Cura *(D. Calaon)*



Fig. 7 - Attualizzazione nella foto aerea attuale degli elementi della mappa del 1694, Torcello *(D. Calaon)*

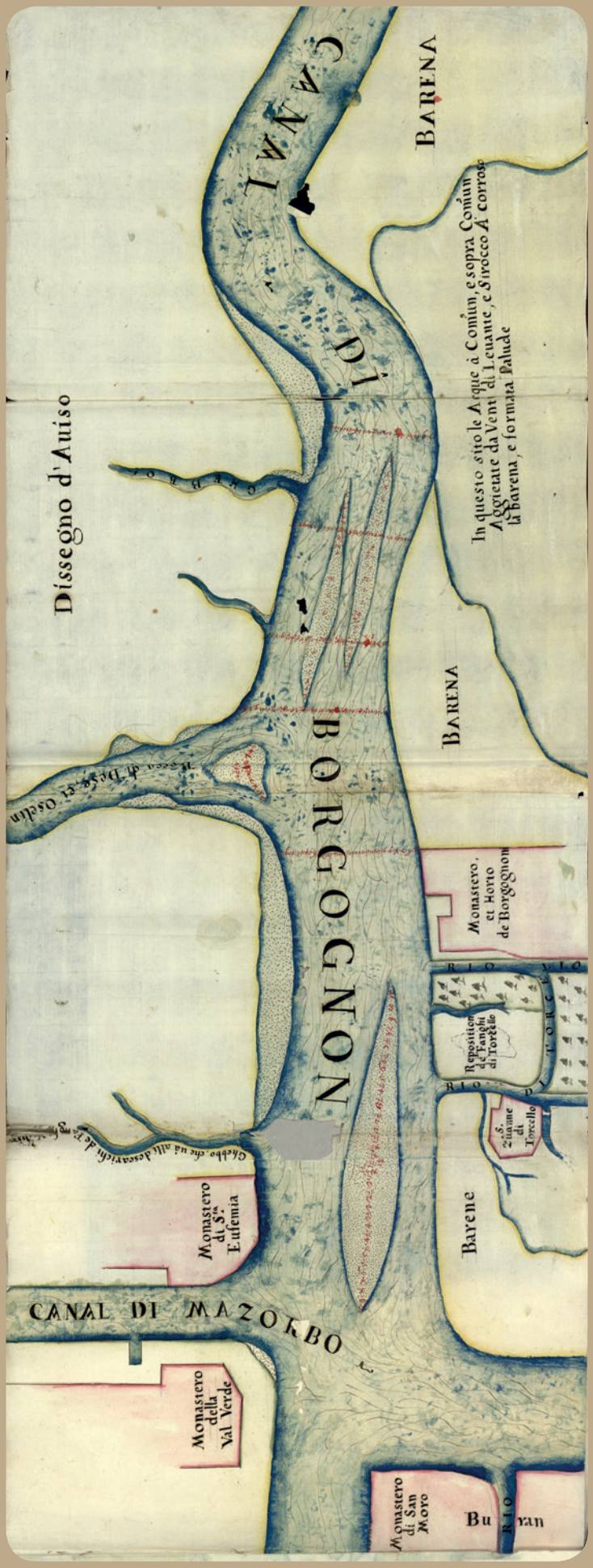


Fig. 8 - Tratto del canale dei Borgognoni e zona ai limiti di Burano e Mazzorbo, proto Domenico Margutti, 1690
(ASVe, Savi ed Esecutori alle Acque - Relazioni; busta 140 disegno 5)



Fig. 9 - Attualizzazione nella foto aerea attuale degli elementi della mappa del 1690, Canale dei Borgognoni di Torcello *(D. Calaon)*

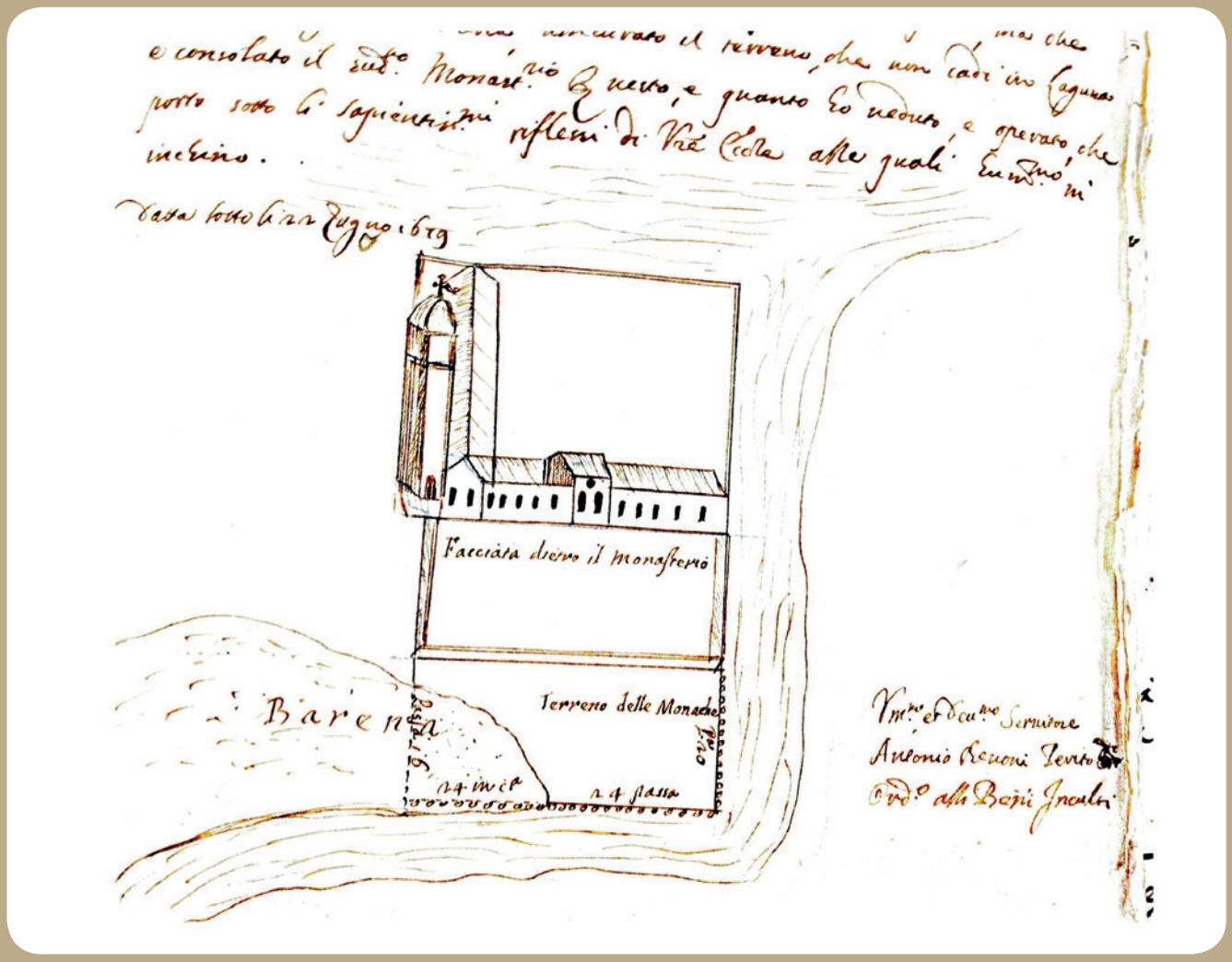


Fig. 10 - Prospetto della facciata dietro il monastero di sant'Antonio, proto Benoni Antonio 1679 *(ASVe, Savi ed Esecutori alle Acque,Relazioni, Busta 53, disegno 1)*

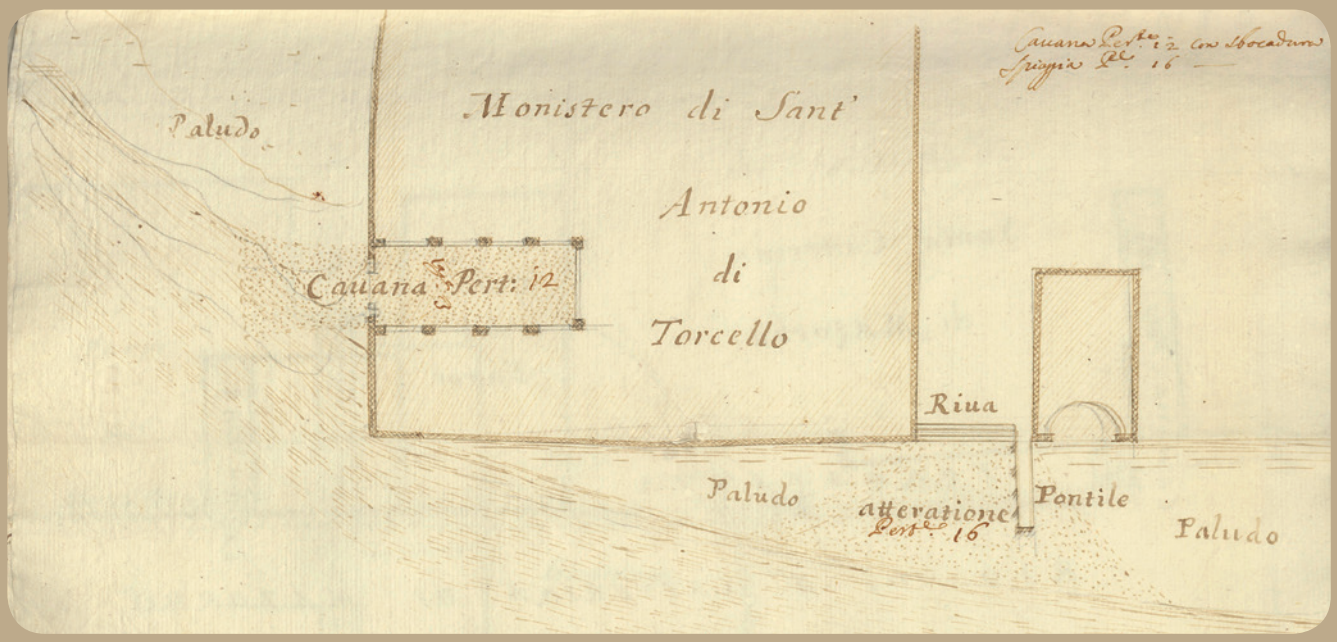


Fig. 11 - Monastero di Sant'Antonio, Cavana e Pontile, proto Filippini Giovanni, 1739 *(ASVe, Savi ed Esecutori alle Acque,Relazioni, Busta 3, disegno 15)*

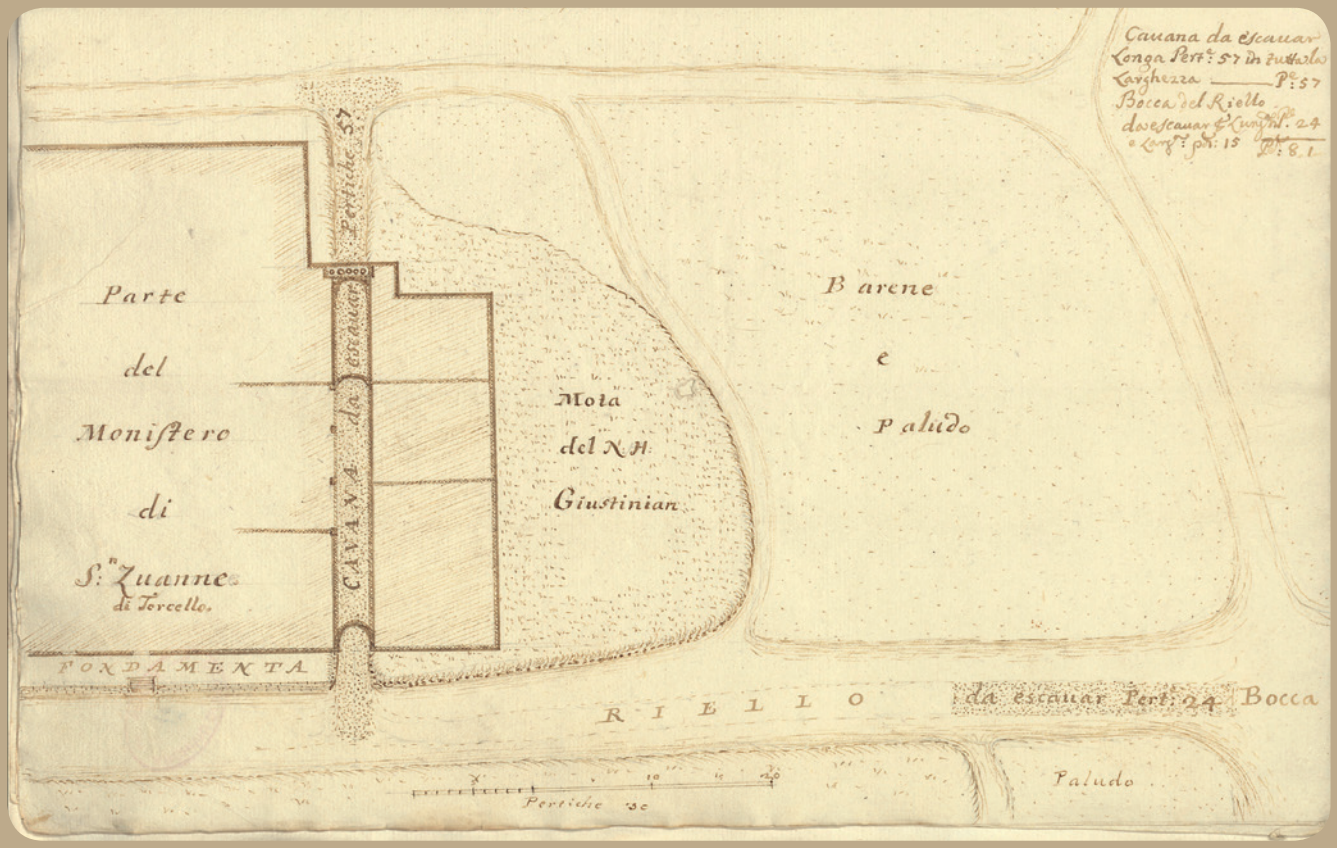


Fig. 12 - Monastero di sant'Antonio, proto Filippini Giovanni, 1739 *(ASVe, Savi ed Esecutori alle Acque,Relazioni, Busta 3, disegno 17)*



Fig. 13 - Vasta area lagunare con le isole di Mazzorbo, Torcello e Burano, proto Benoni Iseppo, 1670 *(ASVe, Savi ed Esecutori alle Acque, busta 525, disegno 9)*



Fig. 14 - Torcello, cosidetto Catasto "Austriaco", 1809 *(ASVe, Censo Stabile 1807-1852, Allegato III)*


Tessera
Comune di Terzo
Allegg. IV. scala di A.a 2000
S. Antonio
Sacca dei Chiesi

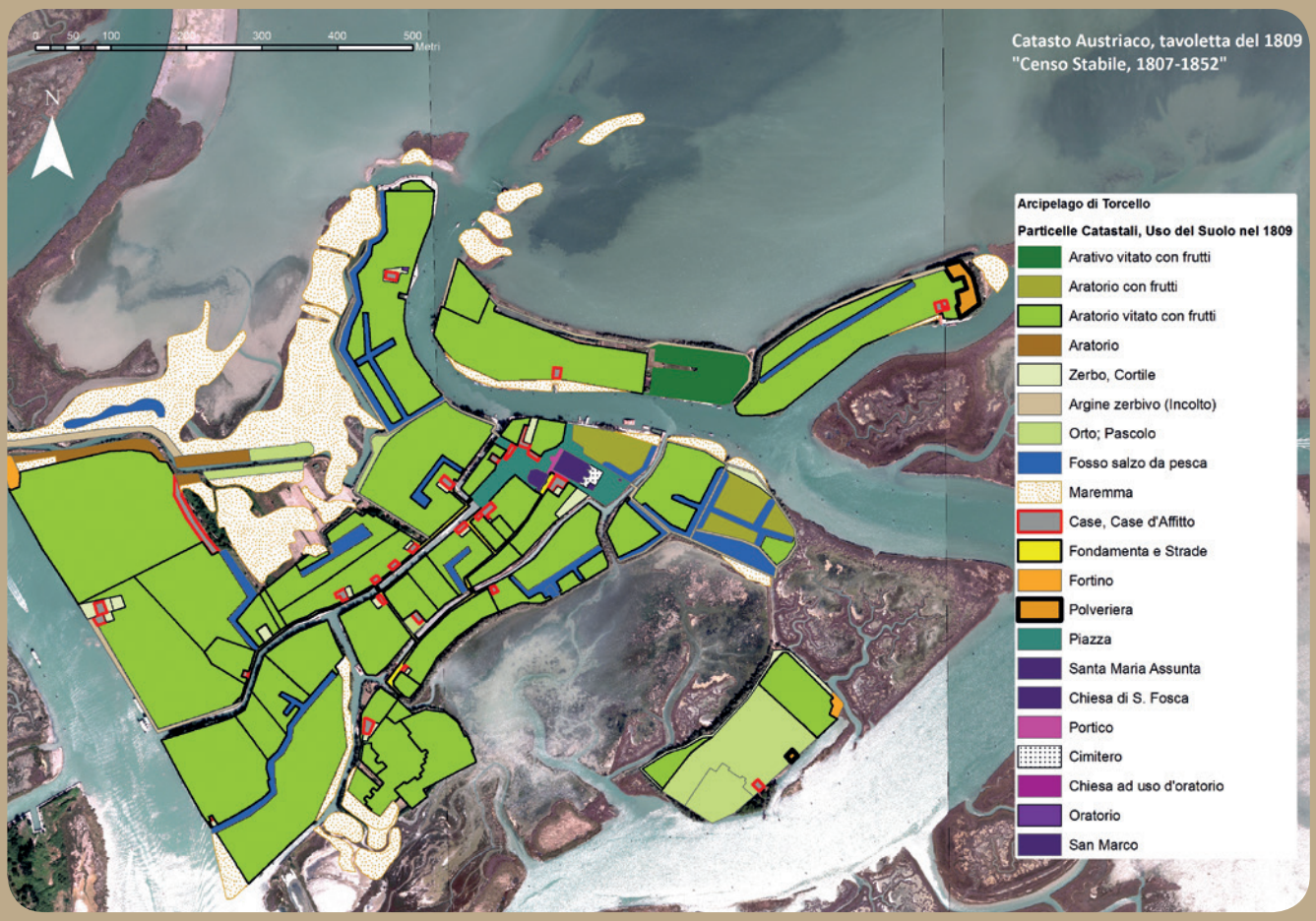
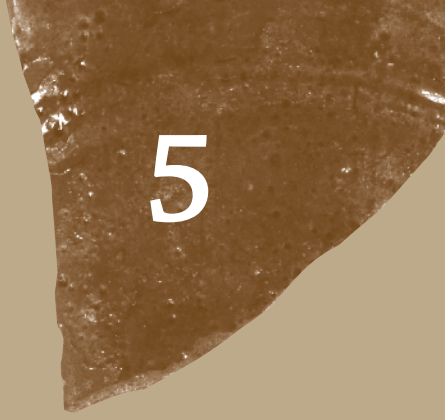


Fig. 15 - Torcello, catasto del 1809: elaborazione GIS sull'uso dei suoli *(D. Calaon)*



5

Dallo scavo al laboratorio

Izkop iz laboratorija

From the Excavation to the Laboratory

Manuela Sgobbi, Barbara Savcic

5.1 LA PIANIFICAZIONE E GLI INTERVENTI DALLO SCAVO AL LABORATORIO, LE BUONE PRATICHE

5.1.1 Il reperto dell'archeologo, il reperto dell'archeometra

Il cammino che un reperto archeologico normalmente percorre, dal luogo di ritrovamento (scavo) al laboratorio dove verrà esaminato e poi, eventualmente, restaurato, prevede - nella prassi corrente - una serie di passaggi successivi, non sempre comunicanti. La fase iniziale consiste nell'operazione di scavo vero e proprio e recupero dei reperti, seguita dal loro studio e, infine, dal restauro ed eventuale esposizione. Troppo spesso questi passaggi avvengono in compartimenti stagni, in luoghi di ricerca diversi, ad opera di figure con competenze differenti e condivise solamente per gli aspetti riguardanti l'esito del lavoro, ma non la sua progettualità.

Tale modo di operare comporta alcuni rischi per il reperto che, a partire dal momento del rinvenimento sullo scavo, dovrebbe iniziare un unico ininterrotto percorso fino al laboratorio, meditato e consapevole, che garantisca tutte le cautele necessarie alla sua corretta conservazione, sia per compromettere il meno possibile la sua integrità che per non alterare i risultati di eventuali analisi future.

Il progetto pilota di Shared Culture-Torcello 2012 ha evidenziato come le competenze che operano lungo

5.1 OD IZKOPAVANJ DO LABORATORIJA. IZKUŠNJA DOBRE PRAKSE

5.1.1 Arheologov in arheometrov repertoar

Pot najdbe od najdišča (izkopa) do delavnice, kjer jo bodo pregledali in po potrebi restavrirali, po trenutno uveljavljeni praksi predvideva nekaj korakov, ki niso nujno povezani. Začne se z izkopom samim in z najdbo ostankov, ki se nato proučijo, restavrirajo in zelo verjetno na koncu tudi razstavijo. Vse prepogosto se tej koraki dogajajo v zaprtih krogih, v različnih raziskovalnih prostorih, izvajajo jih ljudje z različnimi znanji, skupni so jim samo izsledki dela, ne pa tudi njegova načrtovalnost.

Takšen način delovanja za najdbo predstavlja nekaj tveganj. Od njegovega odkritja med izkopavanjem bi moral svojo pot neprekinjeno nadaljevati do delavnice, premišljeno in zavestno bi mu bilo treba zagotoviti vso potrebno skrb za ustrezno shranjevanje, tako da ostane, čim bolj neokrnjen in se ne spremenijo izsledki morebitnih bodočih analiz.

Pilotski projekt Shared Culture-Torcello 2012 je izpostavil, kako bi morali strokovnjaki, ki delujejo na tej poti, med sabo komunicirati, predvsem pa bi morali vedno bolj težiti k skupnemu izobraževanju. Arheolog oz. strokovnjak, ki deluje na začetku »poti« bi moral znati ne

5.1 FROM THE EXCAVATION TO THE LABORATORY. THE GOOD PRACTICES

5.1.1 The find of the archaeologist, the find of the archaeometrist

According to current praxis, the path of an archaeological find, from the excavation site to the laboratory, where it will be examined and eventually restored, follows a series of subsequent steps that are not always directly related. Commonly, the first step is the excavation itself followed by the recuperation of the finds, followed then by their analysis, restoration, and eventual exhibition. In many cases, these steps occur as separated moments, not connected between them, in different research places and executed by people with different skills that share only aspects regarding the final outcome of the work, but not involved regarding the planning of the work.

The absence of a planning phase, combining the different professional skills involved in the project, inevitable entails some risks for the protection of the finds. The path of the archaeological find from the excavation to the laboratory should be in fact uninterrupted/unique and planned in all the phases *ad priore* in order to ensure its correct preservation and integrity. Ensuring moreover the absence of possible contaminations of the finds and the reliability of the data obtained from the analysis.

The pilot project of Shared Culture - Torcello 2012 highlighted not only the need for a close communication but in particular the need for common training moments for all the people involved, taking advantage of their specific skills.

The archaeologist, the professional in charge at the beginning of the 'journey,' in addition to the knowledge neces-

questo percorso dovrebbero essere non solo comunicanti, ma dovrebbero prevedere sempre di più momenti di formazione di tipo comune. L'archeologo, ovvero la competenza che opera all'inizio del 'viaggio', oltre alle conoscenze necessarie per condurre uno scavo stratigrafico in maniera corretta per ricavarne il maggior numero di informazioni possibili, dovrebbe avere nozioni di come trattare il reperto sin dallo scavo, evitare che lo *shock* provocato dai bruschi cambiamenti ambientali lo danneggi irrimediabilmente. Chi, invece, opera in laboratorio, l'archeometra, per seguire i processi delle analisi chimico-fisiche (volte alla conoscenza di diversi aspetti di composizione, uso, tecnologia) dovrebbe necessariamente conoscere non solo la provenienza del reperto, ma anche il contesto storico e stratigrafico nel quale questo va inserito e a quali 'quesiti' può dare risposte.
Ci sembra interessante sottolineare un aspetto di contiguità tra le due discipline che, in maniera preconcetta, viene di solito considerato come un "difetto" da una delle due scienze nei confronti dell'altra e viceversa. L'archeologo con lo scavo stratigrafico distrugge sistematicamente ciò che studia, e questo può apparire scellerato dal punto di vista del restauratore/archeometra, che non sempre riesce a comprendere la necessità di muovere una certa quantità di terra e di reperti (ovvero conoscere la stratigrafia), in tempi e modi propri dello scavo, che inevitabilmente comportano perdita di una parte dei reperti presenti nel sito: scegliendo, ad esempio, di setacciare solo un certo campione di terreno, o scegliendo di scavare a pala e piccone uno strato di riporto contemporaneo. L'archeometra, d'altro canto, ha necessariamente bisogno del sacrificio materiale di alcuni frammenti, prima ampiamente documentato dallo studio archeologico, per poter ottenere la conoscenza che può derivare dalle analisi dei componenti del frammento.

samo, kako pravilno izvajati stratigrafsko izkopavanje za pridobitev čim večjega števila podatkov, ampak tudi kako ravnati z najdbo vse od odkritja, da bi se izognili *šoku* zaradi ostrih okoljskih sprememb, ki bi ga nepopravljivo poškodovale. Arheometer, ki pa deluje v delavnici, bi moral pri kemično-fizikalnih postopkih za spoznavanje zgradbe, rabe, tehnologije ... nujno poznati tako izvor najdbe kot tudi zgodovinski in stratigrafski kontekst, v katerega se umešča in na katera »vprašanja« lahko odgovori.
Zdelo se nam je zanimivo izpostaviti bližino obeh strok, kar obe znanosti po navadi jemljeta za »napako« druge. Arheolog s stratigrafskim izkopavanjem sistematično uničuje, kar raziskuje in to je za restavratorja/arheometra nezaslišano. Slednji ne razume vedno potrebe po premikanju določene količine zemlje in najdb (oz. poznavanje stratigrafije), v časovnem okviru in na način, ki ga zahteva izkopavanje, saj to neizogibno prinese izgubo dela najdb na nahajališču: izberejo npr., da bodo presejali le določen vzorec zemlje ali z lopato in krampom izkopali plast sodobnega nanosa. Arheometer po drugi strani mora žrtvovati nekaj drobcev, ki so jih prej med arheološkim proučevanjem na široko popisali, da lahko opravi analizo sestavin samega delca. Arheolog mora torej znati drobce, namenjene za analizo, prepustiti njihovi usodi in se zavedati njihove vzorčne vloge.
Na Torcellu 2012 se je izkazalo, da je rešitev v sobivanju na izkopu: sodelovanje in skupno načrtovanje prinese zavedanje o potrebnih posegih.

MS

5.1.2 Faze ohranjevalnega postopka

Da bi povezali različne faze ohranjevalnega postopka, potrebujemo tako arheološki kot arheometrični pogled, da lahko opredelimo realna tveganja za najdbe. V

sary for properly conducting an archaeological excavation, should know how to treat the finds since the discovery, avoiding for example that the shock caused by the abrupt environment changes will damage them irreparably.
The archaeometrist, who mainly works in the laboratory and takes care of the chemical/physical analyses, should necessarily know not just the provenance of the finds, but also their historical and stratigraphic context in order to apply the correct analytical techniques in functions to the analyzed object and the questions raised by the archaeologist.
Archaeology and archaeometry show in our opinion a contiguity aspect between the two disciplines often wrongly and prejudicially seen as a "defect" from one of the two sciences to the other and vice versa.
Archaeologists systematically destroy the object of their studies with stratigraphic excavations, and this may appear incomprehensible from conservators and archaeometrists, who do not always see the need to move a certain amount of land and finds according to the timing and methods pertinent to an excavation. These inevitably lead to the loss of part of the finds present on the site. For example, by choosing to scour only a certain soil sample, or by using picks and shovels to dig a contemporary layer of fill.
On the other hand, archaeometrists need to sacrifice some fragments taken from the excavated objects – previously fully documented by the archaeological study - in order to obtain analytical data useful for their characterization. In this case, archaeologists must accept the loss of those fragments, aware of the role they play in the study/investigation. The experience of Torcello 2012, has shown how the co-presence within the excavation of archaeologisst and archaeometrists might be the strategic key: co-participation and co-design raises awareness of the actions to be taken.

mento stesso. L'archeologo in questo caso deve poter lasciare andare al proprio destino i frammenti che destina alle analisi, consapevole del ruolo di campione che essi rivestono.
La compresenza nello scavo, secondo l'esperienza di Torcello 2012, pare essere la chiave risolutiva: co-partecipazione e co-progettazione portano alla consapevolezza delle azioni da intraprendere.

MS

5.1.2 Le fasi del percorso conservativo

Per giungere a relazionare le varie fasi del percorso conservativo, è necessario il punto di vista archeologico e archeometrico, in modo da definire quali siano i rischi reali che possono correre i reperti. Nelle seguenti pagine si propone una metodologia rispondente alle esigenze conservative, dedotte dalla bibliografia scientifica e valutate collegialmente prima in linea teorica, e poi praticamente, all'interno del progetto formativo di Torcello 2012.
È noto che lo scavo archeologico rappresenta per i reperti, probabilmente, il momento di massimo rischio. Non appena riportati alla luce, questi vanno incontro ad una totale alterazione dell'equilibrio raggiunto all'interno del terreno (MENEGAZZI 2002).
Le prassi di conservazione dei reperti dovrebbero avere (sia per legge che per buon senso) un ruolo essenziale nella programmazione e nell'attuazione di un'indagine archeologica, indistintamente dal tipo di contesto in cui si opera. In aggiunta, il personale che studia e cura i materiali ha l'obbligo di mettere in opera le buone pratiche conservative, discernendo queste ultime dalle operazioni dannose (PEDELÌ, PULGA 2002).
In linea teorica, l'equipe scientifica dovrebbe essere composta da diverse figure professionali, quali: l'archeo-

nadaljevanju predlagamo metodo, ki ustreza potrebam po ohranjevanju, ki so zbrane v literaturi in za katere smo najprej pripravili teoretično skupno oceno, nato pa še praktično v sklopu izobraževalnega projekta Torcello 2012.
Arheološko izkopavanje je verjetno najbolj rizični trenutek za najdbe. Takoj po odkritju so izpostavljeni popolni spremembi ravnovesja, ki so ga skozi čas dosegle v tleh (MENEGAZZI 2002).
Postopki ohranjevanja najdb bi morali igrati (tako po zakonu kot po zdravi pameti) bistveno vlogo pri načrtovanju in izvajanju arheoloških raziskav, ne glede na vrsto konteksta, v katerem potekajo. Poleg tega mora osebje, ki proučuje in neguje gradivo, izvajati dobro prakso ohranjevanja in izločiti škodljive postopke (PEDELÌ, PULGA 2002).
Teoretično bi morala strokovno ekipo sestavljati dva različna strokovnjaka kot npr.: arheolog, arheometer, arhitekt ali inženir, geometer, fotograf, restavrator ali konservator, arheobotanik, arheozoolog, antropolog in geolog. V resnici pa to v takšnih okoliščinah ni izvedljivo zaradi pomanjkanja časa in finančnih omejitev. Pogosto morajo arheologi sami obdelati najdene predmete.
Prav zato je že v prvih faza načrtovanja izkopavanja nujno, da arheologi poznajo različne okoljske dejavnike, značilne za izbrano nahajališče (RENFREW, BAHN 2009). Takšni napotki, ki se zdijo na prvi pogled očitni, ne bi smeli biti osrednjega pomena v strokovnem izobraževanju arheologa, po skupnem izobraževalnem načrtu univerzitetnih ustanov. Bilo bi tudi zaželeno, da bi vsi delavci vedeli katera orodja se uporabljajo za zbiranje določenega gradiva, kakšne so značilnosti in težavnosti, vezane na vrsto samih ročnih izdelkov, kako se utrdijo dobrine (tako s pasivno kot z aktivno metodo) in kako pripraviti gradivo za skladiščenje in prenos do delavnice.

5.1.2 The phases of the conservation process

The archaeological and archaeometric points of view are both necessary in order to define what the real risks are for the finds and correctly relate the various conservation phases. In the following pages, we will propose a methodology suited to the needs of conservation, collected from bibliography and evaluated first theoretically and then practically within the Torcello 2012 training project.
The actual process of archaeological excavation is probably the most fraught with risks for conservation purposes. Being brought back to light means a total alteration of the balance reached underground over time (MENEGAZZI 2002).
According to the law and common sense, conservation practices should (play an essential role in the planning and implementing of archaeological investigations regardless of the operative environment. In addition, the staff responsible for handling and studying materials has an obligation to implement good conservation practices, discerning them from harmful actions (PEDELÌ, PULGA 2002).
In theory, a scientific team should be composed of various professionals, such as: archaeologists, archaeometrists, architects or engineers, surveyors, photographers, restorers or conservators, archaeobotanists, archaeozoologists, anthropologists, and geologists. But in reality, such circumstances are not feasible due to deadlines and obvious economic restrictions. It often happens that archaeologists themselves have to initially care for the recovered goods.
Precisely for this reason, it is essential that archaeologists be aware of the various environmental factors affecting their chosen site starting with the early excavation planning stages (RENFREW, BAHN 2009). These

logo, l'archeometra, l'architetto o ingegnere, il geometra, il fotografo, il restauratore o conservatore, l'archeobotanico, l'archeozoologo, l'antropologo ed il geologo. Ma nella realtà una circostanza del genere non è realizzabile a causa di tempistiche troppo brevi e di ovvi problemi economici. Accade spesso che siano gli stessi archeologi a dover prestare le prime cure ai beni recuperati.
Proprio per questo motivo, già nelle prime fasi di progettazione di uno scavo è indispensabile che gli archeologi siano a conoscenza dei diversi fattori ambientali che contraddistinguono il sito prescelto (RENFREW, BAHN 2009); tali indicazioni, apparentemente ovvie, dovrebbero essere al centro della formazione professionale dell'archeologo secondo un piano formativo condiviso tra le istituzioni universitarie. Sarebbe inoltre auspicabile che tutti gli operatori abbiano presente quali strumenti utilizzare per la raccolta dei dati materiali, quali siano le proprietà e le problematiche legate alla natura dei manufatti stessi, come poter stabilizzare i beni (sia con metodi passivi che attivi) e come predisporre i materiali per l'immagazzinamento e il trasporto verso il laboratorio.
Per quanto riguarda la fase operativa esistono diverse procedure che contraddistinguono l'operato degli archeologi: si tratta principalmente di interventi che, da un lato, facilitano il recupero dei manufatti dal contesto di ritrovamento e, dall'altro, rendono possibile la loro conservazione fino alle fasi di restauro.
Questi procedimenti possono essere ricondotti a delle fasi così riassumibili (COLOMBI 2002):

Fase 1: Il rinvenimento e la rimozione di un reperto

Non appena un manufatto risulta completamente visibile sul terreno e gli operatori terminano di documen-

Za delovanje arheologov je v operativni fazi značilnih nekaj postopkov: v glavnem gre za posege, ki po eni strani olajšajo pridobivanje manufaktov iz konteksta najdbe, po drugi strani pa omogočijo shranjevanje do restavracije. Postopke je mogoče razdeliti na faze (COLOMBI 2002):

1. faza: odkritje in odstranjevanje najdbe

Čim je manufakt popolnoma viden na tleh in so delavci zaključili popisovanje z risbami, slikami in izpolnjevanjem vnaprej pripravljenih podatkovnih obrazcev, ga je mogoče odstraniti (RENFREW, BAHN 2009). Če se odkrijejo majhni premični manufakti (kovanci, drobci stekla, predmeti iz slonovine itd.), je bolje, da se površine ne drgne s prsti, saj bi jo to lahko dodatno podrsalo. Poleg tega se priporoča postopen prehod gradiva iz talnih plasti v zunanje okolje, tako da se zmanjša čas izpostavljenosti atmosferskim dejavnikom (PEDELÌ, PULGA 2002). Na koncu, za razliko od premičnih odkritij, se arhitektonske elemente in strukture, ki se prikažejo praviloma pusti v kontekstu najdbe (*in situ*) ali pa se jih preprosto odstrani in razstavi takoj ob začetku proučevanja sledeče arheološke plasti (RENFREW, BAHN 2009).

2. faza: utrditev

Gre za postopek, ki ni vedno nujno potreben in, ki se izvaja le redko. Neposredno na površino predmeta se nanesejo snovi, ki strukturo utrdijo in olajšajo odstranitev (PEDELÌ, PULGA 2002). Ker gre za nepovratno metodo, se omejuje izključno na nekatere okoliščine kot npr. če gre za zelo krhke predmete, ki so že poškodovani. Takšen postopek bi moralo izvajati usposobljeno in izkušeno osebje (COLOMBI 2002; CAPOGROSSI 2002).

seemingly obvious indications should be the base to archaeological training courses as far as university institutions are concerned.
It would also be desirable that all operators of what tools should be used for material data collection, what properties and issues concern the nature of the artefacts, how to stabilize them (with both passive and active methods), and how to set up materials for storage and transport to the laboratory.
Regarding the operational phase, archaeologists follow several procedures. These are mainly actions aimed at facilitating artefact recovery from the environment where they were found, as well as making possible their preservation until restoration time. These procedures may be summarized in the phases outlined below (COLOMBI 2002).

Phase 1: finding and removing an artefact

An artefact may be removed as soon as it is fully visible on the ground and operators are done documenting it by means of drawings, photographs, and data collecting modules (RENFREW, BAHN 2009). If small movable artefacts are found (coins, glass fragments, ivory objects, etc.), it is best to avoid rubbing their surface with one's fingers, because doing so would cause new abrasions.
Moreover, it is always advisable to have materials move gradually from the soil layers to the external environment, in order to reduce their time of exposure to atmospheric agents (PEDELÌ, PULGA 2002). Finally, unlike movable assets, architectural elements and structures that emerge are normally left in situ, or simply removed and dismantled as soon as the next archaeological layer comes under study (RENFREW, BAHN 2009).

tarlo mediante disegni, fotografie e compilazione di schede-dati prestampate, esso può essere rimosso (RENFREW, BAHN 2009). Se si rinvengono piccoli manufatti mobili (monete, frammenti di vetro, oggetti in avorio, ecc.) è meglio evitare di strofinarne le superfici con le dita, perché così facendo si provocano nuove abrasioni. Inoltre, è sempre consigliabile rendere graduale il passaggio dei materiali dagli strati del terreno all'ambiente esterno, in modo da ridurne i tempi di esposizione agli agenti atmosferici (PEDELÌ, PULGA 2002). Infine, a differenza dei beni mobili, gli elementi architettonici e le strutture che emergono vengono di norma lasciati all'interno del contesto di ritrovamento (*in situ*), oppure semplicemente asportati e smantellati non appena si procede a studiare lo strato archeologico successivo (RENFREW, BAHN 2009).

Fase 2: Il consolidamento

Si tratta di un'operazione che non sempre è necessaria e che va effettuata soltanto in rare occasioni. Essa consiste nell'applicare, direttamente sulla superficie del bene, sostanze che ne stabilizzino la struttura e che ne facilitino il recupero dal terreno (PEDELÌ, PULGA 2002). Poiché si tratta di un metodo irreversibile, esso va limitato solo ad alcune circostanze, come nel caso di oggetti molto fragili che sono già compromessi. Tale operazione dovrebbe essere effettuata da personale esperto e competente (COLOMBI 2002; CAPOGROSSI 2002).

Fase3: Come liberare il manufatto dalle incrostazioni

Spesso si tende a confondere il processo di pulitura con quello di lavaggio, tuttavia si tratta di due procedimenti distinti. Spesso le superfici dei reperti vengono pulite esclusivamente a secco con l'uso di spazzolini morbidi.

3. faza: kako z manufakta odstraniti inkrustacije

Pogosto se čiščenje zamenjuje s pranjem, čeprav gre za dva ločena postopka. Pogosto se površina najdb čisti izključno na suho, z mehkimi krtačkami. V tem primeru strokovna literatura le v zelo redkih primerih priporoča uporabo nekaj kapljic demineralizirane vode, ki zmehča zemeljske nanose. Suho brisanje ni primerno za čiščenje organskih ostankov, kot so npr. kosti in les (KIPFER 2006). To je dokaj nevarno tudi za kovine, keramiko brez premaza in za keramične manufakte, ki so se žgali na nizki temperaturi (COLOMBI 2002). Nastanejo lahko površinske praske oz. se nepovratno izbrišejo pomembni podatki o izdelavi in rabi predmetov, njihova struktura pa postane bolj krhka.

Pri pranju pa se, zato, da se čim bolj zmanjša nevarnost kemično-fizičnih sprememb (eflorescence, plesni, spremembe barve in zunanje razpoke) predvideva uporaba izključno deionizirane in demineralizirane vode. Strokovna literatura izhaja iz najmanjše stopnje rizika in navaja možnost pranja pri lakirani in glazirani keramiki žgani na visokih temperaturah, opeki, marmorju in tufu. Nasprotno je treba zelo previdno prati: emajlirano keramiko, les, malakofauno, slonovino, kosti (KIPFER 2006). Nikoli pa naj ne bi prali: ometa, mavca, kovin, stekla, lončenine in tkanin (COLOMBI 2002). Potrebno se je izogniti popolni potopitvi najdb v vodo.

Pri projektu Torcello 2012 smo se odločili, da problem pranja posebej analiziramo (BERNARDI, SGOBBI, ZENDRI, LONGEGA v tem zvezku) in nismo nobene najdbe oprali na izkopu. Vse postopke smo prepustili delavnici.

4. faza: premikanje, označevane in klasifikacija najdb

Po čiščenju/pranju, in po tem, ko so najdbe popolnoma

Phase 2: consolidating

This operation is not always necessary and should be performed only on rare occasions. It consists of applying substances directly on the surface of an article to stabilize its structure and facilitate its recovery from the ground (PEDELÌ, PULGA 2002). As this method is irreversible, it must be limited only to certain circumstances, as in the case of very fragile objects that are already compromised. This operation should be performed by experienced and competent staff (COLOMBI 2002; CAPOGROSSI 2002).

Phase 3: how to rid an artefact of incrustations

We often tend to confuse the cleaning and washing processes, but they are two separate procedures. Often the surfaces of the specimens are just dry cleaned with the use of soft brushes. In this circumstance, and only in very rare cases, the literature recommends adding a few drops of distilled water to soak the dirt and debris. Dry cleaning is unsuitable for organic remains such as bone and wood (KIPFER 2006). It is relatively risky even for metals, ceramics without coating, and low fired ceramic articles (COLOMBI 2002). The risk arises from the possibility of causing superficial abrasions and irreversibly deleting important information on the production and use of such objects, as well as increasing their structural fragility.

Washing, it is an action performed only with deionized or demineralized water in order to minimize the danger of chemical and physical alterations (efflorescences, moulds, coloration changes, and external cracks). Field literature, starting from the lowest degree of risk, indicates that washing may be performed on painted slipped ceramic fired at high temperatures, bricks, marble, and tuff stone. The following should instead be

In questa circostanza, e solo in rarissimi casi, la letteratura consiglia di aggiungere poche gocce di acqua demineralizzata per ammorbidire i depositi di terra. La detersione a secco rimane inadatta per la ripulitura di resti organici quali ossa e legno (KIPFER 2006). Questa è relativamente rischiosa anche per i metalli, le ceramiche prive di rivestimento ed i manufatti ceramici che sono stati cotti a basse temperature (COLOMBI 2002). Il rischio deriva dalla possibilità di provocare abrasioni superficiali e cancellare irreversibilmente importanti informazioni sulla produzione e l'utilizzo degli oggetti aumentandone inoltre la fragilità strutturale.
Per quanto riguarda invece il lavaggio, si tratta di un intervento che, per ridurre al minimo il pericolo di alterazioni chimico-fisiche (efflorescenze, muffe, cambiamenti di colore e fratture esterne) prevede solo l'utilizzo di acqua deionizzata o demineralizzata. La letteratura nel settore, partendo dal grado di rischio minore, indica la possibilità di un lavaggio per la ceramica verniciata e ingobbiata cotta ad alte temperature, i laterizi, il marmo ed il tufo. Al contrario, sono da lavare con prudenza: la ceramica invetriata, il legno, la malacofauna, l'avorio, le ossa (KIPFER 2006). Invece, non andrebbero mai lavati: l'intonaco, lo stucco, il metallo, il vetro, la faïence ed i tessuti (COLOMBI 2002). L'immersione completa in acqua dei reperti andrebbe decisamente evitata.
Durante il progetto di Torcello 2012 si è scelto di sottoporre il problema del lavaggio ad un'analisi specifica (BERNARDI, SGOBBI, ZENDRI, LONGEGA in questo volume), scegliendo di non lavare nessun reperto sullo scavo, e demandando tutte le operazioni al laboratorio.

Fase 4: Lo smistamento, la siglatura e la classificazione dei reperti

Non appena i materiali sono stati puliti/lavati e sono suhe, se razdelijo na kategorije, glede na sestavo (keramika, kovinski izdelki, stekleni predmeti, kamnite in gradbene dobrine, kosti) (RENFREW, BAHN 2009). Nato se nadaljuje z označevanjem: zapise se leto, ime operacije izkopavanja, ime območja in plasti, v kateri je bila najdba odkrita.
Praviloma se posamezni drobci označujejo neposredno s tušem na plast paraloida ali drugih podobnih smol (le te se uporabljajo, ker jih je preprosto odstraniti z manjšo količino acetona). Nasprotno naj se ne bi označevalo gradivo, ki je slabo ohranjeno, ki kaže možnost krušenja, je zelo porozno ali če so na površini večje razpoke (COLOMBI 2002).

5. faza: lepljene ostankov enega manufakta

Gre za postopek, ki ga ne bi smeli izvajati na gradbišču, saj pogosto za to primanjkuje časa in ustrezno usposobljenega kadra. Zato se raje vsi delci, ki kažejo na to, da pripadajo enemu samemu skupnemu telesu, zavijejo in prenesejo v delavnico. Seveda je pred tem vse delce, ki sestavljajo dobrino, potrebno prepoznati in popisati. V tem smislu kontekst odkritja pomaga pri razumevanju npr., če se je najdba razbila s časom in pod težo zemlje ali če so jo že zakopali zdrobljeno (COLOMBI 2002).

6. faza: začasno shranjevanje dobrin na gradbišču

Po navadi se vse očiščeno in označeno gradivo za krajše obdobje odloži v primerne posode v skladišču na gradbišču. V času, ko se predmeti hranijo, je potrebno ves čas preverjati tako temperaturo, kateri so izpostavljeni kot tudi vlago prostora in svetlobo.
Glede na stanje. v katerem so odkrile najdbe (npr., če so bile prepojene z vodo), je potrebno uporabljati ustrezne posode: vaze, vrečke in škatle iz polietilena, ki se neprodušno zaprejo. Slednje v kombinaciji s silicijevim gelom omogočajo ohranjanje ustrezne stopnje vlažnosti

washed carefully: glazed ceramics, wood, molluscs, ivory, and bones (KIPFER 2006). On the contrary, the following should never be washed: plaster, stucco, metal, glass, faience, and fabric (COLOMBI 2002). One should definitely avoid immersing specimens in water.
During the Torcello 2012 project, we raised the washing issue for specific analysis (BERNARDI, SGOBBI, ZENDRI, LONGEGA in this volume) by not washing any excavation find and delegating all such operations to the lab.

Phase 4: sorting, labelling and classification of findings

As soon as the materials have been cleaned/washed and are completely dry, they are sorted by composition (ceramics, metal objects, glass objects, lithic and construction goods, bone) (RENFREW, BAHN 2009). Then comes labelling, noting the year, the name of the excavation campaign, and the name of the discovery layer. Normally, labelling is performed directly on the individual fragments, using India ink over a thin layer of Paraloid or other similar resins (these are used since they are easily removable with small amounts of acetone). Conversely, labelling should not performed on materials that are in a precarious state of preservation, namely showing problems such as the detachment of scales from the body of the object, excessive porosity, and large cracks on the surface (COLOMBI 2002).

Phase 5: bonding remains that belong to a single artefact

This kind of operation should not be performed on site, due to the lack of time and, very often, competent

completamente asciutti, vengono smistati per categorie di composizione (ceramiche, manufatti metallici, oggetti in vetro, beni litici ed edili, ossa) (RENFREW, BAHN 2009). In seguito si procede alla siglatura, annotando l'anno, il nome della campagna di scavo, il nome dell'area e dello strato di rinvenimento. Di norma, la siglatura viene effettuata direttamente sui singoli frammenti, adoperando dell'inchiostro di china sopra uno strato sottile di Paraloid o di altre resine simili (queste vengono usate dal momento che sono facilmente rimovibili con piccole quantità di acetone). Viceversa, non andrebbero siglati quei materiali che versano in uno stato di conservazione precario, vale a dire che mostrano problemi relativi al distaccamento di scaglie dal corpo dell'oggetto, all'eccessiva porosità ed a grosse crepe della superficie (COLOMBI 2002).

Fase 5: L'incollaggio di resti che appartengono ad un unico manufatto

Questa è un'operazione che non dovrebbe essere effettuata in cantiere, sia per mancanza di tempo che molto spesso di personale competente. Si preferisce quindi imballare e trasportare in laboratorio tutti i pezzi che sembrano appartenere ad un unico corpo unitario, dopo aver identificato e documentato tutti i frammenti che compongono il bene. In questo senso, il contesto di ritrovamento aiuta a capire, per esempio, se il reperto si è fratturato con il tempo ed il peso del terreno sovrastante, oppure se esso è stato seppellito già in condizioni frammentarie (COLOMBI 2002).

Fase 6: Il deposito temporaneo dei beni in cantiere

In genere tutti i materiali puliti e siglati vengono collocati per brevi periodi nel magazzino del cantiere, dopo

in omejujejo napredovanje sprememb, ki so se začele ob izkopu predmeta iz zemlje (COLOMBI 2002).

5.1.3 Shranjevanje gradiva pri projektu Torcello 2012

Izbira tehnik shranjevanja pri projektu Torcello 2012 je temeljila na sočasni prisotnosti arheometrov in arheologov ter na njihovem močnem sodelovanju znotraj nahajališča. Zato je bilo mogoče izvesti ustrezne postopke za izkopavanje in shranjevanje najdb, prilagojene različnim vrstam gradiva in posebnim okoljskim pogojem izkopa.
Keramične najdbe: med izkopavanjem smo pazili, da nismo poškodovali površine manufaktov, ki smo jih želeli odkriti, predvsem krhkih predmetov, kot je surova keramika. Najdbe smo shranili v vrečke, ki smo jih preluknjali ter tako omogočili postopno zmanjševanje vlage v njih.
Keramičnih delcev nismo nikoli oprali *in situ*. Celoten postopek pranja smo prepustili delavnici;
Stekleni delci: zaradi njihove krhkosti se steklene najdbe redko izvlečejo nepoškodovane. Če je bilo mogoče, smo različne drobce, ki so pripadali istemu manufaktu, zbrali hkrati (da bi preprečili dodatno drobljenje kosov), zemljo pa smo z njih očistili šele v delavnici. Ob stiku z zrakom lahko površina stekla postane mavričasta zaradi izhlapevanja vlage iz manufakta (CAPOGROSSI 2002), zato steklenega gradiva nismo prali *in situ*, predvsem ne tistih, ki so bili namenjeni za nadaljnje raziskave v delavnici (CAPOGROSSI 2002). *Kovine(bron, bronove zlitine, železo, baker):* zelo krhke ali že delno razdvojene najdbe smo izkopali skupaj z zemljino grudo, v kateri so se nahajale (CHAVIGNER 1993), nato smo drobce spravili v neprepustne posode s silicijevim gelom (FRIGATTI, FALCHI, v tem zvezku), da bi zmanjšali obseg oksidacije

staff. After having identified and documented them, it is recommendable to pack and transport to the lab all the pieces that seem to belong to a single unitary body. In this sense, the discovery context helps to understand, for example, if the finding was fractured with time and the weight of the overlying soil, or if it was buried already in fragmentary conditions (COLOMBI 2002).

Phase 6: temporarily storing articles on site

Generally, after being placed in appropriate containers, all cleaned and labelled materials are stored for short periods in the site's warehouse. During the time the assets are stored, it is important that the temperature, humidity, and light to which they are exposed isconstantly monitored. In addition, suitable containers such as vases, bags, and airtight polyethylene boxes must be utilized depending on whether the articles were discovered soaked in water or other conditions. Airtight polyethylene boxes combined with the use of silica gel keep the correct humidity level and limit the alterations initiated with the extraction of the specimens (COLOMBI 2002).

5.1.3 Conservation of materials within the Torcello 2012 project

The conservation techniques that characterized the Torcello 2012 project were selected based on the simultaneous presence on site of archaeometrists and archaeologists and their strong collaboration. Thanks to this, we were able to put in place appropriate recovery and preservation procedures adapted to the different types of materials and the special environmental conditions of the excavation.

esser stati posizionati in contenitori adeguati. Nel lasso di tempo durante il quale i beni restano immagazzinati è importante che vengano costantemente monitorate sia la temperatura alla quale questi ultimi sono esposti, sia l'umidità del luogo e la luce. Inoltre, in relazione alla situazione in cui i reperti sono stati rinvenuti, ovvero se intrisi di acqua o meno, vanno utilizzati appositi contenitori, come vasi, sacchetti e scatole di polietilene a chiusura ermetica. Questi ultimi, combinati con l'uso di gel di silice, permettono di mantenere il giusto livello di umidità e limitano il progredire delle alterazioni messe in moto in seguito all'estrazione dal suolo dell'oggetto (COLOMBI 2002).

5.1.3 La conservazione dei materiali nel progetto Torcello 2012

La scelta sulle tecniche di conservazione che ha caratterizzato il progetto Torcello 2012, si è fondata sulla compresenza di archeometri ed archeologi e sulla loro forte collaborazione all'interno del sito. Per questo si sono potute mettere in atto delle procedure idonee di recupero e conservazione dei reperti, adattate alla diversa tipologia dei materiali e alle particolari condizioni ambientali dello scavo.

Reperti ceramici: durante la fase di scavo si è fatta attenzione a non incidere le superfici dei manufatti che si volevano mettere in luce, in particolare per quanto riguarda oggetti fragili come le ceramiche grezze. I reperti sono stati insacchettati, forando i sacchetti e permettendo così una riduzione graduale dell'umidità all'interno di questi.

I frammenti ceramici non sono mai stati lavati *in situ* demandando tutte le operazioni di lavaggio al laboratorio;

Frammenti in vetro: data la loro estrema fragilità, i reper-

in dodatnega poslabšanja, ki bi bilo posledica stika z zrakom (KIPFER 2007). Vse kovinsko gradivo smo očistili v delavnici, po tem ko smo pripravili postopke, ki zagotavljajo daljše shranjevanje najdb (FRIGATTI, FALCHI v tem zvezku).

Gradbeno in kamnito gradivo (opeke, strešniki, mozaične ploščice, omet, zidne in talne obloge: delali smo enako skrbno kot pri izkopavanju keramičnih manufaktov.

Živalske kosti, malakofauna in ostanki okostij: po tem, ko smo izkopali kostne ostanke okostja, smo jih počasi posušili na odprtem, da ne bi prišlo do strukturnih zlomov, nato smo najdbe shranili v preluknjane plastične vrečke, ki so omogočile postopno in stalno izhajanje vlage, kar je preprečilo nastanek plesni in glivic. Po izkopu se ostanke, če se jim ne odvzamejo vzorci, lahko očisti na suho, če pa so zelo umazani, z vodo in mehkimi ščetkami ali z nekovinskimi instrumenti.

Ekofakti: pri izkopu na Torcellu gre večinoma za semena in koščice sadja, ki smo jih shranili v suhih in sterilnih posodah (KIPFER 2006; CAPOGROSSI 2002) in jih nismo čistili (se ne obdelujejo *in situ*). Izbrali smo plastično posodo in ne kartonaste embalaže.

Les: v vlažnem (kot v nahajališču na Torcellu) in podvodnem kontekstu je lažje naleteti na lesene delce, saj voda preprečuje, da bi se sesedli sami vase. Vlažni predmeti se ne smejo sušiti, saj bi to drastično poškodovalo celovitost kosa. Za embalažo smo predvideli posodo, ki lahko ohranja relativno vlažnost predmeta:

Zemljišče za geoarheološko vzorčenje: za čim boljše jemanje vzorcev zemlje smo uporabili »troto« in čisto orodje, predvsem za vzorce namenjene absolutnemu datiranju (FRANCOVICH, MANACORDA 2009, RENFREW, BAHN 2009). Po odvzemu vzorcev smo jih zavili v čiste liste aluminija (majhni vzorci) ali v čiste plastične vrečke (veliki vzorci) (KIPFER 2006).

Ceramic articles: during the excavation, we made sure not to affect the surfaces of the articles that we wanted to examine, in particular as regards fragile objects such as unglazed ceramics. We bagged the specimens in pierced bags to gradually reduce moisture.

The ceramic fragments were never washed *in situ*; all washing operations were delegated to the lab.

Glass fragments: due to their extreme fragility, glass artefacts are rarely found intact; when possible, the different fragments belonging to a single artefact were recovered in bulk to avoid further breakdown and cleaned from soil only once they got to the laboratory. As soon as it comes into contact with air, a glass surface may become iridescent following the evaporation of the moisture in the artefact (CAPOGROSSI 2002); this is why glass materials were not washed *in situ*, especially those marked for further lab investigation (CAPOGROSSI 2002).

Metals (bronze, bronze alloys, iron, and copper): very fragile or partially disjointed artefacts were taken together with the whole lump of earth that contained them (CHAVIGNER 1993); once recovered, the fragments were placed in airtight containers together with Silica Gel (FRIGATTI, FALCHI, in this Volume) in order to reduce the effects of oxidative processes and their further deterioration from coming into contact with air (KIPFER 2007). All metal materials were cleaned in the lab after establishing procedures that would guarantee a prolonged conservation of the findings (FRIGATTI, FALCHI in this volume).

Building and lithic materials (bricks, tiles, mosaic tiles, plaster, coating and flooring materials): we followed the same precautions described for the extraction of ceramic objects.

Animal bones, molluscs, and skeletal remains: once brought to light, the skeletal bone specimens were dried

ti in vetro di rado si rinvengono integri; quando è possibile, i diversi frammenti che appartenevano ad un unico manufatto sono stati recuperati in blocco (per evitare ulteriori frazionamenti delle parti) e ripuliti dal terreno soltanto una volta in laboratorio. Non appena a contatto con l'aria, la superficie del vetro può divenire iridescente a seguito dell'evaporazione dell'umidità dal manufatto (CAPOGROSSI 2002); per questo motivo i materiali vitrei non sono stati lavati *in situ*, in particolar modo quelli destinati ad ulteriori indagini di laboratorio (CAPOGROSSI 2002). *I metalli (bronzo, leghe di bronzo, ferro, rame):* nel caso di reperti molto fragili o già parzialmente disgiunti, questi sono stati prelevati assieme all'intera zolla di terra che li conteneva (CHAVIGNER 1993); una volta recuperati, i frammenti sono stati collocati in contenitori a chiusura stagna unitamente a Gel di Silice (FRIGATTI, FALCHI in questo volume), per ridurre l'entità dei processi ossidativi e l'ulteriore deterioramento che questi manufatti possono subire a contatto con l'aria (KIPFER 2007). Tutti i materiali di metallo sono stati puliti in laboratorio, dopo aver messo a punto procedure in grado di garantire una conservazione prolungata dei reperti (FRIGATTI, FALCHI in questo volume).
I materiali edilizi e litici (laterizi, tegole, tessere musive, intonaco, materiali di rivestimento e di pavimentazione: si sono seguite le medesime cautele illustrate per il rinvenimento dei manufatti ceramici.
Le ossa animali, malacofauna e resti scheletrici : una volta messi in luce i reperti ossei scheletrici sono stati essiccati lentamente in ambiente aperto, per evitare stress e rotture strutturali; i reperti sono stati quindi conservati in contenitori (buste di plastica forata) che permettessero l'evaporazione graduale e continua dell'umidità, così da evitare la formazione di muffe e funghi. Una volta recuperati, se non campionati, i resti possono essere puliti

slowly in an open environment to avoid stress and structural breaks, the findings were then stored in containers (pierced plastic bags) to obtain a gradual and continuous evaporation of moisture, thereby avoiding the formation of mould and mildew. Once recovered, when not sampled, remains can be dry cleaned or, if very dirty, water and soft brushes or non-metal tools may be employed.
Biofacts: mostly seeds and fruit remains; they were placed in dry and sterile containers (KIPFER 2006; CAPOGROSSI 2002) without subjecting them to cleaning procedures (they must not be treated in situ) and stored in plastic containers, which are preferable to cardboard.
Wood: wood fragments are easy to find in humid (such as the Torcello site) and underwater environments, as water stops artefacts from collapsing on themselves. Moist objects should not be left to dry, for their integrity would be drastically compromised; they were packaged by using special containers to preserve their relative humidity.
Soil for geoarchaeological samples: to collect the most of the soil samples, we used a trowel and clean equipment, especially for the samples selected for absolute dating procedures (FRANCOVICH, MANACORDA 2009, RENFREW, BAHN 2009); once extracted, the smaller samples were wrapped in clean aluminium foil, and the larger ones in clean plastic bags (KIPFER 2006).

a secco o, se molto sporchi, con acqua e l'aiuto di spazzolini morbidi o con strumenti che non siano di metallo;
Gli ecofatti: nel caso dello scavo di Torcello è trattato per lo più di semi e noccioli di frutta, che sono stati inseriti in contenitori asciutti e sterili, (KIPFER 2006; CAPOGROSSI 2002) senza sottoporli a procedure di pulitura (non vanno trattati *in situ)* e conservandoli in contenitori di plastica che sono da prediligere rispetto a quelli di cartone.
Il legno: i frammenti lignei sono facili da reperire in contesti umidi (come nel sito di Torcello) e subacquei, in quanto l'acqua evita che i manufatti collassino su se stessi. Gli oggetti umidi non vanno fatti asciugare, poiché questo significherebbe compromettere drasticamente l'integrità del pezzo; l'imballaggio ha previsto l'impiego di contenitori che riescano a preservare l'umidità relativa dell'oggetto:
Il terreno per le campionature geoarcheologiche: per raccogliere al meglio i campioni di suolo, è stata utilizzata una "trowel" ed attrezzature pulite, soprattutto per i campioni destinati a procedure di datazioni assolute (FRANCOVICH, MANACORDA 2009, RENFREW, BAHN 2009); una volta prelevati, i campioni sono stati avvolti in fogli puliti di alluminio (piccoli campioni) o in buste di plastica pulite (grandi campioni) (KIPFER 2006).

5.2 DALLO SCAVO AL LABORATORIO: LA PULITURA PRIMARIA PER LA LETTURA DEI REPERTI ARCHEOLOGICI

I reperti prelevati dagli scavi archeologici vengono usualmente lavati e trattati sul posto, con un controllo parziale dell'operazione di rimozione della terra e dei depositi e solo successivamente sottoposti, se necessario, ad un ulteriore processo di desalinizzazione o pulitura più mirata. In questa successione di operazioni, e in particolar modo durante il lavaggio in acqua, si può determinare la perdita di strati di materiale la cui presenza può essere invece fonte di importanti informazioni sulle interazioni tra il reperto e l'ambiente, inteso nella sua accezione più ampia, dalla natura dell'oggetto stesso, al suo impiego e fino alle interazioni con il terreno di scavo (SOCIETY FOR HISTORICAL ARCHAEOLOGY; RAMADAN, 2010).
Da qui la proposta di una diversa modalità di intervento sui materiali, che possiamo definire come *pulitura primaria*, cioè come prima azione di riconoscimento del frammento e della sua storia in relazione allo scavo. Lo scopo di questa fase, preliminare a fasi successive derivanti da scelte d'intervento modulate sulla natura del frammento, sull'interesse dei diversi strati piuttosto che sulla messa in luce delle finiture o ancora del supporto, è quello appunto di ridurre il grado di incertezza interpretativa che il "fare" determina.

5.2 OD IZKOPA DO DELAVNICE: OSNOVNO ČIŠČENJE ZA ODČITAVANJE ARHEOLOŠKIH NAJDB

Izkopane arheološke najdbe se po navadi operejo in obdelajo na kraju najdbe, z delnim pregledom nad odstranjevanjem zemlje in sedimentov. Šele kasneje se po potrebi izvaja razsoljevanje ali bolj osredotočeno čiščenje. V tem zaporedju postopkov in predvsem med pranjem z vodo, lahko opredelimo izgubo plasti gradiva, ki bi sicer lahko podale pomembne podatke o medsebojnem delovanju med najdbo in okoljem v najširšem pomenu, od narave samega predmeta, njegove rabe pa vse do medsebojnega delovanja z zemljo na izkopu (SOCIETY FOR HISTORICAL ARCHAEOLOGY; RAMADAN, 2010).
Tu se je porodil predlog za drugačen način posegov na gradivu, ki ga lahko opredelimo kot *osnovno čiščenje*, torej kot začetno prepoznavanje delca in njegove zgodovine v povezavi z izkopom. Namen te faze, ki je predhodna drugim fazam, ki so podrejene izbiri posega glede na značaj delca, interesa različnih plasti, bolj kot prikazovanja dodelave ali podlage, je zmanjšanje negotovosti pri razlagi, ki jo opredeljuje »delo«.
Pri tem delu se čiščenje najdb uvršča med dela v delavnici, saj se gradivo smatra, kot del izkopa in mi je torej namenjena enaka skrb kot opredeljevanju stratigrafskega zaporedja. Osnovno čiščenje je torej potrebno izvajati z metodami, ki jih je mogoče nadzorovati in meriti ter v

5.2 FROM THE EXCAVATION SITE TO THE LAB: PRELIMINARY CLEANING FOR THE READING OF ARCHAEOLOGICAL SPECIMENS

Objects taken from excavations are usually washed and treated on the site with partial removal of soil and deposits; only in a second time and if necessary they could be subjected to more targeted cleaning or further desalination processes. The loss of material layers may occur during this sequence of operations, especially during water washing. Material that might have been a source of important information on the interactions between specimen and environment on the nature of the object, its use, and its interactions with the soil from the excavation (SOCIETY FOR HISTORICAL ARCHAEOLOGY; RAMADAN, 2010).
Hence, we propose a different way of working on the materials that may be defined as *initial cleaning* defined as a first action of recognition of a fragment and its history in relation to the excavation. The purpose of this phase is to reduce the uncertainty of interpretation of cleaning operations and it is preliminary to the choice of intervention methods and activities. Methods and activities that should be based: on the nature of a fragment, on the interest and importance of the different degradation layers in order to choose if unearth fittings and supports or to maintain different layers.
In this paper, our approach to specimen cleaning is considered a laboratory work of particular importance, because the materials are an integral part of an excavation and therefore must be subject to the same attention paid to the definition of the stratigraphic sequences. The initial cleaning must therefore be conducted in

In questo lavoro l'approccio alla pulitura dei reperti viene inserita come attività di laboratorio, considerando i materiali come parte integrante dello scavo e quindi soggetti alla stessa attenzione con cui si opera nella definizione delle successioni stratigrafiche. La pulitura primaria deve essere quindi condotta con metodi controllabili e dosabili in relazione allo stato del reperto e deve essere in grado di rimuovere selettivamente il solo deposito terroso.
La metodologia proposta in questo lavoro prevede l'impiego di vapore acqueo a bassa pressione e bassa temperatura, senza l'intervento di azioni meccaniche dirette sui reperti. L'efficacia pulente di questa tecnica si basa sull'azione solvente del vapore acqueo e sulla debole azione meccanica dovuta alla pressione con cui il vapore impatta sulla superficie stessa (circa 2 bar). L'azione pulente è inoltre favorita dal contenuto innalzamento termico, controllabile calibrando opportunamente la distanza tra la lancia da spruzzo e la superficie.
I vantaggi legati al suo utilizzo sono molteplici: facilità di esecuzione, selettività, velocità di trattamento, assenza di controindicazioni e risultati controllabili in maniera continuativa.
La tecnica, già sperimentata su materiale lapideo (MORABITO 2009) viene utilizzata per la prima volta su materiale archeologico e ne viene verificata l'efficacia e la non invasività attraverso dei controlli oggettivi, in particolare della morfologia delle superfici prima e dopo trattamento e la determinazione della quantità di acqua assorbita e del tempo di asciugatura in relazione alla tipologia dei frammenti trattati.
La ricerca considera anche il tema della "sostenibilità" del metodo proposto, affrontando il problema dei residui prodotti dalla pulitura e dell'impatto sulla salute dell'operatore.

povezavi s stanjem najdbe. Odstraniti mora le izključno zemeljske delce.
Predlagana metoda predvideva uporabo nizkotlačne vodne pare na nizki temperaturi, brez neposrednega mehanskega delovanja na najdbe. Čistilna učinkovitost te tehnike temelji na sposobnosti raztapljanja vodne pare in na blago mehansko delovanje zaradi pritiska, s katerim para deluje na samo površino (ca. 2 bara). K čistilni moči pripomore tudi zmeren porast temperature, ki ga je mogoče nadzorovati s primerno določitvijo razdalje med pršilom in površino.
Prednosti njegove uporabe je veliko: preprosto izvajanje, selektivnost, hitrost izvajanja, odsotnost kontraindikacij in rezultati, ki jih je mogoče stalno preverjati.
Tehnika, ki so jo že preizkusili na kamnitem gradivu (MORABITO 2009) se prvič uporablja na arheološkem gradivu. Z objektivnim nadzorom se preverja se njena učinkovitost in ne-invazivnost, predvsem s pregledom morfologije površin pred in po posegu ter z opredelitvijo količine vpite vode in časa sušenja v odnosu z vrsto delcev v obdelavi.
Raziskava upošteva tudi »trajnost« predlagane metode in obravnava ostanke, ki jih pusti čiščenje in njegovo vplivanje na zdravje delavca.

5.2.1 Eksperimentalni del

Vzorci, ki smo jih uporabili za preizkušanje in preverjanje predlagane metode so del izkopavanj na Torcellu (projekt Shared Culture) oz. natančneje iz stratigrafske enote št. 1004, ki je kronološko gledano najnovejša. Tako smo lahko začeli s preizkušanjem že v začetnih fazah izkopa, za izboljšanje čistilne in nadzorne metode, tako da smo pri izkopavanju najbolj antičnih delcev imeli na razpolago že preizkušen postopek.
V 1. tabeli (Sl. 1) so našteti vzorci, ki smo jih očistili

laboratory with controllable methods that must be measurable in relation to the state of a specimen and able to selectively remove only the external soil deposit.
The methodology proposed in this paper involves the use of water vapour at low pressure and low temperature, without direct mechanical contact with the findings. The cleaning effectiveness of this technique is based on the solvent action of the water vapour and the weak mechanical action due to the pressure with which the steam impacts on the surface (about 2 bars). The cleaning action is also favoured by a limited thermal rise controllable by calibrating the distance between the spray lance and the surface.
Several advantages are associated with this cleaning action: ease of execution, selectivity, speed of treatment, absence of contraindications, and controllable results on an ongoing basis.
This technique has already been tried on stone material (MORABITO, 2009) and is being used for the first time on archaeological material. We verified its effectiveness and non-invasiveness through objective controls, in particular inspecting the morphology of the surfaces before and after treatment; we also determined the amount of absorbed water and drying time in relation to the type of fragments being treated.
Our research also considered the theme of 'sustainability' of the proposed method, addressing the issue of wastewater generated from the cleaning and its impact on the operator's health.

5.2.1 Experimental section

The samples used to test and validate our proposed method came from the excavations performed in Torcello (Shared Culture project), namely from the stratigraphic unit SU 1004, which is one of the most recent. In this

5.2.1 Parte Sperimentale

I campioni utilizzati per sperimentare e validare il metodo proposto provengono dallo scavo effettuato a Torcello (progetto Shared Culture) e in particolare dall'unità stratigrafica 1004, la più recente cronologicamente. In questo modo è stato possibile incominciare la sperimentazione fin dalle fasi iniziali dello scavo per mettere a punto il metodo di pulitura e di controllo, così da disporre di una procedura già collaudata per il recupero dei pezzi appartenenti alle fasi più antiche.
In figura 1 sono elencati i campioni su cui è stato applicato il metodo di pulitura con vapore. Sono stati scelti frammenti invetriati e non, così da verificare sia l'efficacia che la non invasività del metodo proposto in relazione alla tipologia di reperto trattato.
I reperti sono stati riposti subito dopo il prelievo dallo scavo in sacchetti forati, siglati e separati per US e per tipologia di materiale. Sono quindi stati collocati in casse per il trasporto in laboratorio e conservati nei contenitori fino al momento della pulitura.

5.2.2. Valutazione dell'efficacia del metodo di pulitura proposto

Gli effetti e la selettività del metodo di pulitura con vapore sono stati valutati attraverso osservazioni morfologiche dei campioni prima, durante e dopo pulitura utilizzando un microscopio a contatto portatile (Dino-Lite AM413FVT). Gli esiti della pulitura con l'impiego del vapore, condotta rimuovendo il più omogeneamente possibile gli strati terrosi e incoerenti, sono stati confrontati con quelli ottenuti attraverso pulitura condotta utilizzando acqua accompagnata da una blanda azione meccanica con spazzolino. Alcuni reperti ritenuti significativi delle diverse tipologie di materiali e stato di conservazione sono stati quindi suddivisi in due parti e

s paro. Izbrali smo glazirane in neglazirane delce, tako da smo preverili tako učinkovitost kot ne-invazivnosti predlagane metode v odnosu do vrste najdbe v obdelavi.
1. tabela: Opis vzorcev, čiščenih s paro. Pri vseh vzorcih gre za isto izkopno enoto (1004). Spreminja se številka preizkušnje, ki je navedena ob številki vzorca (preizkušnja 1 in 2).
Najdbe smo takoj po izkopu odložili v preluknjane, označene vrečke, ločene glede na IE in na vrsto gradiva. Nato smo jih odložili v zaboje za prenos v delavnico. V tej embalaži so se hranili do čiščenja.

5.2.2. Ocena učinkovitosti predlaganega čistilnega postopka

Učinke in selektivnost čiščenja s paro smo ocenili s pomočjo morfoloških opazovanj vzorcev pred, med in po čiščenju s pomočjo prenosnega stičnega mikroskopa (DinoLite AM413FVT). Rezultate čiščenja s paro, pri čemer smo prstene in nepripadajoče plasti odstranili čim bolj homogeno, smo primerjali z rezultati čiščenja z vodo in blagim mehanskim delovanjem ščetke. Nekatere najdbe, ki smo jih smatrali za značilne za različne vrste gradiva in ohranitve, smo razdelili na dva dela in očistili z navedenima metodama. Površine smo opazovali s stičnim mikroskopom ter analizirali njihovo morfologijo pred čiščenjem in po njem.
Bistven parameter proizvedenih splošnih učinkov čiščenja z vodnimi metodami je ocena vode, ki so jo vpile keramične najdbe, glede na možno dodatno propadanje, ki bi ga to lahko povzročilo (CAVARI 2007; ID. 2000).
Vpoj vode smo ocenili s primerjavo teže na suho in teže po čiščenju večjega števila delcev z ali brez glazure. Meritve teže smo opravili na že očiščenih najdbah in se zato meni, da je sprememba v teži posledica dejansko vpite vode in ni posledica zmanjšanja teže zaradi odstranje-

way, it was possible to start developing and testing the cleaning and control method since the initial stages of the excavation, in order to have an already tested procedure/protocol for the recovery and cleaning of pieces belonging to earlier stratigraphic units SU.
The findings were stored in pierced bags, labelled, and separated by SU and material type immediately after being extracted from the excavation. They were then placed in boxes for transport to the laboratory and stored in their containers until cleaning time. Figure 1 lists the sample cleaned by water vapour. Glazed and not glazed fragments were chosen, in order to test the methods on different kind of manufacts.

5.2.2. Evaluation of the effectiveness of the proposed cleaning method

Using a portable digital microscope (Dino-Lite AM413FVT), the effects and selectivity of the vapour cleaning method were assessed through morphological observations of the samples before, during, and after cleaning. The results of the vapour cleaning, which was performed by removing incoherent soil layers as evenly as possible, were compared with those obtained cleaning with water and a mild mechanical action with a toothbrush. Some samples , representative of different types of materials and state of preservation, were cleaned using the two methods separately on adjacent surfaces. The various surfaces were then compared and observed by means of a digital microscope so as to analyse their morphology before and after cleaning.
A significant parameter of the effects generally produced by cleaning with water based methods concerns the assessment of the amount of water adsorbed by ceramic specimens, as further deterioration could thereby be activated (CAVARI 2007; ID 2000).

puliti utilizzando i due metodi. Le diverse superfici sono state osservate con il microscopio a contatto, analizzandone la morfologia prima e dopo pulitura.
Un parametro ritenuto significativo degli effetti prodotti in generale dalla pulitura con metodi acquosi, riguarda la valutazione della quantità di acqua adsorbita dai reperti ceramici, considerati gli effetti di ulteriore degrado che questa può attivare (CAVARI 2007; ID. 2000).
L'assorbimento di acqua è stato stimato attraverso differenza tra il peso secco e il peso dopo pulitura su di un numero significativo di frammenti, caratterizzati sia dall'assenza che dalla presenza di vetrina. Le misure ponderali sono state eseguite su reperti già sottoposti a pulitura e quindi le variazioni di peso sono imputabili all'acqua effettivamente adsorbita e non risentono dell'eventuale riduzione di peso a seguito dell'asportazione di depositi incoerenti. Tutti i reperti sono stati trattati con vapore per 60 secondi.
Il tempo di asciugatura dell'acqua assorbita in fase di pulitura è stato valutato attraverso misure ponderali ad intervalli regolari di tempo: ogni 60 secondi per i primi 10 minuti successivi all'intervento di pulitura, dopo 30 minuti ed infine dopo 180 minuti, tempo sufficiente perché la quasi totalità dei frammenti ritornino al peso iniziale. I frammenti, durante la fase di asciugatura sono stati conservati in ambiente aperto a T pari a 18° ±2° C e HR pari a 40±5%.
Pur avendo già sperimentato il metodo di pulitura con vapore su superfici di diversa composizione e stato di conservazione, in particolare su paramenti lapidei di pregio, si è ritenuto di misurare la temperatura della superficie dei frammenti prima della pulitura, dopo la pulitura e dopo circa mezz'ora dall'intervento, utilizzando una termometro a contatto.

vanja ne-pripadajočih usedlin. Vse najdbe smo s paro obdelovali 60 sekund.
Sušenje med čiščenjem vpite vlage smo ocenjevali z meritvami teže v rednih časovnih presledkih: vsakih 60 sekund prvih 10 minut po čiščenju, po 30 minutah in še po 180 minutah, ko so se skoraj vsi delci vrnili na prvotno težo. Delce smo med sušenjem shranjevali na odprtem pri temperaturi med 18 ±2° ter pri RV 40±5%.
Čeprav smo metodo čiščenja s paro že preizkusili na površinah z različno sestavo in stopnjo ohranjenosti, predvsem na kvalitetnih kamnitih stenah, smo se odločili za merjenje temperature površine delcev pred in po čiščenju ter pol ure po posegu, pri čemer smo uporabili kontaktni termometer.

5.2.3 Ocena »trajnosti« predlaganega čistilnega postopka
Izbira ter predvsem predlog za rabo novih metod pri ohranjanju in obnovi kulturne dediščine mora upoštevati zapletenost sistema, v katerem se sama dediščina nahaja. Predlagani način za čiščenje izhaja iz tehničnih (učinek metode) in trajnostnih preudarkov v smislu zmanjšanja vpliva na zdravje delavca in na okolje.
Uporaba izključno vodne pare sama po sebi močno zmanjša težave vezane na zdravje delavcev, predvsem, če se upošteva, da se ne uporabljajo adjuvanti za čiščenje (kot so npr. površinsko aktivne snovi) in gre torej za snov z zelo nizkim vplivom na delavca.
Drugačna je ocena vpliva na okolje, kjer smo se osredotočili na tip odpadnih vod. S spektrofotometrijo FTIR (NexusNicolet s programsko opremo Omnic za upravljanje spektrov, zaznanih pri prenosu na valovni dolžini razkrajanja 4000 - 400 cm^{-1}, 4 cm^{-1}) smo analizirali sestavo trdih delcev v suspenziji. Seveda bi bilo pričakovati, da bi se sestava odpadnih vod ujemala s sestavo izkopane prsti, vendar bo podatek omogočil opredelitev

A significant number of glazed and unglazed fragments were cleaned and the amount of water absorption was estimated by determining the difference between their dry and after cleaning weight. Weight measurements were performed on cleaned specimens. Therefore, weight changes could be attributed only to absorbed water and not to a possible weight reduction due to the loss of incongruous deposits.
All specimens were vapour treated for 60 second. The drying time of the water absorbed during cleaning was evaluated through weight measurements at regular intervals of time: every 60 seconds for the first 10 minutes after cleaning; after 30 minutes; and finally after 180 minutes. 180 minutes were enough in most cases to return to the initial weight. While drying, the fragments were kept in the open air at 18 ±2° C and 40±5% RH.
Despite this vapour cleaning method have been tested before on surfaces with different composition and state of preservation, in particular on stones, without denoting dangerous temperature variations of the materials, it was decided to control the temperature of the fragments surfaces with a contact type thermometer before and after cleaning, and then after about half an hour.

5.2.3 'Sustainability' evaluation of the proposed cleaning method
In order to select and especially propose new methodologies for the restoration and conservation of cultural heritage assets, one must consider the complexity of the system to which they belong. Our proposed cleaning method starts with technical (effectiveness) and sustainability considerations, where sustainability is understood as a reduction of the impact on the health of operators and the environment. The use of water vapour

5.2.3 Valutazione della "sostenibilità" del metodo di pulitura proposto

La scelta ed in particolare la proposta di nuove metodologie nell'ambito del restauro e della conservazione dei beni culturali deve considerare la complessità del sistema in cui s'inserisce il bene stesso. Il metodo di pulitura proposto parte da considerazioni tecniche (efficacia del metodo) e di sostenibilità, intesa come riduzione dell'impatto sulla salute dell'operatore e sull'ambiente.
L'impiego di solo vapore acqueo riduce di per sé drasticamente il problema relativo alla salute dell'operatore, considerando anche l'assenza di sostanze coadiuvanti la pulitura (ad esempio tensioattivi) ed è perciò da considerarsi un metodo a bassissimo impatto per l'operatore.
Diversa è la valutazione dell'impatto sull'ambiente, per la quale ci si è concentrati sulla natura dei reflui, analizzando la composizione della parte solida sospesa, attraverso spettrofotometria FTIR (NexusNicolet con software Omnic per la gestione degli spettri registrati in trasmittanza nel range di lunghezze d'onda 4000-400 cm^{-1}, 4 cm^{-1} di risoluzione). Ci si aspetta ovviamente che la composizione dei reflui ricalchi quella del terreno di scavo, ma il dato consentirà di definire le modalità di smaltimento dei residui di pulitura.

5.2.4 Risultati e discussione: Valutazione del metodo di pulitura proposto

In generale i manufatti puliti con vapore riportano una superficie in cui è abbastanza evidente la diminuzione di spessore della patina terrosa e la conservazione della vetrina. Le figure 2a e 2b riportano a titolo d'esempio la situazione relativa ad un frammento di ceramica invetriata prima e dopo pulitura con vapore, che testimoniano l'efficacia del metodo nella rimozione dei soli depositi incoerenti e la conservazione delle finiture. Nel

načina za odstranjevanje ostankov pri čiščenju.

5.2.4 Izsledki in razprava: Ocena predlagane metode čiščenja

Na splošno je na površini manufaktov, čiščenih s paro dokaj očitno zmanjšanje debeline obloge prsti in ohranjenost glazure. Sliki 1a in 1b (tabela izven besedila) prikazujeta, kot primer, stanje glaziranega keramičnega delca pred in po čiščenju s paro, ki kažeta na učinkovitost metode pri odstranjevanju trdnih usedlin in ohranjanje dodelave. Pri čiščenju z vodo in ščetko (sliki 2a, 2b tabele izven besedila) lahko mehansko delovanje, ki je sicer učinkovito pri odstranjevanju prstnih usedlin, lahko pripomore k poškodovanju plasti dodelave (slika 2b).
Slike 3a, 3b in 3c se nanašajo na površino ne-glazirane najdbe, pred (3a) in po čiščenju s paro (3b) ter čiščenju z vodo in blagim mehanskim delovanjem (3c). Čiščenje s paro omogoča dobro odstranjevanje ostankov prsti, hkrati pa morfološko ne spreminja površine gradiva. Nasprotno mehansko delovanje pa tudi če še tako blago in izvajano zelo previdno, pušča sledi na površini. Takšno medsebojno delovanje bi lahko bilo še bolj očitno pri posegu na keramičnih najdbah, izdelanih na nizki temperaturi, torej z manjšo mehanično odpornostjo.
Pri oceni vsebine vode, ki so jo delci vpili med čiščenjem s paro smo lahko predvsem zaznali splošno zmanjšanje vpoja, med 1,3 % in 11,6 %, kot prikazuje 2. Tabela (Sl. 4). Kot prikazuje 3. tabela vzorca 8/1 in 12/2 po 3 urah še zmeraj zadržujeta vodo, vendar v zelo majhnih količinah oz. 1 % in 3 %. Na splošno se kaže, da dodelanost površine ni vplivala na vpojnost in odvajanje vode, verjetnejša pa je povezava med količino vpite vode in poroznostjo obravnavane najdbe, kar smo lahko zaznali s pomočjo nekaterih meritev, ki so še v teku.
Na 5. sliki so kot primer prikazane krivulje vpoja vode

drastically reduces the problem relating to the health of operators, considering also the absence of cleaning adjuvants (e.g., surfactants) and is therefore deemed to be a very low impact method as far as operators are concerned.
For our environmental impact assessment, we focused instead on the nature of the wastewater by analysing the composition of suspended solid through FT-IR spectrometry (Nicolet Nexus with Omnic software for the management of the spectra recorded in transmittance in the 4000-400 cm^{-1} range, with a 4 cm^{-1} resolution). The composition of wastewater is obviously expected to reflect that of the excavated soil, but this data will be used to define how the cleaning residues are to be disposed.

5.2.4 Results and discussion: Evaluation of the proposed cleaning method

In general, the vapour cleaned artifacts show a surface where the decrease in thickness of the soil patina and the conservation of the glaze are quite evident. Figures 1a and 1b exemplify the situation of a glazed ceramic fragment before and after vapour cleaning, demonstrating the effectiveness of the method in removing only incoherent deposits and preserving finishes. When cleaning with water and brush (figures 2a-2b, plate), the mechanical action, while effective in removing soil deposits, can also lead to a loss in the finishing layers (figure 2b).
Figures 3a, 3b, and 3c concern the surface of an unglazed specimen, before (3a) and after vapour cleaning (3b) and cleaning with water accompanied by mild mechanical action (3c). Vapour cleaning allowed a good removal of residual soil without causing morphological changes in the material surfaces, while mechanical

caso della pulitura con acqua e spazzolino (fig 2c e 2d), l'azione meccanica, pur essendo efficace nella rimozione dei depositi terrosi, può comportare anche una perdita negli strati di finitura (foto 2b).
Le figure 3a, 3b e 3c sono relative alla superficie di un reperto non invetriato, prima (3a) e dopo pulitura con vapore (3b) e pulitura con acqua accompagnata da blanda azione meccanica (3c). La pulitura con vapore consente una buona rimozione dei residui terrosi senza comportare modifiche morfologiche della superficie del materiale, mentre l'azione meccanica, per quanto blanda ed eseguita con attenzione, tende a lasciare qualche traccia sulla superficie. Questa interazione potrebbe essere ancora più evidente nel caso d'intervento su reperti ceramici prodotti a temperature non elevate e quindi con una minore resistenza meccanica.
Per quanto riguarda la valutazione del contenuto di acqua assorbita dai frammenti durante le operazioni di pulitura con vapore, si è potuto rilevare innanzitutto un generale ridotto assorbimento, compreso tra 1,3% e l'11,6% , come riportato in figura 4.
I campioni 8/1 e 12/2 dopo 3 ore trattengono ancora dell'acqua, ma in quantità molto basse e pari rispettivamente all'1% e al 3%. In generale la presenza o meno di finitura superficiale non sembra influenzare il processo di assorbimento e desorbimento dell'acqua, mentre sembra più probabile una relazione tra la quantità d'acqua adsorbita e la porosità del reperto trattato, come rilevato grazie ad alcune misure preliminari tuttora in corso.
In figura 5 sono riportate a titolo d'esempio le curve di assorbimento di acqua in fase di pulitura con vapore e relativo desorbimento nel tempo (fino a 180 minuti) relative ad alcuni campioni significativi. L'andamento indica un processo di asciugatura generalmente molto rapido.
La presenza di invetriatura non sembra influire sul

med čiščenjem s paro in ustrezno izparevanje skozi čas (do 180 minut) za nekatere pomembnejše vzorce. Potek kaže na splošno hitro sušenje.
Kot kaže glazura ne vpliva na trajanje sušenja, kar prikazujejo tudi krivulje za vzorca 1 in 6, ki imata kljub glazirani površini krivuljo sušenja, ki je zelo podobna krivulji pri drugih delcih, ki nimajo dodelane površine. Očitno je, da na sušenje vpliva količina vode, ki jo delec vpije. Zanimivo je dejstvo, da velik odstotek vode, povprečno več kot polovica, izpari v prvih 40 minutah od obdelave, za povrnitev delcev na nivo vlage v ravnovesju z okoljem, pa zadoščajo približno tri ure.
Ne gre pozabiti, da se je sušenje delcev izvajalo pri temperaturi in relativni vlažnosti okolja, brez prisiljevanja.
Za oceno vpliva čiščenja s paro na izkopaninah je pomembna tudi temperatura, ki se doseže med delovanjem na površini samih delcev. Podatki o meritvah na nekaterih najdbah med čiščenjem, ki so navedeni v 6. Sl., kažejo na omejen porast temperature. Slednji je zanemarljiv in ne more škodovati podlagi. Kaže se tudi hitro razsipanje toplote, to pa omogoča, da se najdbe vrnejo na sobno temperaturo v toku 30 minut po zaključenem čiščenju.

5.2.5 Ocena vpliva čiščenja s paro na okolje

Po čiščenju, ki je trajalo približno 2 uri in pri katerem sta se porabila 2 litra vode (za okrog sto delcev) smo zbrali preostalo mešanico vode in prsti (okrog 55 g na liter vode) za katero smo ocenili nekatere parametre. Najprej smo izmerili pH vrednost, ki je bila okrog 7. Suspenzijo smo izsušili in analizirali s pomočjo spektrofotometrije FTIR ter tako dobili prvo oceno sestave. Na slikah 7a in 7b so prikazani FTIR spektri izkopane prsti in izsušene stopnje. Spektra kažeta na prisotnost predvsem silikatov in kalcijevega karbonata. Takšna sestava je značilna

action, however mild and carefully executed, tended to leave some traces on the surfaces. This could be even more evident on ceramic samples produced at low temperatures, which would cause them to have a lower mechanical resistance.
Regarding the evaluation of the water content absorbed by the fragments during vapour cleaning, we observed a general reduced absorption between 1.3 and 11.6%, as reported in Fig. 4.
As shown in Table 3, samples 8/1 and 12/2 still retain water after 3 hours, but in very low amounts, respectively 1% and 3%. In general, the presence of surface finish or lack does not seem to affect the water absorption and desorption processes, while a relationship between the amount of adsorbed water and the porosity of the treated specimens seems more likely, as detected thanks to some preliminary measurements still in progress.
As way of an example, figure 2 shows the water absorption curves and relative desorption over time (up to 180 minutes) of few significant vapour cleaned samples. Curve trends indicate in most cases a very rapid drying process.
As indicated by samples 1 and 6, the presence of glaze did not seem to affect the drying. Samples with glazed surfaces showed drying curves quite similar to those observed for other fragments with no finishing layers. It is evident that the drying process was influenced by the amount of water absorbed by a fragment. However, it is very interesting to note that a significant percentage of water (more than a half on average) evaporated within 40 minutes after the treatment, while about three hours were sufficient to bring the moisture content of the fragments back in balance with the environment (please note that the fragments were dried at room

tempo di asciugatura, come indicano le curve relative ai campioni 1 e 6, che pur presentando una superficie invetriata riportano una curva di asciugatura del tutto simile a quella rilevata per gli altri frammenti, non rifiniti in superficie. È evidente che il processo di asciugatura è influenzata dalla quantità di acqua assorbita dal frammento, ma è molto interessante rilevare come una percentuale significativa di acqua, mediamente più della metà, evapori entri i primi 40 minuti dal trattamento, mentre sono sufficienti circa tre ore per riportare i frammenti ad un tasso di umidità in equilibrio con quello ambientale.
Si ricorda che il processo di asciugatura dei frammenti è stato condotto a temperatura e umidità relativa ambientale, senza alcuna forzatura.
Altro dato importante nella valutazione dell'impatto della pulitura a vapore sui reperti da scavo riguarda la temperatura raggiunta in fase operativa sulla superficie dei frammenti stessi. I dati relativi alle misure condotte su alcuni dei reperti durante la fase di pulitura, riportati in figura 6, dimostrano un innalzamento termico molto contenuto, tale da non produrre danni al supporto e una dissipazione del calore in tempi molto brevi, che consente ai reperti di ritornare alla temperatura ambientale entro 30 minuti dal termine della pulitura.

5.2.5 Valutazione dell'impatto ambientale del metodo di pulitura a vapore

Al termine di un ciclo operativo di pulitura della durata di circa 2 ore e per il quale sono stati impiegati 2 litri d'acqua (per un centinaio di frammenti) si è proceduto alla raccolta del residuo consistente in una miscela di acqua e terra (circa 55 g per litro di acqua) della quale sono stati valutati alcuni parametri, primo tra tutti il pH, che è risultato attorno a 7. La fase sospesa è stata essiccata

za prst v beneški laguni (BISCONTIN 2009) in ne kaže na razlike v sestavi.
Na podlagi pridobljenih rezultatov se lahko odpadna voda odstrani z izpustom bistre tekočine v kanalizacijo, saj gre za majhne količine, trdni ostanek pa se lahko zbira in nato posreduje pooblaščenim centrom kot inertna surovina (BISCONTIN, IZZO, RINALDI 2009).
Glede trajnosti čiščenja s paro v smislu vpliva na delavca smo potrdili, da temperatura, ki se doseže v takšnih delavnih razmerah, ni takšna, da bi zato potrebovali posebna zaščitna sredstva[1]. Delavec bo potreboval rokavice, ki ga bodo ščitile le pred stikom z delci odstranjenimi in razpršenimi med delovanjem pare na najdbah[2].

5.2.6 Sklep

To delo obravnava *osnovno čiščenje* arheoloških manufaktov ter preučuje temo prvega posega v kontekstu, ki ni enak izkopu. Pri tem posebno pozornost posveča stratigrafskemu zaporedju usedlin na najdbah, ki predstavlja skupek medsebojnih delovanj med gradivom, rabo in odnosom z okoljem, vključno z izkopom. Tako načrtovano čiščenje prepreči dolgotrajno ležanje arheološkega gradiva v zabojih, kar se pogosto dogaja, in omogoča tesnejši odnos med arheološkim in arheometričnim proučevanjem. S tem omogoči, da so še pred zaključkom izkopavanj na razpolago eksperimentalni podatki in informacije o gradivu, ki izvira iz izkopa.
Prvič se je na arheološkem gradivu preizkusila metoda čiščenja s paro, ki se je poprej že preizkusila na kamnitem gradivu, pri čemer se je upoštevala njena selektivnost in možnost nadzora, ki sta nujni za ohranjanje vseh podatkov, ki jih nudijo najdbe (sledi rabe, obrabe, ležanja v prsti itd.).
Čiščenje s paro ne predvideva nikakršnega mehanskega vpliva na manufakte, zato lahko celovitost ohranimo

temperature and environmental relative humidity, without any forcing).
Another important factor in assessing the impact of vapour cleaning on the artifacts regards the surface temperatures reached during the operational phase. The data in Table 3, pertaining to measurements performed during the cleaning phase, show a very limited thermal rise, such as not to cause damage to the object, and a fast heat dissipation: the specimens return to environmental temperature within 30 minutes after the cleaning.

5.2.5 Environmental impact assessment of the vapour cleaning method

At the end of a cleaning cycle of 2 hours, 2 litres of water were used to clean a hundred fragments. The wastewater residue, consisting of a mixture of water and earth (about 55 g per litre of water), was collected in order to asses some physical-chemical parameters; first of all its pH, which turned out to be around 7. The suspended phase was dried and analysed by FT-IR spectrometry, Figures 3a and 3b show the FT-IR spectra of the excavation soil and of the dried phase. The two spectra show the presence of silicates and calcium carbonate (BISCONTIN 2009), and show no significant differences (BISCONTIN, IZZO, RINALDI 2009).
Based on our results, the disposal of wastewater can then proceed with the discharge of the supernatant side into the sewers, given the small volumes involved, while the solid residue can be collected and transferred to authorized collection centres as inert material[1].
Regarding the sustainability issue of vapour cleaning vis-a-vis its impact on operators, it was confirmed that the temperatures reached under these operating conditions are such as not to require any special safeguard.

e analizzata attraverso spettrofotometria FTIR per una prima valutazione della composizione. In figura 7a e 7b sono riportati gli spettri FTIR del terreno di scavo e della fase essiccata. I due spettri indicano la presenza sostanzialmente di silicati e di carbonato di calcio, composizione caratteristica dei terreni lagunari veneziani (BISCONTIN, IZZO, RINALDI 2009) e non mostrano differenze composizionali.
Sulla base dei risultati ottenuti lo smaltimento dei reflui può procedere dunque con lo scarico della parete surnatante in fognatura, considerati i ridotti volumi in gioco, mentre il residuo solido può essere raccolto e conferito ai centri di raccolta autorizzati come materiale inerte[1].
Per quanto riguarda il tema relativo alla sostenibilità della pulitura mediante vapore, intesa in termini di impatto sull'operatore, è stato confermato che le temperature raggiunte in queste condizioni operative sono tali da non necessitare di alcun presidio di protezione particolare. L'operatore indosserà dei guanti che lo riparino solamente dal contatto con i depositi rimossi e dispersi dall'azione del vapore sui reperti[2].

5.2.6 Conclusioni

Questo lavoro affronta il tema della *pulitura primaria* dei manufatti archeologici, esaminando il tema del primo intervento in un contesto diverso da quello dello scavo e con una particolare attenzione alla successione stratigrafica dei depositi sui reperti, che rappresenta l'insieme delle interazioni tra il materiale, l'uso e il rapporto con l'ambiente, incluso quello di scavo. L'intervento di pulitura così progettato evita lunghe giacenze dei materiali archeologici in casse, come spesso avviene, permettendo un rapporto più stretto tra la fase di studio archeologico e quello archeometrico, consentendo che a scavo non ancora ultimato possano essere già disponibili dati

tudi, če so krhki in nepovezani, kar je razvidno tudi iz eksperimentalne faze. Ker se ne uporablja kemijskih snovi in/ali reagentov, gre pri čiščenju izključno za odstranjevanje prstenih usedlin, kar olajša odčitavanje in proučevanje samih manufaktov.
Eksperimentalni podatki kažejo, da manufakti vpijajo zmerne količine vode in da vpita voda izpari iz najdb približno v treh urah po posegu. Kot kaže, količina vpite vode ni odvisna od tega, ali je delec glaziran ali ne, kolikor od poroznosti le teh. Površinska temperatura, ki se doseže med čiščenjem, nikoli ne doseže stopnje, na kateri bi škodila stopnji ohranjenosti, pri čemer smo upoštevali tudi kemijske značilnosti najdb.
Kar se tiče »trajnosti« posega s paro, ta ne kaže kontraindikacij za delavca, ki lahko dela brez sesalne nape in/ali posebnih zaščitnih sredstev. Ne onesnažuje okolja, saj odpadki, ki se proizvedejo v enem delavnem ciklusu (voda in prst) ne zahtevata posebnega odstranjevanja, količina tekočih odpadkov pa je majhna (ca. liter za uro dela).
Metodo smo uporabili tudi pri drugih vrstah najdb (kovine, steklo, kosti), pri čemer so bili izsledki vedno pozitivni in je lahko sledilo odčitavanje plasti in načrtovanje moduliranega čiščenja na podlagi prepoznane (in prepoznavne) pomembnosti usedlin, sprijetih z najdbo.

1 Glej Dlgs 36/2003 – D.M. 13/03/2003

2 Sredstva 1. kategorije, Predpis EN 420: Januar 2000 – Zaščitne rokavice.

Operators will just have to wear gloves to shield themselves from contact with the deposits removed and dispersed by the action of the vapour on the findings[2].

5.2.6 Conclusions

This paper addresses the issue of *initial cleaning* of archaeological artefacts, examining the theme of initial action in a context other than the excavation and with particular attention to the stratigraphic sequence of deposits on the findings, which represents the set of interactions between the material, its use, and its relationship with the environment, including the excavation. The cleaning operation was designed to avoid leaving archaeological materials in boxes for too long a time, as it often happens, allowing for a closer relationship between the archaeological and archaeometric study phases, and making experimental data and information materials available before the completion of a dig.
Previously tested on stone material, the vapour cleaning technique was tested on archaeological material for the first time, considering the selectivity and controllability features required to protect all the information that the findings might provide (traces from use, wear, staying in soil, etc.).
Vapour cleaning has no mechanical impact on recovered artefacts, thus preserving their integrity though they might be fragile and incoherent, as we were able to observe during experimentation. Additionally, not making use of substances and/or chemical reagents, the cleaning action is limited to the removal of soil deposits, thereby facilitating the process of reading and studying artefacts.
The data from our experiment indicate that the artefacts were subject to limited water absorption and the

sperimentali ed informazioni sui materiali provenienti dallo stesso.
Per la prima volta è stata sperimentata su materiale archeologico la tecnica di pulitura con vapore, già sperimentata su materiale lapideo, considerando le sue caratteristiche di selettività e controllabilità, indispensabili per salvaguardare tutte le informazioni che i reperti forniscono (tracce dovute all'uso, all'usura, alla permanenza nel terreno, ecc.).
La pulitura con vapore non prevede alcun impatto meccanico sui manufatti consentendo così di preservarne l'integrità anche qualora siano fragili e decoesi, come si è potuto rilevare in fase di sperimentazione. Non contemplando inoltre l'impiego di sostanze e/o reagenti chimici, l'azione di pulitura viene limitata alla sola rimozione dei depositi terrosi, facilitando la lettura e lo studio dei manufatti stessi.
I dati sperimentali indicano che i manufatti sono soggetti ad un assorbimento d'acqua contenuto e l'acqua adsorbita viene rilasciata dai reperti nell'arco di circa tre ore dall'intervento. La quantità d'acqua adsorbita non sembra dipendere dalla presenza o meno di rivestimento vetroso quanto dalle caratteristiche di porosità degli stessi. La temperatura superficiale raggiunta durante la fase di pulitura dei manufatti non è mai tale da comprometterne lo stato di conservazione, considerata anche la natura chimica dei reperti.
Dal punto di vista della "sostenibilità" dell'intervento con vapore, questo non presenta controindicazioni per l'operatore che può lavorare in assenza di cappe aspiranti e/o dispositivi di sicurezza particolari e non è inquinante per l'ambiente, poiché il residuo prodotto al termine di un ciclo operativo (acqua e terra) non richiede particolari pratiche di smaltimento e la quantità di reflui prodotta è molto contenuta (circa un litro per ora di lavoro).

adsorbed water was released from the findings within about three hours after the cleaning. The amount of adsorbed water does not seem to depend on the presence of glassy coating or lack thereof, but rather on the porosity of the specimens. The surface temperature reached during the cleaning operation is never such that it might compromise the specimens' conservation, considering also their chemical composition.
With regard to the 'sustainability' of working with vapour, there are no contraindications for operators, who can work without extractor hoods and/or any particular safety devices; this type of operation is non-polluting for the environment, since the residual product at the end of an operating cycle (water and soil) does not require special disposal practices and the amount of wastewater produced is very low (about one litre per work hour).
Moreover, this methodology has been applied to other types of findings (metal, glass, bone), always achieving positive results allowing the reading of the layers, and therefore, the modulation of the cleaning action based on the acknowledged (and acknowledgeable) importance of the deposits adhering to the specimens.

1 See Legislative Decree no. 36/2003 – Ministerial Decree of 13/03/2003
2 Category I Equipment, Regulation EN 420: January 2000 – Protective gloves.

Questa metodologia è stata applicata anche su altri tipi di reperti (metalli, vetri, ossa), ottenendo sempre dei risultati positivi e consentendo la successiva lettura degli strati e quindi la progettazione di una pulitura modulata sulla base dell'importanza riconosciuta (e riconoscibile) dei depositi adesi al reperto.

1 Cfr. Dlgs 36/2003 – D.M. 13/03/2003

2 Dispositivi I categoria, Norma EN 420: Gennaio 2000- Guanti di protezione.

CAMPIONE / VZOREC / SAMPLE	DESCRIZIONE / OPIS/ DESCRIPTION
1/1	Ceramica invetriata internamente / Keramika glazirana na notranji strani / Inner glazed ceramic
2/1	Ceramica non invetriata / Neglazirana keramika / Coarse ware
3/1	Ceramica invetriata internamente / Keramika glazirana na notranji strani / Inner glazed ceramic
4/1	Ceramica non invetriata / Neglazirana keramika / Coarse ware
5/1	Ceramica non invetriata / Neglazirana keramika / Coarse ware
6/1	Ceramica invetriata esternamente / Keramika glazirana na zunanji strani / Glazed ceramic (only externally)
7/1	Ceramica invetriata su ambo le superfici / Keramika glazirana na obeh površinah / Glazed ceramic
8/1	Ceramica invetriata su ambo le superfici / Keramika glazirana na obeh površinah / Glazed ceramic
9/1	Ceramica invetriata internamente / Keramika glazirana na notranji strani / Inner glazed ceramic
10/2	Ceramica invetriata esternamente / Keramika glazirana na zunanji strani / Glazed ceramic (only externally)
11/2	Ceramica invetriata esternamente / Keramika glazirana na zunanji strani / Glazed ceramic (only externally)
12/2	Ceramica non invetriata / Neglazirana keramika / Coarse ware
13/2	Ceramica non invetriata / Neglazirana keramika / Coarse ware

Fig. 1 - Descrizione dei campioni sottoposti a pulitura con vapore. L'US è la stessa per tutti i campioni (1004), varia il numero del saggio, indicato a fianco del numero del campione (saggio 1 e 2) *(E. Zendri)*

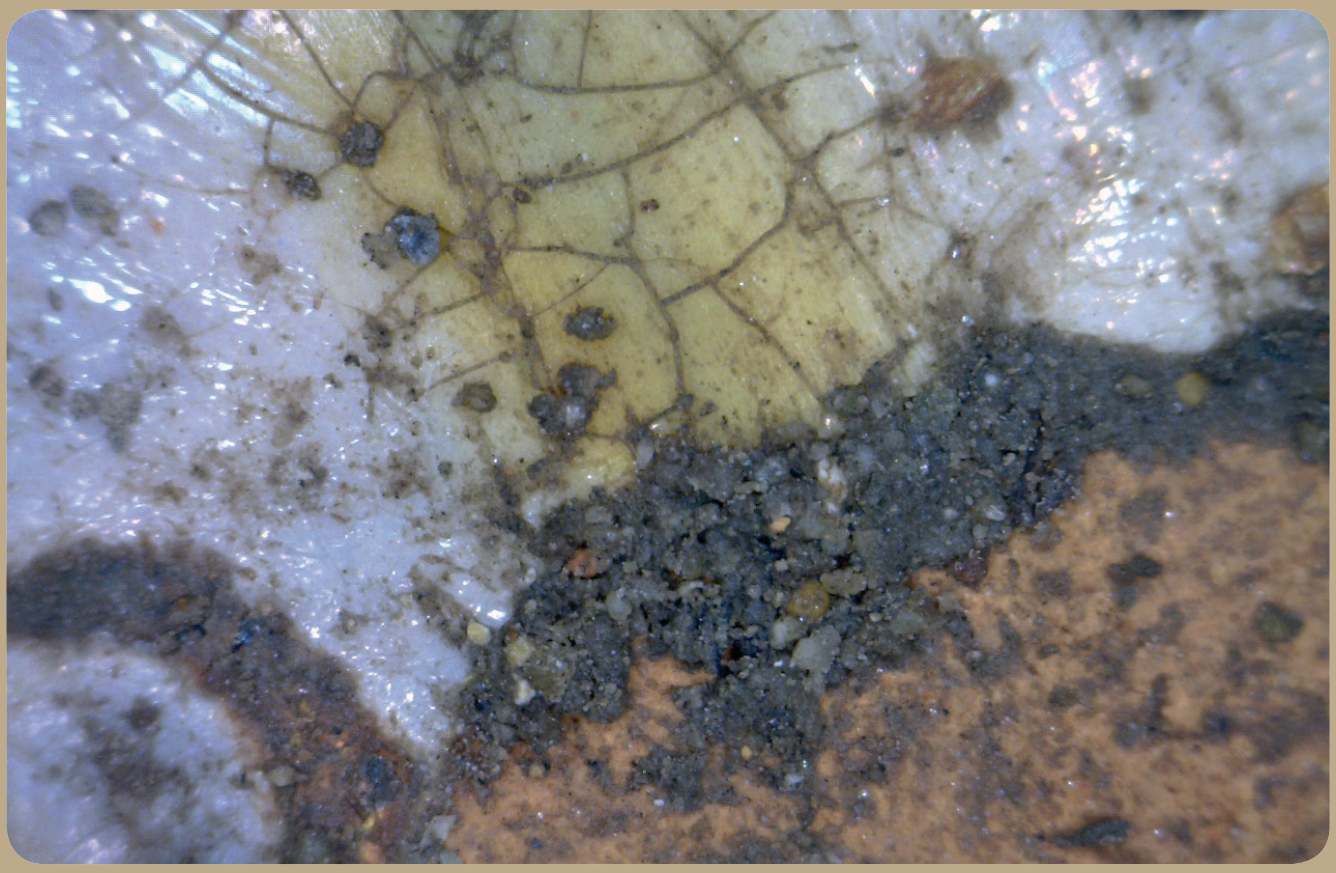


Fig. 2a - Immagine di una superficie ceramica invetriata realizzata con microscopio ottico a contatto prima della pulitura a vapore *(55x) (E. Zendri)*

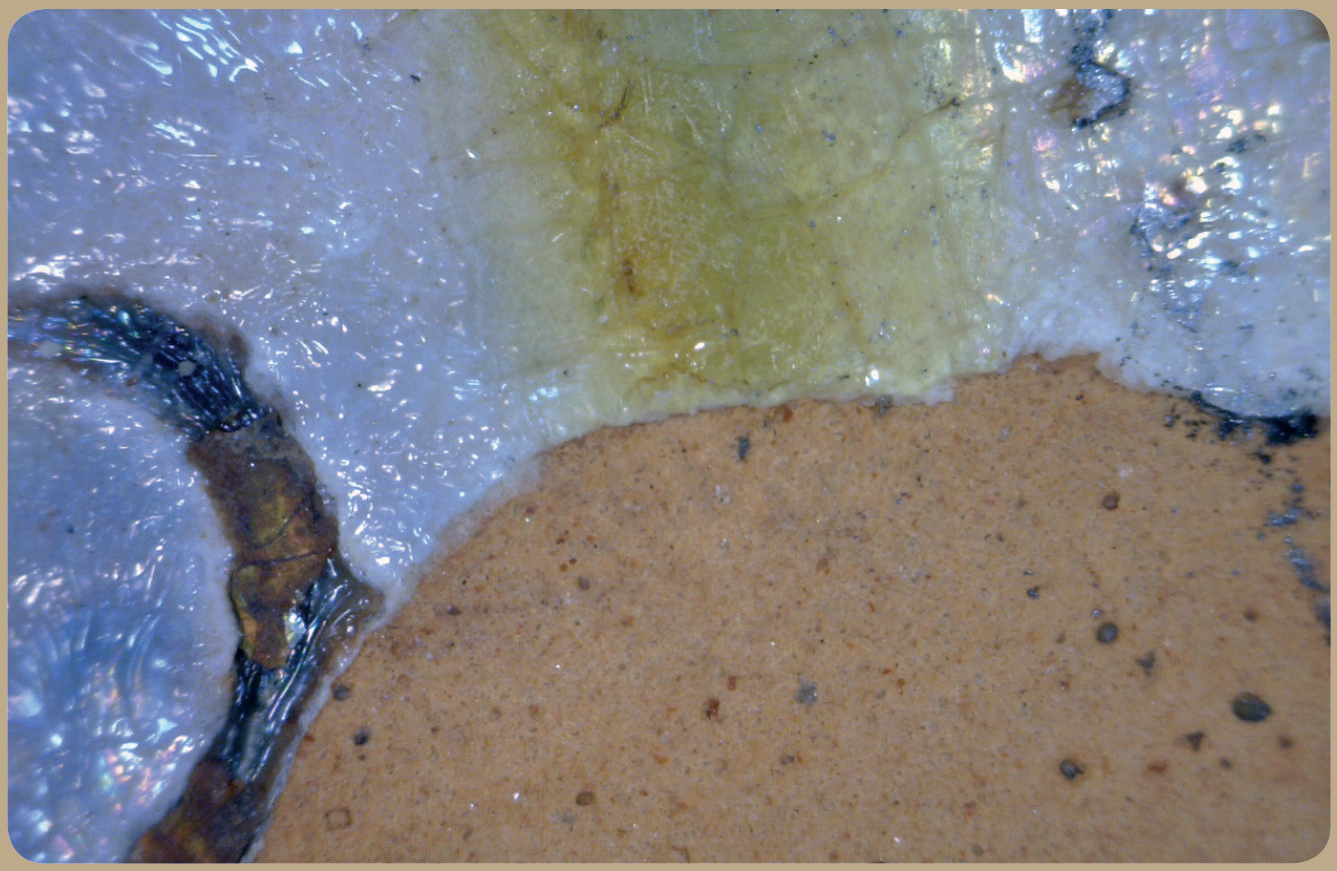


Fig. 2b - Immagine della stessa superficie dopo la pulitura a vapore *(55x) (E. Zendri)*

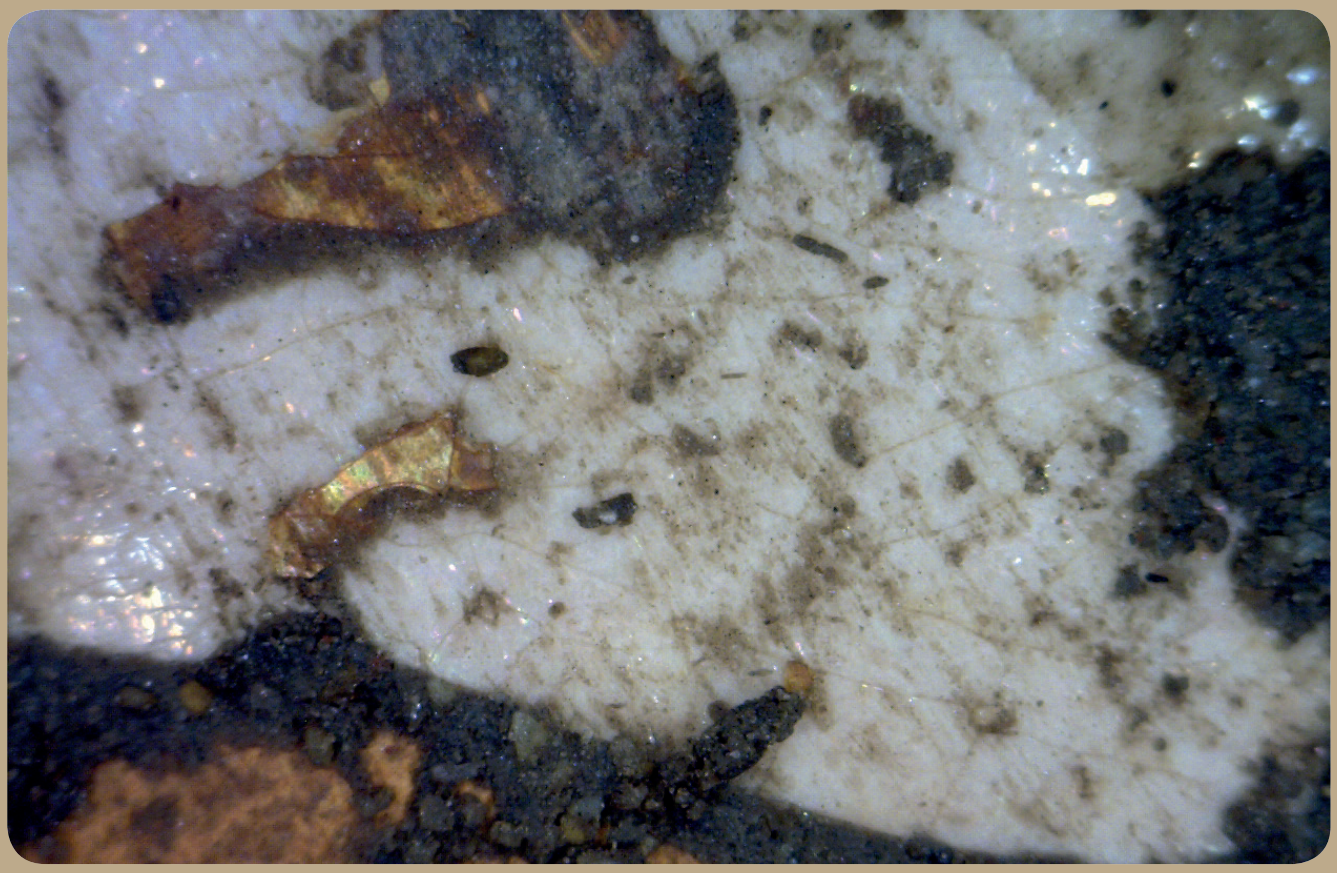


Fig. 2c - Immagine di una superficie ceramica invetriata realizzata con microscopio ottico a contatto prima della pulitura meccanica tradizionale *(55x) (E. Zendri)*

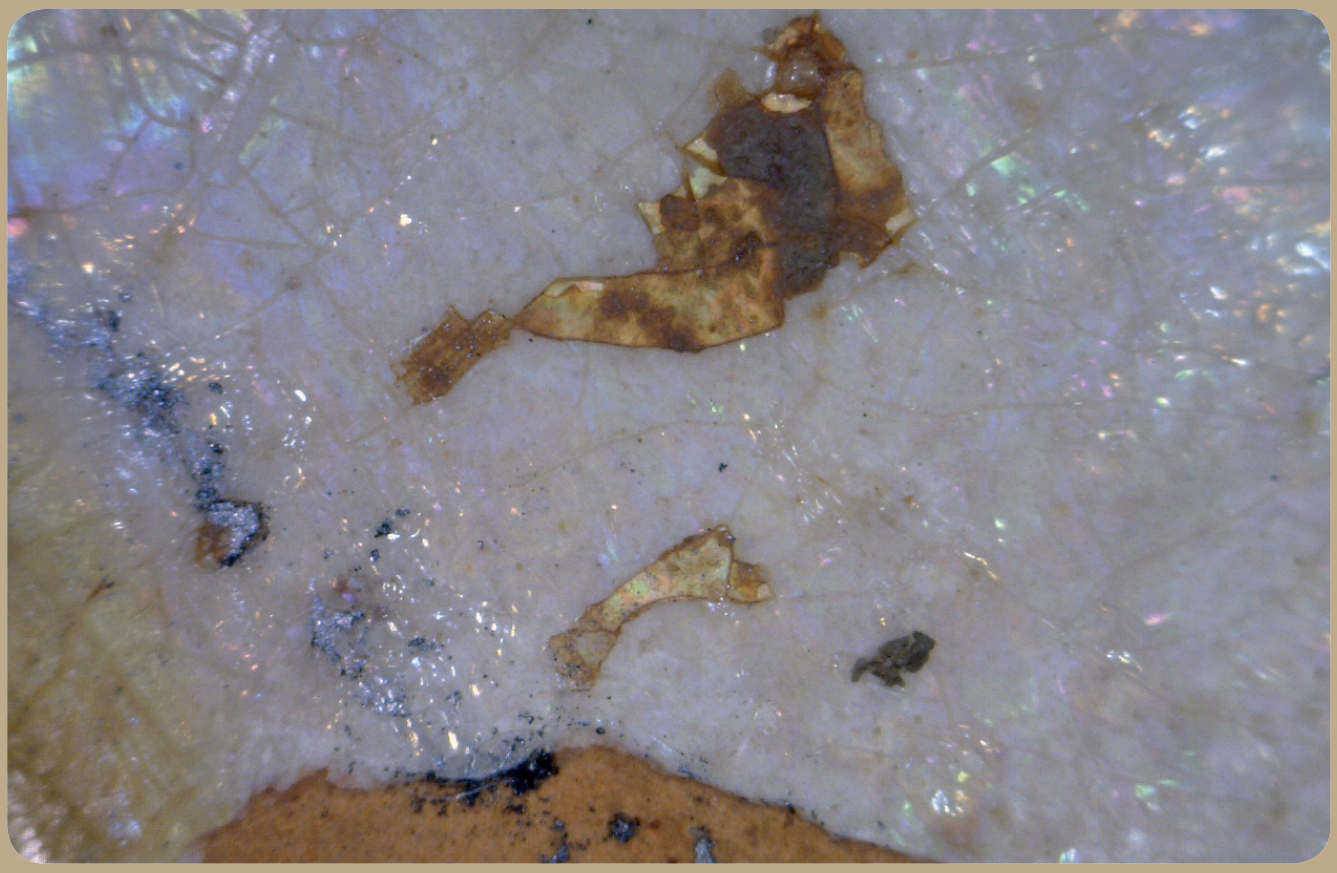


Fig. 2d - Immagine della stessa superficie dopo pulitura meccanica tradizionale *(55x) (E. Zendri)*

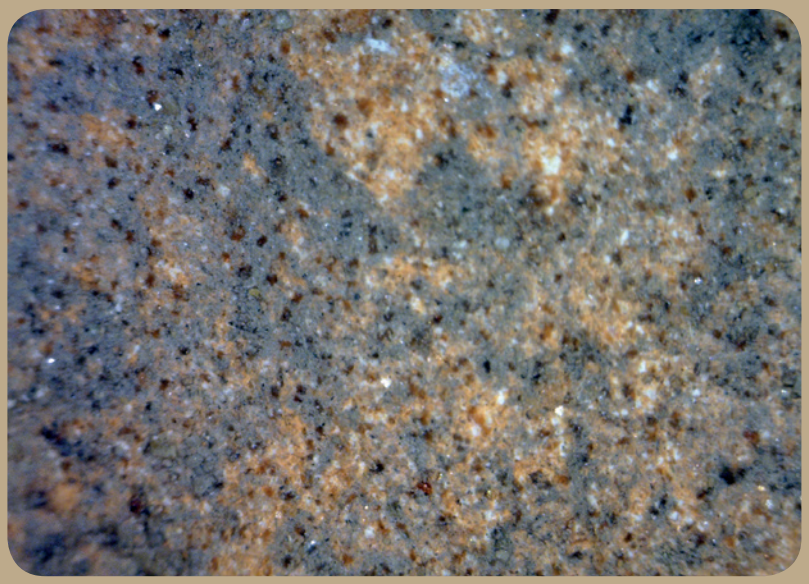


Fig. 3a - Superficie di un reperto ceramico prima della pulitura *(55x) (E. Zendri)*



Fig. 3b - Superficie dopo la pulitura con vapore *(55x) (E. Zendri)*



Fig. 3c - Superficie dopo la pulitura con acqua e blanda spazzolatura *(55x) (E. Zendri)*

Campione / Vzorec / Sample	Quantità d'H_2O assorbita (%) / Količina vpite H_2O (%) / Amount of absorbed water (%)	ΔP% dopo 180 min. / ΔP % po 180 min / ΔP% after 180 min.
1/1	1,3%	0
2/1	2,9%	0
3/1	1,2%	0
4/1	1,3%	0
5/1	1,9%	0
6/1	1,2%	0
7/1	4,5%	0
8/1	5,8%	1
9/1	2,3%	0
10/2	2,4%	0
11/2	9,2%	0
12/2	11,3%	3
13/2	11,6%	0

Fig. 4 - Quantità di acqua adsorbita *(espressa in % rispetto al peso secco)* **dai reperti ceramici sottoposti a pulitura con vapore e quantità d'acqua residua dopo 180 minuti** *(espressa come differenza in peso in % rispetto al peso iniziale) (E. Zendri)*

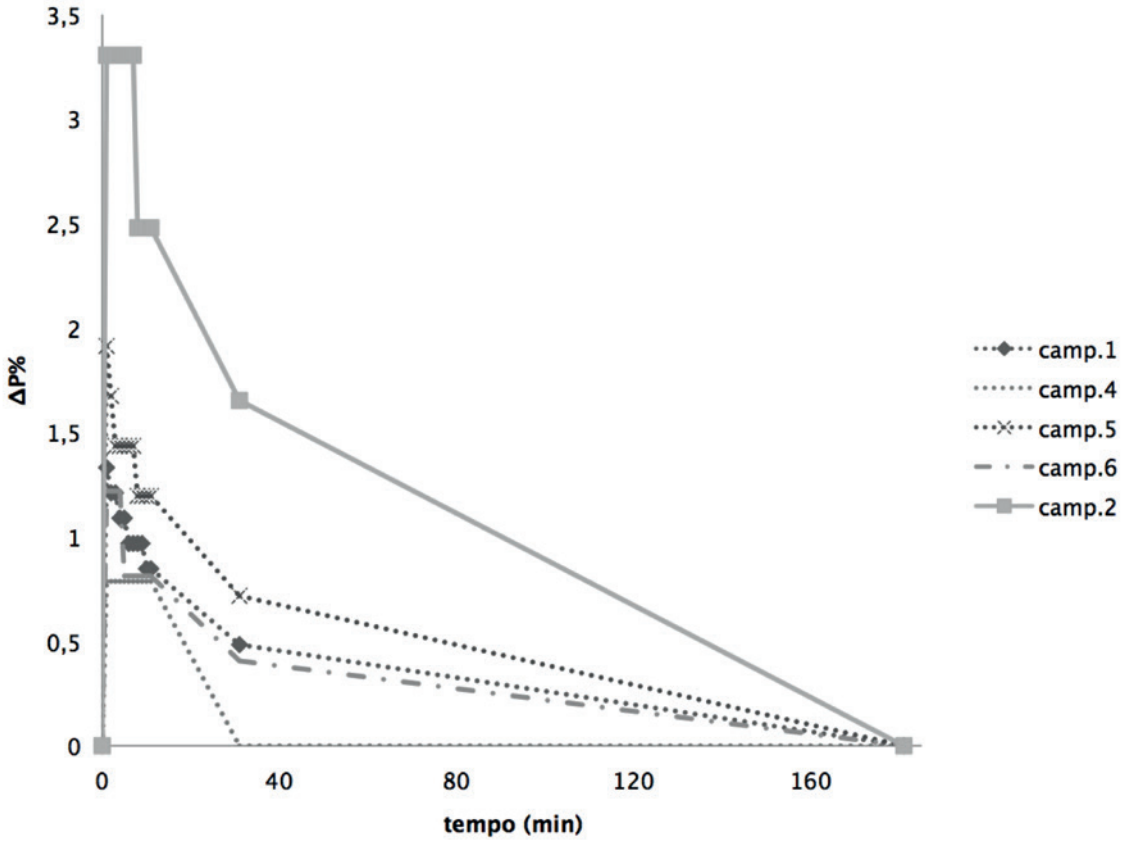


Fig. 5 - Andamento relativo all'assorbimento di acqua durante la pulitura e relativo desorbimento nel tempo per alcuni campioni rappresentativi *(E. Zendri)*

Campione / Vzorec / Sample	T prima della pulitura / T pred čiščenjem / T before cleaning	T subito dopo pulitura / T takoj po čiščenju / T rightr after the cleaning	T dopo 30' dalla pulitura / T 30' po čiščenju / T. 30 min. after the clearing
7/1	14.8°C	24,0°C	15.8°C
8/1	15.6°C	33.8°C	16.3°C
9/1	16,0°C	33.8°C	16.3°C

Fig. 6 - Temperature misurate sulle superfici di alcuni campioni durante la pulitura con vapore a bassa pressione *(E. Zendri)*

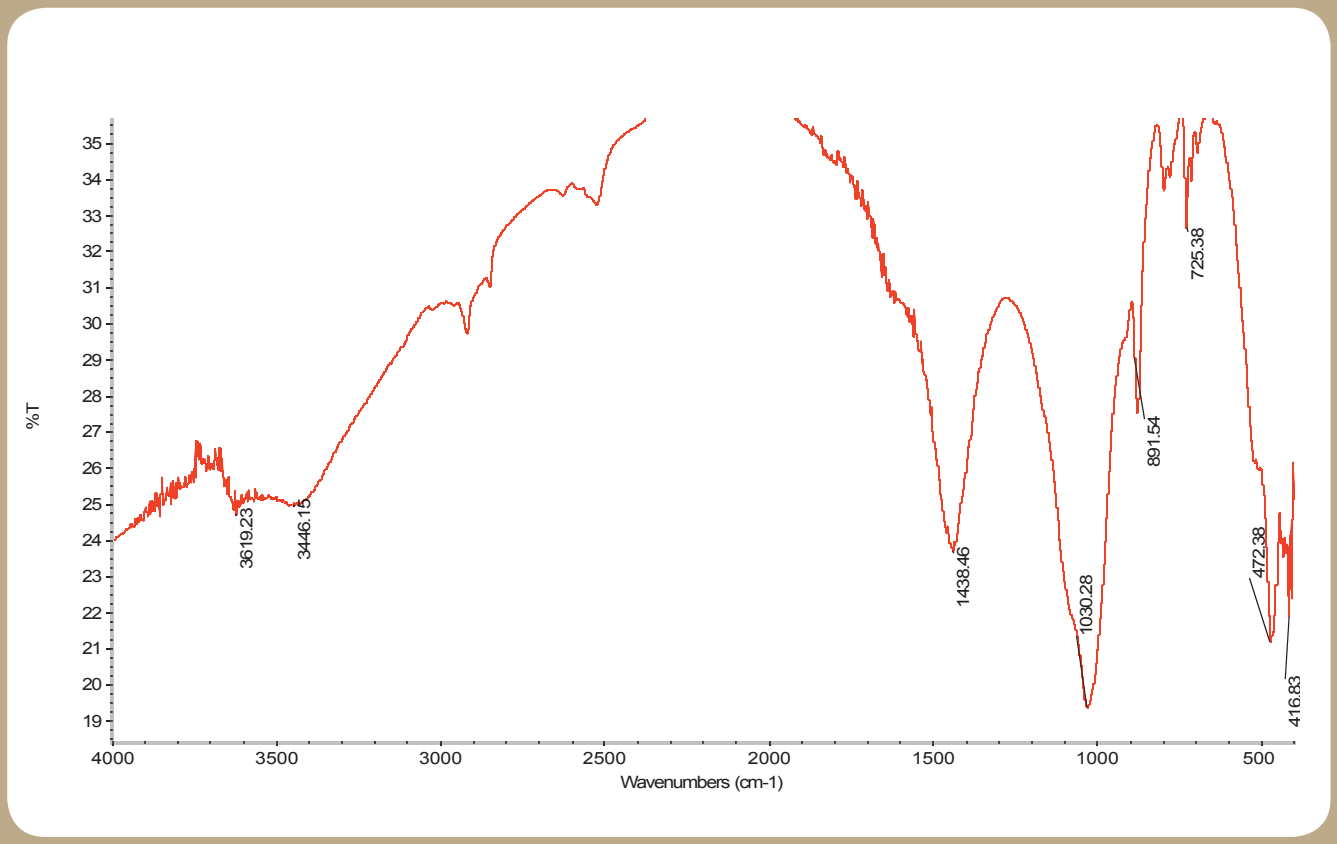


Fig. 7a - Spettro FTIR del terreno di scavo *(E. Zendri)*

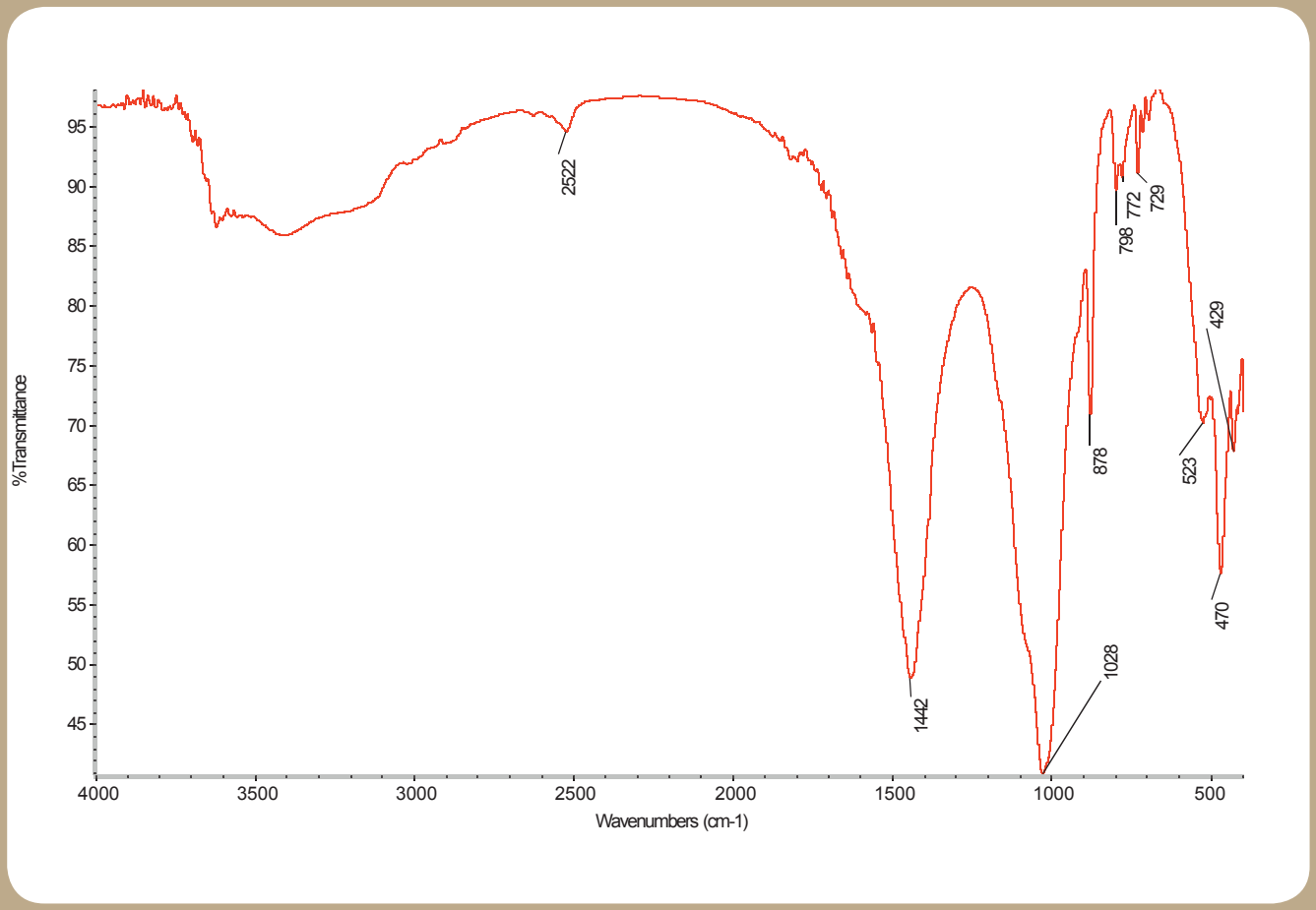


Fig. 7b - Spettro FTIR del residuo prodotto con la pulitura a vapore *(E. Zendri)*

Manuela Sgobbi, Angela Bernardi, Francesca Caterina Izzo

5.3 L'ANALISI DEI RESIDUI ORGANICI IN CONTENITORI CERAMICI - CASI DI STUDIO DALLO SCAVO DI TORCELLO 2012

I residui organici costituiscono evidenze dirette dell'uso specifico dei manufatti archeologici al momento del loro ritrovamento nel contesto archeologico. I recipienti, soprattutto i contenitori per derrate alimentari, infatti, possono essere stati utilizzati per più funzioni durante il loro ciclo di vita.
Le potenzialità informative dei residui organici conservati all'interno delle ceramiche sono di grande importanza: poichè possono fornire un gran numero di dati relativi agli usi specifici dei contenitori. La determinazione e lo studio delle differenti sostanze contenute in anfore, ceramiche da dispensa o ceramiche da cottura permette di conoscere le modalità di conservazione dei cibi e/o delle derrate alimentari. Si tratta di elementi fondamentali per lo studio del passato e per la determinazione delle attività quotidiane ed economiche che caratterizzano un sito archeologico (EVERSHED 2008; COLOMBINI, MODUGNO 2009).
Per quanto riguarda specificatamente le indagini sulle tracce conservate nei recipienti ceramici, quelle relative alle anfore costituiscono senza dubbio le analisi più diffuse (per una sintetica rassegna degli studi si vedano: EVANS 1990; RICE 1987, 234; ROTHSCHILDBOROS 1981).

5.3 ANALIZA ORGANSKIH OSTANKOV V KERAMIČNIH POSODAH - ŠTUDIJSKI PRIMERI IZ IZKOPA PRI TORCELLU 2012

Organski ostanki so neposredni dokazi specifične uporabe arheoloških ostankov v trenutku njihove najdbe v sklopu arheološkega konteksta. Posode, predvsem tiste, namenjene shranjevanju hrane, so lahko med svojo življenjsko dobo imele več funkcij.
Podatki, ki nam jih morebitni organski ostanki v notranjosti keramičnih posod lahko nudijo, so zelo pomembni, saj naj lahko pojasnijo uporabni namen posod. Opredelitev in preučevanje raznih snovi, najdenih v amforah in keramičnih posodah za shranjevanje in kuhanje hrane nam omogoča, da spoznamo način shranjevanja hrane. Ti podatki so koristni za preučevanje preteklosti in poznavanje vsakdanjih in gospodarskih dejavnostih, ki so potekale v arheološkem najdišču (EVERSHED 2008; COLOMBINI, MODUGNO 2009).
Izmed vseh sledi, ki so se ohranile v keramičnih posodah, so sledi iz amfor najbolj raziskane (za povzetek teh študij glej: EVANS 1990; RICE 1987, 234; ROTHSCHILDBOROS 1981).
Gospodarske in družbene pomembnosti prisotnosti tovrstnih najdb v arheoloških najdiščih pogosto ne gre pripisati posodi, temveč vsebini. Torcello je viden primer te trditve: ker gre za trgovski center, je na osnovi preučevanja vsebine keramičnih posod, uporabljenih za

5.3 THE ANALYSIS OF ORGANIC RESIDUES IN CERAMIC CONTAINERS, CASE STUDIES FROM THE TORCELLO 2012 EXCAVATION

In an archaeological context, the discovery of organic residues is a direct evidence of the specific use of the artefacts that contained them. Containers, especially food containers, may have in fact been used for multiple functions during their life cycle.
The potential information of the organic residues preserved inside ceramic vessels is very important and could provide a large number of data related to the specific use of such containers. The determination and study of the various substances contained in amphorae, pottery used for storage, and pottery used for baking, can tell us about food and/or foodstuff preservation methods. These are elements fundamental for studying the past and determining the daily and economic activities that distinguish an archaeological site (EVERSHED 2008; COLOMBINI, MODUGNO 2009).
Specifically, with regards to investigations on the traces preserved in ceramic containers, analyses relative to amphorae are undoubtedly the most widespread (for a brief summary of these studies see: EVANS 1990; RICE 1987, 234; ROTHSCHILDBOROS 1981).
The economic and social importance of such findings in archaeological sites, in fact, is often derived not from the external container, but from its content. Torcello is an excellent example since it was an 'emporium' site. The study of the ceramic containers used for transport allows a better definition of the quality of the traded products. Furthermore, this study makes possible an assessment of the degree of integration among import-

L'importanza economica e sociale della presenza di tali reperti nei siti archeologici, infatti, spesso non deriva dal contenitore esterno, ma dal contenuto. Torcello ne è un esempio evidente: trattandosi di un sito a vocazione "emporiale", lo studio dei contenuti delle ceramiche usate per il trasporto, permette di definire meglio la qualità dei prodotti oggetto di mercato. Lo studio, inoltre, consente di valutare il grado di integrazione tra merci importate, merci re-distribuite, merci locali, contenitori usati più di una volta, usi domestici di specifiche forme ceramiche etc.

5.3.1. I Campioni analizzati

Molti dei frammenti ceramici rinvenuti nello scavo di Torcello presentavano nelle facce interne tracce di residui organici, probabilmente sia legate alla pratica della stesura di film impermeabilizzanti (applicati, quindi, in fase di produzione), sia all'uso stesso dei manufatti. Alcune di queste tracce sono state sottoposte ad indagini per verificarne la natura e dare, quindi, ulteriori e importanti informazioni su prodotti e merci circolanti in ambito torcellano, con particolare attenzione all'età altomedievale e medievale.
Le analisi sono tuttora in corso. In queste pagine si dà conto dei primissimi risultati, verificando le possibilità di composizione organica legate ai residui visibili i 3 diversi contenitori provenienti dallo scavo. Si sono scelti dei frammenti pertinenti alle parti del fondo o delle pareti: in tutti, ad una prima osservazione macroscopica, pareva essere ancora presente qualche residuo organico relativo all'utilizzo del pezzo .
I campioni analizzati in questo primo lotto sono:
Campione 1, US 5157/1, probabilmente riferibile ad una parete di anfora LRA1, di produzione orientale e con una cronologia collocabile tra seconda metà del IV – inizi V VII secolo (Fig. 1);

prevoz izdelkov, mogoče opredeliti kakovost proizvodov, s katerimi so trgovali.
Na osnovi preučevanja je mogoče tudi opredeliti stopnjo integracije med uvoženim blagom, domačim blagom, ponovno distribuiranim blagom, večkrat uporabljenimi posodami, domačo uporabo keramike posebnih oblik itd.

5.3.1. Analizirani vzorci

Mnogi keramični fragmenti, ki so jih našli med izkopom v Torcellu, so imeli na notranji strani sledi organskih snovi, verjetno vezane bodisi na navado nanašanja vodoodpornih plasti (ki so jih torej nanašali med proizvodnjo) in bodisi na uporabo izdelkov. Nekatere izmed teh sledi so analizirali, da bi opredelili njihov izvor in s tem pridobili nove, pomembne informacije o proizvodih in blagu, ki so krožili na območju Torcella, in sicer predvsem v zgodnjem srednjem veku im v srednjem veku.
Analize še trajajo. V tem prispevku želimo poročati o prvih rezultatih in predstaviti podatke o organskem sestavu vidnih ostankov v 3 različnih posodah iz tega izkopa. Izbrali smo fragmente z dna: v vseh treh je bil ob prvem makroskopskem pregledati navidezno različen kak organski ostanek, vezan na uporabo posode.
V prvem sklopu so bili analizirani sledeči vzorci:
Vzorec 1, strat. enota 5157/1, izvira iz amfore LRA1, ki je verjetno orientalskega izvora in spada v obdobje med 5. in začetkom 7. Stoletja (Sl. 1);
Vzorec 2, strat. enota 5157/1, izvira iz amfore LRA2, ki je verjetno orientalskega izvora in spada v obdobje med 5. stoletjem in začetkom 7. stoletja;
Vzorec 3, strat. enota 1034/1, izvira iz zaprte posode, z dna keramične kozičke),ki sega v obdobje od 12 do 13stoletja in se na splošno v arheoloških kontekstih pojmuje kot namizna keramika (za serviranje vina in/ali

ed goods, re-distributed goods, local goods, containers used more than once, containers with specific forms for domestic use, etc.

5.3.1. The Analysed Samples

Many of the ceramic fragments found in Torcello excavation had traces of organic residues on their internal surfaces, probably linked to the practice of applying a waterproof film on them (during the production phase), as well as to the use of the artefacts itself.
Some of these traces underwent analyses to verify their nature, thus obtaining additional and important information about the products and goods circulating in and around Torcello, focusing mainly on the Early Middle Ages and Middle Ages.
The analyses are still in progress.
The very first results are presented in these next few pages, aimed at verifying the possible organic composition of the visible residues found in 3 different containers recovered from the excavation. The fragments selected for analysis were those on the bottom or on the sides of the containers.
Based on a first macroscopic observation, some organic residues connected to the use of the artefacts were detected in all of them.
The samples analysed in this first batch are the following:
Sample 1, US 5157/1 (Fig. 1), from an amphora LRA1, probably of Eastern production, dating from the 4th to the early 5th-7th century;

Campione 2, US 5155/B, probabilmente riferibile ad una parete di anfora LRA2, di possibile produzione egea e con una cronologia collocabile tra fine IV VII secolo;
Campione 3, US 1034/1, pertinente ad una forma chiusa, ovvero al fondo di un albarello, e generalmente interpretata nei contesti archeologici come una ceramica da mensa (per servire vino e/o acqua in tavola) o da dispensa (per la conservazione per un breve periodo) di cibi.
Campione 4, US 5102/5103/1 massa organica (o scoria) di natura sconosciuta ad una prima analisi autoptica, pertinente ad una serie di ritrovamenti ricorrenti nel sito, di cui non se ne comprendeva – al momento dello scavo – la natura e la composizione.

5.3.2 Campione 1

Il campione 1 (Anfora tipo LRA1), presentava sul lato interno un leggero strato di materiale a prima vista organico, interpretato preliminarmente come un'impermeabilizzazione. Le anfore se usate per la conservazione e il trasporto di sostanze liquide (specialmente vino e olio), venivano sottopste ad un trattamento di impermeabilizzazione delle superfici interne. Lo scopo era quello di ridurre la porosità del materiale, per poterne sfruttare al meglio le potenzialità e le qualità legate alla conservazione delle caratteristiche organolettiche e, dunque, potere utilizzare i contenitori nei trasporti anche a lunga distanza. Dalle fonti scritte è noto che per i contenitori anforici destinati allo stoccaggio ed al trasporto del vino, l'impermeabilizzazione avveniva con l'ausilio di una sostanza che sia Plinio che Columella definiscono *pix,* ossia pece, che veniva scelta ed usata probabilmente anche in virtù della sua capacità di conferire particolari gradazioni aromatiche alla bevanda stessa.
Lo studio dei residui di tali trattamenti comporta però delle difficoltà analitiche non solamente legate alle ca-

vode) ali shranjevalna keramika (za kratkotrajno shranjevanje hrane).
Vzorec 4, stratigrafska enota 5102/1 organska masa (ali obloga) neznanega izvora; ob prvem avtoptičnem pregledu izvira iz vrste predmetov, najdenih v najdišču v večjem številu, katerih značaj in sestava sta bila ob trenutku izkopa neznana.

5.3.2 Vzorec 1

V notranjosti vzorca 1 (amfore vrste LRA1), je bila tanka plast navidezno organskega materiala, sprva opredeljenega kot vodoneprepustna plast. V antiki so notranjost amfor, namenjene hranjenju in prevozu tekočin (predvsem vina in olja), prevlekli z vodoneprepustno plastjo. Namen tega posega je bil omejiti poroznost materiala in učinkovitejše koriščanje njegovega potenciala pri shranjevanju in ohranitvi organoleptičnih značilnosti tekočin; v tako obdelanih posodaj so lahko prevažali tekočine tudi na velike razdalje. Iz pisnih virov vemo, da so notranjost amfor, namenjenih shranjevanju in prevažanju vina, izolirali s snovjo, ki sta jo Plinij in Columella imenovala *pix* (smola), ki so jo verjetno uporabljali tudi zaradi posebne arome, ki jo je dajala pijači.
Pri preučevanju ostankov teh obdelav pa se postavljajo določeni analitični problemi vezani ne le na kemijske značilnosti organskih snovi, uporabljenih za izolacijo, ampak predvsem na dejstvo, da so te snovi utrpele določene spremembe, bodisi zaradi tehnik nanosa in uporabe in bodisi zaradi procesov v usedlinski plasti, ki so povzročili staranje in kvarjenje vodoneprepustnih snovi. Za opredelitev izvora organskih snovi, uporabljenih za izolacijo na notranji površini vzorca 1 (strat. enota 5157/b, slika 2), smo se poslužili infrardeče spektroskopije s Fourierjevo transformacijo (FTIR). Na osnovi rezultatov lahko sklepamo, da je tem primeru vodoodpor-

Sample 2, US 5115/B (Fig. 3), from container LRA2, of possible Aegean production, dating from the 4th to the early 7th century;
Sample 3, US 1034/1, from a closed shape container, a venetian "albarello", and generally interpreted in archaeological contexts as ceramic tableware (for serving wine and/or water during meals) or for food storage (for brief periods).
Sample 4, US 5102/1, organic mass (or slag) of an unknown nature upon initial autopsy analysis, belonging to a series of recurring findings in the site, the nature and composition of which was not known at the time of the excavation.
Figures 2-8 show the analytical results relative to the study of the organic fractions present in some significant excavated fragments, obtained through the application of different investigation techniques.

5.3.2 Sample 1

Sample 1 (Amphora type LRA1 in Figure 1a and b) had a light layer of seemingly organic material on its internal side, preliminarily interpreted as waterproofing film. In ancient times, amphorae, in particular when used for preserving or transporting liquid substances (specifically wine and oil), were subjected to a waterproofing treatment of their internal surfaces. The aim was to reduce the porosity of the material in order to exploit its potential and capacity of conserving the organoleptic characteristics of a liquid, and therefore to be able to use the containers for transporting liquids over long distances. From written sources, we know that the waterproofing of amphorae, intended for the storage and transport of wine, was done using a substance that

ratteristiche chimiche intrinseche delle sostanze organiche utilizzate ma anche, e soprattutto, al fatto che queste sostanze hanno subito delle trasformazioni, in parte dovute alle tecniche di utilizzo e applicazione e in parte dovute a processi post-deposizionali, che determinano l'invecchiamento e il degrado delle sostanze impermeabilizzanti.
Per identificare la natura delle sostanze organiche presenti come strato di impermeabilizzazione sulla superficie interna del frammento del Campione 1 (US 5157/b, Fig. 2), si è fatto ricorso alla spettroscopia infrarossa in trasformata di Fourier (FTIR. I risultati ottenuti indicano che l'impermeabilizzazione sia stata realizzata proprio con pece, ovvero con una sostanza ottenuta per riscaldamento degli essudati resinosi della famiglia delle *Pinaceae*.
Nelle figure 10-17 sono riportati gli esiti analitici relativi allo studio delle frazioni organiche presenti in alcuni frammenti di scavo significativi, ottenuti attraverso l'applicazione di differenti tecniche di indagine.
La frazione organica rinvenuta sul campione 5157 B è stata estratta con acetone e quindi analizzata mediante spettrofotometria FTIR. Lo spettro riporta in particolare delle bande in particolare a 1101, 1024, 801, 674, 616, 576 cm^{-1} riconducibili alla presenza di colofonia, come poi confermato dal confronto di spettri presenti in letteratura (IZZO *et alii* 2013).
La colofonia è una residuo solido ottenuto dalla distillazione (bollitura e separazione a goccia a goccia) di resine di varie conifere, tra cui le pinacee. Il suo uso, fin dall'antichità è stato molto frequente per impermeabilizzazioni di vario tipo, tra cui anche il calafataggio (impermeabilizzazione degli scafi).
Questo dato sembrerebbe confermare le ipotesi iniziali basate sulle fonti letterarie circa l'uso della pece come sina plast res sestavljena iz smole oz. iz snovi, pridobljene s segrevanje smole dreves iz družine borovk (Pinaceae).
Na slikah 10-17 so prikazani rezultati analiz organskih elementov, prisotnih v nekaterih izkopanih fragmentov in pridobljenih s pomočjo različnih raziskovalnih tehnik.
Organsko snov na vzorcu 5157 B smo pridobili s topilom (acetonom) in nato analizirali s spektrofotometrijo FTIR. Na spektru so vidni absorbcijski trakovi pri 1101, 1024, 801, 674, 616, 576 cm^{-1}, ki jih gre pripisati prisotnosti kolofonije, kar je potrdila primerjava z drugimi spektri, zabeleženimi v bibliografiji (IZZO *et alii* 2013).
Kolofonija je trden ostanek distilacije (vretja in ločitve posameznih kapljic) smol raznih iglavcev, med drugim borovk. Že v antiki so jo pogosto uporabljali kot vodoodporno snov, med drugim tudi kot premaz za ladijske trupe.
Ta podatek navidezno potrjuje začetne hipoteze o uporabi smole kot vodoodporni premaz keramičnih posod, namenjenih shranjevanju in prevozu vina.

5.3.3 Vzorec 2

Ekstrakcija z acetonom v primeru vzorca 2 (amfore tipa LRA2) ni bila učinkovita. Na osnovi prve avtoptične analize je bilo mogoče sklepati, da gre za podobno vodoodporno prevleko kot pri vzorcu 1, česar analize niso potrdile. Zato je sledila analiza z vrstičnim elektronskim mikroskopom in mikrosondo (SEM-EDX), ki bi omogočila mapiranje kemijskih elementov, ki predstavljajo oblogo keramične površine (sliki 3a in 3b).
Mikroskopska analiza je pokazala, da je za oblogo iz vzorca 2 (strat. enota 5155/B, Sl. 4), prisotni na notranji strani amfore, značilna visoka prisotnost fosforja in žvepla (Sl. 5a in 5b). Na osnovi teh značilnosti je mogoče sklepati, da gre tu za ostanke beljakovinskega

both Pliny and Columella called *pix*, i.e., pitch, which was probably chosen and used also because of its ability to give particular aromatic gradations to the drink itself.
The study of the residues left by such treatments, however, led to analytical difficulties due not only to the intrinsic chemical characteristics of the organic substances used, but especially to the fact that these substances have undergone transformations, partly due to the use and partly because of post-depositional processes, which determine the aging and degradation of the waterproofing substances.
Fourier transform infrared spectroscopy (FTIR) was used to identify the nature of the organic substances present as waterproofing layer on the internal surface of Sample 1 (US 5157/b, Fig. 1a and 1b).
The organic fraction found on the sample 5157 B was extracted using a solvent (acetone) and then analysed through FTIR spectrophotometry (Fig. 2). In particular, the spectrum shows bands at 1101, 1024, 801, 674, 616, 576 cm^{-1}, associated to the presence of rosin, as later confirmed by a comparison with literature spectra (IZZO *et alii* 2013).
Rosin (colophony) is a solid residue obtained from the distillation (boiling and dropwise separation) of resin from various conifers, including *Pinaceae*. Since ancient times, its use has been very common for various types of waterproofing, including caulking (sealing hulls).
The results obtained indicate that the waterproofing was obtained using pitch, a substance obtained from heating resinous exudates from the *Pinaceae* family. These data would confirm the initial hypotheses based on literary sources about the use of pitch as a system for waterproofing ceramic containers intended for transporting and storing wine.

stema di impermeabilizzazione dei contenitori ceramici destinati al trasporto ed allo stoccaggio del vino.

5.3.3 Campione 2

L'estrazione con acetone non è risultata efficace, invece, per il campione 2 (Anfora tipo LRA2). Ad una prima analisi autoptica si ipotizzava la presenza di un rivestimento impermeabilizzante analogo al campione 1, non confermata dalle analisi. Si è quindi proceduto ad un'indagine attraverso microscopia elettronica a scansione abbinata all'analisi con microsonda (SEM-EDX) al fine di ottenere una mappatura degli elementi chimici costitutivi il residuo presente sulla parete ceramica (Fig. 3 a 3 b).

Ciò ha permesso di osservare che lo strato del campione 2 (US 5155/B, Fig. 4) presente sulla superficie interna dell'anforaceo è caratterizzata dalla presenza di fosforo in quantità significative e di zolfo (Fig. 5 a, 5b). Tali caratteristiche compositive hanno fatto supporre che il deposito in esame fosse di natura proteica e si è quindi proceduto con una seconda estrazione con acqua distillata a circa 40°C. La soluzione ottenuta è stata quindi filtrata e portata a secchezza e il residuo analizzato mediante FTIR . Lo spettro rileva la presenza in particolare di bande a 1609, 1476,1385 cm^{-1} e a 1077, 880, 780, 612, 457, 420 cm^{-1}. (Fig. 6): riconducibili alla presenza di una miscela di sostanze di natura proteica e di carboidrati.

La compresenza nello spettro FT-IR del campione 2 (US 5155/B) dei picchi relativi a questi due gruppi di sostanze può essere spiegata considerando il riutilizzo delle anfore vinarie e olearie da trasporto, per un uso di tipo "secondario" per contenere alimenti e/o preparazioni alimentari. Tale pratica è nota in letteratura ed è sicuramente pratica abituale in un sito come Torcello, ricco

izvora. Sledila je torej druga ekstrakcija z destilirano vodo pri temperaturi pribl. 40°C. Tako pridobljeno zmes so filtrirali, posušili, ostanke pa analizirali z metodo FTIR. Na spektru so vidni absorbcijski trakovi pri 1609, 1476,1385 cm^{-1} ter pri 1077, 880, 780, 612, 457, 420 cm^{-1}. (slika 6): na osnovi teh podatkov je mogoče sklepati, da gre za mešanico beljakovinskih snovi in ogljikovih hidratov.

Sočasno prisotnost vrhuncev, značilnih za ti dve skupini snovi, v IR spektru vzorca 2 (strat. enota 5155/B) je mogoče razložiti s hipotezo, da so amfore za prevoz vina in olja uporabljali za sekundarne namene, in sicer za shranjevanje hrane. Ta navada je znana iz literature in je bila gotovo uveljavljena v središču, kakršen je Torcello: kraj je bil kot sedež trgovske dejavnosti bogat z amforami, ki jih je bilo mogoče ponovno uporabiti za shranjevanje domačih prehrambenih izdelkov (QUERCIA 2008, EVANS 1990).

5.3.4 Vzorec 3

V primeru dna kozičk je bila ekstrakcija organskih ostankov z acetonom uspešna: v vzorcu 3, strat. enota 1034/1 (Sl.18) je bila prisotna smolnasta snov, ki jo je mogoče identificirati kot segreto smolo, kar se kaže iz odstopa značilnih vrhuncev (Sl. 8).

Posoda, ki izvira iz poznosrednjeveškega obdobja, v katerega segajo izkopi iz območja 1000, je nastala v času med 13. in 14. stoletjem. Uporabljali so ga (morda tudi večkrat) za obrtne ali proizvodne dejavnosti, verjetno vezane na smoljenje ladijskih trupov. To dejstvo naj bi torej potrjevalo hipotezo, da so imela naselja mešano uporabo: v pritličju hiš so potekale dejavnosti, vezane na ribištvo/plovbo/prevoz blaga, v zgornjem prostoru pa so bila bivališča (glei CALAON, SAINATI, GRANZO v tej knjigi, 75).

5.3.3 Sample 2

The extraction using acetone was not effective for the sample 2 (Amphora type LRA2 in Fig. 3a and 3b). Upon a first observation, the sample seemed to have a waterproof coating similar to the sample 1, hypothesis not confirmed by the analyses. An investigation was then carried out through scanning electron microscopy combined with energy dispersive x-ray spectroscopy (SEM-EDX) in order to obtain a mapping of the chemical elements characterizing the residue present on the ceramic walls (Fig. 4 and 5).

The SEM-EDX analysis shows that the layer of sample 2 (US 5155/B, Fig. 4), from the internal surface of the amphora, is characterized by the presence of phosphorus in significant amount and sulphur (Fig. 5a and 5b). This composition led to the assumption that the deposit might be proteinaceous and therefore a second extraction was performed using distilled water at about 40°C. The solution obtained was then filtered and dried, and the residue was analysed using FTIR. The spectroscopy revealed in particular the presence of bands at 1609, 1476,1385 cm^{-1} and at 1077, 880, 780, 612, 457, 420 cm^{-1}. (Fig. 6) attributable to a mixture of protein and carbohydrate substances.

The co-presence of absorption peaks of these two groups of substances in the IR spectrum of the sample 2 (SU 5155/B) can be explained by the re-use of wine and oil amphorae for containing food and/or food preparations. This practice is well known in literature and was certainly common in a site such as Torcello, which was a place rich in amphorae – eminently related to commercial trade – and therefore characterised by the habit of re-using containers for local food products (QUERCIA, 2008; EVANS, 1990).

di anfore - presenti per ragioni eminentemente legate al commercio - e, dunque, caratterizzato dalla relativa disponibilità di riutilizzare contenitori per dei prodotti alimentari locali (QUERCIA 2008, EVANS 1990).

5.3.4 Campione 3

Nel caso del fondo dell'albarello l'estrazione della frazione organica mediante acetone è stata efficace: il campione 3, US 1034/1 (Fig.18), ha rivelato la presenza di una sostanza resinosa, che può essere identificata come pece, ovvero una resina sottoposta a riscaldamento, come testimonierebbero i picchi caratteristici (Fig. 8).
Il contenitore (relativo alle fasi basso medievali scavate nell'area 1000, databile tra XIII e XIV secolo), è stato usato (o riusato) per attività di tipo artigianale e/o produttivo, probabilmente collegate con il calafataggio di imbarcazioni. Questo tipo di dato confermerebbe l'utilizzo promiscuo delle aree abitate, con case che al piano terreno ospitavano le attività legate alla navigazione/pesca/trasporto e al piano superiore locali più strettamente domestici (CALAON, SAINATI, GRANZO in questo volume, 75).

5.3.5 Campione 4

Il campione 4 (US 5102/5103/A) risultava essere un piccolo ammasso di incerta origine. Gli archeologici lo avevano classificato in sede di scavo come generica "scoria". Poiché si tratta di un tipo di rinvenimento piuttosto frequente all'interno di tutte le fasi medievali (dall'XI secolo al XV secolo), si è deciso di sottoporlo ad analisi.
Gli spettri FT-IR registrati per il campione evidenziano come la natura della sostanza indagata sia di tipo resinoso. Il confronto, dello spettro IR del campione 5102/5103/A (Fig. 7), con i dati forniti dalla letteratura ha permesso di identificare la sostanza in esame come

5.3.5 Vzorec 4

Vzorec 4 (US 5102/A) je bil mala gmota neznanega izvora. Arheologi so ga na samem mestu izkopa katalogirali kot »oblogo«. Ker gre za vrsto najdbe, ki je precej pogosta in značilna za ves srednji vek od 11. do 15. stoletja, so ga raziskovalci analizirali.
IR spekter potrjuje, da gre za smolasto snov. Na osnovi primerjave infrardečega spektra vzorca 5102/A (Sl. 7) s podatki iz bibliografije lahko sklepamo, da gre za kuhano smolo. To predstavlja še en neposreden dokaz o izvajanju dejavnosti, ki je bila ena od glavnih v najdišču Torcello in je bila verjetno vezana na vzdrževanje plovil.

V najdišču v Torcellu so med izkopi iz let 2012-2013 našli še vrsto drugih vzorcev, ki še čakajo na analizo materiala. Ta analiza bo predmet naknadne specifične študije.

5.3.4 Sample 3

With regards to the bottom of the "albarello" the organic fraction extracted using acetone was successful for the sample 3, US 1034/1. The FT-IR analyses (Fig. 7) revealed the presence of a resinous substance, which may be identified as pitch, i.e., a resin subjected to heating, as shown by the trend of the characteristic peaks. The container (relative to the Late Middle Ages phases excavated in the area 1000, around 13th and 14th century) was therefore used (or re-used) for craftsmanship and/or production activities, probably connected with the caulking of boats. This result would confirm the mixed use of the residential areas, with houses where the ground floor hosted the activities linked to sailing/fishing/transport, while the upper floor was reserved for strictly domestic use (CALAON, SAINATI, GRANZO in this book, 75).

5.3.5 Sample 4

Sample 4 (US 5102/A) appeared to be a small cluster of uncertain origin. The archaeologists who discovered it during the excavation classified it as general 'slag'. Since this type of finds is rather common throughout the Middle Ages (from the 11th to the 15th century), it was decided to analyse the sample.
The FT-IR spectra of this sample revealed that the substance investigated is a resin. In fact, the comparison of the FTIR spectrum of the sample 5102/A (Fig. 8) with the literature data led to the identification of the substance under exam as copal resin, i.e., pitch. Once again, an evidence was obtained of the main activities related to the Torcello site, probably linked to the maintenance of boats.

resina copale, ovvero pece. Ancora una volta si è ottenuta una prova diretta di una delle attività prevalenti legate al sito Torcellano e probabilmente legate alla manutenzione delle imbarcazioni .

Dal sito di Torcello e dallo scavo del 2012-2013, sono stati selezionati parecchi altri campioni per le analisi dei contenuti. Tali analisi saranno oggetto di un prossimo studio specifico integrato.

From the Torcello site and from the 2012-2013 excavation, several other samples were selected for the analyses of their contents. These analyses will be the subject of a future specific integrated study.



Fig. 1a /1b - Foto delle superfici interna (a sinistra) ed esterna (a destra) del frammento da cui proviene il campione 5157B *(A. Bernardi, M. Sgobbi)*

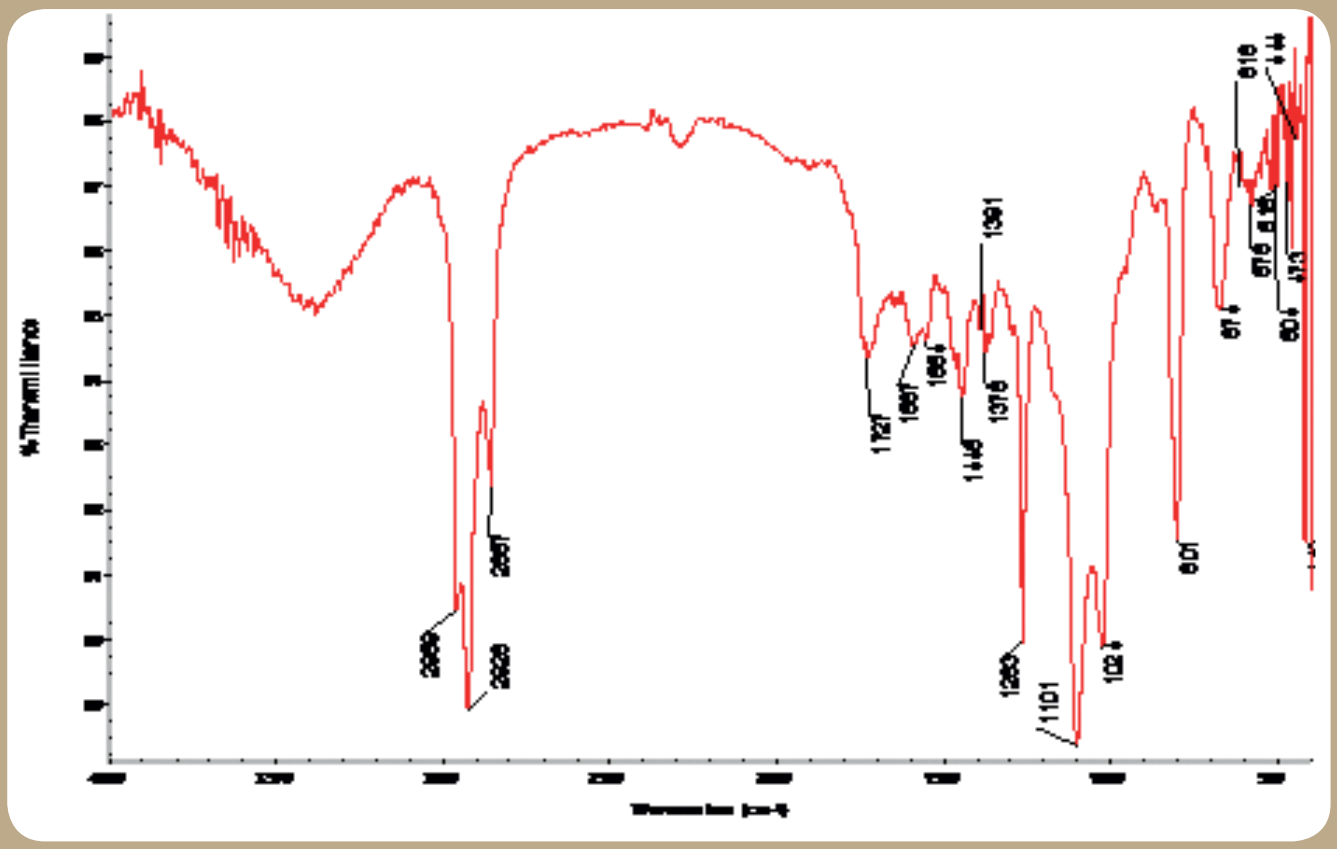


Fig. 2 - Spettro FTIR del campione 1557B *(A. Bernardi, M. Sgobbi)*



Fig. 3a/3b - Foto delle superfici interna *(sopra)* **ed esterna** *(sotto)* **del frammento da cui proviene il campione 5155B**
(A. Bernardi, M. Sgobbi)

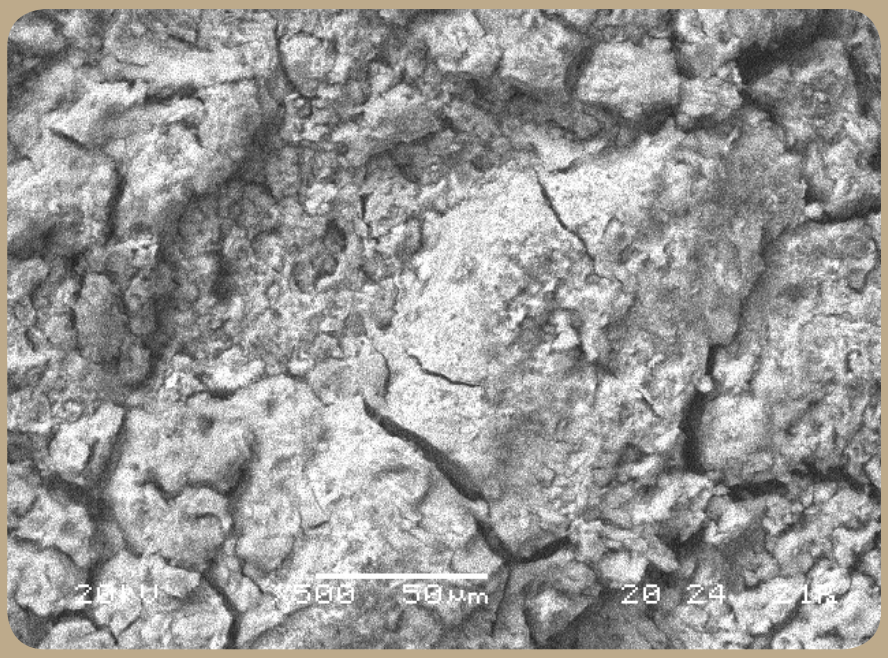
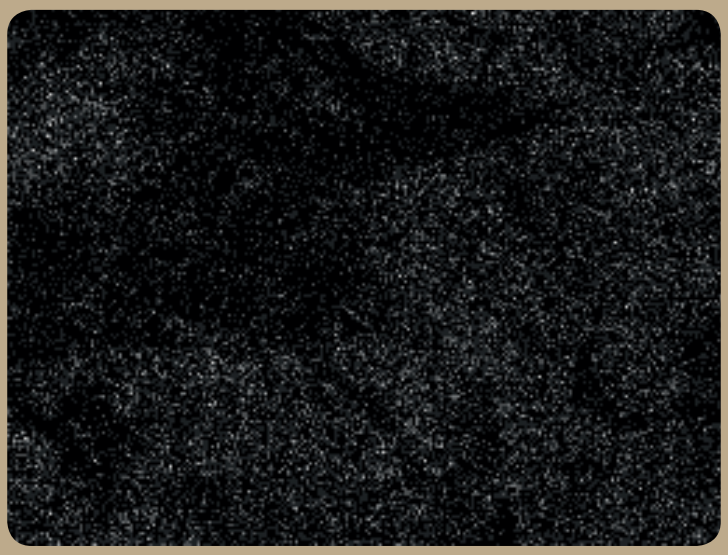


Fig. 4 - Immagine al SEM *(500X)* **del campione 5155B** *(A. Bernardi, M. Sgobbi)*



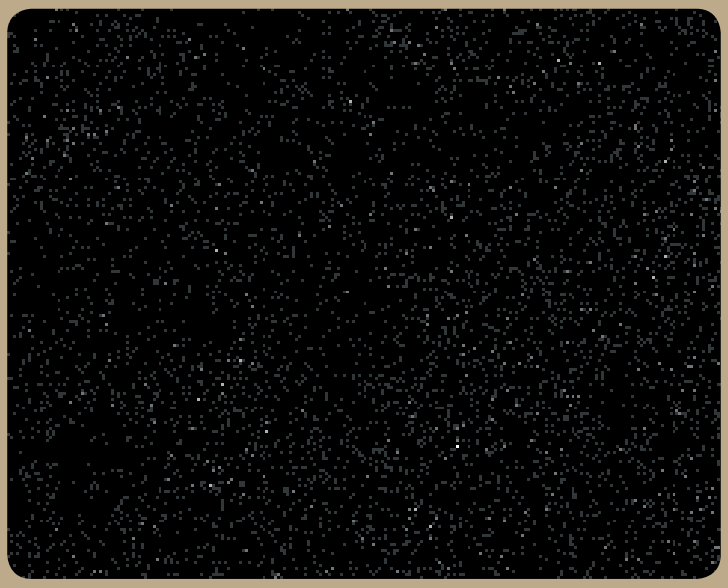


Fig. 5a/5b - Mappatura SEM-EDX relativa alla distribuzione del fosforo *(a sinistra)* **e dello zolfo** *(a destra)* **sulla superficie del campione 5155B** *(A. Bernardi, M. Sgobbi)*

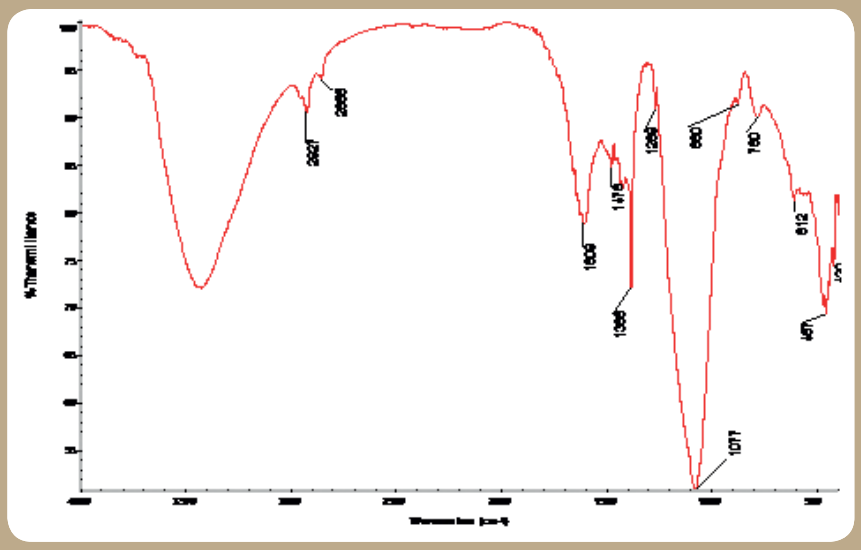


Fig. 6 - Spettro FTIR della frazione estratta con acqua distillata dal campione 1555 B *(A. Bernardi, M. Sgobbi)*

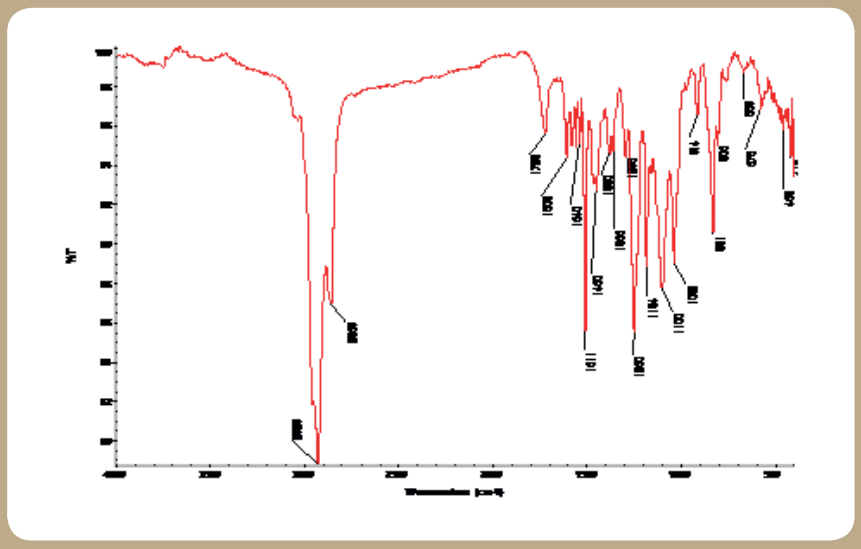


Fig. 7 - Spettro FTIR della frazione estratta con acetone dal campione 5102 A *(A. Bernardi, M. Sgobbi)*

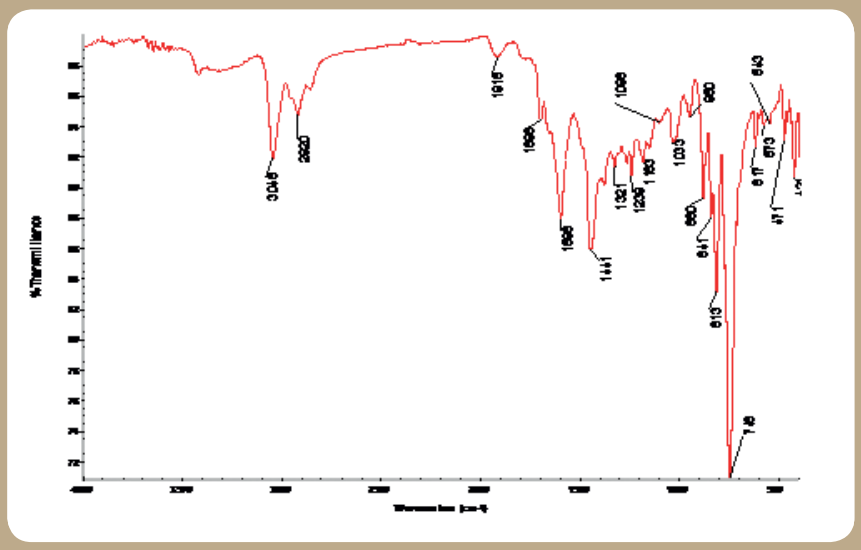


Fig. 8 - Spettro FTIR del campione 1034 tal quale *(A. Bernardi, M. Sgobbi)*

Alessia Prezioso

5.4 LA SPETTROSCOPIA RAMAN: ANALISI SULLE ANFORE ALTOMEDIEVALI E TARDOANTICHE

5.4.1 Introduzione

Grazie al ritrovamento di una quantità significativa di materiale anforico durante lo scavo, si è deciso di valutare l'efficacia di metodi analitici non invasivi per suddividere in categorie i materiali rinvenuti, soprattutto se caratterizzati da elevata frammentarietà.
Nello scavo sono stati raccolti parecchi campioni delle cosidette "anfore globulari altomedievali" (Fig. 1). Tali contenitori sono stati ritrovati in quasi tutta Italia (GELICHI 2007; TONIOLO 2007a; CIRELLI 2009; CIRELLI 2002). In letteratura spesso si è riscontrata la difficoltà nel distinguere le anfore globulari in sotto-classi e o da altri contenitori globulari di tradizione tardoantica, soprattutto da quelli ampiamente diffusi nel corso del VII secolo, in particolare se si dispone solo di frammenti non identificativi sul piano morfologico, come ad esempio ampi frammenti di collo e anse (CIRELLI 2009). Questa è la ragione per cui l'analisi è stata incentrata sulle anfore altomedievali e tardo antiche (Fig. 2). Condotta impiegando una tecnica non invasiva e portatile: la spettroscopia Raman.
Una prima distinzione dei reperti anforici è stata basata sulla loro morfologia individuando due grandi gruppi di materiali da studiare: anfore altomedievali e anfore tardoantiche (Fig. 4). La prima classe è rappresentata da

5.4 RAMANSKA SPEKTROSKOPIJA: ANALIZA AMFOR IZ ZGODNJEGA SREDNJEGA VEKA IN POZNE ANTIKE

5.4.1 Uvod

Zaradi velikega števila amfor, odkritih med izkopavanji, smo se odločili, da bomo ocenili učinkovitost neinvazivnih analitskih metod pri kategorizaciji gradiva, zlasti tistega, ki je precej fragmentirano.
Poleg amfor so se med izkopavanjem našli tudi številni primerki t.i. »amfor z okroglastim trupom iz zgodnjega srednjega veka« (Sl. 1). Tovrstne najdbe so značilne za skoraj vso Italijo (GELICHI 2007; TONIOLO 2007a; CIRELLI 2009; CIRELLI 2002). V literaturi je bilo pogosto težko razločiti amfore z okroglastim trupom iz različnih podskupin od drugih posod z okroglim trupom, ki so bile zelo razširjene v obdobju pozne antike, zlasti tistih, ki so bile močno razširjene v 7. stoletju. Morfološki elementi za njihovo določanje, kot so lahko večji odlomki vratu ali ročaja, so namreč pomanjkljivi (CIRELLI 2009). Iz tega razloga smo se pri analizi osredotočili predvsem na amfore iz zgodnjega srednjega veka in pozne antike (Sl. 2). Analizirali smo jih po metodi ramanske spektroskopije, opravljene na samem najdišču s prenosno napravo.
Analiza amfor se je začela s preučevanjem njihove oblike. Na podlagi te ocene smo amfore združili v dve veliki skupini: , amfore iz zgodnjega srednjega veka in amfore iz pozne antike (glej tabelo in sliko 4).

5.4. THE RAMAN SPECTROSCOPY: AN ANALYSIS OF AMPHORAE FROM THE EARLY MIDDLE AGES AND THE LATE ANTIQUITY

5.4.1 Introduction

Due to the recovery of a significant quantity of amphorae during the excavation, it was decided to evaluate the effectiveness of non-invasive analytical methods in dividing the materials recovered into categories, especially if these finds showed a lot of fragmentation.
Among the amphorae recovered during the excavation, several samples of the so-called 'Early Middle Ages globular amphorae' were found (Fig. 1). These containers have been found all over Italy (GELICHI 2007; TONIOLO 2007a; CIRELLI 2009; CIRELLI 2002). The literature often shows the difficulty in differentiate globular amphorae into sub-classes and from other globular containers of Late Antiquity, especially those widely used during the 7th century. This results particularly complicate when fragments that identify their morphology are missing , such as large fragments of the neck and handles (CIRELLI 2009). This is the reason why our analyses were centred on amphorae from the Early Middle Ages and Late Antiquity (Fig.2), which were analysed using a non invasive portable analytical technique: Raman spectroscopy.
An initial classification of the amphorae finds was made based on their morphology, identifying two large groups of materials to be studied: Early Middle Ages amphorae and Late Antiquity amphorae (see Table in Fig. 4). The first class is represented by fragments of rounded handles and sides belonging to globular bodies. This type of amphora is not strictly standardised, it features a variety of subclasses identifiable by different

frammenti di anse arrotondate e pareti pertinenti a corpi globulari. Questo tipo di anfora non è propriamente standardizzato, al suo interno ricadono una varietà di sottoclassi individuabili per differenti caratteristiche fisiche. Si conosce la loro distribuzione e i luoghi di produzione, che però corrispondono ad un ampio areale geografico: sia in oriente, così come da alcuni centri produttivi italici, adriatici e tirrenici (NEGRELLI 2007b; ID. 2007c) e diffuse tra il VII e IX secolo.
Per quanto riguarda il secondo gruppo, cioè le anfore tardoantiche, si tratta per lo più di recipienti prodotti nel Mediterraneo orientale,e nello specifico i frammenti analizzati sono riferibili al tipo Late Roman 2.
Per verificare la qualità di tale tipo di analisi, oltre alle anfore globulari altomedievali e tardoantiche è stato analizzato anche un altro gruppo, corrispondente a reperti di ceramica invetriata in monocottura o "ceramica in vetrina pesante" altomedievale (Fig. 3).
La ceramica invetriata, dal punto di vista morfologico, viene identificata per tipi di impasto, cottura, lucentezza/opacità e per il rivestimento (BUZZO 2011). Nel sito di Torcello la maggior parte della ceramica invetriata è caratterizzata da una cottura a sandwich con un rivestimento lucido di colore giallo-verde e bruno.
La presenza di vetrina influisce sul colore finale in quanto un rivestimento sottile porta ad una maggiore ossidazione e quindi ad un colore bruno-giallo, invece una vetrina più spessa può causare una colorazione verde scuro (BUZZO 2011). Questo tipo di ceramica è già stato analizzato dal punto di vista minero-petrografico in altri studi (si veda ad esempio CAPELLI 2007),
La tecnica Raman utilizzata per l'analisi composizionale dei reperti ceramici suddivisi in categoria sulla base di aspetti morfologici simili, potrebbe consentire una più rapida collocazione dei reperti in classi materiche omogenee.

V prvi skupini najdemo odlomke zaobljenih ročajev in ostenja, ki so značilna za okroglasti trup. Ta tip amfore ni standardiziran, saj vsebuje številne podskupine z raznolikimi fizičnimi lastnostmi. Znana so dejstva o njihovi razpršenosti in krajih, kjer so se proizvajale, vendar se podatki nanašajo na širšegeografsko območje, vse od vzhoda pa do nekaterih italskih, jadranskih in tirenskih proizvodnih središč (NEGRELLI 2007b; ID. 2007c). Amfore so bile razširjene v obdobju med 7. in 9. stoletjem.
Druga skupina pa vključuje amfore iz pozne antike. Predvsem gre za lončenino, izdelano v vzhodnem Sredozemlju, glede na analizirane odlomke pa pripada tipu Late Roman 2.
Da bi preverili kakovost tovrstne analize, smo poleg amfor z okroglastim trupom iz zgodnjega srednjega veka in pozne antiche analizirali še sklop najdb iz glazirane keramike ali "keramike debelo posteklenjene" iz zgodnjega srednjega veka (glej tabelo in sliko 3).
Glazirana keramika je iz morfološkega vidika prepoznavna tudi po vrsti zmesi, postopku žganja, razmerju med sijajno in motno površino ter po notranjem premazu (BUZZO 2011). Za glazirano keramiko v Torcellu se povečini uporablja značilno žganje tipa sandwich in sijajni premaz rumeno-zelene ter rjave barve.
Posteklenitev je za barvo odločilna, saj tanka prevleka poveča oksidacijo, kar privede do značilne rjavorumenkaste barve, ob enakem postopku, a z debelejšim nanosom, nastaja temnozelena barva (BUZZO 2011). Ta vrsta keramike je bila že podvržena mineraloško - petrografski analizi v drugih raziskavah (glej primer CAPELLI 2007),
Tehnika ramanske spektroskopije za analizo sestave kermičnih najdb, razdeljenih v kategorije na podlagi podobnih oblikovnih lastnosti, bi lahko omogočila hitrejšo razporeditev najdb v razrede glede na vrsto uporabljenega materiala.
Metodo smo izbrali zaradi hitrosti analize, neinvaziv-

physical characteristics. Their distribution and places of production are known, but those correspond to a large geographical area: from the East to some Italic, Adriatic, and Tyrrhenian production centres (NEGRELLI 2007b; ID. 2007c) and diffused between the 7th and 9th centuries.
The second group included Late Antiquity amphorae, mostly containers manufactured in the eastern Mediterranean; the fragments analysed were of the Late Roman 2 type.
In order to verify the quality of this type of analysis, another group of amphorae was analysed in addition to the Early Middle Ages and Late Antiquity globular one, consisting of finds of Early Middle Ages single-fired glazed ceramics or 'heavily glazed ceramic' (Fig. 3).
Glazed ceramic, from a morphological point of view, is identified by type of clays, firing, gloss/opacity, and coating (BUZZO 2011). In the Torcello site, the majority of glazed ceramic is characterised by sandwich firing with a glossy yellow-green and brown coating.
Glaze is essential for the colouring, as a thin coating leads to greater oxidation and therefore a brown-yellow colour, whereas a thicker glaze can lead to a dark green colour (BUZZO 2011). This type of ceramic was already analysed in mineral-petrography terms in other studies (see for example CAPELLI 2007).
The Raman technique, used for the compositional analysis of the ceramic finds, divided into categories on the basis of similar morphological aspects, may allow for a faster classification of the specimens into groups of homogenous materials.
We chose Raman spectrometry for its speed of analysis, non-invasiveness, and portability. In recent times, this instrument has gained increasing importance in the field of cultural heritage because of its in-situ ap-

La scelta della tecnica è ricaduta sullo spettrometria Raman per la velocità di analisi, la non invasività e la trasportabilità. Negli ultimi tempi questo strumento ha acquisito sempre più importanza nel campo dei beni culturali per la sua applicabilità in situ su numerosi materiali come vetro, metallo, ceramica, prodotti di corrosione, pigmenti, inchiostri, gemme, pietre, protettivi, resine e fibre (CILIBERTO, SPOTO 2000).
Lo scopo di questo studio è quindi quello di verificare se si possono individuare delle correlazioni tra gli aspetti morfologici sui quali ci si basa per classificare le ceramiche e la composizione materica dei reperti stessi.

5.4.2 Parte Sperimentale, Risultati e discussione

È stato utilizzato uno spettrometro Raman Xantus-1 (Bayspec) portatile e dotato di un laser con lunghezza d'onda a 785 nm (12738 cm^{-1}).
Nella fase preliminare alle analisi Raman, oltre allo studio morfologico per il riconoscimento delle tipologie dei reperti ceramici, è stata svolta un'attività di documentazione fotografica e grafica. Da questa analisi è stato possibile classificare i reperti in tre gruppi (Fig. 4).
Oltre alla suddivisione dei reperti in anfore tardo antiche (Late Roman 2), anfore globulari altomedievali e invetriate in monocottura è stata fatta un'ulteriore suddivisione delle anfore globulari altomedievali (classe 2), sempre sulla base di parametri morfologici (Fig. 5).
La classificazione dei campioni, distinguendo quelli di ceramica invetriata in monocottura da quelli anforici, è avvenuta in un primo momento osservando gli spettri ottenuti dall'analisi dei campioni. È stato così possibile distinguere due tipi ben distinti e definiti di spettro, A e B, quest'ultimo riscontrato più frequentemente rispetto al primo tipo (Fig. 6-7).

nosti in dejstva, da jo je mogoče opraviti na samem najdišču. V zadnjem času je tovrstna tehnika vedno bolj cenjena na področju kulturne dediščine, saj se lahko uporablja na številnih materialih, kot so steklo, kovina, keramika, predmeti, podvrženi koroziji, pigmenti, črnila, kamni, biseri, zaščitni premazi, smole in tkanine (CILIBERTO, SPOTO 2000).
Namen + študije je preveriti, ali obstaja določena povezava med morfološkimi vidiki, na podlagi katerih se razvrščajo keramične najdbe in njihova sestava..

5.4.2 Eksperimentalni del, rizultati in razprava

Uporabili smo prenosni spektrometer vrste Raman Xantus-1 (Bayspec), opremljen z laserjem z valovno dolžino 785 nm (12738 cm^{-1}).
V predhodni fazi ramanske analize se je poleg morfološke študije za opredelitev vrste keramičnih najdbopravilo tudi fotografsko in grafično dokumentiranje.Na podlagi izsledkov smo najdbe razvrstili v tri različne skupine (glej tabelo s slikami 4)
Poleg razvrstitve najdb med amforami iz pozne antike (Late Roman 2), amforami z okroglastim trupom iz zgodnjega srednjega veka ter postekleno, glazirano keramiko smo na podlagi morfoloških parametrov dodatno razvrstili še amfore z okroglastim trupom iz zgodnjega srednjega veka (razred 2) (glej tabelo s slikami 5).
Razvrstitev vzorcev z ločevanjem med postekleno glazirano keramiko in amforami se je najprej opravila na podlagi opazovanja spektrov, pridobljenih iz vzorcev. Na ta način smo lahko določili dve jasno ločeni in različni določeni vrsti spektra, A in B; v našem primeru je drugi bolj zastopan od prvega (Sl. 6-7).
Na fotografijah XX sta prikazana dva ramanska spektra, značilna za ti dve vrsti. Oba kažeta na očitno prisotnost

plicability on numerous materials such as glass, metal, ceramics, corrosion products, pigments, inks, gems, coatings, resins, and fibres (CILIBERTO, SPOTO 2000).
The aim of this study was to verify whether we could identify correlations between the morphological aspects, so as to provide a base for the classifications of the ceramics and the material composition of these specimens.

5.4.2 Experimental part, results and discussion

The analysis were done with a portable Raman Xantus-1 (Bayspec) spectrometer equipped with a laser with a wavelength of 785 nm (12738 cm^{-1}).
In addition to the morphological study to recognise the types of ceramic specimens, a preliminary photographic and graphic documentary activity was carried out prior to the Raman analysis. Based on the collected data, it was possible to classify the specimens into three groups (see Table in Fig. 4)
In addition to dividing the specimens into Late Antiquity amphorae (Late Roman 2), Early Middle Ages amphorae, and single-fired glazed ceramics, a further division was then made for the Early Middle Ages globular amphorae (class 2), again on the basis of morphological parameters (see Table in Fig. 5).
An initial classification, by distinguishing single-fired glazed ceramic samples from those belonging to amphorae, was obtained based on the spectra obtained from the analyses. It was thus possible to distinguish two very distinct and definite types of spectra, A and B, the latter being a lot more common than the former.
The Figures 6 and 7 report two Raman spectra characteristic of the two types, from which the presence of

Nelle figure 6 e 7 sono riportati due spettri Raman caratteristici dei due tipi, dai quali risulta evidente la presenza di picchi comuni nella regione attorno a 750 cm^{-1}, attorno a 1200 cm^{-1} con un segnale intenso tra 1450 cm^{-1} e 1750 cm^{-1}. Sono rilevabili tuttavia delle differenze nella regione tra i 500 e 1000 cm^{-1}; in particolare i campioni caratterizzati da una superficie invetriata (gruppo B) mostrano differenze ascrivibili all'impiego probabilmente di additivi, probabilmente dei fondenti.
Il passo successivo è stato quello di affiancare allo spettro Raman la descrizione macroscopica dei campioni.
I risultati ottenuti possono essere così riassunti:

- *Ceramica invetriata in monocottura: g*li spettri Raman si differenziano in relazione alla faccia che viene esaminata: la parte esterna rientra nella tipologia di spettri B mentre la parte interna rientra in quelli di tipo A.
- *Anfore globulari altomedievali:* gli spettri Raman mostrano notevoli similitudini con gli spettri di tipo A, con l'eccezione di tre campioni che presentano spettri analoghi a quelli registrati per i reperti di ceramica invetriata in monocottura (la superficie esterna rientra nel tipo B e quella interna nel tipo A).
- *Anfore tardoantiche:* sono rappresentate dallo spettro Raman di tipo A sia per la parte esterna che per quella interna.

Da questi risultati si può affermare che l'analisi Raman dell'impasto ceramico ha dato gli stessi risultati sia per le anfore globulari che per le tardoantiche, che si collocano dunque nella tipologia di spettro A, mentre i frammenti con invetriatura riportano esiti diversi in relazione alla superficie esaminata (esterna o interna).
Per una interpretazione più puntuale degli spettri Raman, ne sono stati selezionati alcuni ritenuti più significativi e rappresentativi per questo studio. Sono state svolte più di 200 acquisizioni di spettri per almeno 40

obeh vrst v intervalu okoli 750 cm^{-1}, okoli 1200 cm^{-1}, z močnim signalom pri 1450 cm^{-1} in okoli 1750 cm^{-1}. Zaznavne so razlike na območju med 500 in 1000 cm^{-1}; zlasti to velja za vzorce, za katere je značilna steklena površina (skupina B). Razlike, ki jih kažejo slednji, so morda posledica uporabe dodatkov, zelo verjetno pa uporabe talil.
V naslednjem koraku smo ramanskemu spektru dodali še makroskopski opis vzorcev.
Sledi kratek povzetek rezultatov preizkusa:

- *Posteklena, glazirana keramika:* ramanski spektri se razlikujejo glede na pregledano površino : zunanje ploskve se uvrščajo v tipologijo spektrov B, notranje površine pa v tipologijo A.
- *Amfore z okroglastim trupom iz zgodnjega srednjega veka:* ramanski spektri kažejo bistvene podobnosti s tistimi, ki sovpadajo z najdbami vrste A; izjema so trije vzorci, ki kažejo podobne spektre kot tisti, ki smo jih zabeležili pri preiskavi najdb iz posteklene glazirane keramike (zunanja površina se uvršča v tipologijo spektrov B, notranja pa v tipologijo spektrov A).
- *Amfore iz pozne antike:* označujejo jih ramanski spektri tipa A, in sicer to velja tako za zunanjo kot tudi za notranjo površino.

Iz teh rizultatov lahko ugotovimo, da je analiza ramanske analize keramičnih zmesi pokazala enake rezultate za amfore, ki se torej uvrščajo v skupino B; medtem ko so se rizultati za delce posteklene keramike razlikovali glede na del, ki je bil preiskan (zunanja ali notranja površina).
Za natančnejšo razlago ramanskih spektrov so bili izbrani tisti, ki se zdijo najpomembnejši za to študijo. Zbrali smo več kot 200 popisov spektrov iz vsaj 40-tih vzorcev, od katerih večina kaže precej podobne rezultate. Precej

common peaks was clear in the region around 750 cm^{-1}, 1200 cm^{-1} with an intense peak between 1450 cm^{-1} and 1750 cm^{-1}. However, differences in the region between 500 cm^{-1} and 1000 cm^{-1} are detectable; in particular, the samples characterised by a glazed surface (group B) show differences ascribable probably due to the use of additives such as fluxing agents.
The next step was to relate the Raman spectrum with the macroscopic description of the samples.
The results obtained can be thus summarised as follows:

- *Single-fired glazed ceramics:* the Raman spectra differentiate in relation to which face is examined: the external part falls into spectra type B, while the external part falls into spectra type A.
- *Early Middle Ages amphorae:* the Raman spectra show significant similarities with those identified as type A, with the exception of three samples that have similar spectra to those recorded for specimens of single-fired glazed ceramics (the external surface falls into type B, and the internal surface into type A).
- *Late Antiquity amphorae:* these are represented by Raman spectrum type A for both the external and the internal part.

From these results, it can be affirmed that the Raman analysis of the ceramic glaze gave the same results for the amphorae within spectra type A, while the glazed fragments reported various results in relation to the surface examined (external or internal).
For a more accurate interpretation of the Raman spectra, some samples were selected as more significant and representative for this study. More than 200 spectra acquisitions were carried out on at least 40 samples, many of which reported very similar results. The presence of carbonates was quite clear in the region

campioni, molti dei quali riportano esiti del tutto simili. Risulta abbastanza chiara la presenza di carbonati nella regione tra 1050 cm^{-1} e 1090 cm^{-1}; nell'area compresa tra 980 e 1010 cm^{-1} si può rilevare la presenza di solfati e infine la presenza di silicati nella regione 550-700 cm^{-1}.
Secondo i dati ottenuti, nella regione 1350-1500cm^{-1}, si può ipotizzare una significativa presenza di ossalati probabilmente di Na e Ca (FROST 2004). La presenza di questi gruppi è comune per ogni spettro e quindi non sono significativi per poter distinguere le diverse tipologie di ceramica.
Per quanto riguarda i reperti anforici, è stata rilevata *la* presenza di Carbonato di Calcio, forse riferibile al suo impiego come schiarente della superficie. In alcuni campioni di ceramica invetriata in monocottura, la presenza di dolomite può derivare invece dalla permanenza nel terreno di scavo, che in altre analisi a Torcello ha rilevato la presenza di questo minerale (MELOTTI, BALLIANA in questo volume). Il confronto degli spettri Raman relativi ai campioni collocati nel gruppo 2D, rappresentato da un insieme di frammenti non identificabili, porta ad associarne la composizione con quella dei campioni appartenenti al gruppo 2C cioè alle anfore globulari altomedievali caratterizzate da nette costolature. Allo stesso modo si può dire che le anfore globulari schiarite superficialmente, secondo l'andamento dello spettro, mostrano analogie con le anfore globulari altomedievali ad impasto arancio-rossiccio.
Più rilevante è la differenza tra gli spettri delle anfore globulari altomedievali e quelli delle anfore tardo antiche, come evidenzia la sovrapposizione di spettri significativi dei due gruppi (Fig. 8-12).
Risulta più difficile distinguere le anfore tardoantiche dalla ceramica invetriata in monocottura con un'analisi della superficie esterna; questo porta a pensare che le

razvidna je prisotnost karbonatov v območju med 1050 cm^{-1} in 1090 cm^{-1}; medtem ko smo na območju med 980 in 1010 cm^{-1} zabeležili prisotnost sulfatov, na območju med 550-700 cm^{-1} pa prisotnost silikatov. Na podlagi pridobljenih podatkov v intervalu 1350-1500cm^{-1} lahko predpostavimo precejšnjo vsebnost oksalatov, verjetno natrija in kalija (FROST 2004). Vse navedene skupine so prisotne v vsakem od spektrov, zato ne pridejo v poštev kot pomoč pri razlikovanju različnih vrst keramike.
V odlomkih najdenih amfor smo zaznali kalcijev karbonat, ki je morda povezan z njegovo uporabo za beljenje površin. Na nekaterih vzorcih posteklene glazirane keramike so se zabeležile sledi dolomita, ki pa morda prihaja iz slojev zemlje, v katerem so se nahajale najdbe, kar potrjujejo tudi izsledki drugih analiz, opravljenih na Torcellu (MELOTTI, BALLIANA v tej knjigi).
Primerjava ramanskih spektrov v vzorcih skupine 2D, v katerem je skupek nedoločljivih delcev, kaže na njihovo povezavo z vzorci iz skupine 2C, v kateri so amfore z okroglastim trupom in ostrim rebričenjem iz zgodnjega srednjega veka,. Prav tako lahko na podlagi krivulje spektra trdimo, da so amfore z okroglastim trupom in površinsko posvetlitvijo primerljive z amforami z okroglastim truplom iz rdeče-oranžne zmesi iz zgodnjega srednjega veka .
Bolj opazna je razlika med spektri amfor z okroglastim trupom iz zgodnjega srednjega veka ter amfor iz pozne antike; nanjo opozarja prekrivanje pomembnejših spektrov obeh skupin (Sl. 8-12).
Težje pa je razlikovati amfore iz pozne antike iz posteklene glazirane keramike na podlagi analize zunanje površine, saj le-ta navaja na domnevo, da so tesneje povezane z amforami iz pozne antike kot pa s keramikami z okroglastim trupom iz zgodnjega srednjega veka.
Ob primerjavi spektrov amfor iz pozne antike s spek-

between 1050 cm^{-1} and 1090 cm^{-1}; the area between 980 and 1010 cm^{-1} showed the presence of sulphates, and finally silicates were detected in the region 550-700 cm^{-1}. According to the data obtained in the region 1350-1500cm^{-1}, a high presence of oxalate can be hypothesised, probably Na and Ca (FROST 2004). These groups are common for every spectrum and therefore they are not useful in distinguishing the various types of ceramics.
With regards to the amphorae finds, the presence of calcium carbonate was detected, which perhaps refers to its use as a surface lightener. In some single-fired glazed ceramic samples, however, the presence of dolomites may have derived from the permanence of the specimen in the excavation ground, which has revealed the presence of this material in other analyses carried out in Torcello (MELOTTI, BALLIANA in this volume) .
The comparison of the Raman spectra of samples placed in group 2D, consisting of a set of unidentifiable fragments, led to associating them with the spectra of the samples in group 2C, i.e., the Early Middle Ages globular amphorae characterised by prominent ribbing. Similarly, it can be said that the superficially lightened globular amphorae, according to the spectrum trend, show similarities with the Early Middle Ages globular amphorae with an orangey-reddish clay.
The difference between the spectra of the Early Middle Ages globular amphorae and those of the Late Antiquity amphorae is more significant, as shown by the significant overlap of spectra of the two groups (Figures 8-12).
It is more difficult to distinguish the Late Antiquity amphorae from the single-fired glazed ceramics with an analysis of the external surface; this may suggest that the single-fired glazed ceramics are closely related to the Late Antiquity amphorae and not to Early Middle Ages globular amphorae.

ceramiche invetriate in monocottura abbiano una relazione più stretta con le anfore tardoantiche che non con le ceramiche globulari altomedievali.
Confrontando gli spettri delle anfore tardoantiche con quelli delle anfore globulari altomedievali si rilevano differenze minime per poter distinguere con sicurezza le due tipologie di ceramica e l'invetriata in monocottura risulta essere, comunque, molto somigliante agli altri reperti.

5.4.3 Conclusioni

Questa ricerca, si proponeva di identificare alcune "macro diversità" che potessero suggerire l'esistenza di più modelli di produzione e, quindi, ci si chiedeva se si potessero distinguere i frammenti con un'analisi "portatile" e di facile esecuzione. È stato possibile, in effetti, riconoscere due classi di spettri, definiti dai tipi A e B.
In genere, le differenze riscontrate sulla superficie esterna del materiale, dopo una elaborazione che ha previsto sovrapposizione e medie matematiche dei dati, sono state le sole ad aver dato risultati che si sono avvicinati alle aspettative della nostra ricerca. Analizzando infatti i reperti nella parte interna, gli spettri Raman ricavati non sembrano in grado di distinguere ulteriormente le tipologie ceramiche. Ci si è posti la questione se le interazioni tra i contenuti delle anfore e argille delle pareti abbiano reso "conforme" la risposta alle analisi. In ogni caso l'omogeneità dei risultati ottenuti potrebbe essere ascrivibile all'impiego di materie prime della stessa composizione e, in taluni casi, provenienza.
La tecnica Raman ha comunque dimostrato delle buone potenzialità, considerato il suo carattere non invasivo, i suoi bassi costi in termini di tempi e di tecnologia, e il suo impiego nello studio dei reperti ceramici può essere un primo passo per la definizione di protocolli analitici applicabili già nelle prime fasi post-scavo.

tri amfor z okroglastim trupom iz zgodnjega srednjega veka opazimo le minimalne razlike, ki ne zadostujejo, da bi lahko z gotovostjo razvrstili ti dve tipokogiji keramike; posteklena glazirana keramika je namreč zelo podobna ostalim najdbam.

5.4.4 Zaključki

Cilj raziskave je bil, opredeliti nekatere vidnejše razlike, ki bi lahko potrdile obstoj različnih proizvodnih modelov. Zastavili smo si torej vprašanje, proizvodnje, ali je mogoče odlomke med seboj ločiti s pomočjo enostavne in »prenosne« analitične metode. Dejansko smo z njeno pomočjo lahko opredelili dve tipologiji spektrov, A in B.
Razlike zunanje površine gradiva predstavljajo po dodatni obdelavi, ki je predvidevala prekrivanje in izračun matematičnega povprečja podatkov, edine rezultate, ki so se približali našim pričakovanjem.
Pri analizi notranjega dela najdb namreč ramanski spektri niso privedli do dodatnega razlikovanja vrst keramik. Zastavlja se vprašanje, ali je morda stik vsebine amfor z glino na njihovih stenah povzročil »ustrezen« rezultat analize. V vsakem primeru pa bi lahko bila bili tako homogeni rezultati posledica surovin iste sestave, v nekaterih primerih pa tudi istega izvora.
Ramanska tehnika je vsekakor pokazala velik potencial, saj je neinvazivna, glede na odzivni čas in uporabljeno tehnologijo pa tudi gospodarna. Njena uporaba za preučevanje keramičnih najdb bi lahko torej predstavljala prvi korak pri določanju protokolov analize, ki se lahko uporabijo že v prvih fazah po izkopavanju.

By comparing the spectra of the Late Antiquity amphorae with those of the Early Middle Ages globular amphorae, the small differences detected were not useful for distinguishing the two types of ceramics, however, the single-fired glazed ceramics turned out to be very similar to the other finds.

5.4.4 Conclusions

This research aimed at ascertaining whether some 'macro diversities' could suggest the existence of several production models, and thus the possibility of distinguishing the fragments using an easy to perform 'portable' analysis was considered and tested. In effect, it was possible to recognise two classes of spectra, defined by types A and B.
In general, the differences found on the external surfaces of the material, after a processing which included the overlapping and averaging of the data, were the only ones that gave results closed to the expectations of our research. In fact, by analysing the internal part of the finds, the resulting Raman spectra did not seem able to further distinguish ceramic types. The question was raised whether the interactions between the contents of the amphorae and the clays of the sides were in 'compliance' with the answers provided by the analysis. In every case, the homogeneity of the results obtained could be ascribable to the use of raw materials of the same composition and, in some cases, origin.
The Raman technique has thus demonstrated good potential, considering its non-invasive approach and low costs in terms of time and technology; its use in the study of ceramic finds can be a first step in defining analytical protocols that can be applied as early as the first post-excavation phases.



Fig. 1 - Campioni di anfore globulari altomedievali *(A. Prezioso)*



Fig. 2 - Campioni di anfore tardoantiche *(A. Prezioso)*



Fig. 3 - Campione di ceramica invetriata in monocottura *(A. Prezioso)*

GRUPPO / SKUPINA / GROUP	Descrizione / Opis / Description
1	Anfore tardo antiche (Late Roman 2) / Amfore iz pozne antike (Late Roman 2) / Late Antique Amphorae (Late Roman 2)
2 suddivise ulteriormente in A,B,C,D (vedi tabella 2) / 2 razdeljeni v podskupine A,B,C,D (glej tabelo 2) / 2 further divisions into A,B,C,D (see table 2)	anfore globulari altomedievali / Amfore z okroglastim trupom iz zgodnjega srednjega veka / Early Middle Ages globular amphorae
3	invetriate in monocottura / Posteklena, glazirana keramika / single-fired glazed ceramics

Fig. 4 - Distinzione dei reperti analizzati su base morfologica *(A. Prezioso)*

GRUPPO / SKUPINA / GROUP	Descrizione / Description
2 A	schiaritura superficiale con costolature esterne / Zunanja posvetlitev površine z zunanjimi rebri / superficial lightening with external ribbing
2 B	nette costolature esterne / Ostro izrezana zunanja rebra / prominent external ribbing
2 C	impasto arancio-rossastro / Rdeče-oranžni premaz / red-orange clay
2 D	Altro (caratteristiche macroscopiche non evidenti) / Ostalo (makroskopske značilnosti niso očitne)/ other (macroscopic features not clear)

Fig. 5 - Distinzione delle anfore globulari altomedievali su base morfologica *(A. Prezioso)*

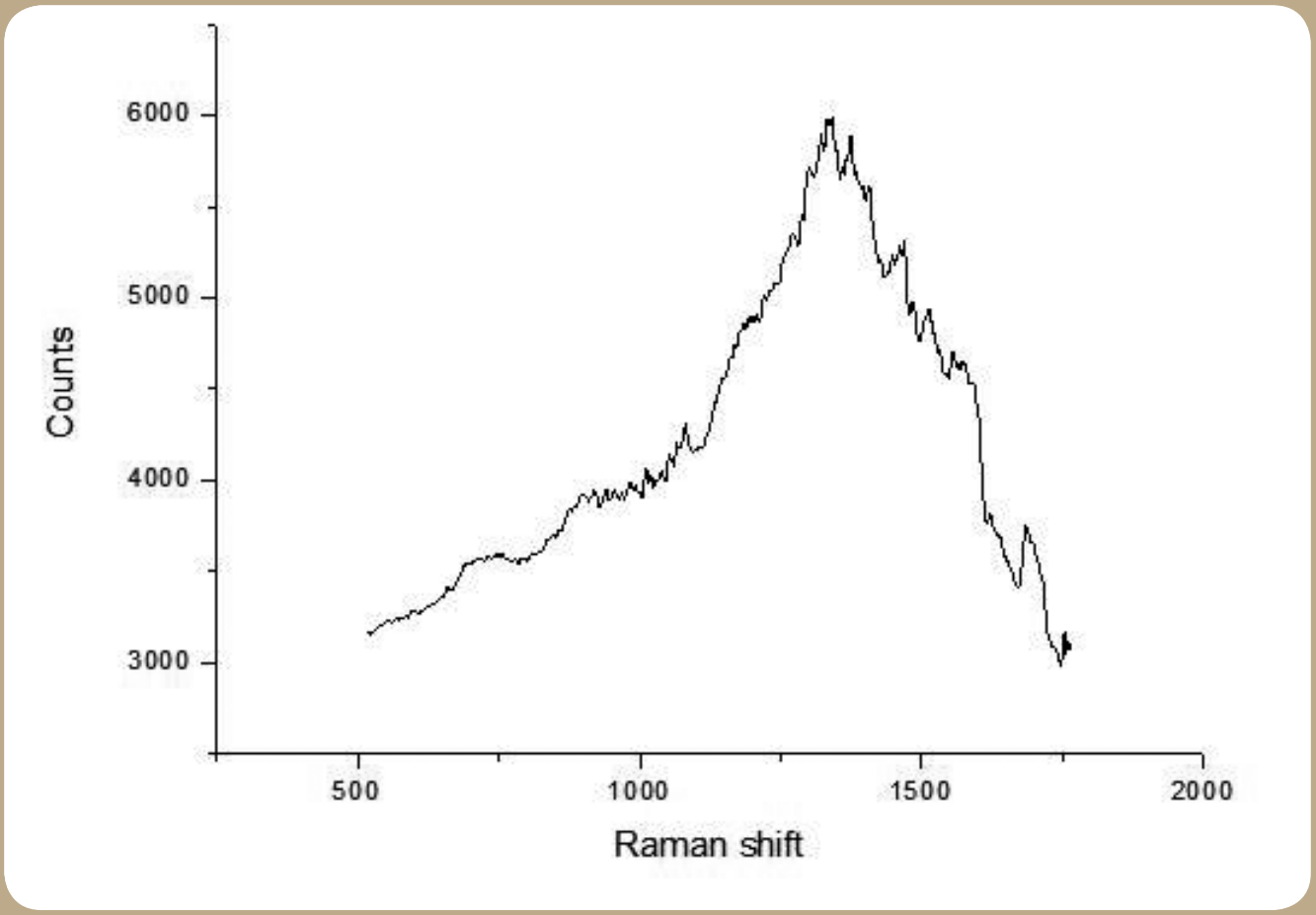


Fig. 6 - Spettro di tipo A *(A. Prezioso)*

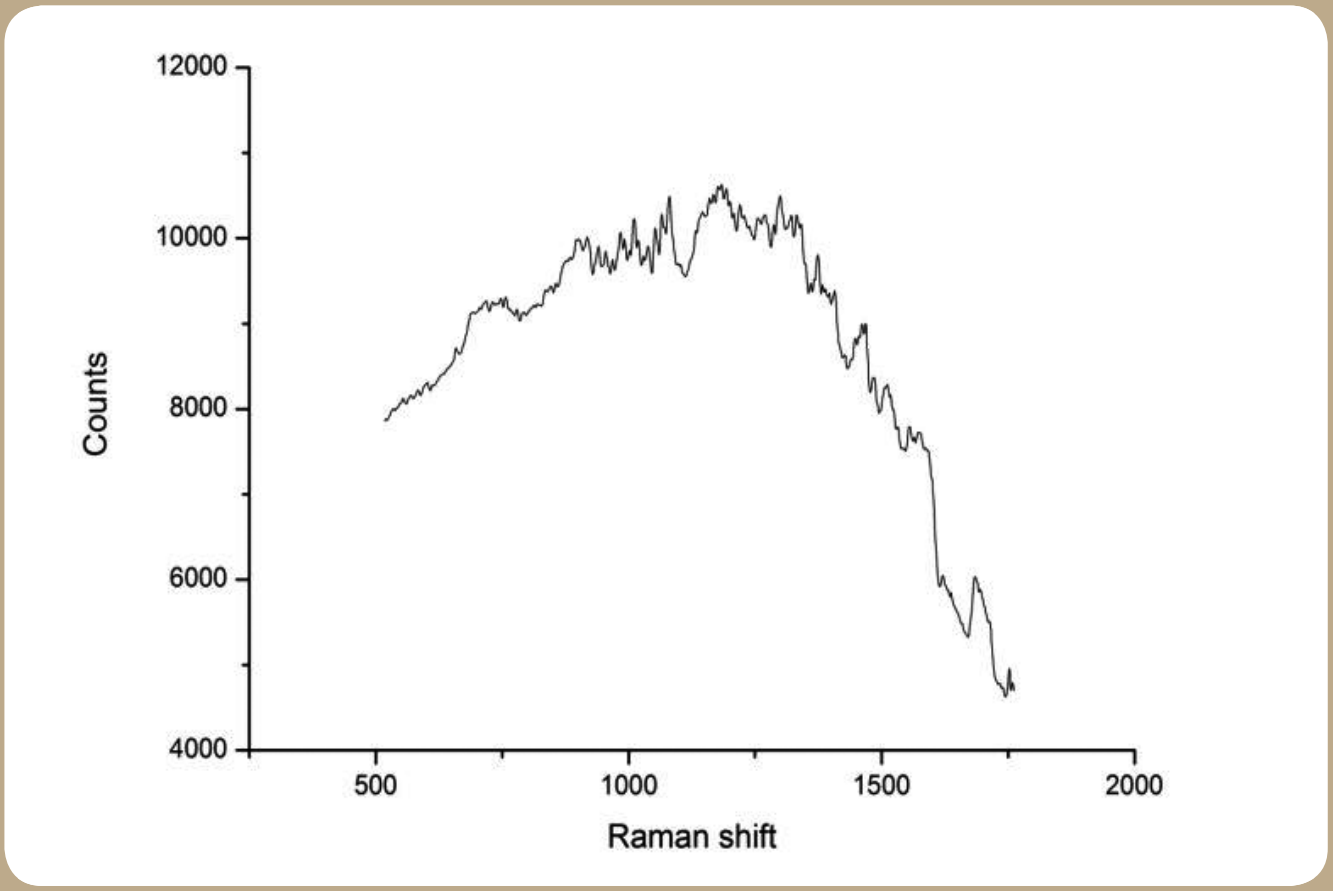


Fig. 7 - Spettro di tipo B *(A. Prezioso)*

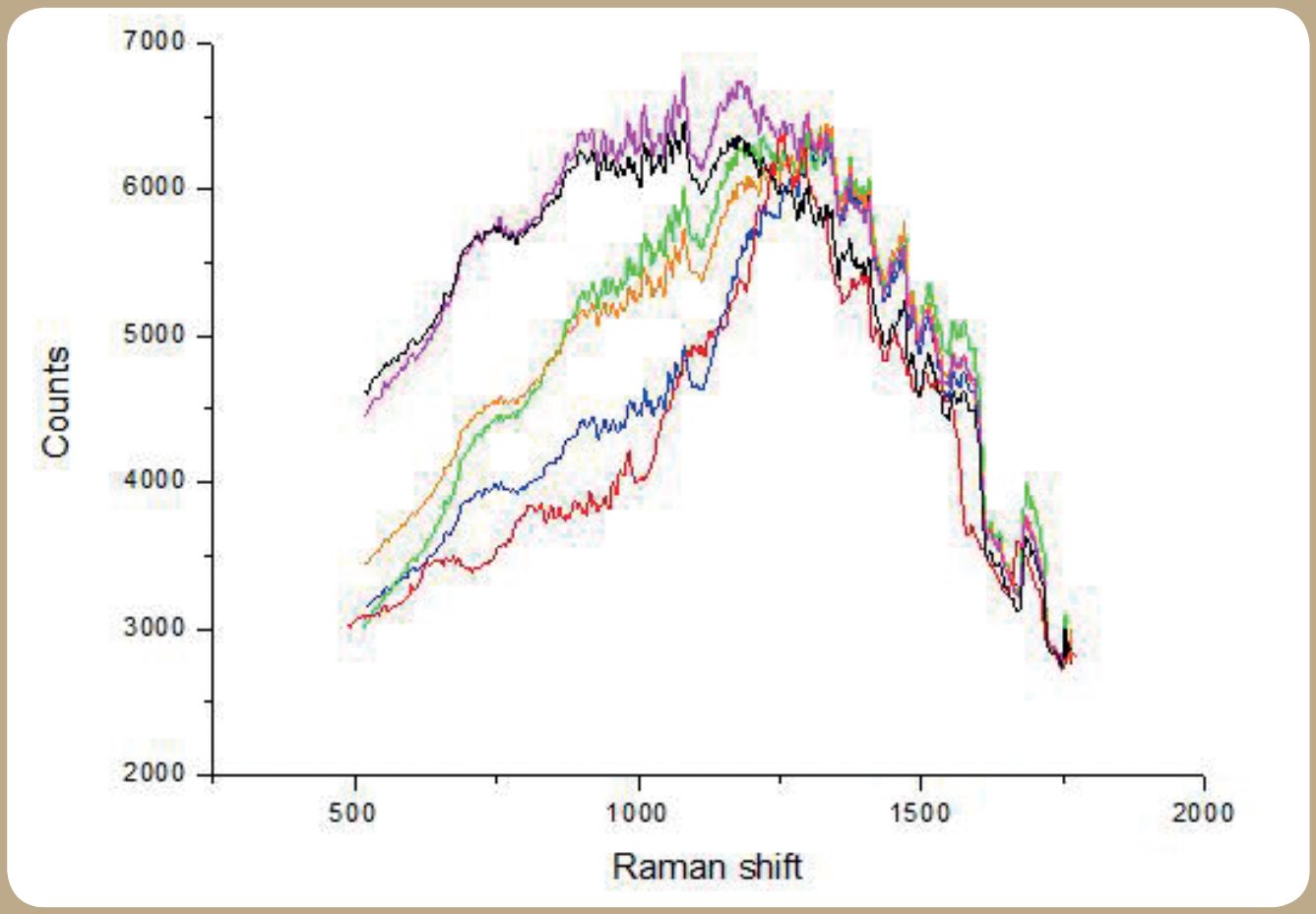


Fig. 8 - Analisi degli spettri a confronto *(A. Prezioso)*

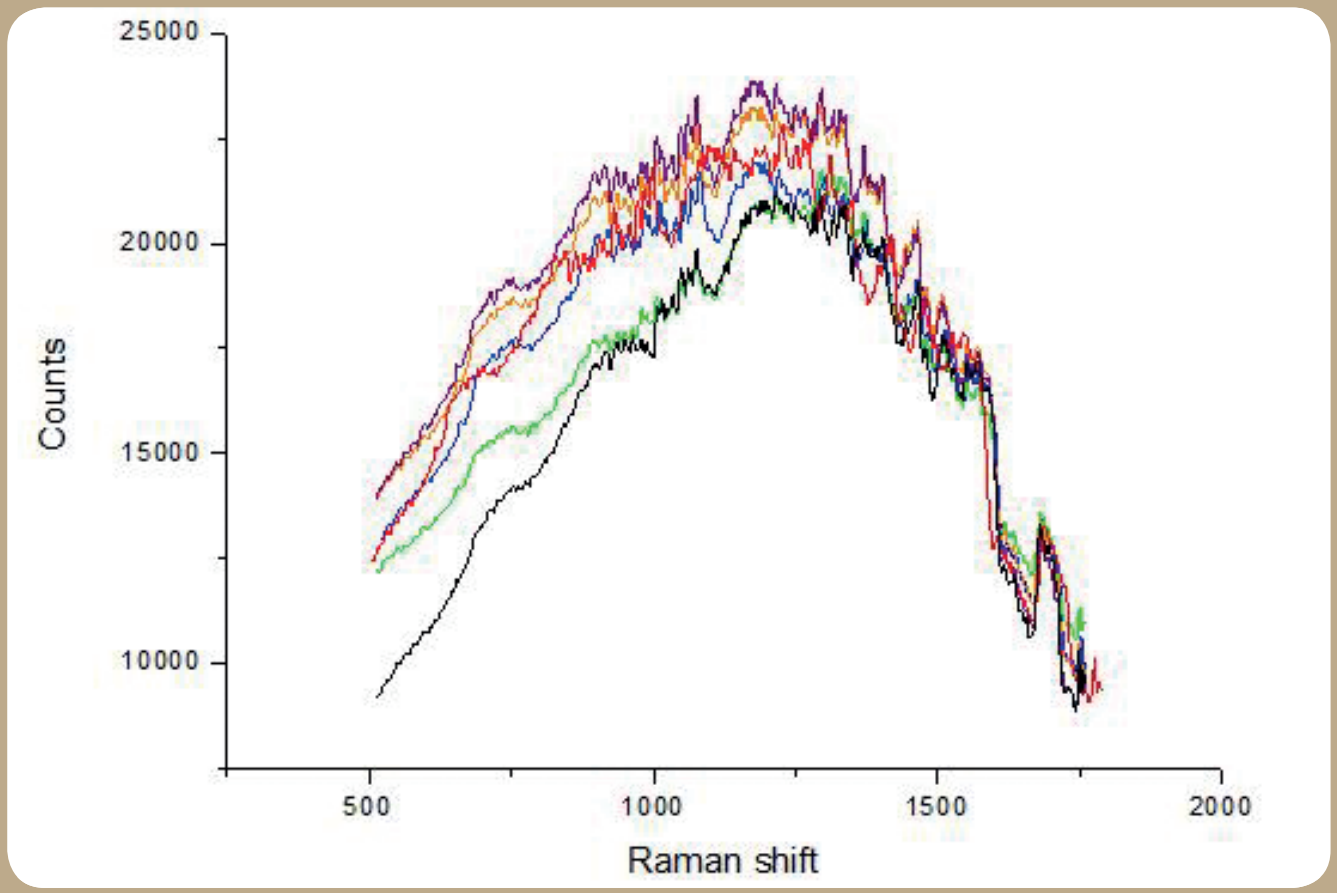


Fig. 9 - Analisi degli spettri a confronto *(A. Prezioso)*

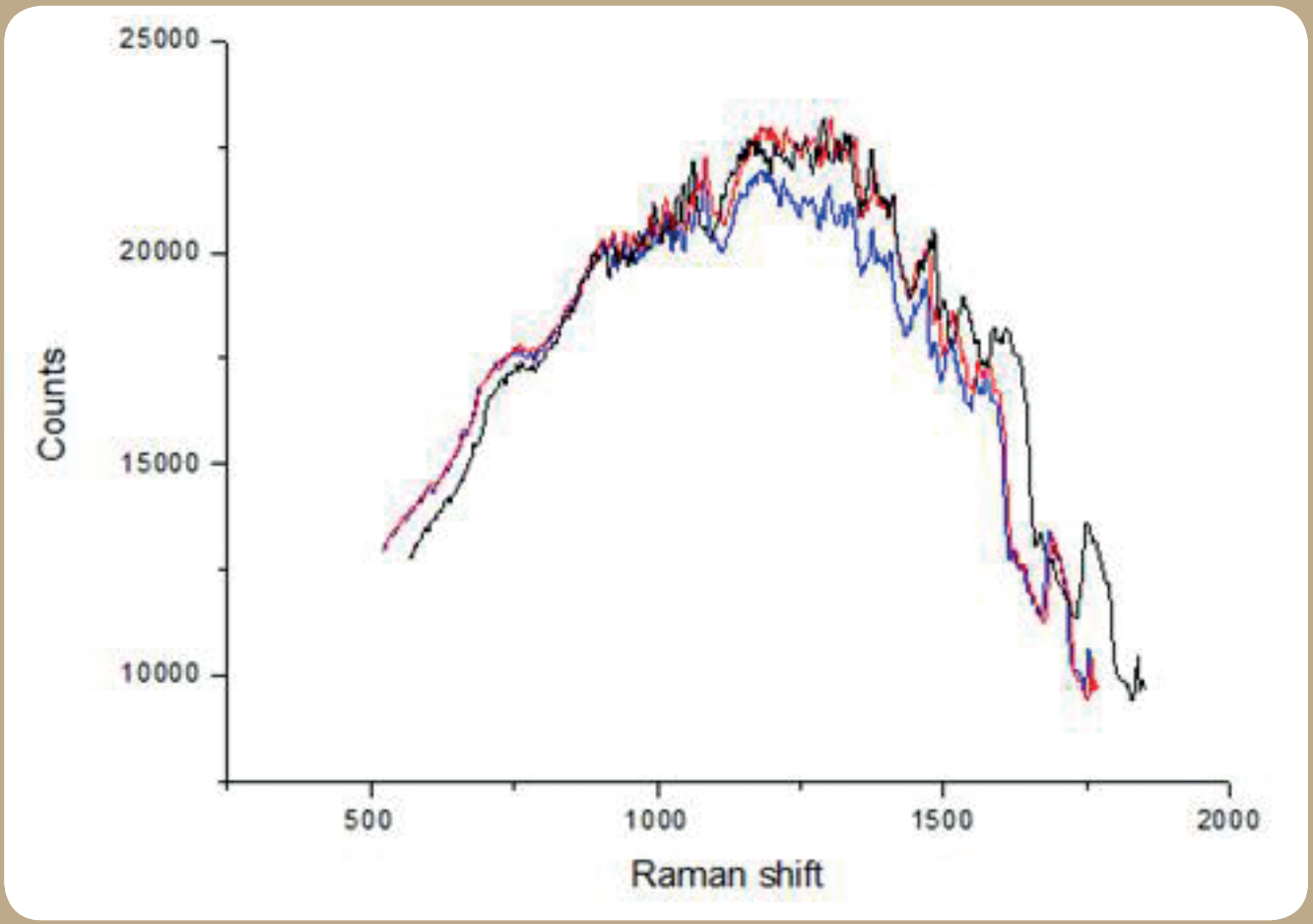


Fig. 10 - Analisi degli spettri a confronto *(A. Prezioso)*

Gruppo / Skupina / Group	Colore / Barva / Colour
1	Blu /Blue
2A	Verde /Green
2B	Nero /Black
2C	Arancione /Orange
2D	Viola /Violet
3	Rosso /Red

Fig. 11 - Chiave di lettura grafico 10, 11 *(A. Prezioso)*

Gruppo / Skupina / Group	Colore / Barva / Colour
1	Blu /Blue
2 (A, B, C, D)	Rosso /Red
3	Nero /Black

Fig. 12 - Chiave di lettura grafico 12 *(A. Prezioso)*

Chiara Frigatti, Laura Falchi

5.5 I REPERTI METALLICI DELLO SCAVO DI TORCELLO: DATI ARCHEOLOGICI, INDAGINI ARCHEOMETRICHE E PROPOSTE PER LA CONSERVAZIONE

5.5.1 Dallo scavo al laboratorio, Necessità conservative

Nel corso dello scavo torcellano sono stati rinvenuti in totale 420 reperti appartenenti alla categoria dei materiali metallici.
Questa classe di manufatti costituisce una sfida sia dal punto di vista archeologico (studio e interpretazione), che conservativo (preservazione e restauro).
A seguito del lungo periodo di interramento, infatti, questi reperti subiscono processi di modificazione particolarmente profondi, dovuti all'interazione con l'ambiente: parte del materiale metallico degrada e contemporaneamente ioni e impurità provenienti dal terreno arricchiscono la composizione del manufatto. Questa serie di fenomeni provoca generalmente la formazione sull'oggetto di uno spesso guscio di prodotti di corrosione che, oltre a rendere difficile l'identificazione autoptica del manufatto rinvenuto, pone dei problemi metodologici nella definizione stessa del profilo dell'oggetto originario.
Inoltre, questi manufatti necessitano di particolari attenzioni conservative già a partire dal momento del loro rinvenimento, oltre che per la loro fragilità, soprattutto

5.5 KOVINSKE NAJDBE IZ IZKOPA PRI TORCELLU: ARHEOLOŠKI PODATKI, ARHEOMETRIČNE RAZISKAVE IN PREDLOGI ZA OHRANITEV

5.5.1 Od izkopa v laboratorij: predpogoji za ohranitev

Med izkopavanjem pri Torcellu smo naleteli na 420 objektov iz kategorije kovinskih materialov.
Ta vrsta predmetov predstavlja pravi izziv bodisi z arheološkega stališča (to je s stališča preučevanja in interpretacije) kot s stališča konserviranja (ohranitve in restavriranja).
Med dolgim postankom pod zemljo so ti predmeti doživeli globoke spremenitvene procese zaradi interakcije z okoljem: del kovinskega materiala se je razkrojilo, hkrati pa so vanj prodrli ioni in nečistoča iz terena in obogatili njegovo sestavino. Zaradi teh pojavov na predmetu nastane debela plast korozijskih snovi, ki otežkočajo avtoptično identifikacijo najdenega predmeta in povzročajo metodološke težave v zvezi z opredelitvijo »omejitev« izvirnega predmeta.
Ti predmeti zahtevajo tudi posebno konservativno pozornost od samega trenutka njihove najdbe, ker so izredno krhki in občutljivi na okoljske spremembe, predvsem na nihanje stopnje relativne vlage.
Omenjena pojava korozije in mineralizacije sta namreč kemična procesa, katerih namen je vzpostavitev ravno-

5.5 THE METAL FINDS FROM THE TORCELLO EXCAVATION: ARCHAEOLOGICAL DATA, ARCHAEOMETRIC SURVEYS, AND PRESERVATION PROPOSALS

5.5.1 From the excavation to the laboratory, preservation needs

In Torcello excavation 420 finds belonging to the category of metal artefacts have been unearthed.
This class of artefacts represent a challenge from an archaeological point of view (study and interpretation) and in terms of preservation (storage and restoration).
During the buried period, these finds are subjected to particular and deep modification processes, due to the interaction with the environment: part of the metal material degrades and at the same time ions and impurities present in the soil enrich the chemical composition of the artefact. This series of phenomena generally causes on the object the formation of a thick shell of corrosion products. This layer makes the autoptic identification of the finding difficult and opens methodological issues in the definition of the original profile of the object.
These artefacts require careful preservation since their discovery, especially due to their fragility caused mainly by their sensitivity to environmental changes and fluctuations in relative humidity.
The mineralisation and corrosion phenomena are chemical processes that reach an equilibrium state between the artefact and the environment. Unearthing an object changes this balance due to variations in humidity and to the greater availability of oxygen and might cause new and additional processes of corrosion (often typical of the post-excavation stage).

a causa della loro sensibilità alle variazioni ambientali, in particolare alle oscillazioni di umidità relativa.
I fenomeni di corrosione e mineralizzazione sono infatti processi chimici che proseguono fino al raggiungimento dell'equilibrio tra manufatto e ambiente. A seguito del dissotterramento questi equilibri mutano (in particolare a causa delle variazioni di umidità e la maggiore disponibilità di ossigeno) e si possono verificare nuovi e aggiuntivi processi di corrosione a danno del manufatto, spesso esclusivi della fase post-scavo.
Le concrezioni e i prodotti di alterazione presenti sui reperti possono contribuire al degrado dei reperti metallici, data la loro capacità di scambiare acqua con l'ambiente circostante; ciò può produrre sollecitazioni meccaniche e conseguente formazione di micro-fratture e disgregazioni dei reperti, già resi fragili dai precedenti processi di degrado.

5.5.2 "Il pronto soccorso archeologico"

Data la compresenza sullo scavo Tor12 di archeometri ed archeologi, particolare attenzione è stata data al cosiddetto "Pronto soccorso archeologico" ovvero all'idoneo recupero dei materiali e alla loro accurata messa in sicurezza e protezione immediatamente dopo il ritrovamento.
I reperti metallici rinvenuti sono stati separati dagli altri materiali già sul luogo dello scavo. Durante il periodo dello scavo sono stati conservati avvolti in pellicola plastica forata in contenitori ermetici con gel di silice, suddivisi per unità stratigrafica. Il rivestimento forato garantisce la traspirazione dei materiali proteggendo da danni meccanici dovuti all'insacchettamento e trasporto, mentre il gel di silice permette di evitare dannose variazioni di umidità.
Il confronto tra lo stato di conservazione dei manufatti conservati secondo tale procedura e quello di alcuni

vesja med predmetom in okoljem. Ob izkopu se to ravnovesje poškoduje (predvsem zaradi sprememb stopnje vlage in večje količine kisika), zaradi česar lahko pride do sproženja novih, dodatnih korozijskih procesov, ki lahko v fazi po izkopu poškodujejo predmet.
Tudi konkrecije in tvorbe na predmetih, ki so posledica sprememb, lahko prispevajo k razkroju kovinskih izdelkov zaradi njihove možnosti sprejemanja oz. izpusta vode v okolje; to lahko povzroči mehansko obremenitev in s tem mikrorazpoke in razpad najdb, ki so že krhki zaradi prejšnjih degradacijskih procesov.

5.5.2 »Arheološka prva pomoč«

Zaradi prisotnosti arheometrov in arheologov na najdišču Tor12 smo posebno pozornost namenili t.i. »arheološki prvi pomoči«, to je ustreznemu izkopu materialov in njihovemu zavarovanju in zaščiti takoj po najdbi.
Najdene kovinske predmete smo že na kraju izkopa ločili od ostalih materialov in posamično zavili v luknjičasto plastično folijo. Tako pripravljeni kosi, razdeljeni po stratigrafskih enotah, smo za celotno trajanje izkopov hranili v neprodušnih posodah skupaj z majhno količino silicijevega gela. Luknjičasta prevleka zagotavlja transpiracijo materialov in hkrati preprečuje mehanske poškodbe zaradi drsanja med pakiranjem v vrečke in transportom, silicijev gel pa preprečuje nevarno nihanje stopnje vlage med sušenjem kosov.
Na osnovi kakovostne primerjave med stanjem ohranjenosti predmetov, hranjenih v skladu s tem postopkom, in nekaterih najdb, ki so bile po naključju izključene iz tega posega, bi lahko sklepali, da je bila izbira pravilna. Ta oblika zavarovanja predmeta lahko predstavlja bistven problem v celotnem študijskem in ohranitvenem procesu: samo zelo majhen del najdb bo namreč obdelan, restavriran in razstavljen v muzeju, a kljub temu

Furthermore, the concretions and the alteration products found on the metallic artifacts can contribute to their degradation because of their capacity to exchange water with the surrounding environment; this may produce mechanical stress and consequent formation of micro-fractures on the finds, fragile from previous degradation processes.

5.5.2 'Archaeological First aid'

Particular focus was placed on the 'Archaeological First Aid' thanks to archaeometrists and archaeologists present on the Tor12 site, where the suitable recovery of artifacts immediately after their discovery has been considered.
The metal objects recovered were separated from other materials on the excavation site, then wrapped up one by one in perforated plastic film, divided by stratigraphic unit and preserved in airtight containers with silica gel for the entire excavation period. The perforated cover ensures the breathability of the material avoiding mechanical damages due to transportation; and the silica gel avoids damaging moisture fluctuations during the necessary drying process of the finds.
The qualitative comparison between the state of preservation of the artefacts stored according to this procedure and some finds conserved in different ways shows the correctness of the operative choices used. In fact this 'safety measures' may be a crucial point in the whole study and preservation processes. Only a minimum part of the objects will be treated, restored and exposed in a museum, but every single artefact, must be able to 'survive' from the moment of its discovery until the moment of post-excavation analysis.

reperti fortuitamente esclusi da quest'ultima sembrerebbe avvalorare la correttezza delle scelte operative attuate. Questa sorta di "messa in sicurezza" può rappresentare un nodo cruciale in tutto il processo di studio e conservazione: solo una minima parte dei reperti infatti verrà trattata, restaurata, esposta in un museo, ma ogni singolo pezzo - per poter essere esaminato, catalogato (ed eventualmente entrare a far parte "dell'élite di reperti" di cui sopra) - deve poter "sopravvivere" dal momento del rinvenimento fino a quello dell'analisi post-scavo.

5.5.3 I materiali rinvenuti

Nella fase post-scavo, una veloce ricognizione dei materiali ha messo in luce l'alta frammentarietà dei reperti e l'assenza di manufatti di particolare pregio.
Questa condizione è probabilmente dovuta sia alla permanenza dei pezzi in un ambiente favorevole alla corrosione (alta umidità e alta concentrazione di sali) sia al verificarsi di quella "selezione negativa" già chiamata in causa da S. Tabaczynski per spiegare le caratteristiche dei materiali metallici rinvenuti negli scavi torcellani del 1961-62.
Secondo il Tabaczynski, poiché gli oggetti metallici avevano un alto valore, essi venivano generalmente riutilizzati fino a che era possibile; pertanto venivano gettati solo quando troppo usurati o danneggiati per essere riparati e non era economica neppure la loro rifusione. Per questa ragione, nelle stratigrafie con storia simile a quelle del nostro scavo - ovvero formatesi a seguito di processi di sedimentazioni lunghi, non provocati da eventi esterni improvvisi (catastrofi naturali, vicende belliche, ecc.) o intenzionali (sepolture) - non vengono rinvenuti quasi mai oggetti integri e di pregio, ma prevalentemente porzioni di manufatti, frammenti da cui a volte non si può risalire all'oggetto originario (TABACZYNSKI 1977).

5.5.3 Najdeni materiali

V fazi po izkopu se je na osnovi bežnega pregleda materialov izkazalo, da so najdbe zelo fragmentarne in da med njimi ni posebno dragocenih izdelkov.
Razloge za to gre verjetno iskati v dolgotrajnem postanku predmetov v okolju, ki spodbuja korozijo (visoka stopnja vlage in visoka koncentracija soli) in v tako imenovani »negativni selekciji«, s katero je S. Tabaczynski razlagal značilnosti kovinskih predmetov, najdenih med izkopi pri Torcellu v letih 1961-62.
Ker so bili kovinski predmeti dragoceni, so jih ponavadi ponovno uporabljali, dokler je bilo le mogoče. Odvrgli so jih le, ko so bili premočno obrabljeni in tako poškodovani, da jih ni bilo več mogoče popraviti in da se tudi pretalitev ni več splačala. Zato v stratigrafijah s podobno zgodovino kot naš izkop pri Torcellu - to je v najdbiščih, ki so se oblikovala na osnovi dolgih procesov usedanja, ki jih niso povzročili nenadni zunanji dogodki (naravne katastrofe, vojne itd.) ali namerni posegi (pokopavanje trupel) - skoraj nikoli ni najti celih dragocenih izdelkov, temveč predvsem delov izdelkov, fragmentov, na osnovi katerih včasih sploh ne moremo prepoznati izvirnega izdelka. (TABACZYNSKI 1977).
Prvo metodološko orodje za preučevanje izdelkov je bila katalogacija na osnovi avtoptičnega opazovanja. Vsako najdbo (ali skupino najdb) smo fotografirali in katalogirali; pri tem smo navedli:

1) arheološke podatke: stratigrafsko enoto, ki ji predmet pripada, in datum najdbe;

5.5.3 The discovered materials

During the post-excavation phase, a quick survey of the materials showed a strong fragmentation of the finds and the absence of artefacts of particular value.
This condition is probably due both to the permanence of the pieces in a corrosive environment (high moisture and high saline concentration) during the burial and to the 'negative selection' called into question by S. Tabaczynski to explain the characteristics of metal materials found in the Torcello excavation of 1961-62. Since metal objects have a high value, they were generally re-used until it was no longer possible; thus, they were just thrown away when they were too worn or damaged to be repaired and their re-melting was not convenient in economic terms. For this reason, the objects found in stratigraphic surveys with a similar history to our dig, i.e., formed as a result of long sedimentation processes, not caused by sudden external events (natural catastrophes, wars, etc.) or intentional events (burials), were almost never entirely intact or valuable, but rather portions of artefacts and fragments that sometimes could not even be traced back to their original object (TABACZYNSKI 1977).
Our first instrument for studying the artefacts was the creation of a catalogue based on first observation by naked eyes. Each find (or group of similar finds) was photographed and classified indicating:

1) The archaeological information: the stratigraphic unit of belonging and the date of discovery;
2) a description of the piece: the hypothetical identification of the object and the material of which it was made, a brief description, and its size;

Il primo strumento di studio dei manufatti è stato la redazione di una catalogazione sulla base dell'osservazione autoptica. Ogni reperto (o gruppo di reperti omogenei), è stato fotografato e catalogato indicando per ciascuno:

1) l'informazione archeologica: l'unità stratigrafica di appartenenza e la data di ritrovamento;
2) una descrizione del pezzo: l'ipotesi di identificazione dell'oggetto e del materiale che lo costituisce, una breve descrizione e la sua caratterizzazione dimensionale;
3) gli aspetti conservativi: una prima valutazione dello stato di conservazione e l'indicazione preliminare sull'opportunità o meno di effettuare delle radiografie o procedere alla pulitura.

Sulla base di questa catalogazione è stato possibile trarre le prime considerazioni (Fig. 1 e 2).

I dati illustrati in Fig. 1 indicano, per tutte le aree di scavo, una netta prevalenza dei materiali ferrosi (il 65,1% del totale dei reperti catalogati) rispetto a reperti in lega di rame e piombo (rispettivamente il 3,1% e il 2,1%); l'alta percentuale (29,7%) di reperti metallici catalogati sotto la dicitura "altro" è dovuta alla significativa presenza di scorie e materiali non identificati, per i quali è necessaria un'analisi chimica per definire l'esatta composizione.

Per quanto riguarda la tipologia di oggetti rinvenuti (Fig. 2), si registra una sostanziale prevalenza di manufatti connessi agli usi edilizi (41,9%), per la maggior parte chiodi. I ritrovamenti di utensili e oggetti d'uso non sono stati numerosi (7,3% del totale); si tratta per la maggior parte di pesi per la pesca e utensili da taglio, oltre a tre monete, due sigilli in piombo e due chiavi.

Nelle tabelle in Fig. 3 e 4 è riportata la distribuzione delle tipologie di materiali e delle macrocategorie di manufatti in relazione alle Aree di scavo e ai Periodi (indi-

2) opis kosa: domnevno identifikacijo predmeta in materiala, iz katerega je sestavljen, kratek opis in dimenzije;
3) podatki v zvezi z ohranitvijo: osnovno oceno stanja ohranitve in osnovna navedba o možnosti radiografske analize ali čiščenja.

Na osnovi tega kataloga smo oblikovali prve zaključke (Fig. 1).

Zbrani podatki dokazujejo, da na območju vseh izkopavanj železni predmeti (65,1% vseh katalogiranih najdb) prevladujejo nad bakrovimi in svinčenimi litinami (3,1% in 2,1%); velik del predmetov (29,7%) je katalogiran pod oznako »drugi materiali« zaradi visoke prisotnosti žlindre in neidentificiranih materialov, pri katerih lahko spoznamo točno sestavo le preko kemijske analize.

Kar zadeva vrsto najdenih predmetov, prevladujejo izdelki, vezani na gradbeništvo (41,9%), predvsem žeblji. Najdb orodja in uporabnih predmetov ni bilo veliko (7,3% skupnih najdb); večinoma gre za ribiške uteži ali rezalne pripomočke poleg treh kovancev, dveh svinčenih pečatov in dveh ključev.

V slika 3 in 4 je prikazana razdelitev vrst materialov in makrokategorij izdelkov na osnovi območij izkopavanj in obdobij (ta so navedena samo za območje 1000). Pri ocenjevanju podatkov je treba upoštevati znaten padec na preučevanem območju od obdobja 7.

Opazna je odsotnost izdelkov iz bakrenih zlitin v globljih plasteh. Ta podatek ni vezan toliko na odsotnost tega materiala v najstarejših stratigrafskih fazah, kolikor na dejstvo, da so iz bakrenih zlitin izdelovali majhne predmete, ki se torej kljub kakovosti zlitin zlahka povsem razkrojijo.

Zanimiva pa je najdba edinih dveh predmetov, opredeljivih kot »rezilo«, v tistih plasteh, ki smo jih interpretirali kot obrtniško področje (obdobje 7), in prisotnost enega od redkih orodij v izkopnih enotah ob utrditvi brega

3) the conservation aspects: an initial assessment of the preservation state and a preliminary indication of the possibility of carrying out radiographies or cleaning procedures.

On the basis of the first classification, it was possible to draw the first considerations (Fig. 1 and 2).

The data illustrated in Fig. 1 indicated a clear prevalence of ferrous materials for all the excavation areas (65.1% of the total of catalogued specimens) compared to artefacts in copper and lead alloys (3.1% and 2.1% respectively); the high percentage (29.7%) of metal finds catalogued under the title 'other' is due to the significant presence of waste and unidentified materials whose exact composition requires chemical analyses to be defined.

Regarding the type of recovered objects, several artefacts were connected to building use (41.9%), mostly nails. The utensil and hand tools found were not numerous (7.3% of the total), and the majority of them were weights for fishing and cutting tools, as well as three coins, two lead seals and two keys.

Tables in Fig. 3 and 4 illustrate the typological distribution of the materials and the macro categories of artefacts in relation to the Excavation Areas and Periods (only indicated for Area 1000). The sharp decrease of the area surveyed starting from Period 7 should also be considered during evaluation the data.

It is firstly noted the absence of copper alloy in the stratigraphic layers. This absence could not be due to a lack of this material in the older phases of the stratigraphy, but because of the copper alloy was used to make small objects and was therefore susceptible to complete degradation despite the nobility of the material.

An interesting aspect is the discovery of the only two finds identified as 'blades' in the layers interpreted as a handcrafted area (Period 7), as well as the presence of a tool (a rare event) in the Stratigraphic Units ('US') relative to structural works in the banks (Period 8). In the stratigraphy of Period 7, lots of waste was found

cati solo per l'Area 1000). Nella valutazione dei dati è necessario tener conto della netta diminuzione dell'area indagata a partire dal Periodo 7.
Si osserva innanzitutto l'assenza di manufatti in lega di rame nelle unità stratigrafiche più basse. Questo dato potrebbe essere correlato non tanto ad un'assenza di tale materiale nelle fasi più antiche della stratigrafia, bensì con il fatto che in lega in rame fossero realizzati oggetti di piccola massa, dunque suscettibili di completo degrado nonostante la nobiltà della lega.
Un aspetto interessante riguarda il ritrovamento degli unici due reperti identificabili come "lame" negli strati interpretati come area artigianale (Periodo 7), così come la presenza di uno dei rari utensili nelle US di sistemazione di sponda (Periodo 8). Nella stratigrafia del Periodo 7 inoltre sono state rinvenute numerose scorie (almeno in parte legate a processi di lavorazione), assenti invece nelle fasi immediatamente precedenti e successive. Queste osservazioni sembrerebbero ben accordarsi con l'ipotesi di una destinazione industriale/produttiva delle relative unità stratigrafiche.

5.5.4 Dalla diagnostica al restauro (e ritorno)

Le indagini archeometriche operate sui metalli archeologici di Torcello in questa fase preliminare del lavoro hanno avuto i seguenti obiettivi: fornire all'équipe archeologica un supporto all'interpretazione dei reperti; ricavare informazioni circa lo stato di conservazione dei manufatti allo scopo di indirizzare l'intervento conservativo; testare l'efficacia di alcune procedure d'intervento per valutare la proposta di estenderla ad altri reperti metallici.
Durante la fase diagnostica si è ricorso a diverse tecniche analitiche, tra le quali la microscopia ottica, la Spettroscopia Infrarossa in Trasformata di Fourier (FTIR) e

(obdobje 8). V stratigrafiji 7. obdobja smo naleteli na razne kose žlindre (ki so vsaj delno vezani na obdelovalne postopke), ki jih nismo našli ne v prejšnjih ne v sledečih fazah. Na osnovi teh ugotovitev lahko sklepamo, da so bile te stratigrafske enote namenjene industrijsko-proizvodnim dejavnostim.

5.5.4 Od diagnoze do restavriranja (in obratno)

Arheometrične raziskave na arheoloških kovinah iz Torcella so v začetni fazi našega dela imela sledeče cilje: nuditi arheološki ekopi pomoč pri interpretaciji najdb; pridobiti informacije o stanju ohranitve izdelkov za učinkovitejše konservativne posege; preveriti učinkovitost nekaterih konservativnih postopkov in možnost njihove uporabe tudi pri drugih kovinskih najdbah.
V diagnostični fazi smo se poslužili raznih analitskih tehnik, od optične mikroskopije do FTIR (Fourier Transform Infra Red) spektroskopije, atenuirane totalne reflektance (ATR), rentgenske fluorescencne spektroskopije (XRF). Nekatere predmete, ki so bili popolnoma prekriti s konkrecijami, smo analizirali z rentgenskimi žarki, ki predstavljajo enega od najpogostejših orodij pri preiskovanju arheoloških kovin. Ta tehnika nam razodene obliko predmetov pod plastjo korozijskih produktov in usedlin, pokaže nam mejo preživele površine in prikaže morebitne podrobnosti obdelave in razlike pri uporabljenih kovinah. Radiografija nam nudi podatke o stanju ohranitve kovinskega izdelka, pokaže nam odnos med ohranjeno kovino in korozijsko plastjo in nam pomaga pri najzahtevnejših čistilnih posegih.
V našem primeru je delež predmetov, ki jih zaradi debele plasti korozijskih proizvodov ni mogoče identificirati in ki bi jih bilo mogoče analizirati z rentgenskimi žarki približno 20% skupnih najdb.
Do sedaj so z rentgenskimi žarki analizirali deset pred-

(at least in the part linked to working processes), which was absent in the phases immediately before and after. These observations would agree with the hypothesis of an industrial/productive use of the relative stratigraphic unit.

5.5.4 From diagnosis to restoration (and back)

The archaeometric surveys carried out on the archaeological metals of Torcello in this preliminary phases of the work had the following objectives: providing the archaeological team with support to interpret the findings; obtaining information about the conservation state of the artefacts with the aim of directing the preservation work, testing the effectiveness of specific operative procedures to assess the proposal of extending them to other metal finds.
Several analytical techniques were used during the diagnostic phase, including optical microscopy (OM), Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR) and in Attenuated Total Reflectance (ATR), and X Ray Fluorescence Spectroscopy (XRF). Some finds completely covered with concretions were subjected to X-rays, one of the most used tools in the investigation of archaeological metals. This technique is able to detect the shape of an object under its corrosive layer and deposition and to identify the edge of the surviving surface showing details of its manufacture and different metals used. Furthermore, X-rays can give indications about the degree of preservation of metal artefacts by calculating the ratio between the surviving metal and the corrosion layer, thus guiding the more delicate cleaning operations.
In our case, about 20% of the pieces could not be identified due to their shell of alteration products and might

in Riflettanza Totale Attenuata (ATR), la Spettroscopia di Fluorescenza X (XRF).
Alcuni reperti completamente ricoperti da concrezioni sono stati sottoposti a radiografia ai raggi X, uno degli strumenti più utilizzati nel campo dell'indagine dei metalli archeologici. Questa tecnica è in grado di rivelare la forma degli oggetti al di sotto del loro involucro di prodotti di corrosione e deposizione, di individuare il limite della superficie superstite, evidenziando eventuali dettagli di lavorazione e differenze di metalli impiegati. La radiografia inoltre dà indicazioni circa il grado di conservazione del manufatto metallico nel rivelare il rapporto tra metallo superstite e i layer di corrosione guidando così gli interventi di pulitura più delicati.
Nel nostro caso, i pezzi non identificabili per via dello spesso guscio di prodotti di alterazione e che potrebbero essere utilmente sottoposti a radiografia sono circa un 20% del totale.
Al momento dieci reperti sono stati sottoposti a indagine radiografica. In base alle immagini ottenute è stato possibile individuare due chiodi di grandi dimensioni e in discreto stato di conservazione (Fig. 5). Per gli altri pezzi invece la radiografia mostra che, al di sotto dello strato di alterazione, il materiale metallico ha subito più estesi fenomeni di corrosione; per sette di questi reperti è però possibile identificare almeno in parte il profilo originario (si tratta di cinque frammenti longitudinali e di due ganci/anelli), mentre in un caso il metallo sembra essere completamente perduto e con esso la forma dell'oggetto.

Analisi autoptica e osservazione con microscopio a contatto
La totalità dei manufatti è stata sottoposta all'esame autoptico allo scopo di verificare il generale stato di

metov.. Na osnovi tako pridobljenih podob smo prepoznali dva velika in precej dobro ohranjena žeblja (Sl. 5). Pri drugih predmetih pa radiografija dokazuje, da je kovinski material pod konkrecijsko plastjo utrpel obsežno korozijo. V primeru sedmih predmetov je vsekakor možno vsaj delno identificirati izvirni profil (gre za dva vzdolžna fragmenta in dva kavlja-obroča), v enem primeru pa je kovina navidezna popolnoma razpadla, zaradi česar se je izgubila tudi oblika predmeta.

Avtoptična analiza in pregled s kontaktnim mikroskopom
Vse predmete smo analizirali z avtoptično metodo, da bi preverili splošno stanje kosov. S kontaktnim mikroskopom (Dino Lite) smo pregledali tiste izdelke, na katerih so bili vidna posebna znamenja degradacije, in kose, ki smo jih kasneje restavrirali.
Železni predmeti so na splošno krhki. Nekateri predmeti kažejo znamenja odkrušenja in prelomov, kar priča o napredovanju korozijskih procesov. Velik del železnih materialov prekrivajo debele konkrecije (sestavljene iz korozijskih proizvodov, prsti in tujih materialov), ki na osnov debeline otežkočijo ali onemogočijo interpretacijo predmeta. Pod temi konkrecijami je včasih vidna druga spremenjena plast, ki je gostejša in temnejše barve ter predstavlja oznako »marker layer« izvirne površine predmeta. V redkih primerih - npr. pri najdbi št. 1005/10 - se ta trdna plast loči in odkrije kovinsko površino, na kateri so pogosto vidne oranžne in rjave konkrecije kristalnega videza (Sl. 6). Pri nekaterih malih predmetih pa smo opazili, da je izvirna kovina povsem razpadla, zato ima korozijska plast obliko votle lupine (Sl. 7).
Na svinčenih predmetih pa ni videti konkrecij. Edine vidne spremembe so tanke skorje belkastega ali rjavega materiala, ki se včasih krušijo. Pri nekaterih predmetih

be useful subjected them to X-ray analyses. At the time, 10 finds were examined by X-ray. Based on the images obtained, it was possible to identify two large nails in fairly good condition (Fig. 5). However, for the other pieces, the X-ray images show, underneath the alteration layer, that the metallic material suffered extensive corrosion; for seven of these pieces it was however possible to identify at least part of their original profile (they were five longitudinal fragments and two hooks/rings), while in one case both the metal of the object seemed to be completely corroded and the shape is unrecognisable.

Autoptic analysis and observation with contact microscope
All of the artefacts underwent an autoptic exam in order to verify their general state of conservation The observation under contact microscope (Dino Lite) was carried out on the finds that showed forms of particular degradation as well as on the pieces that subsequently underwent restoration.
The iron artefacts appeared generally fragile and some pieces showed signs of chipping and crushing, indicators of corrosive processes underway. The majority of the ferrous materials are covered by thick concretions (composed of corrosion products, soil, and foreign materials), which, in different cases, completely prevented the reading of the object. Under these concretions, a second layer was sometimes identified, more dense and darker in colour, which seems to constitute the 'marker layer' of the original surface of the object. In rare cases, such as the find 1005/10, this compact layer is detached and leaves the metal surface uncovered, often characterised by the presence of orange and brown coloured concretions with a crystalline appearance (Fig. 6). For some small finds, it was possible to observe that the original metal had been totally lost and the cor-

conservazione dei pezzi. L'osservazione al microscopio a contatto (Dino Lite) è stata effettuata sui reperti che evidenziavano forme di degrado particolari nonché sui pezzi successivamente sottoposti a intervento di restauro.
I manufatti in ferro appaiono generalmente fragili e alcuni pezzi mostrano segni di scagliature e frantumazioni, spie di processi corrosivi in atto. La maggior parte dei materiali ferrosi è ricoperta da spesse concrezioni (composte da prodotti di corrosione, terreno e materiali estranei) che, a seconda dello spessore, compromettono fino a impedire del tutto la lettura del reperto. Al di sotto di tali concrezioni è a volte individuabile un secondo strato di alterazione, più denso e di colore scuro, che sembra costituire il 'marker layer' della superficie originaria dell'oggetto. In rari casi, come quello del reperto 1005/10, questo strato compatto si distacca lasciando scoperta la superficie metallica, spesso caratterizzata dalla presenza di concrezioni di colore arancio e bruno e dall'aspetto cristallino (Fig. 6) Per alcuni reperti di piccole dimensioni è stato possibile osservare invece che il metallo originario è andato totalmente perduto e lo strato di corrosione si presenta come un guscio cavo (Fig. 7).
Gli oggetti in piombo non presentano invece concrezioni e le alterazioni consistono generalmente in sottili incrostazioni di materiale biancastro o bruno soggette talvolta a spolveramento. Per alcuni reperti tuttavia, ad esempio nel caso della tessera 5155, l'osservazione con microscopio a contatto ha evidenziato la presenza di sottili screpolature superficiali che potrebbero, per quanto riguarda la successiva conservazione del reperto, portare alla compromissione della superficie originale (Fig. 8).
I reperti in lega di rame presentano situazioni diversificate, caratterizzate dalla presenza di patine o incrostazioni di prodotti di alterazione di colore verde/azzurro. Tali patine generalmente potrebbero essere a base di car-

(npr. pri ploščici 5155) je mikroskopska analiza pokazala na tanke površinske razpoke, ki bodo v bodoče lahko ogrozile izvirno površino (Sl. 8).
Stanje najdb iz bakrenih zlitin je različno, na njih so prisotne patine ali zelenomodre skorje proizvodov, ki so posledica spremembe mineralov. Te patine bi bile na splošno lahko sestavljene iz stabilnih bazičnih bakrenih karbonatov, a zaradi izpostavitve morskemu okolju je mogoča kontaminacija s kloridi. To je primer kovanca št. 1004/20: svetlozelena barva konkrecij ter morfologija in pitting korozije so znamenja »raka brona« (Sl. 9).

Rentgenska fluorescenčna spektrometrija (XRF)
Nekatere izdelke smo analizirali s pomočjo rentgenske fluorescenčne spektometrije (XRF), da bi opredelili sestavine zlitine in ugotovili morebitno prisotnost onesnaževalcev.
Analizirani izdelki so: kovanec Kraljevine Italije po 5 centov iz leta 1941 (rep. 1004/20), nečitljiv kovanec (rep. 5118/1), beneški sold vrednosti 12 denarjev (bagattini) iz leta 1631 (rep. 6000), mali moderni pečat (rep. 1005/5), ribiška utež za mrežo (rep. 5127/1), komaj čitljiv okrogel pečat ali ploščica (rep. 5155/1), domnevno strgalno rezilo (rep. 1150/4).
V sliki 6 so navedeni rezultati spektrometrije XRF (Philips MiniPal). Treba je poudariti, da je pri tej tehniki analiza delno količinskega značaja, zato so odstotne vrednosti samo orientacijske narave.
Analiza na predmetu 1004 je dokazala, da je kovanec iz zlitine bakra in aluminija, imenovane Bronzital, ki je bila v rabi v štiridesetih letih in še kasneje za izdelavo kovancev. Kovanec št. 5118 pa je izdelan iz bakrene zlitine z nizkim odstotkom kositra. Ti podatki potrjujejo domnevo (ki temelji na premeru, teži in splošnemu videzu), da bi lahko šlo za kovanec za 10 centov (»Čebela«) kralja Vik-

rosion layer was a hollow shell (Fig. 7).
The lead objects without concretions and alterations generally presented thin deposits of whitish or brown material sometimes subject to producing dust. However, some finds under contact microscope observation, for example in the case of tile 5155, revealed small superficial cracks that could damage the original surface during the subsequent preservation of the object (Fig. 8).
The copper alloy objects presented various situations, characterised by patinas or incrustations of alteration products of green/blue colour. These patinas generally have a base of stable copper carbonate; however, because of exposure to the marine environment, contamination from chlorides is also likely to have occurred. This is the case for coin 1004/20 where the light green colour of its concretions and corrosion pitting pointed to the called 'bronze cancer' (Fig. 9).

X Ray Fluorescence Spectroscopy
Some artefacts were submitted to X Ray Fluorescence Spectroscopy to identify the main elements constituting the alloy and to evaluate the presence of contamination.
The analysed pieces were: a 5 cents coin of the Kingdom of Italy from 1941 (find 1004/20), an illegible coin (find 5118/1), a Venetian '12 bagattini' coin from 1631 (find 6000), a small modern seal (find 1005/5), a weight for fishing nets (find 5127/1), a seal or circular tile difficult to read (find 5155/1), and presumably a scraper blade (find 1150/4).
Fig. 10 reports the XRF results obtained (Philips MiniPal). It should be noted that the method used a

bonati basici di rame stabili, tuttavia, data l'esposizione all'ambiente marino, è possibile una contaminazione da cloruri. È il caso della moneta 1004/20: il colore verde chiaro delle concrezioni e la morfologia a pitting della corrosione ha suggerito l'identificazione del cosiddetto "cancro del bronzo" (Fig. 9).

Spettroscopia di Fluorescenza X (XRF)

Alcuni manufatti sono stati sottoposti ad indagini spettroscopiche in Fluorescenza X (XRF) per identificare gli elementi principali costituenti la lega e per valutare l'eventuale presenza di contaminanti.

I reperti analizzati sono stati: una moneta del Regno d'Italia da 5 centesimi del 1941 (rep. 1004/20), una moneta illeggibile (rep. 5118/1), un soldo veneziano da 12 bagattini del 1631 (rep. 6000), un piccolo sigillo moderno (rep. 1005/5), un peso da rete (rep. 5127/1), un sigillo o tessera circolare poco leggibile (rep. 5155/1), una presunta lama di raschietto (rep. 1150/4).

In Fig. 10 sono riportati i risultati XRF ottenuti (Philips MiniPal). Va sottolineato che, nella modalità utilizzata, l'analisi è semiquantitativa, dunque i valori percentuali sono solo indicativi.

L'esito dell'analisi sul reperto 1004 indica che la moneta è stata coniata in una lega rame-allumino, chiamata Bronzital e impiegata negli anni Quaranta e successivamente per la produzione di monete.

La moneta 5118 risulta invece costituita di una lega di rame con una piccola percentuale di stagno. Ciò avvalora l'ipotesi (basata su diametro, peso e aspetto generale) che possa trattarsi di una moneta da 10 centesimi "Ape" di Vittorio Emanuele III. Queste monete infatti erano coniate in Cu 950/1000, Sn 40/1000, Zn 10/1000.

L'analisi del reperto 6000 indica la presenza di una bassa percentuale di argento nella lega di rame. Il dato è in torja Emanuela III. Te kovance so namreč izdelovali iz: Cu 950/1000, Sn 40/1000, Zn 10/1000.

Iz analize predmeta 6000 pa izhaja prisotnost nizkega odstotka srebra v bakreni zlitini. Podatek je skladen z bibliografskimi podatki (PAPADOPOLI 1919; Corpus Nummorum Italicorum 1917) o kovanju beneškega solda vrednosti 12 denarjev (bagattini) za časa doža Nicolòja Contarinija.

Pri nobenem kovancu nismo naleteli na sledi posebnih razkrojnih procesov (treba je vsekakor upoštevati, da analiza XRF, izvedena neposredno na predmetih, ne nudi verodostojnih rezultatov glede prisotnosti klora). Kovanec št. 1004 je bolje ohranjen od kovanca št. 5118, kar gre pripisati njegovi zlitini: aluminij s primesjo bakra je namreč odpornejši na korozijo.

Za predmete št. 1005, 5127 e 5155, je analiza potrdila, da so sestavljeni iz svinca. Prisotnost kalcija potrjuje hipotezo o prisotnosti svinčevega karbonata na površini izdelkov. Prisotnost silicija, drugih sekundarnih elementov in kalcijevih delov gre verjetno pripisati sledem iz terena (glej XRF analizo primerkov usedlin). Žvepla ni, zaradi česar lahko sklepamo, da je prisotnost svinčevih sulfidov neznatna.

Predmet št. 1150 je izdelan iz železnega materiala. Sklop sekundarnih elementov potrjuje, da je debela plast korozijskih produktov sestavljena iz prsti, oksidov in železovih hidroksidov. Posebnost predstavlja visok izmerjeni odstotek kalcija, ki ga gre verjetno pripisati obilni karbonatni skorji.

Fourierjeva transformacijska infrardeča spektroskopija (FTIR)

Za opredelitev značaja navidezno stabilnih patin na izdelkih iz bakrene litine smo se osredotočili na najdbo št. 6000/sez. Gre za beneški sold vrednosti 12 denar-

semi-quantitative analysis, therefore the percentage values are only indicative.

The result of the analysis on find 1004 indicates that the coin was mined with the copper-aluminium alloy called Bronzital and used in the Forties, and subsequently for the production of coins.

Coin 5118 was made up of a copper alloy containing a small percentage of tin. This supports the hypothesis (based on diameter, weight, and general appearance) that it may be a 10-cent 'Ape' coin of Victor Emmanuel III. In fact, these coins were minted in Cu 950/1000, Sn 40/1000, and Zn 10/1000.

The analysis of find 6000 indicated the presence of a low percentage of silver in the copper alloy. This data is in agreement with that found in literature (PAPADOPOLI 1919; Corpus Nummorum Italicorum 1917) about the minting in silver-copper of the Venetian '12 bagattini' coin under Doge Nicolò Contarini.

None of the coins shows any elements indicating particular degradation processes (it should be considered that XRF does not give reliable results about the presence of chlorine, when carried out directly on the find and under these instrumental conditions). The better preservation condition of coin 1004 compared to 5118 seems to be due to the alloy of which it is composed, considering that the addition of aluminium to copper improves resistance to corrosion.

The analysis confirmed that artefacts 1005, 5127, and 5155 are made from lead. The presence of silicon, secondary elements and calcium may be reasonably attributable to traces of soil (see XRF spectra carried out on sediment samples). The absence of sulphur seems to indicate that the presence of lead sulphides is not particularly significant.

Artefact 1150 is made from ferrous material. The pattern of secondary elements confirms that dirt, oxides,

accordo con quanto reperito in bibliografia (PAPADOPOLI 1919; Corpus Nummorum Italicorum 1917) circa il conio in mistura rame-argento del soldo veneziano da 12 bagattini sotto il Doge Nicolò Contarini.
Per nessuna delle monete sono stati rivelati elementi che indichino particolari processi di degrado (bisogna però tener conto che l'XRF eseguito direttamente sul reperto e con queste condizioni strumentali non dà risultati attendibili circa la presenza di cloro). Il migliore stato di conservazione della moneta 1004 rispetto alla 5118 sembra dovuto alla lega di cui è composta, considerato che l'alluminio addizionato al rame ne migliora la resistenza alla corrosione.
Per quanto riguarda i manufatti 1005, 5127 e 5155, l'analisi conferma che si tratta di oggetti in piombo. La rilevazione di piombo avvalora l'ipotesi della presenza di carbonati di piombo sulla superficie dei manufatti. La presenza di silicio, di altri elementi secondari e di parte del calcio, possono essere ragionevolmente attribuibili a tracce di terreno (cfr. spettri XRF eseguiti sui campioni di sedimenti). L'assenza di zolfo pare indicare invece che la presenza di solfuri di piombo non sia particolarmente significativa.
Il manufatto 1150 risulta costituito di materiale ferroso. Il pattern di elementi secondari conferma che lo spesso guscio di prodotti di corrosione che circonda l'oggetto è formato da terriccio, ossidi e idrossidi di ferro. Un'anomalia sembra essere l'alta percentuale di calcio rilevata, probabilmente dovuto a cospicue incrostazioni carbonatiche.

Spettroscopia Infrarossa in Trasformata di Fourier (FTIR)
In relazione alla necessità di accertare la natura delle patine apparentemente stabili osservate sui manufatti in lega di rame, particolare attenzione è stata riservata

jev (bagattini) iz zlitine bakra in srebra, kovan leta 1631 med kratko vlado doža Nicolòja Contarinija. Pri avtoptičnem pregledu je predmet izgledal v dobrem stanju, bil je cel, črke in podobe pa so bile večinoma čitljive. Kovanec so našli med zidaki v zidu, ki je potekal okoli odseka primerka 6000, kar je zagotovilo boljšo ohranitev v primerjavi z izdelki, izkopanimi iz tal. Po odstranitvi površinske umazanije je kovanec bil pokrit z luskami tanke sivkaste patine, izpod katere so gledale okrogle temnozelene skorjice (podobne malahitu) (Sl. 11) poleg spremenjenih rdečkastih območij.
Z metodo FTIR (v kombinaciji s KBr) smo analizirali vzorce sive patine (vzorec A), zelene skorje (B) in rdečih tvorb (C), da bi identificirali prisotne degradacijske proizvode.
V spektru vzorca A (Sl. 12) opazimo značilna znamenja silikatov (z vrhuncem pri 1028 cm^{-1} in intervalski razpon okoli vrednosti 472 cm^{-1}), karbonatov (z vrhuncem pri 1448 cm^{-1} in 876 cm^{-1}). Spekter odlično sovpada s spektrom ilita (glinastega minerala) in kalcita. Na osnovi teh zvrsti in primerjave s spektri, zabeleženimi pri sedimentnih vzorcih z območja 1000 ugotovimo, da material sestavljajo ostanki izkopne prsti.
Spektra vzorcev B in C (Sl. 13) sta podobna, a z različno jakostjo vrhunskih vrednosti. V obeh spektralnih profilih naletimo na značilne lastnosti silikatov in karbonatov, vendar so pri vzorcu B vrhunske vrednosti veliko bolj izrazite in opozarjajo na markantnejšo prisotnost karbonata. V spektru opazimo dva vrhunca pri vrednosti 3445 cm^{-1} in 3335 cm^{-1}, značilna za hidrokside, in dobro viden znak okoli vrednosti 610 cm^{-1}, ki ga lahko pripišemo vezi Cu-O. Ti dve značilnosti, kot tudi razgiban profil med 1000 cm^{-1} in 850cm^{-1}, so značilni za spektre bakrovih hidroksikloridov, kakršna sta Atakamit ($Cu_2(OH)_3Cl$) in Paratakamit.

and hydroxides of iron formed the thick shell of corrosion products that surrounds the object. The high percentage of calcium seems to be an anomaly, probably due to substantial carbonate deposits.

Fourier Transform Infrared Spectroscopy
Special attention was reserved to find 6000/sez in order to establish the nature of the stable patinas observed on the copper alloy artefacts. As previously mentioned, this is a Venetian '12 bagattini' coin, made from silver-copper alloy, minted in 1631 during the brief period of Doge Nicolò Contarini. Upon autoptic exam, the find appeared to be in fairly good condition, intact and both the inscriptions and the figuration readable. The coin was found amongst the bricks of the wall that bordered the 6000 section, which seems to have ensured a better preservation of the piece compared to the artefacts found in the soil. Once free from the superficial dirt deposits , the coin appeared to be coated with a thin greyish patina, from which dark green globular incrustations similar to malachite flaked off (Fig. 11) as well as reddish coloured alteration zones.
Samples of the grey patina (sample A), the green incrustations (B) and the reddish products (C) were analyzed by using FTIR (in KBr pellet) in order to identify the degradation products.
The spectrum relative to sample A (Fig. 12) shows the characteristic signs of silicates (the intense peak at 1028 cm^{-1}, the round band at 472 cm^{-1}) and carbonates (peaks at 1448 cm^{-1} and 876 cm^{-1}). The spectrum shows correspondences with illite (a clayey mineral) and calcite spectra. Based on these results and in comparison with the recorded spectra of sediment samples from area 1000, the sample A turned out to be composed of excavated soil residues.

ta al reperto 6000/sez. Si tratta, come già riportato, di un soldo veneziano da 12 bagattini, in lega rame-argento, coniato nel 1631 durante il breve dogado di Nicolò Contarini. All'esame autoptico il reperto è apparso in discreto stato di conservazione, appariva integro e in gran parte leggibile, sia per quanto riguardava la legenda che la figurazione. La moneta era stata rinvenuta tra i mattoni del muro che delimitava la sezione del saggio 6000, circostanza che sembra aver garantito una migliore conservazione del pezzo, rispetto ai manufatti rinvenuti nel terreno. Liberata dai depositi di sporco superficiale, la moneta appariva ricoperta da scaglie di una sottile patina grigiastra dalla quale affioravano incrostazioni di colore verde scuro e forma globulare (simili a malachite) (Figura 11) oltre a zone di alterazione di colore rossiccio. Campioni della patina grigia (campione A), delle incrostazioni verdi (B) e dei prodotti rossastri (C), sono stati analizzati con FTIR (in pastiglia di KBr) allo scopo di identificare i prodotti di degrado presenti.
Lo spettro relativo al campione A (Fig. 12) presenta i segnali caratteristici dei silicati (il picco intenso a 1028 cm^{-1} e la banda attorno a 472 cm^{-1}), dei carbonati (picchi a 1448 cm^{-1} e 876 cm^{-1}). Lo spettro mostra un'ottima corrispondenza con quello dell'illite (un minerale argilloso) e della calcite. In base a questi risultati e dal confronto con gli spettri registrati sui campioni di sedimento dell'area 1000, il materiale risulta composto da residui del terreno di scavo.
Gli spettri dei campioni B e C (Fig. 13) sono simili ma con intensità dei picchi diverse. In entrambi i profili spettrali si riscontrano i segnali relativi a silicati e carbonati, tuttavia per il campione B tali picchi sono nettamente più marcati indicando una presenza più significativa in particolare del carbonato. Gli spettri sono inoltre caratterizzati da una coppia di picchi a 3445 cm^{-1} e 3335

Čeprav ni mogoče zagotovo opredeliti sestavine vzorcev B in C, so v njih verjetno prisotne kloridne spojine, pa čeprav v majhni meri, ki lahko ogrozijo ohranitev izdelka.

5.5.4.2 Diagnostični zaključki in napotki za restavriranje

Opravljene raziskave so prispevale k opredelitvi stanja ohranitve izdelkov in lahko pripomorejo k izbiri nadaljnjih posegov. Treba je odstraniti debele skorje prsti in železovih hidroksidov, ki prekrivajo železne izdelke, ki bi tako postali čitljivi, stabilizirali pa bi se tudi korozijski postopki na stičišču med kovino in alteracijskimi produkti. Na bronastih delih se zdi priporočljivo delno odstraniti in stabilizirati modrozelene tvorbe; te se sicer ob avtoptičnem pregledu zdijo v glavnem stabilne, vendar analiza ne izključuje prisotnost kloridov. V primeru svinčenih izdelkov je treba preveriti možnost čiščenja karbonatnih patin in pri tem paziti na krhkost površine.

5.5.5 Testiranje restavriranja

Izbrali smo sklop osmih najdb (Sl. 14) štiri izmed katerih iz železa in štiri iz bakrene zlitine, ki so bili predmet posegov za restavriranje in ohranjanje. Ob koncu obdelave smo na sedmih izmed osmih izdelkov izvedli test obremenitve, da bi preverili in med seboj primerjali učinkovitost različnih posegov.

5.5.5.1 Ohranitveni ukrepi

Pri restavriranju izdelkov smo se oprli na vodila in na nekatere postopke, ki so v splošni rabi na področju konserviranje arheoloških kovin (MARABELLI 1995). Izbira postopka, ki naj bi ga bil deležen vsak izdelek, je

The spectra of samples B and C (Fig. 13) are similar but with different peak intensities. In both the spectral profiles, absorptions relative to silicates and carbonates were found; and these absorptions peaks were higher in sample B, indicating a probably higher presence of carbonates. The spectra are also characterised by the typical absorptions of hydroxides couple 3445 cm^{-1} and 3335 cm^{-1} and by a well-defined signal around 610 cm^{-1} due to the Cu-O bond. These two characteristics, along with the jagged profile between 1000 cm^{-1} and 850 cm^{-1}, are characteristics of the copper hydroxychlorides spectra such as Atacamite ($Cu_2(OH)_3Cl$) and Paratacamite.
The components of samples B and C cannot be identified with certainty but the limited presence of chlorinated compounds, which are potentially damaging for the find, is probably.

5.5.4.2 Diagnostic conclusions and guidelines for restoration

The investigations have supplied useful indications about the conservation state of the artefacts and can guide the subsequent work phases. It is necessary to remove the thick incrustations of soil and iron hydroxides that coat the ferrous materials in order to reduce the corrosion processes, that occur in the interface between metal and alteration products, and give back legibility to the artefact. The analyses have not totally excluded the presence of chlorides, therefore reducing and stabilising the blue/green incrustations, although stable by autoptic examination, is required. Regarding the lead finds, cleaning of the carbonate patinas should be tested with careful attention with particular attention to the surface fragility.

cm^{-1}, tipici degli idrossidi, e da un segnale ben definito attorno a 610 cm^{-1}, attribuibile al legame Cu-O. Queste due caratteristiche, insieme al profilo frastagliato tra 1000 cm^{-1} e 850 cm^{-1}, sono caratteristici degli spettri degli idrossicloruri di rame quali l'Atacamite ($Cu_2(OH)_3Cl$) e la Paratacamite.
Nonostante dunque non sia possibile identificare con certezza i componenti dei campioni B e C, sembra probabile la presenza, seppur limitata, di composti clorurati, potenzialmente dannosi per il reperto.

5.5.4.2 Conclusioni diagnostiche e orientamenti per il restauro

Le indagini svolte hanno fornito dunque indicazioni utili alla conoscenza dello stato di conservazione dei manufatti e possono indirizzare le successive fasi di intervento. Appare necessario procedere all'eliminazione delle spesse incrostazioni di terreno e idrossidi di ferro che ricoprono i materiali ferrosi, allo scopo di recuperarne la leggibilità e procedere alla stabilizzazione dei processi di corrosione che avvengono all'interfaccia metallo/prodotti di alterazione. Sui bronzi sembra opportuno l'alleggerimento e la stabilizzazione delle incrostazioni blu/verdi poiché, nonostante esse appaiano generalmente stabili all'esame autoptico, le analisi non hanno tuttavia escluso la presenza di cloruri. Per i reperti in piombo andrebbe valutata una pulizia delle patine carbonatiche con particolare attenzione all'infragilimento della superficie.

5.5.5 Testare il restauro

Un gruppo di otto reperti (Fig. 14), quattro in ferro e quattro in lega di rame, è stato scelto per essere sottoposto a interventi di conservazione e di restauro. Al termeljila na vrsti izdelka in na stopnji degradacijskega procesa, opisana pa je v Sl. 14.
Za čiščenje smo za obe kategoriji izdelkov izbrali kombinacijo mehanskih in kemijskih metod, s katero bi postopno in na nadzorovan način odstranili površinske skorje. Mehansko čiščenje, opravljeno predvsem s kirurškim nožem, se je torej vrstilo s pranjem in impregniranjem z raznimi sredstvi.
Glede na posamezni primer smo izdelke iz bakrene zlitine smo za lažjo odstranitev usedlin oprali v vodni raztopini Seignettove soli s 3% koncentracijo, ali amonijevega tartrata s 1% koncentracijo, ali Tween20 s 2% koncentracijo. Seignettov sol in amonijev tartrat delujeta kot komplesanta na katione (predvsem na ione Ca_{+2}) in mehčata površinske skorje (predvsem karbonatne), Tween20 pa je neionska površinsko aktivna snov, ki odstranjuje prašno patino.
V primeru železnih izdelkov pa smo uporabili 3% raztopino trinatrijevega EDTA trisodico kot kelatno sredstvo za skorje in olje za mehčanje rje.
Bronaste izdelke smo stabilizirali z obdelavo z natrijevim seskvikarbonatom (5% raztopina) in benzotriazolom (3% alkoholna raztopina). Natrijev seskvikarbonat pretvarja in odstranjuje kloridne produkte, medtem ko benzotriazol (BTA) preprečuje korozijo in ob stiku z bakrom (ki je prisoten v zlitini in patinah) tvori netopne komplekse in preprečuje nadaljnje reakcije. (WATKINSON 2010)
Za železo smo se odločili za postopek za stabilizacijo rje (s sredstvom Owatrol Oil) in za zaustavitev postopkov korozije železa s tanično kislino, ki ob stiku s kovinskim substratom tvori netopne komplekse, ki ščitijo pred nadaljnjim delovanjem zunanjih dejavnikov. (WATKINSON 2010)
Pri zaščitnem posegunabronastih predmetih smo s

5.5.5 Testing the restoration

A group of 8 finds (Fig. 14), four iron and four copper alloy, was chosen to be subjected to conservation and restoration processes. At the end of the treatment, seven out of eight finds have been submitted to stress test to verify and compare the effectiveness of the different types of operation.

5.5.5.1 The conservative operation

The restoration of the pieces followed the guidelines and some of the procedures commonly adopted in the field of archaeological metal conservation (MARABELLI 1995). The choice of the treatment to be performed on each artefact depended on the type of degradation processes and is described in Fig. 14.
In order to carry out a gradual and controlled removal of surface incrustations, we chose a cleaning procedure for both classes of finds that was a combination of chemical and mechanical methods. Mechanical cleaning, mainly performed with a scalpel, was alternated with washing and soaking with different products.
Depending on each case, the washing baths used to facilitate removal of deposits from the copper alloy artefacts were aqueous solutions made up of potassium sodium tartrate at 3%, ammonium tartrate at 1%, and Tween20 at 2%. Potassium sodium tartrate and ammonium tartrate soften the surface incrustations (especially carbonate incrustation) acting as complexants (especially on Ca_{+2} ions), whereas Tween20 is a non-ionic surfactant effective on the powdery patina.
Trisodium EDTA at 3% as a chelator for dissolving the incrustations, and dissolving oil to soften the rust on ferrous artefacts were used.

mine del trattamento, sette degli otto reperti sono stati sottoposti a un test di stress per verificare e confrontare l'efficacia delle differenti tipologie d'intervento.

5.5.5.1 L'intervento conservativo

Il restauro dei pezzi ha seguito le linee guida e alcuni dei procedimenti comunemente adottati nel campo della conservazione dei metalli archeologici (MARABELLI 1995). La scelta del trattamento da operare su ciascun manufatto è stata indirizzata dalle tipologie e dalla gravità dei processi di degrado riscontrati ed è descritta nella Fig. 14.
Riguardo alla pulitura, per entrambe le classi di reperti si è scelto di procedere con una combinazione di metodi chimici e meccanici al fine di effettuare una rimozione graduale e controllata delle incrostazioni superficiali. La pulitura meccanica, eseguita prevalentemente a bisturi è stata dunque alternata a lavaggi e impregnazioni con differenti prodotti.
Per i manufatti in lega di rame, i bagni di lavaggio utilizzati per facilitare l'eliminazione dei depositi sono stati, a seconda dei casi, soluzioni acquose di sali di Seignette al 3%, di tartrato d'ammonio all'1%, di Tween20 al 2%. I Sali di Seignette e il tartrato d'ammonio, grazie al loro potere complessante sui cationi (in particolare sugli ioni Ca_{+2}), agiscono sulle incrostazioni superficiali ammorbidendole (in particolare quelle carbonatiche), mentre il Tween20 è un tensioattivo non ionico efficace sulla patina polverulenta.
Per i manufatti in ferro invece si è utilizzato EDTA trisodico al 3% come chelante per le incrostazioni e olio disincrostante per ammorbidire la ruggine.
La stabilizzazione dei pezzi in bronzo è avvenuta tramite trattamento con sesquicarbonato di sodio (soluzione al 5%) e benzotriazolo (soluzione alcolica al 3%). Il sesquicarbonato di sodio converte e elimina i prodotti clo-

čopičem nanesli sredstvo Incralac (10% raztopina v belem špiritu). Površino smo nato premazali z namazom Soter 501/OC. Incralac je polimerni proizvod, namenjen konserviranju brona. Njegovi sestavini sta Paraloid B44 (kopolimer etilmetakrilat/butilakrilat) in Benzotriazol: prvi ščiti kovinsko površino pred zunanjim okoljem, drugi pa preprečuje korozijo. (WATKINSON 1995)
Železo pa smo zaščitilisamo z nanosom namaza Soter 201/FE, mešanice kristalnih voskov in organskih polimerov, ki ščiti izdelke pred vlago.

5.5.5.2 Test v klimatski komori

Na koncu restavratorskega postopka smo želeli preveriti učinkovitost opravljenih posegov glede odstranjevanja nevarnih produktov in zaščite pred dodatno korozijo, ki jo povzročajo zunanji okoljski dejavniki.
Restavrirane predmete smo torej 30 dni pustili v klimatski komori pri 95% relativne vlage. Za primerjavo smo isti test opravili na sklopu nerestavriranih predmetov, najdenih na istih stratigrafskih enotah kot tisti, na katerih smo opravili konservativne posege.
Ocenjevanje rezultatov je potekalo na osnovi makroskopskega in mikroskopskega opazovanja predmetov in analize njihove površine s FTIR in ATR.
V primeru predmetov iz bakrenih zlitin vizuelna primerjava pred testom in po njem ni pokazala vidnih sprememb.
Mikroskopska analiza potrjuje mikroskopsko opazovanje, čeprav je opaznih nekaj minimalnih sprememb.
Pregled kovanca št. 1004/20, na katerem sta bila vidna pojava cvetenja in alveolizacije zaradi kloridov (t. i. »rak brona«) je navidezno dokazal, da sta bila čiščenje in stabilizacija učinkovita: kljub visoki stopnji vlage ni bilo vidno nikakršno reaktiviranje teh degradacijskih postopkov.

The stabilisation of the bronze pieces was achieved through treatment with sodium sesquicarbonate (solution at 5%) and benzotriazole (alcohol solution at 3%). The sodium sesquicarbonate converts and removes chlorinated products, while the benzotriazole (BTA) acts as a corrosion inhibitor by forming insoluble complexes with the copper present in the alloy and the patinas, preventing further reactions (WATKINSON 2010).
Owatrol Oil to stabilise rust and tannic acid (which forms insoluble complexes with the metal substrate) to inhibit the iron corrosion processes were chosen as treatments on iron finds with the aim of preserving from further alterations caused by external agents (WATKINSON 2010).
The protective treatment for the bronzes was carried out by Incralac brushing (with 10% white spirit) and by superficial waxing with Soter 501/OC surface wax. Incralac is a polymeric product formulated for the preservation of bronze, composed by Paraloid B44 (copolymer of ethyl methacrylate/butyl acrylate) and Benzotriazole, respectively aim to shield the metal surfaces from the external environment and to inhibit corrosion (MARABELLI, 1995).
On the iron pieces, the protective layer was formed by applying only Soter 201/FE wax, a mixture of crystalline waxes and organic polymers, to isolate the artefacts from moisture.

5.5.5.2 Testing in the climatic chamber

At the end of the restoration process, the finds were tested to evaluate the efficiency of the treatments in terms of their ability to remove hazardous products and the protection from further corrosion processes caused by the external environment.

rurati mentre il benzotriazolo (BTA) agisce da inibitore di corrosione formando complessi insolubili con il rame (presente in lega e nelle patine) sottraendolo a ulteriori reazioni (WATKINSON 2010).
Per il ferro invece si è scelto un trattamento di stabilizzazione della ruggine con Owatrol Oil e di inibizione dei processi di corrosione del ferro utilizzando acido tannico, che forma con il substrato metallico dei complessi insolubili, preservandolo da ulteriori azioni da parte degli agenti esterni (WATKINSON 2010).
Il trattamento protettivo sui bronzi è stato effettuato mediante stesura a pennello di Incralac (al 10% in white spirit) seguita da una ceratura superficiale con cera Soter 501/OC. L'Incralac è un prodotto polimerico formulato per la conservazione del bronzo i cui componenti, il Paraloid B44 (copolimero etilmetacrilato/butilacrilato) e il Benzotriazolo, mirano rispettivamente a schermare la superficie metallica dall'ambiente esterno e inibire la corrosione (MARABELLI, 1995).
Sui ferri invece lo strato protettivo consiste nella stesura della sola cera Soter 201/FE, una miscela di cere cristalline e polimeri organici, applicata allo scopo di isolare il manufatto dall'umidità.

5.5.5.2 Il test in camera climatica

Al termine del restauro, si è voluto testare l'efficacia dei trattamenti eseguiti in termini di capacità di eliminazione dei prodotti pericolosi e di protezione da ulteriori processi di corrosione dovuti all'ambiente esterno.
I manufatti restaurati sono stati dunque posti per 30 giorni in camera climatica al 95% di umidità relativa. Un set di reperti non restaurati, provenienti dalle stesse unità stratigrafiche di quelli sottoposti a trattamento conservativo, è stato oggetto del medesimo test per ottenere una base di confronto.

Mikroskopski pregled je pokazal, da so se na predmetu pojavile majhne črne pike. Te se pogosto pojavljajo na bronastih izdelkih, obdelanih s seskvikarbonatom. Verjetno gre za neželeno spremembo kuprita (Cu_2O) v tenorit (CuO) zaradi oksidacije. (POLLARD 1980) (Sl. 15)
Pri železnih predmetih je bila reakcija kompleksnejša.
Na predmetih 1003/13 (žebelj) in 1150/4 (rezilo) na videz ni bilo korozijskih pojavov, a površina obeh je bila prekrita z gostimi belkastimi vlakni. Mikroskopska analiza je potrdila domnevo, da gre za bujno rast gliv.
Čeprav so mikrokristalni voski, ki se uporabljajo v restavratorstvu, v glavnem odporne na biološki razkroj, se v prisotnosti visoke stopnje vlage in visoke temperature lahko pripeti, da mikrobiološke agregacije bakterij in gliv (med njimi vrste, ki spadajo v rod *Aspergillus*) lahko presnavljajo in razkrorijo ogljikovodikove verige teh proizvodov. To je bilo dokazano bodisi pri laboratorijskih simulacijah kot v dejanskih primerih arheoloških zbirk. (ZAITSEVA 2005)
Na najdbah št. 1005/2 (ključ) in 1005/1 (obtežilni žebelj) pa so bili vidni obsežni korozijski pojavi. Površino predmetov so prekrivale globularne tvorbe v obliki mehurčkov rumeno-oranžne tekočine ter obloge okrogle oblike: te obloge so male votle lupine različnega premera (do 2-3 mm), njihova barva pa niha od oranžne do rjave. (Sl. 16)
Ta degradacijski pojav, znan pod imenom weeping, je značilen za arheološke železne predmete in je posledica učinkovanja železovih kloridov. Razne raziskave so dokazale,da tekoče kaplje vsebujejo visoke koncentracije Fe^{+2} in Cl^-, imajo kisel pH in so posledica delikvescenca kloridov Fe(II) in Fe(III). Trdne lupine pa nastajajo zaradi precipitacije FeOOH ob stiku med kapljo in zrakom zaradi oksidacije in hidrolize Fe^{2+}, ki je prisoten v samih kapljah. (SELWIN 1999)

Both the restored artefacts and a set of non-restored pieces from the same stratigraphic unit were placed in a climatic chamber at 95% relative humidity for 30 days to create a basis for comparison.
The results were evaluated basing on the macroscopic and microscopic exam of the pieces and the surface analyses of the artefacts by FTIR in ATR.
The visual comparison before and after the test did not show any significant changes in the copper alloy artefacts.
The investigation under microscope confirmed what was observed macroscopically with some minor changes.
The examination of find 1004/20 (coin), on which efflorescences and pitting caused by chlorides (the so-called 'bronze cancer') were found, confirmed that cleaning and stabilisation were effective. Despite the high humidity, there were no discernible signs that these degradation processes have been reactivated.
The microscope images showed small black spots on the finds. This phenomenon has often been found on bronzes subjected to treatment with sesquicarbonate and may be due to the unwanted oxidation reaction of cuprite (Cu_2O) with tenorite (CuO) (POLLARD 1980) (Fig. 15).
The iron finds showed a more complex behaviour.
In the samples 1003/13 (nail) and 1150/4 (blade) no traces of corrosion of both artefacts were present, but dense whitish filaments on the surface were visible. Microscope observation confirmed that the whitish filaments depended on widespread fungal growth.
Although in the restoration field crystalline waxes are generally considered stable to biodeterioration, bacteria and fungi (including species belonging to the *Aspergillus* genus) have proved to be able to metabolize and

La valutazione dei risultati è stata effettuata sulla base dell'esame macroscopico e microscopico dei pezzi e dell'analisi della superficie dei manufatti con FTIR in ATR.
Il confronto visivo prima e dopo il test non sembra evidenziare cambiamenti apprezzabili nei manufatti in lega di rame.
L'indagine al microscopio conferma in linea generale quanto osservato macroscopicamente, sono però riscontrabili alcune minime modificazioni.
L'esame del reperto 1004/20 (moneta), sul quale erano state riscontrate efflorescenze e alveolizzazioni causate da cloruri (il cosiddetto "cancro del bronzo"), sembra confermare che la pulitura e la stabilizzazione siano state efficaci: nonostante l'alto tasso di umidità non sono riscontrabili segni di riattivazione di tali processi di degrado.
Le immagini al microscopio evidenziano la comparsa sul reperto di piccoli spot di colore nero (Fig. 15). Questo fenomeno è stato frequentemente rilevato in bronzi sottoposti a trattamento con sesquicarbonato e pare essere dovuto alla reazione indesiderata di ossidazione della cuprite (Cu_2O) in tenorite (CuO) (POLLARD 1980).
I reperti in ferro hanno mostrato un comportamento più complesso.
I campioni 1003/13 (chiodo) e 1150/4 (lama) non sembravano presentare tracce di fenomeni corrosivi, tuttavia la superficie di entrambi i manufatti era ricoperta da fitti filamenti biancastri. L'osservazione al microscopio ha confermato l'ipotesi che si trattasse di una diffusa crescita fungina. Nonostante nel settore del restauro le cere microcristalline siano generalmente considerate stabili al biodeterioramento, in condizioni di alte umidità e temperature, consorzi microbiologici di batteri e funghi (tra cui specie appartenenti al genere *Aspergillus*)

Na površini se pojavljajo tudi mali madeži prašnega materiala živooranžne barve. Morda gre za Akaganéit, železov hidroksid (β-FeOOH), ki nastaja v poizkopnih fazah kot posledica korozivnih procesov na železnih predmetih z visoko koncentracijo klorida.(SELWIN 1999)
Pojava te vrste degradacije menda ne gre pripisati neučinkovitemu restavratorskemu posegu (ki je bil za oba predmeta različen), temveč njunemu začetnemu stanju ohranitve, odvisnemu od okolja, kjer sta predmeta ležala. Hipotezo potrjuje dejstvo, da edina dva predmeta iz primerjalnega sklopa, na katerih se je pojavil weeping, izvirata iz enote 1005.

5.5.5.3 Analiza FTIR in ATR na zaščitah

Kemijsko stabilnost zaščitne plasti smo ocenili s to analitično metodo, ki na neinvaziven in nedestruktiven način zaznava infrardeči spekter površine vzorca. Predmet št. 1004 smo analizirali pred in po testu v klimatski komori, da bi preverili morebitne spremembe v kemijski sestavi zaščitne plasti, na kateri pri vizuelni analizi ni bilo videti nobene spremembe.
Spekter (Sl. 17), zabeležen pred obdelavo, se ujema s spektri, opisanimi v bibliografskih virih za sredstvo Incralac in mikrokristalne voske. (BROSTOFF 2003; DERRICK 1999)
Značilnosti, ki jih je mogoče pripisati akrilnemu polimeru, so: 2955 cm^{-1} (stretching vezi C-H), pri 1722 cm^{-1} (stretching estrove vezi C=O), razpon obeh intervalov 1300 cm^{-1} in 1500 cm^{-1} (bending vezi C-H), razpon intervala od 1100 cm^{-1} in 1300 cm^{1} (stretching vezi C-O).
Za mikrokristalne voske pa sta značilna dva viška vrednosti pri 2920 cm^{-1} in 2850 cm^{-1} (zaradi vibracij pri raztezanju metilnih/metilenskih enot).
Spekter, posnet po testu v klimatski komori, izkazuje nekaj manjših sprememb. Opazna je razširitev razpona

degrade the hydrocarbon chains of these products under high humidity and temperature conditions. This has been demonstrated both in laboratory simulations and in real cases of archaeological collections (ZAITSEVA 2005).
Finds 1005/2 (keys) and 1005/1 ('weighting' nail) were affected by widespread corrosion (Fig. 16). The surfaces of the artefacts were covered by orangey-yellow liquid bubble or spherical incrustations (up to 2-3 mm), characterised by colouring ranging from orange to brown. This type of corrosion, called weeping, is characteristic of ferrous materials of archaeological origin and is due to the action of the iron chlorides. According to literature, the liquid drops: contain high concentrations of Fe^{+2} e Cl^{-}, have acid pH and are the result of the deliquescence of Fe(II) and Fe(III) chlorides. However, the solid shells are due to iron oxide hydroxide precipitation at the interface between the drop and the air, following the oxidation and hydrolysis of Fe^{2+} present in these drops (SELWIN 1999). The surface has small flecks of a bright orange powdery material. It could be Akaganéite, an iron oxide hydroxide (β-FeOOH) that forms after corrosion processes in the post-excavation phases that have a high concentration of chlorides (SELWIN 1999).
This kind of corrosion does not depend on the efficiency of the restoration treatment – which is different for the two artefacts – but depends on their various states of initial conservation due to the environment where they were found. The hypothesis is supported by the fact that the only finds of the comparison set where the weeping iron was verified came from unit 1005.

5.5.5.3 FTIR in ATR analysis on protective layers

The chemical stability of the protective layer was studied by using the analytical technique that recorded the

si sono dimostrati in grado di metabolizzare e degradare le catene idrocarburiche di questi prodotti. Ciò è stato dimostrato sia in simulazioni di laboratorio sia in casi reali di collezioni archeologiche (ZAITSEVA 2005).
I reperti 1005/2 (chiave) e 1005/1 (chiodo "da peso") sono stati invece interessati da diffusi fenomeni corrosivi (Fig. 16). La superficie dei manufatti era coperta da conformazioni globulari sotto forma sia di bolle di liquido giallo-arancio sia di incrostazioni di forma sferica; queste ultime sono piccoli gusci cavi di diametro variabile (fino a 2-3 mm), caratterizzati da colorazioni che vanno dall'arancio al bruno. Questa tipologia di degrado, denominata weeping, è caratteristica dei materiali ferrosi di provenienza archeologica e viene imputata all'azione dei cloruri di ferro. Secondo numerose ricerche, le gocce liquide contengono alti concentrazioni di Fe^{+2} e Cl^{-}, hanno pH acido e sono il risultato della deliquescenza di cloruri di Fe(II) e Fe(III). I gusci solidi invece si formano a causa della precipitazione di FeOOH all'interfaccia tra la goccia e l'aria, a seguito dell' ossidazione e idrolisi del Fe^{+2} presente nelle gocce stesse (SELWIN 1999).
La superficie presenta inoltre minute chiazze di materiale polverulento arancione acceso. Potrebbe forse trattarsi di Akaganéite, un idrossido di ferro (β-FeOOH) che si forma a seguito di processi corrosivi nelle fasi post-scavo su ferri che presentano un'alta concentrazione di cloruri (SELWIN 1999).
L'insorgenza di questa tipologia di degrado non sembrerebbe provocata da una minore efficacia del trattamento di restauro, differente per i due manufatti, ma dal loro diverso stato di conservazione iniziale, dovuto all'ambiente di giacitura. L'ipotesi è avvalorata dal fatto che gli unici reperti del set di confronto su cui si è verificato il weeping provengono dall'unità 1005.

med 3100 cm^{-1} in 3600 cm^{1}, kar gre verjetno pripisati vodi, ki jo je zaščitna plast vsrkala. Viden je tudi porast obeh vrhunskih vrednosti na 1576 cm^{-1} in 1543 cm^{1}, kar je verjetno odvisno od alteracije zaščitne plasti, sestavljene iz voskov. Seveda je treba še pojasniti dolgoročni vpliv teh degradacijskih procesov glede na učinkovitost zaščitnih ukrepov.

5.5.6 Zaključki

Konservativni posegi, ki smo jih izvedli, so na splošno učinkoviti tudi v prisotnosti visoke stopnje vlage v okolju (Sl. 18).
Obdelava bronastih kosov je dosegla pozitivne rezultate: najdbe so spet postale čitljive, korozija pa se je zaustavila. Vsekakor pa je pri pranju z natrijevim seskvikarbonatom treba paziti na koncentracijo snovi in/ali čas nanosa, da bi preprečili morebitni nastanek tenorita.
Na železu smo prav tako dosegli spodbudne rezultate, predvsem ob upoštevanju drastičnih razmer, v katerih so izdelki prišlo do nas, in krhkosti kovinskih materialov. Vsekakor pa je bilo jasno razvidno, da v prisotnosti kloridov sami zaščitni in preprečevalni ukrepi ne morejo dolgoročno preprečiti degradacije, in da je torej potreben poseg za odstranitev soli.
Nanos zaščitnih plasti je bil učinkovit, vendar se je pokazala možnost mikrobiološke degradacije teh materialov v primeru visoke stopnje vlage, ki je seveda redka v klimatiziranih muzejskih prostorih, a ni izključena v depojih in drugih shranjevalnih prostorih.

IR spectrum relative to the surfaces of the sample in a non-destructive and non-invasive way. The analysis were carried out on find 1004 before and after the climatic chamber test, to verify any modifications of chemical nature on the protective layer, which did not show signs of alterations by visual analysis.
The spectrum (Fig. 17) recorded before the treatment agrees with the spectra reported in literature for the Incralac product and the microcrystalline waxes (BROSTOFF 2003; DERRICK 1999).
The signs attributable to the acrylic polymer are at 2955 cm^{-1} (stretching of C-H bonds), at 1722 cm^{-1} (stretching of C=O bonds of the ester), the two bands between 1300 cm^{-1} and 1500 cm^{-1} (bending of the C-H bonds), and the band between 1100 cm^{-1} and 1300 cm^{1} (stretching of the C-O bond). The pair of peaks at 2920 cm^{-1} and 2850 cm^{-1} is actually characteristic of microcrystalline waxes (due to the vibrations from the stretching of the methyl/methylene groups).
The spectrum related to the sample after the climatic chamber test showed small variations. Firstly, the expansion of the band 3100 cm^{-1} and 3600 cm^{1}, probably due to the absorption of water by the protective layer, and an intensity increase of the peaks at 1576 cm^{-1} and 1543 cm^{1}, related to alteration processes of the wax-based protective layer, were observed. The long-term impact of these degradation processes relative to the treatment effectiveness must be clarified.

5.5.6 Conclusions

Generally, the conservative operations carried out seem to be effective, even in conditions of high environmental humidity.

5.5.5.3 Analisi FTIR in ATR sui protettivi

La stabilità chimica dello strato di protettivo è stata valutata mediante questa tecnica analitica che è in grado di registrare lo spettro IR relativo alla superficie di un campione in modo non distruttivo e non invasivo. L'analisi dunque è stata svolta sul reperto 1004 prima e dopo il test in camera climatica per verificare eventuali modificazioni della natura chimica del protettivo, che all'analisi visiva non mostrava segni di alterazione.

Lo spettro (Fig. 17) registrato prima del trattamento si accorda molto bene con gli spettri riportati in bibliografia per il prodotto Incralac e le cere microcristalline (BROSTOFF 2003; DERRICK 1999). I segnali attribuibili al polimero acrilico sono a 2955 cm^{-1} (streching dei legami C-H), a 1722 cm^{-1} (stretching del legame C=O dell'estere), le due bande tra 1300 cm^{-1} e 1500 cm^{-1} (bending dei legami C-H), la banda tra 1100 cm^{-1} e 1300 cm^{1} (stretching del legame C-O). Caratteristica delle cere microcristalline è invece la coppia di picchi a 2920 cm^{-1} e 2850 cm^{-1} (dovuta alle vibrazioni di stretching dei gruppi metilici/metilenici).

Lo spettro registrato dopo il test in camera climatica mostra alcune lievi variazioni. Si osserva innanzitutto l'allargamento della banda tra 3100 cm^{-1} e 3600 cm^{1}, probabilmente dovuto all'adsorbimento d'acqua da parte del protettivo. Si ravvisa inoltre l'aumento di intensità della coppia di picchi a 1576 cm^{-1} e 1543 cm^{1}, probabilmente legati a processi di alterazione del protettivo a base di cere. Ovviamente resta da chiarire l'incidenza sul lungo termine di questi processi di degrado in relazione all'efficacia del trattamento.

The treatment of the bronze finds shows positive results: the finds were once again legible and corrosion was stopped. In order to avoid the formation of tenorite during washing procedure with sodium sesquicarbonate, some precautions must be taken with the product concentration and/or application time.
The results obtained with iron pieces also are positive considering the drastic conditions to which they were subjected and the intrinsic vulnerability of these materials. However, a further specific treatment to remove salts is needed in the presence of chlorides because protection and inhibition are insufficient to prevent degradation in the medium-long term.
The protective layers applied have shown to be very effective and the possibility of a microbiological degradation of these materials was evidenced under high humidity conditions certainly not common to the museum environments, but they are not excluded in other preservation environments such as the deposits.

5.5.6 Conclusioni

In linea generale, gli interventi conservativi eseguiti sembrano essere efficaci, anche in condizioni di elevata umidità ambientale.

Il trattamento dei bronzi ha dato esiti positivi: i reperti hanno recuperato la loro leggibilità e i fenomeni corrosivi sono stati arrestati. Alcune precauzioni vanno però prestate durante il lavaggio con sesquicarbonato di sodio relativamente alla concentrazione del prodotto e/o al suo tempo di applicazione, allo scopo di evitare l'eventuale formazione di tenorite.

Anche i risultati ottenuti sul ferro appaiono positivi, specialmente in relazione alle condizioni drastiche a cui sono stati sottoposti i pezzi e all'intrinseca vulnerabilità di questi materiali. È apparso però evidente che, in presenza di cloruri, gli step di protezione e inibizione da soli non sono sufficienti a prevenire il degrado sul medio-lungo periodo, ma è necessario uno specifico trattamento di rimozione dei sali.

Gli strati protettivi applicati hanno dimostrato una buona efficacia, tuttavia è stata messa in luce la possibilità di un degrado microbiologico di questi materiali in condizioni di elevate umidità, situazioni certamente non frequenti negli ambienti museali climatizzati, ma non del tutto escluse in altri ambienti di conservazione quali ad esempio i depositi.

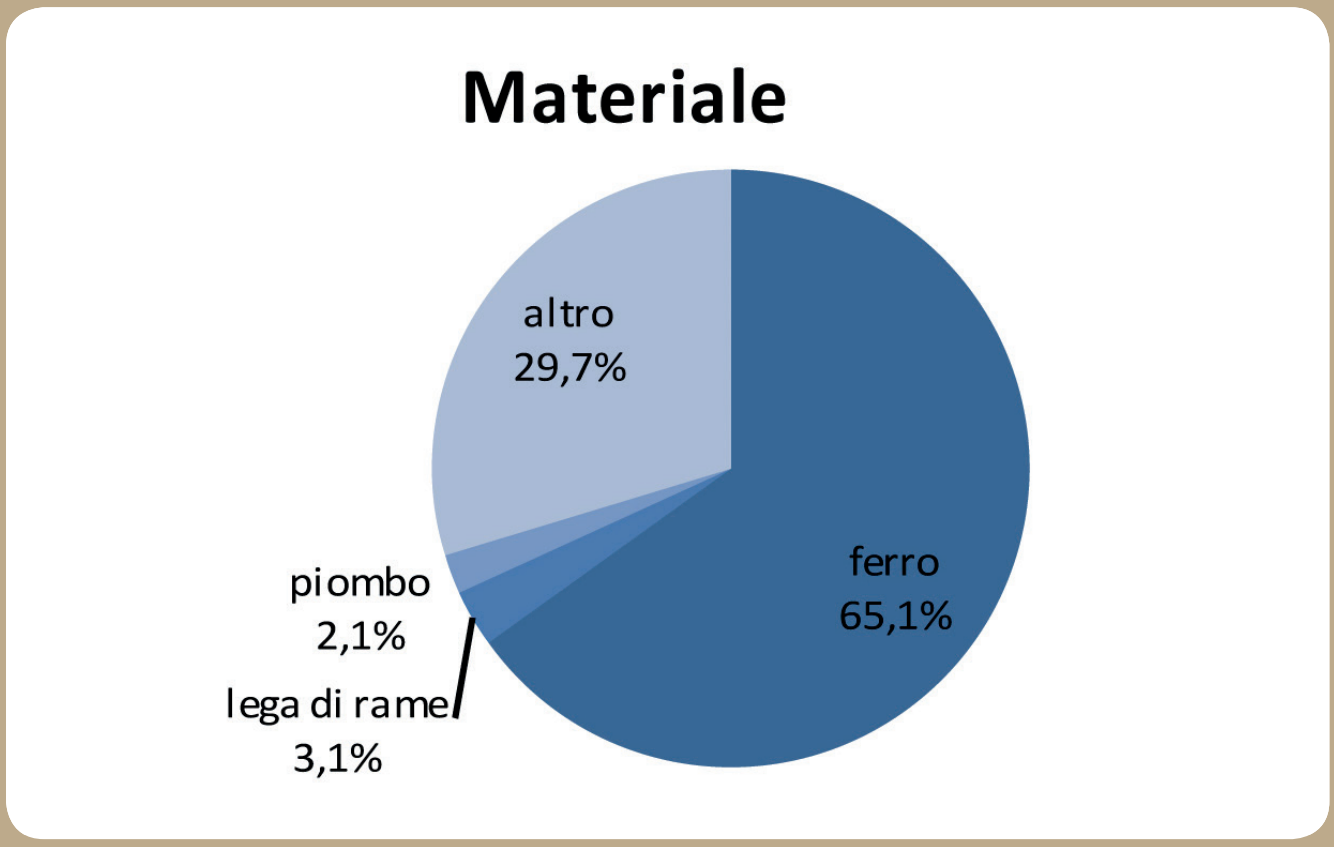


Fig. 1 - Percentuali relative alla classificazione dei reperti in base al materiale *(C. Frigatti)*

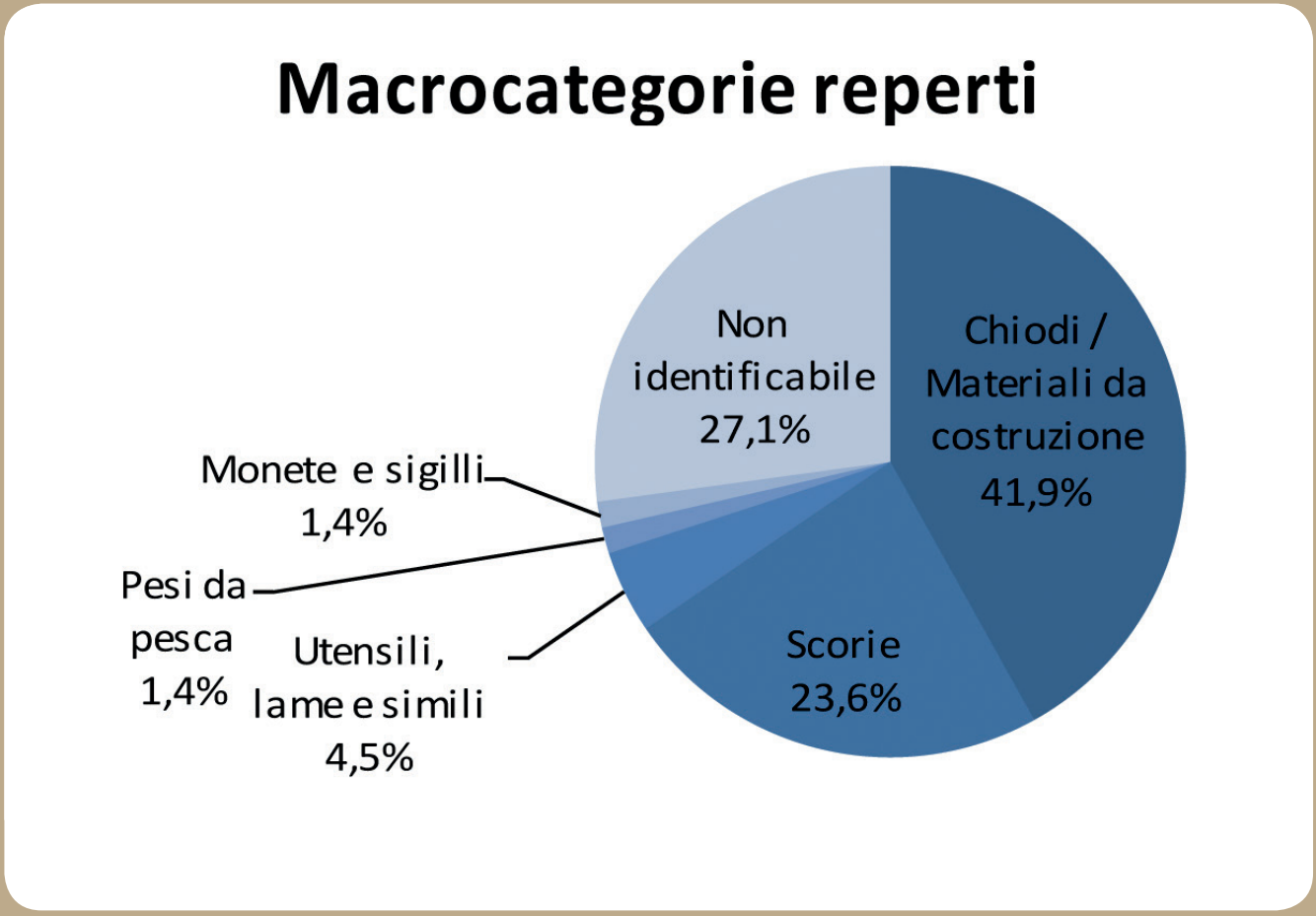


Fig. 2 - Percentuali relative alla classificazione dei reperti in base alle tipologie di manufatto *(C. Frigatti)*

	Ferro	Leghe di rame	Piombo	altro	Totale (100%)
Periodo 2	52 (73,2%)	-	1 (1,4%)	18 (25,4%)	71
Periodo 3	73 (57%)	-	3 (2,3%)	52 (40,6%)	128
Periodo 4	29 (67,4%)	2 (4,7%)	1 (2,3%)	11 (25,6%)	43
Periodo 5	8 (50,0%)	1 (6,3%)	-	7 (43,8 %)	16
Periodo 6	55 (83,3%)	1 (1,5%)	-	10 (15,2%)	66
Periodo 7	10 (90,9%)	-	-	1 (9,1%)	11
Periodo 8	17 (60,7%)	-	-	11 (39,3%)	28
Periodo 9	1	-	-	-	1
Area 1000 tot	246 (67,6%)	4 (1,1%)	5 (1,4%)	109 (30,0%)	364
Area 5000 tot	17 (53,1%)	2 (6,3%)	3 (9,4%)	10 (31,3%)	32
Area 6000 tot	5 (38,5%)	2 (15,4%)	-	6 (46,2)	13
Area 7000 tot	6 (50,0%)	5 (41,7%)	1 (8,3%)	-	12

Fig. 3 - Distribuzione dei reperti in aree e periodi, in funzione del metallo *(C. Frigatti)*

	Chiodi e materiali da costruzione	Oggetti d'uso	Pesi da pesca	Monete e sigilli	Scorie	Oggetti non identificabili
Periodo 2	45 (63,4%)	5 (7%)	1 (1,4%)	-	10 (14,1%)	10 (14,1%)
Periodo 3	62 (48,8%)	7 (5,5%)	1 (0,8%)	2 (1,6%)	36 (28,3%)	19 (15%)
Periodo 4	16 (37,2%)	-	1 (2,3%)	-	5 (11,6%)	21 (48,8%)
Periodo 5	3 (18,8%)	-	-	-	4 (25,0%)	9 (56,3%)
Periodo 6	20 (30,3%)	2 (3,0%)	-	-	14 (21,2%)	30 (45,5%)
Periodo 7	10 (90,9%)	-	-	-	-	1 (9,1%)
Periodo 8	3 (10,7%)	2 lame (7,1%)	-	-	13 (46,4%)	10 (35,7%)
Periodo 9	-	1 utensile	-	-	-	-
Area 1000 tot	159 (43,7%)	17 (4,7%)	3 (0,8%)	2 (0,5%)	82 (22,5%)	100 (27,5%)
Area 5000 tot	9 (28,1%)	2 (6,3%)	2 (6,3%)	3 (9,4%)	10 (31,3%)	6 (18,8%)
Area 6000 tot	5 (38,5%)	-	-	1 (7,7%)	7 (53,8%)	-
Area 7000 tot	3 (25%)	-	1 (8,3%)	-	-	8 (66,7%)

Fig. 4 - Distribuzione dei reperti in aree e periodi, in relazione alla tipologia di manufatto e all'impiego *(C. Frigatti)*

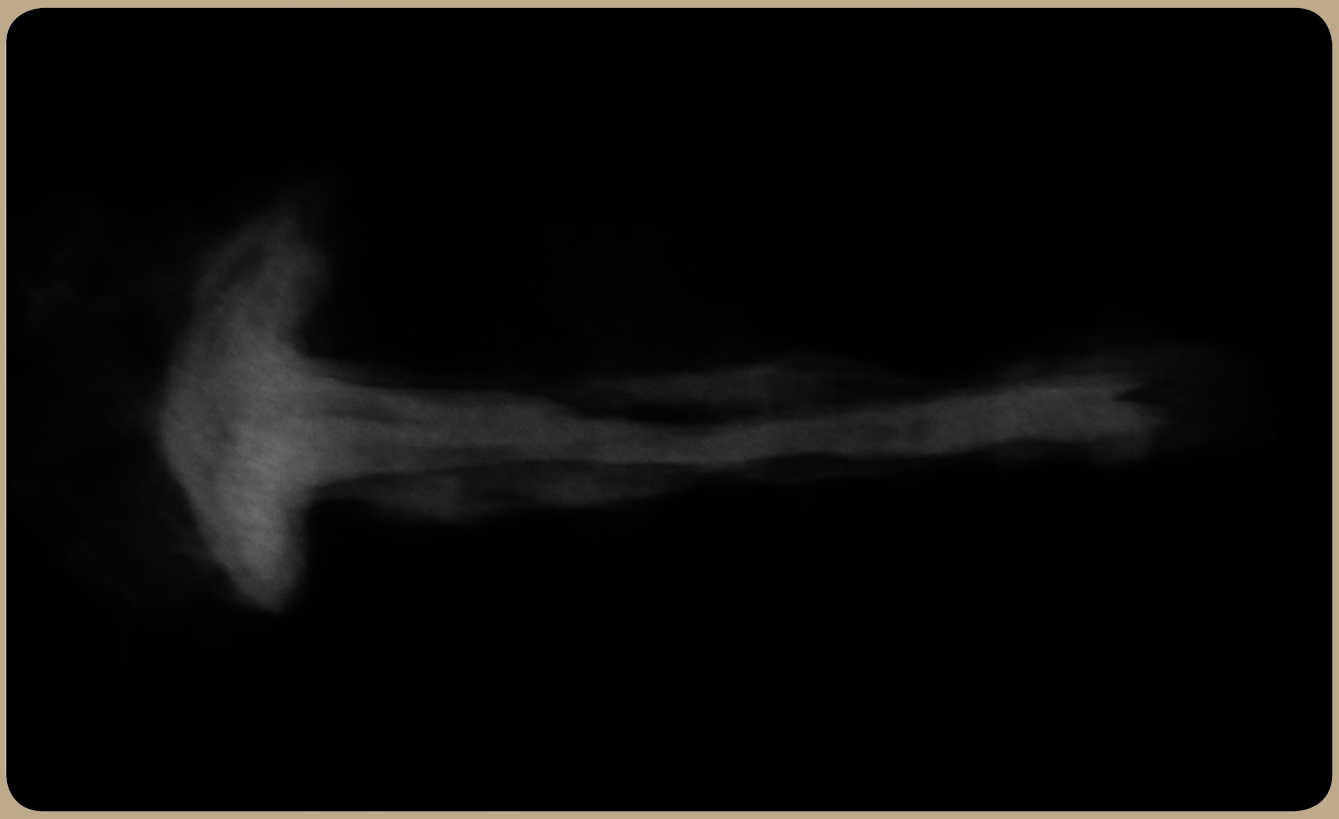


Fig. 5 - Radiografia relativa al reperto 5126/1 *(C. Frigatti)*



Fig. 6 - Risultati ottenuti dall'analisi XRF. L'analisi è da considerarsi semiquantitativa, i valori percentuali sono solo indicativi *(C. Frigatti)*

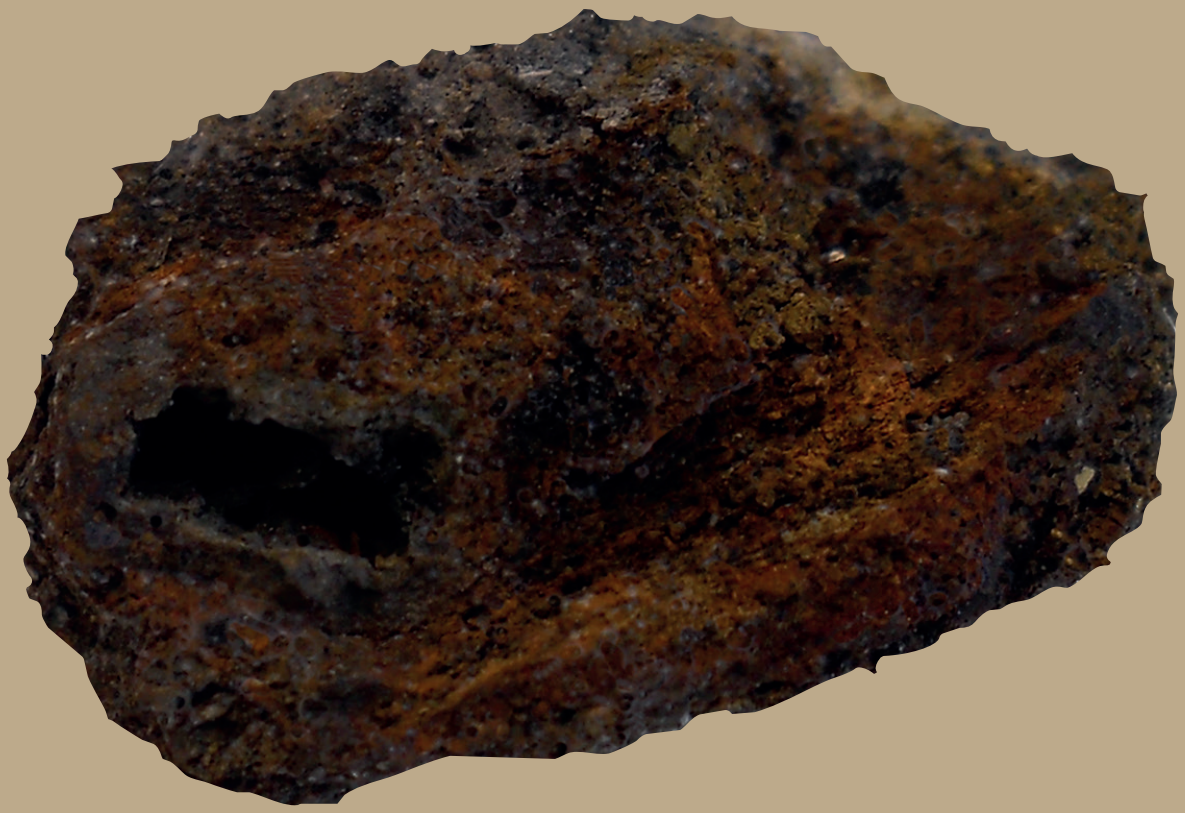


Fig. 7 - Foto al microscopio a contatto relativa al reperto 1005/10 *(230x)*. **Sono visibili i prodotti di degrado all'interfaccia tra strato di corrosione e metallo.***(C. Frigatti)*

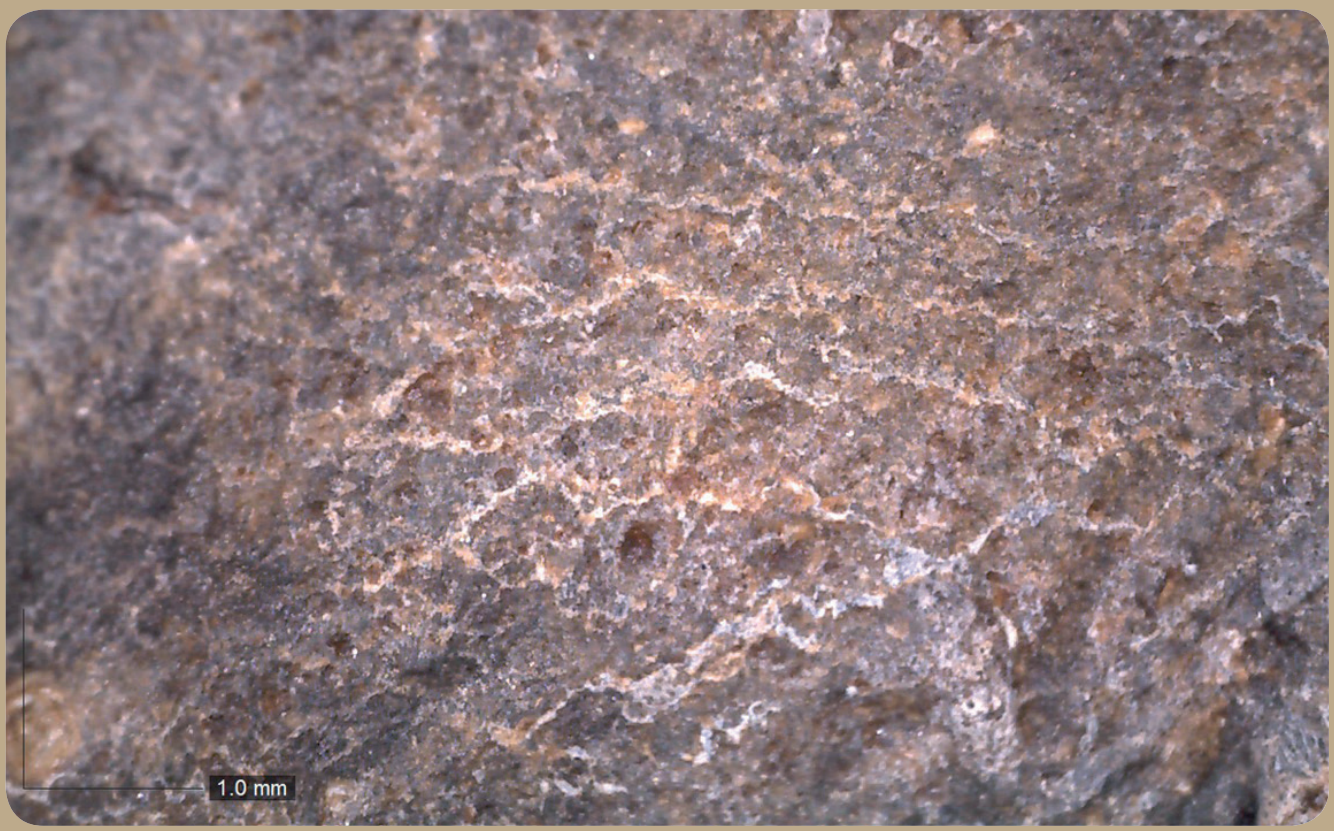


Fig. 8 - Esempio di degrado del ferro: perdita del bulk metallico. Reperto 1150/2 *(C. Frigatti)*



Fig. 9 - Foto al microscopio a contatto relativa al reperto 5155 *(60x)*. **È visibile lo strato di degrado superficiale del piombo** *(C. Frigatti)*

	Al %	Si %	P %	K %	Ca %	Ti %	Mn %	Fe %	Cu %	Sn %	Pb %	Ag %
1004	6.1	-	-	-	0.4	-	-	0.2	93.3	-	-	-
5118	-	-	-	-	tracce	-	-	0.3	97.6	3.1	-	-
6000	-	6.4	-	-	2.00	-	-	0.4	88.8	-	-	2.4
1005	-	8.1	4.0	0.4	12.3	-	-	1.7	0.1	-	73.5	-
5127	-	5.6	-	0.5	18.3	-	0.1	1.7	0.1	-	73.6	-
5155	4.1	7.4	5.1	1.0	19.6	0.1	0.2	2.2	0.1	-	60.0	-
1150	1.9	4.1	2.7	2.3	45.5	0.3	1.2	41.3	0.2	-	-	-

Fig. 10 - Foto al microscopio a contatto relativa al reperto 1004/20 *(60x)*. **È evidente l'azione di degrado della lega a base di rame molto probabilmente prodotta dalla presenza di cloruri** *(C. Frigatti)*



Fig. 11 - Foto al microscopio a contatto relativa al reperto 6000 (60x). Sono visibili concrezioni e depositi sulla superficie della moneta seicentesca *(C. Frigatti)*

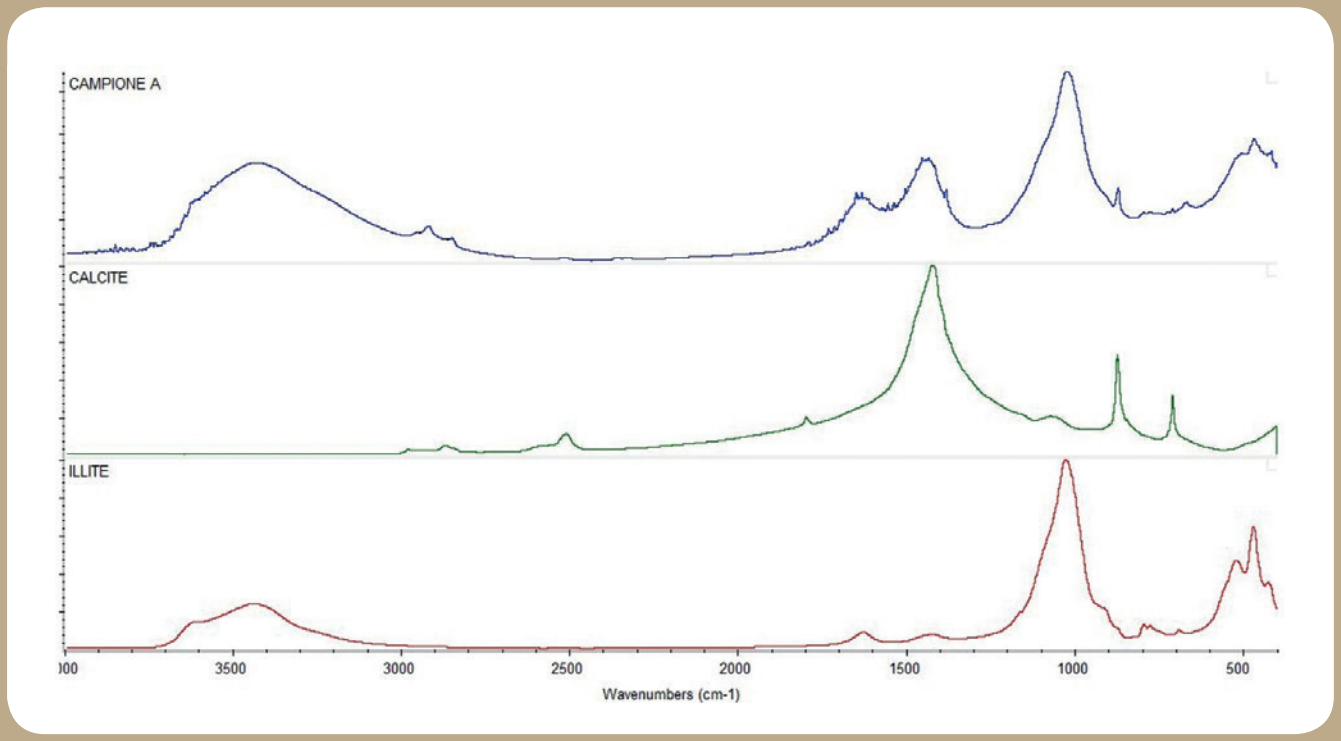


Fig. 12 - Spettro FT-IR del campione di patina A *(blu)*, **spettro di riferimento della calcite** *(verde)* **e dell'illite** *(rosso)* *(C. Frigatti)*

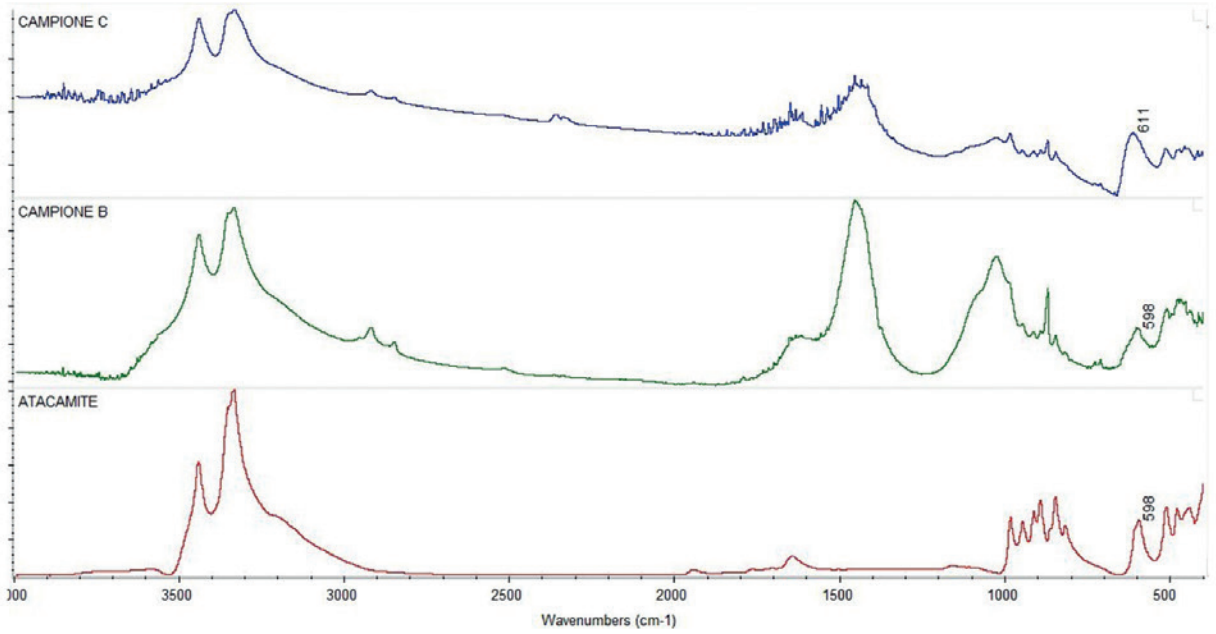


Fig. 13 - Spettri FT-IR dei campioni dei prodotti di alterazione C *(blu)*, **B** *(verde)* **e spettro di riferimento dell'atacamite** *(rosso) (C. Frigatti)*

L/RAME	Sali di Seignette 3%	Pulitura meccanica	Tween 20 2%	Sesquicar-bonato di sodio 5%	Ammonio tartarato 1%	Benzotria-zolo 3%	Incralac e cera Soter 501/OC
1004	24 h	sì	96 h	24 h	-	5 min	stesura
5118	24 h	sì	96 h	-	24 h	2 min	stesura
6000	-	sì	-	-	-	2 min	stesura
1016	-	sì	-	-	-	2 min	stesura

FERRO	EDTA trisodico 3%	Pulitura meccanica	Olio disincrostante	Acido tannico 4%	Olio Owatrol	cera Soter 201/FE
1003	7 gg	sì	10 gg	4 h	-	stesura
1005 chiave	7 gg	sì	10 gg	-	trattamento	stesura
1005 chiodo	-	sì	-	-	trattamento	stesura
1150	7 gg	sì	10 gg	-	trattamento	stesura

Fig. 14 - Tabella riassuntiva degli interventi di conservazione e restauro eseguiti sui reperti *(C. Frigatti)*

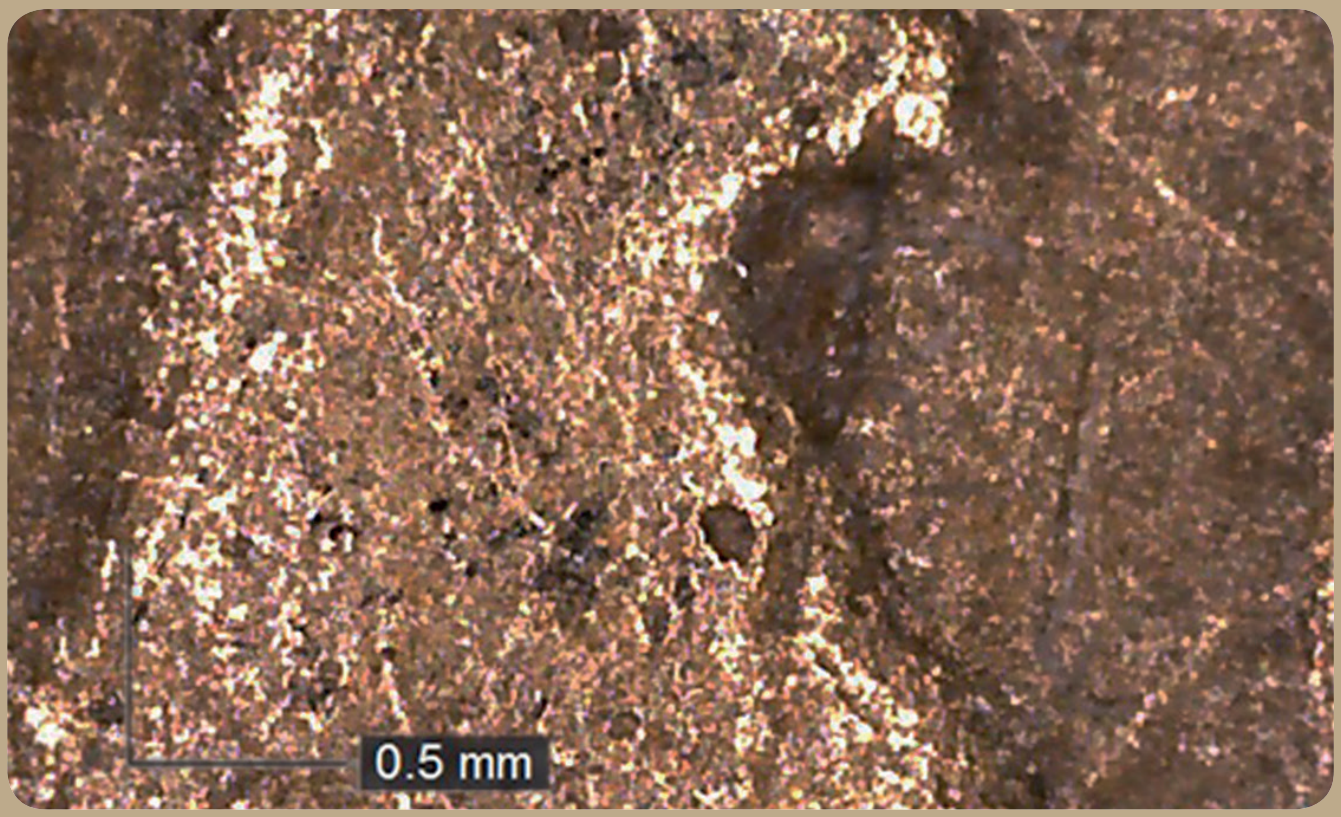


Fig. 15 - Foto al microscopio a contatto relativa al reperto 1004/20 *(60x)*. **Sono visibili gli spot neri, apparsi dopo il restauro e la permanenza del campione in camera climatica** *(C. Frigatti)*



Fig. 16 - Foto al microscopio a contatto relativa al reperto 1005/2 *(60x)*. **Vengono rilevati fenomeni di "weeping" comparsi a seguito dell'esposizione ad elevati tenori di UR% in camera climatica** *(C. Frigatti)*

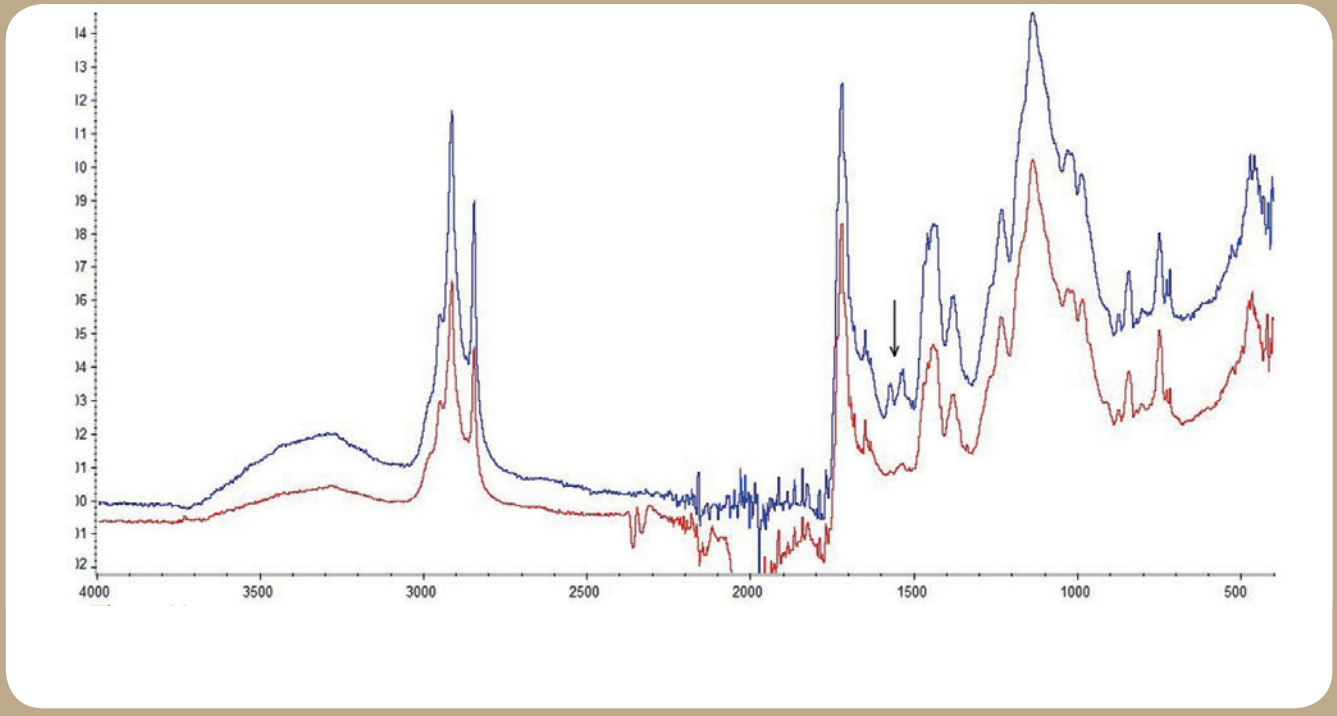


Fig. 17 - Spettri FT-IR in ATR della superficie della moneta 1004 trattata con cera Soter e Incralac prima *(rosso)* **e dopo** *(blu)* **il test in camera climatica** *(C. Frigatti)*



Fig. 18 - Documentazione fotografica prima e dopo il restauro dei reperti 6000, 1004/20, 1005/1 e 1005/2 *(C. Frigatti)*

5.6 UNA BROCCA DI CERAMICA DEPURATA ALTOMEDIEVALE: UN PROGETTO DI CONOSCENZA

Particolarmente felice è stato il ritrovamento di una brocca nell'unità stratigrafica (US) 1227, deposito interpretato preliminarmente come un insieme di elementi fittili con funzioni di drenaggio/costipamento (ceramiche, laterizi e frammenti di anfore), all'interno di un terreno di riporto che va a "riempire" una riva, sostenuta sul lato dell'acqua da pali di legno infissi verticalmente (Fig. 1).
Il manufatto è una brocca monoansata in ceramica depurata a pasta rossa schiarita superficialmente mediante la stesura di un sottile strato di impasto argilloso, è alta 22 cm, ha un diametro massimo di 17 cm e minimo lungo il collo di 4,2 cm; il fondo è piatto ed ha un diametro di 11,3 cm. L'ansa risulta mancante ma è visibile il punto di attacco a circa 12 cm dal fondo, del collo rotto rimane una porzione per circa metà della sua circonferenza (Fig. 2 - 3).
La mancanza del collo rende difficile un'identificazione tipologica, tuttavia sembrano esserci delle somiglianze con prodotti di provenienza medioadriatica; si tratta di forme chiuse in pasta depurata con caratteri regionali diversificati, sono stati rinvenuti infatti forme a rivestimento rosso o nude, ovvero prive di rivestimento, sviluppatesi tra V e VII secolo (NEGRELLI 2007b).
Il fondo piatto e la piccola capacità di questi contenitori indica che l'uso dovrebbe essere legato alla sfera domesti-

5.6 ZGODNJESREDNJEVEŠKI KERAMIČNI VRČ IZ PREČIŠČENE GLINE: PROJEKT SPOZNAVANJA

Posebno zanimiva je najdba vrča v stratigrafski enoti (US) 1227, sedimentu, ki so ga prvotno dojemali kot sklop glinenih elementov, namenjenih drenaži/utrditvi zemljišča (keramika, opeka in odlomki amfor), znotraj nasipnega materiala, s katerim so »zapolnili" brežino, ki je bila na strani vode podprta s pokončno zabitimi lesenimi koli (Sl. 1).
Gre za keramični vrč z enim ročajem iz prečiščene rdeče gline, ki je na površini posvetlena s tankim slojem glinene zmesi. V višino meri 22 cm, njegov največji premer je 17 cm, najmanjši, v predelu vratu, pa 4,2 cm. Dno je ravno, s premerom 11,3 cm. Ročaj manjka, vendar je vidno mesto, kjer je bil pritrjen, približno 12 cm od dna; od zlomljenega vratu se je ohranila približno polovica oboda (Sl. 2-3).
Zaradi manjkajočega vratu je težko določiti tipologijo, vendar pa se zdi, da obstajajo podobnosti z izdelki, ki izvirajo iz srednjega Jadrana; gre za zaprte oblike iz prečiščene gline z različnimi regionalnimi prvinami, najdene so bile namreč oblike z rdečo oblogo ali gole oziroma brez obloge, ki so jih izdelovali med 5. in 7. stoletjem (NEGRELLI 2007b).
Ravno dno in majhna prostornina teh posod kaže na to, da je bila njihova uporaba vezana na dom (miza in/ali

5.6 A PURIFIED CERAMIC JUG FROM THE EARLY MIDDLE AGES: A LEARNING PROJECT

The discovery of a jug in the stratigraphic unit (US) 1227 was a particularly happy discovery; the deposit 1227 was preliminary interpreted as a set of clay elements with drainage/compaction functions (ceramics, bricks and amphorae fragments), inside a layer of mix material filling a bank, supported on the water side by vertically fixed wooden poles (Fig. 1).
The artefact is a single handled jug of red paste purified ceramic, superficially lightened through the application of a thin layer of different clay. The jug is 22 cm high, has a maximum and minimum neck diameter of 17 cm and 4.2 cm respectively; the base is flat and has a diameter of 11.3 cm. The handle is missing but the point of attachment is visible at around 12 cm from the base. A portion about half its circumference remains of the broken neck (Fig. 2 and 3).
The absence of the neck makes difficult a correct typological identification, however there seems to be similarities with products from middle Adriatic areas; characterised by a closed form and made from purified clay with diversified regional features. In fact, ceramic pieces were found with red or without coating, typically diffused between the 5th and 7th centuries (NEGRELLI 2007b).
The flat base and the small capacity of these containers indicate that they were probably used for domestic purposes (tableware and/or storage) or, eventually, for local trading. In any case, the container was used for storing liquid foodstuffs such as water and/or wine and oil, etc. It is also possible that these artefacts could

ca (mensa e/o dispensa) o, semmai, per commerci a corto raggio. Un contenitore, dunque, per la conservazione di derrate liquide quali acqua e/o vino, olio, etc.Non è escluso che questi manufatti potessero essere utilizzati nel commercio fluviale (adattandosi ai mezzi di trasporto che presentavano anch'essi un fondo piatto) o, ancora, che a volte costituissero contenitori per merci d'accompagnamento.
Alcune fonti documentano per l'età romana manufatti simili, brocche o *urcei,* come contenitori in terracotta o metallo mono-ansati ma aventi, contrariamente alla brocca di Torcello, imboccatura maggiore del diametro del fondo. Tali *urcei* risultano solitamente impiegati per contenere o per servire vino, acqua, olio, miele, aceto, mosto o conserve di frutta (RICCI, PAPI, BESUTTI 1985).

5.6.1 Le fasi del recupero

Da una prima osservazione in situ si è potuta constatare la mancanza del collo e dell'ansa, mentre il corpo centrale risultava integro e contenente abbondante sedimento. La fase di recupero del manufatto ha previsto la non rimozione della terra contenuta al suo interno allo scopo di mantenere la maggiore quantità di informazioni possibili, ricavabili dall'analisi del contenuto stesso. Per il prelievo si è proceduto rimuovendo cautamente la terra circondante il reperto fino ad arrivare alla base di quest'ultimo; i reperti devono infatti essere recuperati solo quando completamente scoperti dal terreno circostante.
Una volta accertatisi che i lati e la base della brocca fossero completamente staccati dalla terra, il manufatto è stato coperto con un contenitore morbido in polietilene per la raccolta dei reperti e sollevato ponendo attenzione al sostegno della base. Il tutto è stato quindi inserito in un secondo contenitore allo scopo di evitare inquinamenti esterni.

shramba), ali pa so jih kvečjemu uporabljali za trgovino na kratke razdalje. Posoda, torej, za shranjevanje tekočih živil, kot so voda in/ali vino, olje ipd.
Ni izključeno, da so se ti predmeti uporabljali v rečnem prometu (kjer so bili prilagojeni prevoznim sredstvom, ki so imela prav tako ravno dno), ali pa, da so jih včasih uporabljali za shranjevanje spremljevalnega blaga.
Nekateri viri razkrivajo, da so se v rimski dobi uporabljali podobni predmeti, vrči ali *urcei*, kot posode iz gline ali kovine z enim ročajem, katerih ustje pa je bilo, v nasprotju z vrčem iz Torcella, večje od premera dna. Taki vrči so se običajno uporabljali za shranjevanje ali strežbo vina, vode, olja, medu, kisa, mošta ali pa za shranjevanje sadja (RICCI, PAPI, BESUTTI 1985).

5.6.1 Faze izkopa

Na podlagi prvega ogleda na kraju samem je bilo mogoče opaziti, da sta vrču manjkala vrat in ročaj, medtem ko je osrednji del nepoškodovan in je vseboval veliko sedimenta.
V fazi izkopa predmeta ni bila predvidena odstranitev zemlje iz njegove notranjosti, da bi tako ohranili čim več informacij, ki jih je mogoče pridobiti z analizo njegove vsebine.
Fazo izkopa smo začeli tako, da smo previdno odstranili zemljo okrog najdbe vse do njenega dna; najdbo se namreč lahko izkoplje šele, ko je okolna zemlja povsem razkrita.
Ko smo se prepričali, da so bili bočni stranici in dno vrča v celoti ločeni od zemlje, smo predmet prekrili s polietilensko vrečko za shranjevanje najdb in ga previdno dvignili, pri tem pa smo ves čas podpirali dno. Vse skupaj smo nato shranili v še eno vrečko, da bi se izognili zunanjemu onesnaženju.

have been used in the river trade (adapting therefore their shape to the means of transport also characterised by a flat base) or were sometimes containers for accompanying goods.
Few sources attest to the existence of similar artefacts in the Roman age. They were jugs or urcei, such as single handled terracotta or metal containers, characterised however, on the contrary to the jug from Torcello, by a mouth with a larger diameter than the base. These urcei were usually used to contain or serve wine, water, oil, honey, vinegar, juice, and/or preserved fruit (RICCI, PAPI, BESUTTI 1985).

5.6.1 The phases of the recovery

From an in situ initial observation, the lack of the neck and the handle was observed, while the central body seemed to be intact and to contain rich sediment. During the recovery phase of the artefact, the soil contained therein was not removed in order to retain as much information as possible, to be discovered through analysis of the actual content. Samples were taken by carefully removing the soil surrounding the find until reaching the base; archaeological finds must only be removed when completely free from the surrounding soil.
Once it was sure that the sides and the base of the jug were completely detached from the soil, the artefact was covered with a soft polyethylene container specific for archaeological find collection and it was then lifted carefully, supporting the base. The artefact was then inserted into a second container in order to avoid external pollution.

5.6.2 Un interessante caso di microscavo archeologico: lo svuotamento della brocca

Prima di passare alla pulitura e all'eventuale restauro del reperto è importante rilevare le informazioni che esso ed il suo contenuto possono fornire e quindi procedere alla raccolta di un numero adeguato di campioni significativi. In questo caso, essendo lo stretto collo della brocca l'unico accesso al contenuto interno (Fig. 2), si è ritenuto di eseguire un vero e proprio sondaggio del sedimento e solo successivamente provvedere allo svuotamento massivo del manufatto. Il sedimento all'interno della brocca risultava impregnato d'acqua e, non essendo possibile farlo essiccare all'interno del manufatto, sono stati prelevati alcuni campioni utilizzando il metodo del carotaggio che consiste nel prelievo di campioni cilindrici mediante un tubo, in questo caso avente un diametro di 2 centimetri. Già da una prima osservazione si è potuta constatare in ciascuna carota la presenza di tre diversi strati di sedimento, caratterizzati da una differente colorazione (Fig. 4). Successivamente il restante sedimento è stato estratto, raccolto e setacciato; la setacciatura del terreno ha permesso di individuare tre endocarpi di pesca, una conchiglia, un minuscolo frammento ceramico (ceramica depurata, probabilmente parte del collo frammentato) e numerosi frammenti di carbone.

Interessante e utile allo scopo dell'individuazione della destinazione d'uso della brocca il ritrovamento dei noccioli di pesca; essendo il manufatto rotto all'altezza del collo ed avendo quest'ultimo un diametro di pochi centimetri risulta plausibile supporre che questi vi siano stati introdotti di proposito piuttosto che entrati in modo accidentale successivamente al periodo d'uso. Quest'ipotesi viene rafforzata dal fatto che i noccioli rinvenuti sono addirittura tre, non uno soltanto, cosa che rende difficile considerarla una coincidenza. Non

5.6.2 Zanimiv primer arheološkega mikro izkopa: izpraznjenje vrča

Pred prehodom na čiščenje in morebitno restavriranje najdbe je pomembno pridobiti podatke, ki jih je mogoče razbrati iz najdbe same in iz njene vsebine, nato pa odvzeti ustrezno število pomenljivih vzorcev. V tem primeru, glede na to, da je ozko grlo vrča edini dostop do njegove vsebine (Sl. 2), se je zdelo primerno opraviti sondiranje sedimenta in šele zatem v celoti izprazniti predmet. Sediment v vrču je bil prepojen z vodo in ker vsebine ni bilo mogoče osušiti v notranjosti predmeta, smo odvzeli nekaj vzorcev s postopkom karotaže, ki sestoji iz odvzema valjastih vzorcev s cevjo, katere premer je bil v tem primeru 2 centimetra. Že na podlagi opazovanja je bilo mogoče v vsakem odvzetem vzorcu ugotoviti prisotnost treh različnih plasti sedimenta, ki so se med seboj razlikovale po barvi (Sl. 4). Zatem smo preostali sediment odstranili iz vrča, ga zbrali in presejali; s presejanjem smo našli tri endokarpe breskve, eno školjko, en majhen keramični odlomek (prečiščena keramika, verjetno odlomljeni del vratu) in številne drobce premoga.

Zanimivo in uporabno za ugotovitev namembnosti vrča je odkritje koščic breskve; glede na to, da je predmet zlomljen na višini vratu in da je premer slednjega nekaj centimetrov, je verjetneje, da so bile koščice v vrč vstavljene namenoma, kot pa da bi vanj zašle po naključju šele kasneje, po uporabi vrča. To hipotezo potrjuje tudi dejstvo, da so bile v vrču najdene kar tri koščice in ne le ena, zaradi česar je to težko šteti za naključje. Ni mogoče z gotovostjo zatrditi, da so se endokarpi breskve, kot tudi drugi makroskopski ostanki, nahajali v najnižji plasti sedimenta, pa vendar je to mogoče predpostaviti na podlagi črno-rjave barve plasti in nekaterih od teh koščic, kar je domnevno prav posledica prisotnosti makro in mikro delcev oglja.

5.6.2 An interesting case of archaeological micro excavation: emptying the jug

Before cleaning and restoring a find, it is important to recover the information that it and its contents may provide, and then proceed to the collection of an adequate number of significant samples. In this case, as the narrow neck of the jug was the only access to the internal content (Fig. 2), the sediment was first explored using a probe, and only after that the artefact was completely emptied of its content. As the sediment inside the jug appeared waterlogged and it was impossible to dry it within the jug, some samples were taken using the coring method, which consists in taking cylindrical samples using a pipe, in this case of 2 centimetres in diameter. Initial observation allowed to identify the presence of three different sediment layers characterised by different colours in each core (Fig. 4). Subsequently, the remaining sediment was extracted, collected and sieved; this led to the identification of three peach endocarps, a shell, a tiny ceramic fragment (purified ceramic, probably part of the fragmented neck), and numerous carbon fragments.

The discovery of the peach stones is interesting and useful for identifying the intended original use of the jug; as the artefact was broken at the height of the neck and as the neck was only a few centimetres long, it is possible that these endocarps would have been introduced intentionally rather than entering accidently when the jug was not used anymore. This hypothesis is reinforced by the fact that three endocarps were found, not only one, making it difficult to consider this as a coincidence. It is not possible to confirm with certainty whether the peach endocarps were in the lowest layer of the sediment, like the other macroscopic remains found; however, it is possible to assume so by observing the brackish brown colour on some of these stones, which seems to be due to the presence of macro and micro fragments of charcoal.

è possibile affermare con certezza che gli endocarpi di pesca, così come gli altri resti macroscopici individuati, si trovassero nello strato più basso di sedimento, tuttavia è possibile supporlo osservando la colorazione brunonerastra dello strato e di alcuni di questi noccioli che sembra essere dovuta proprio alla presenza di macro e micro frammenti carboniosi.
Il processo diagnostico ha previsto lo studio e l'analisi dei campioni di terreno prelevati per ottenere informazioni sulla vita dell'oggetto e sul suo interramento: il terreno ritrovato al suo interno è lo stesso che troviamo all'esterno dell'oggetto? Sono presenti differenze tra gli strati di terreno individuati nelle carote, tali da indicare differenze sulla loro provenienza? L'oggetto è stato, totalmente o parzialmente riempito di proposito prima del suo interramento? Quale era la sua destinazione d'uso?
Lo studio è partito quindi con l'analisi del terreno prelevato dalla brocca e prendendo in considerazione il carotaggio corrispondente al campione 1227, poi suddiviso in tre parti 1227A, 1227B, 1227C (Fig. 4). I dati relativi al carotaggio sono stati confrontati con quelli ottenuti dall'analisi del terreno in cui è stata rinvenuta la brocca (campione 1230). Si è poi proceduto con lo svuotamento della brocca stessa e con la setacciatura del terreno di "scavo" ricavato.

5.6.3 Analisi chimica del terreno

La determinazione della tessitura si è basata sulla suddivisione, mediante setacciatura a secco, delle particelle con diametro inferiore ai 2 mm (terra fine) in tre classi differenziate in base alla grandezza delle particelle: sabbia (50-2000 μm), limo (2-50 μm) e argilla (< 2 μm). La valutazione è stata eseguita utilizzando il triangolo delle tessiture proposto dell'USDA (U.S. Department of Agricolture) (Fig. 6). Non sono state riscontrate notevoli differenze nella tessitura dei campioni analizzati; la per-

V okviru diagnostičnega postopka sta bili predvideni raziskava in analiza vzorcev prsti z namenom pridobitve podatkov o življenju predmeta in o njegovem zakopu: ali je prst, ki je bila odkrita v notranjosti predmeta, enaka tisti iz njegove okolice? Ali so med plastmi prsti v odvzetih vzorcih take razlike, ki kažejo na razlike v izvoru? Ali je bil predmet pred zasutjem delno ali v celoti napolnjen? Čemu je bil namenjen?
Raziskava se je torej začela z analizo vzorcev prsti, ki so bili odvzeti iz vrča in ob upoštevanju karotaže vzorca 1227, ki je bil kasneje razdeljen na tri dele: 1227A, 1227B, 1227C (Sl. 4). Podatke o karotaži smo primerjali s podatki, ki smo jih pridobili z analizo prsti, v kateri smo odkrili vrč (vzorec 1230). Nato smo vrč izpraznili in presejali prst "izkopa".

5.6.3 Kemijska analiza prsti

Določitev teksture je temeljila na razdelitvi delcev premera, manjšega od 2 mm (drobna prst), s postopkom suhega presejanja, na tri različne vrste glede na njihovo velikost: pesek (50-2000 μm), blato (2-50 μm) in glina (< 2 μm). Ocena je bila opravljena s pomočjo teksturnega trikotnika, ki ga je predlagalo Ameriško zvezno ministrstvo za kmetijstvo (USDA) (Sl. 5). V teksturi analiziranih vzorcev ni bilo opaziti večjih razlik; delež peska se je gibal od 85 do 95 %, blata od 4,35 do 14,65 %, medtem ko je bil delež gline v vseh primerih nižji od 1 %. Na podlagi teh podatkov je bilo mogoče obravnavane prsti razvrstiti v razred *peska* (Sl. 6)
Meritve pH so bile opravljene s pomočjo potenciometra na suspenziji prsti-vode in so pokazale vrednosti med 7,36 in 8,07; skladno s klasifikacijo Ameriškega zveznega ministrstva za kmetijstvo (USDA) spadajo vzorci v *subalkalno* skupino (vrednosti med 7,3 in 8,1). Najnižja vrednost, 7,36, je bila zaznana pri vzorcu 1227 A, ki se

The diagnostic process included the study and the analysis of samples of the jug excavation soil in order to obtain information on the life of the object and on its burial process. Is the soil found inside the object the same as the soil found on the outside of the object? Are there any differences between the soil layers identified in the cores, which could help in defining their provenance? Was the object totally or partially filled on purpose before its burial? What was its intended use?
Thus, the study started with the analysis of the soil taken from the jug and the core corresponding to sample 1227, then divided into three parts 1227A, 1227B, and 1227C (Fig. 4). The data obtained for the cored samples were compared with those obtained from the analysis of the soil in which the jug was found (sample 1230). The jug was then emptied and the excavated soil was sieved.

5.6.3 Chemical analysis of the soil

The classification of the soil texture was obtained through dry sieving of the particles with a diameter less than 2 mm (fine soil), differentiated according to particle size into three classes: sand (50-2000 μm), silt (2-50 μm), and clay (< 2 μm). The assessment was performed using the USDA (U.S. Department of Agricolture)) textural classification triangle (Fig. 6). No significant differences were found in the texture of the samples analysed; the percentage of sand present varied from 85 to 95%, the share of silt from 4.35 to 14.65 %, while the percentage of clay was lower than 1% in all cases. Based on these data the soils examined were classified as sandy (see Table in Fig. 5).

centuale di sabbia presente varia dall'85 al 95%, quella di limo da 4,35 a 14,65 % mentre la percentuale di argilla risulta in tutti i casi inferiore all'1%. In base a questi dati è stato possibile includere i terreni esaminati nella classe *sabbiosa* (Fig. 5).
La misura del pH è stata effettuata per via potenziometrica su una sospensione terreno-acqua ed ha rilevato valori compresi tra 7,36 e 8,07, secondo la classificazione dell'USDA i campioni appartengono alla classe dei *subalcalini* (valori compresi tra 7,3 e 8,1).
Il valore più basso, 7,36, è stato riscontrato per il campione 1227 A relativo allo strato inferiore interno al manufatto, ciò è dovuto probabilmente ad una minore quantità di carbonati liberi, causa principale dell'alcalinità dei suoli, e presumibilmente anche alla maggiore presenza di sostanze organiche in questo strato, dove sono stati individuati i noccioli di pesca, residui di carbone e di malacofauna.
Il contenuto di sostanza organica nel suolo è costituito principalmente da cellule di microrganismi, residui animali e vegetali a diversi stadi di trasformazione che influenzano numerose proprietà del suolo attraverso una serie di azioni chimiche-fisiche.
Il contenuto di carbonio è stato determinato utilizzando il metodo Walkley-Black, basato sull'ossidazione della porzione organica mediante bicromato di potassio ($K_2Cr_2O_7$). Il risultato viene espresso in g/kg quindi la dotazione di sostanza organica di un suolo viene valutata in funzione dell'argilla secondo i criteri espressi dall'USDA *(Metodi analisi del suolo 1994)*.
I dati sui campioni di terreno analizzati indicano una dotazione scarsa per i campioni 1227 A e 1230, normale per il campione 1227 B, mentre non è stato possibile determinare il contenuto di carbonio organico per il campione 1227 C. È quindi possibile notare una differenza tra prenanaša na spodnjo notranjo plast predmeta; to je verjetno posledica manjše količine prostih karbonatov, kar je poglavitni vzrok za alkalnost tal, in domnevno tudi večje vsebnosti organskih snovi v tej plasti, kjer so bile odkrite breskove koščice, ostanki oglja in malakofavne.
Organske snovi v prsti so zlasti celice mikroorganizmov, ostanki živali in rastlin na različnih stopnjah razvoja, ki vplivajo na številne lastnosti tal z vrsto kemijsko-fizikalnih dejavnikov. Vsebnost ogljika je bila določena po metodi Walkley-Black, ki temelji na oksidaciji deleža organske snovi s kalijevim bikromatom ($K_2Cr_2O_7$). Rezultat je izražen v g/kg, zatorej je bil delež organske snovi v tleh ocenjen glede na glino, po načelih, ki jih je določilo Ameriško zvezno ministrstvo za kmetijstvo (USDA) *(Metodi analisi del suolo 1994)*.
Podatki, pridobljeni na podlagi analiziranih vzorcev tal, kažejo na precej skromen delež organske snovi v vzorcih 1227 A in 1230, normalen pri vzorcu 1227 B, medtem ko za vzorec 1227 C deleža organskega ogljika ni bilo mogoče določiti. Opaziti je torej mogoče razliko med vzorci, ki so bili odvzeti znotraj (1227, 1227 A in 1227 B) in zunaj najdenega predmeta, kjer je delež organskega ogljika nižji (2,46 g/kg v primerjavi s 6,55 do 9,83 g/kg)(Sl. 5). Ta različna deleža je mogoče pripisati prisotnosti endokarpov breskve in oglja v vrču, katerih ostanki so verjetno vezani na uporabo predmeta kot posode za živila.
Kvalitativna in polkvantitativna analiza elementov, prisotnih v vzorcih 1227 A, 1227 B in 1227 C ter v vzorcu zunanje prsti 1230, ki je bila izvedena s fluorescenčno spektrometrijo XRF, je pokazala na vsebnost aluminija, silicija, klora, kalija, kalcija, titana, mangana in železa ter v nekaterih primerih fosforja, žvepla, kroma in bakra (Sl. 7).
Opazne so manjše razlike v podatkih vzorcev, ki so bili

The potentiometric measurement, carried out on a soil-water suspension, indicated a pH values between 7.36 and 8.07; according to USDA classification, the samples belong to the sub-alkaline class (values between 7.3 and 8.1). The lowest value, 7.36, was detected for sample 1227 A and relative to the lower layer inside the artefact; the value is probably due to a reduced amount of free carbon, which is the main cause of the alkalinity of the soil, and presumably also of the greater presence of organic substances in this layer, where the peach stones were found along with carbon residues and malacofauna.
The organic matter present in the soil is mainly composed by cells of microorganisms, animal and plant residues in various stages of transformation, which influence many of the soil's properties through a series of chemical and physical reactions. The carbon content was determined using the Walkley-Black model, based on the oxidation of the organic portion through potassium dichromate ($K_2Cr_2O_7$). The result is expressed in g/kg, and the organic matter in soil is estimated in function of the clay content, according to the criteria expressed by the USDA *(Metodi analisi del suolo 1994)*.
The data on the soil samples analysed indicate a reduce value for samples 1227 A and 1230 and normal for sample 1227 B, whereas it was not possible to determine the organic carbon content of sample 1227 C. A difference can therefore be marked between the samples taken inside the artefact (1227, 1227 A and 1227 B) and the samples taken outside it: in the latter, the organic carbon content was lower (2.46 g/kg compared to 6.55 to 9.83 g/kg) (see Table in Fig. 5). This difference in organic carbon content can be attributed to the presence of the peach endocarps and carbon in the jug, probably related to the use of the artefact as a food container.

lievi interni al manufatto (1227, 1227 A e 1227 B) e quello esterno, per il quale la dotazione di carbonio organico risulta inferiore (2,46 g/kg rispetto a 6,55 a 9,83 g/kg) (Fig. 5). Questa diversa dotazione può essere ricondotta alla presenza endocarpi di pesca e di carbone nella brocca, residui probabilmente legati all'uso del manufatto come contenitore alimentare.
La determinazione qualitativa e semiquantitativa degli elementi presenti nei campioni 1227 A, 1227 B e 1227 C e nel campione di terreno esterno 1230, effettuata attraverso Spettrofotometria XRF, individua la presenza di alluminio, silicio, cloro, potassio, calcio, titanio, manganese e ferro ed in alcuni casi fosforo, zolfo, cromo e rame (Fig. 7).
Si riscontrano delle lievi differenze nei dati relativi ai campioni prelevati nello strato più in basso e interno alla brocca (1227 A) e quelli del campione di terreno esterno (1230).
I campioni 1227 A presentano in media una percentuale di calcio inferiore a quella dei campioni sovrastanti (1227 B e 1227 C). Lo stesso campione 1227 A presenta un'elevata percentuale di silicio ed un'alta percentuale di ferro. La minore presenza dell'elemento calcio può essere riconducibile al basso contenuto di carbonato di calcio ($CaCO_3$) nel campione, responsabile anche dei valori di pH leggermente più bassi riscontrati in questo campione rispetto agli altri. In generale, mentre le frazioni di terreno prelevate dalla parte medio - alta della brocca mostrano una composizione elementare abbastanza simile a quella riportata dal terreno circostante di scavo, la composizione dello strato più interno alla brocca si differenzia in particolare per il contenuto in Si, P, S e Fe (Fig. 7).
Per ottenere informazioni di tipo qualitativo sulla composizione del terreno in esame sono state eseguite delle analisi dei campioni di sedimento in Spettrometria Infra-

odvzeti v najnižji plasti znotraj vrča (1227 A) ter v podatkih vzorca zunanje prsti (1230).
Vzorci 1227 A imajo v povprečju nižji delež kalcija v primerjavi z vzorci, ki so bili odvzeti v višjih plasteh (1227 B in 1227 C). Vzorec 1227 A ima tudi visok delež silicija in visok delež železa. Nižji delež kalcija je morebiti pripisati nizki vsebnosti kalcijevega karbonata ($CaCO_3$) v vzorcu, kar je tudi razlog za malce nižje vrednosti pH v tem vzorcu v primerjavi z drugimi. Na splošno, medtem ko je v vzorcih prsti, ki so bili odvzeti v osrednjem-zgornjem delu vrča, osnovna sestava precej podobna tisti pri vzorcih prsti v okolici najdbe, se sestava najbolj notranje plasti zemlje v vrču razlikuje zlasti po vsebnosti Si, P, S in Fe (Sl. 7).
Da bi pridobili kvalitativne podatke o sestavi omenjene prsti, smo opravili analize vzorcev sedimenta s Fourierjevo transformacijsko infrardečo spektroskopijo (FTIR) (Sl. 10-11).
Spektri analiziranih vzorcev so si med seboj zelo podobni in ugotoviti je bilo mogoče značilne konice prisotnosti ilita, minerala iz skupine filosilikatov (spektralna pasova 3620 in 3438 cm^{-1} in konice pri 1631, 1030, 798, 779, 697, 521, 472, 431 cm^{-1}), in dolomita (kalcijev in magnezijev karbonat $MgCa(CO_3)_2$, spektralni pasovi pri 2623, 2523, 1817, 1434, 880 in 728 cm^{-1}). Prisotnost kalcita ($CaCO_3$), minerala, katerega infrardeči spekter ima različne konice, ki se prekrivajo s konicami dolomita, je mogoče ugotoviti zahvaljujoč konici pri približno 711 cm^{-1}, medtem ko drugih silikatnih mineralov, katerih konice bi se lahko prekrivale s temeljnimi konicami ilita, ni opaziti.
Infrardeča spektrometrija je bila opravljena tudi na nekaterih ostankih, katerih vzorce smo odvzeli s pomočjo digitalnega mikroskopa z notranje površine vrča, kjer so bili ugotovljeni zlasti ostanki temne barve z notra-

The qualitative and semi-quantitative determination of the elements present in samples 1227 A, 1227 B and 1227 C and on the soil sample 1230, performed through XRF Spectrometry, identified the presence of aluminium, silicon, chlorine, potassium, calcium, titanium, manganese and iron and in some cases phosphorous, sulphur, chrome and copper (see Table in Fig. 7).
Slight differences were detected in the data obtained from samples taken in the lower layers inside the jug (1227 A) and those from the external soil sample (1230).
On average, sample 1227 A had a percentage of calcium lower in comparison to the samples above it (1227 B and 1227 C), and a high percentage of silicon and iron. The reduced amount of calcium may be due to the low content of calcium carbonate ($CaCO_3$), also responsible for the slightly lower pH detected in this sample compared to the others. In general, while the soil fractions taken from the medium-high section of the jug show an elemental composition quite similar to the surrounding excavation soil, the composition of the inner layer of the jug varies in the content of Si, P, S, and Fe in particular (see Table in Fig. 7).
In order to obtain qualitative information on the soil composition, analyses of the sediment samples were carried out using FTIR Infrared Spectrometry (see Table in Fig. 10-11).
The spectra obtained from the samples analysed were very similar to each other and allowed to identify the characteristic peaks of illite, a mineral belonging to the phyllosilicate group (spectral bands at 3620 and 3438 cm^{-1} and peaks at 1631, 1030, 798, 779, 697, 521, 472, and 431 cm^{-1}) and dolomite (calcium magnesium carbonate $MgCa(CO_3)_2$, spectral bands at 2623, 2523, 1817, 1434, 880, and 728 cm^{-1}). The presence of calcite ($CaCO_3$), a mineral with an infrared spectrum that has several peaks similar to dolomite, is detectable due

rossa FTIR (Fig. 10-11),
Gli spettri ottenuti per i campioni analizzati risultano molto simili tra loro ed è stato possibile individuare i picchi caratteristici della presenza di illite, un minerale appartenente al gruppo dei fillosilicati (bande spettrali a 3620 e 3438 cm^{-1} ed i picchi a 1631, 1030, 798, 779, 697, 521, 472, 431 cm^{-1}) e dolomite (carbonato di calcio e magnesio $MgCa(CO_3)_2$, bande spettrali a 2623, 2523, 1817, 1434, 880 e 728 cm^{-1}). La presenza di calcite ($CaCO_3$), minerale il cui spettro infrarosso presenta diversi picchi sovrapponibili a quelli della dolomite, è rilevabile grazie al picco a circa 711 cm^{-1}, mentre altri minerali silicati, i cui picchi sono coperti dai picchi principale dell'illite, non sono individuabili.
L'analisi di Spettrometria Infrarossa è stata condotta anche su alcuni residui prelevati con l'aiuto di un microscopio digitale a contatto dalla superficie interna della brocca, in particolare sono stati individuati residui bruni sulla parete interna del collo (campione 1227-1), residui di colore giallo sulla parete del corpo della brocca (campione 1227-2), residui bruni (campione 1227-3) e gialli (campione 1227-4) sul fondo del manufatto. I campioni sono stati prelevati mediante bisturi, sottoposti ad estrazione con cloroformio e l'estratto è stato analizzato sempre attraverso Spettrofotometria FTIR .
Nonostante la quantità irrisoria di campione, è stato comunque possibile determinare la presenza di sostanze di natura organica.
Gli spettri dei campioni 1227-2, 1227-3 e 1227-4 riportano alcuni assorbimenti comuni ed in particolare le bande tra 3600 e 3200 cm^{-1} ed i picchi a 1732 e 1656 cm^{-1} che potrebbero indicare la presenza di carboidrati, (Fig. 10). La presenza di fosforo, rilevato in piccola quantità nel campione più interno alla brocca, potrebbe suggerire la presenza anche di sostanze di natura proteica, i cui

nje stene vratu (vzorec 1227$_{-1}$), ostanki rumene barve na steni osrednjega dela vrča (vzorec 1227-2), ostanki temne (vzorec 1227-3) in rumene barve (vzorec 1227-4) z dna vrča. Vzorci so bili odvzeti s skalpelom, nato so bili ekstrahirani s kloroformom, ekstrakt pa je bil analiziran prav tako s Fourierjevo transformacijsko infrardečo spektroskopijo (FTIR) (Sl. 10-11).
Kljub zanemarljivi količini vzorca, je bilo vseeno mogoče določiti prisotnost organskih snovi.
Pri spektrih vzorcev 1227-2, 1227-3 in 1227-4 je bilo zaznanih nekaj skupnih absorpcij, in sicer v pasovih med 3600 in 3200 cm^{-1} ter konic pri 1732 in 1656 cm^{-1}, ki bi lahko bili pokazatelj prisotnosti ogljikovih hidratov (Sl. 10). Prisotnost fosforja, ki je bil v majhni količini odkrit pri najbolj notranjem vzorcu v notranjosti vrča, lahko kaže tudi na prisotnost beljakovinskih snovi, katerih značilnih konic pa ni lahko določiti.
Prisotnost ogljikovih hidratov in breskovih koščic bi lahko kazala na uporabo vrča kot posode za konzervirano sadje.

5.6.4 Zaključki

Analiza sedimentov ni pokazala posebnih razlik med vzorci, ki so bili odvzeti v notranjosti vrča in tistimi v njem, temveč prej razlike med notranjimi plastmi, zlasti med plastjo sedimenta, ki se je dotikala dna, in ostalima dvema zgoraj ležečima plastema; ta razlika bi lahko bila posledica vsebnosti organskih snovi, med katerimi endokarpov breskve in obilice oglja, ki sta sčasoma spremenila tudi barvo in pH samega sedimenta. To navaja na misel, da je bil ta sediment prisoten v vrču že pred njegovim zasutjem, medtem ko so zgornje plasti verjetno prodrle v notranjost v fazah neposredno za tem.
Analize, ki so bile opravljene na organskih ostankih, so pokazale na prisotnost ogljikovih hidratov, kar pa pod-

to the peak at about 711 cm^{-1}, whereas other silicate minerals could not be identified as their peaks may be covered by the main peaks of illite.
Infrared Spectrometry analysis was also conducted on some residues taken from the internal surface of the jug with the help of a digital contact microscope; brown residues in particular were taken from the inside wall of the neck (sample 1227-1), yellow residues from the body of the jug (sample 1227-2) and brown (sample 1227-3) and yellow residues (sample 1227-4) from the base of the artefact. The samples were collected using a scalpel and extracted using chloroform; the extract was then analysed through FTIR (Fig. 11).
Despite the very small amount of samples, it was still possible to detect the presence of organic substances. The spectra of samples 1227-2, 1227-3, and 1227-4 report some common absorption peaks, especially the bands between 3600 and 3200 cm^{-1}, and peaks at 1732 and 1656 cm^{-1}, which could indicate the presence of carbohydrates (Fig. 10). The phosphorous, detected in small amounts in the sample most internal to the jug, could suggest the presence of substances of a protein nature, however, their peaks cannot be easily identified. The presence of carbohydrates and peach stones could suggest the use of the jug as a container for preserved/compote fruit.

5.6.4 Conclusions

The analysis of the sediments did not reveal particular differences between the samples taken from the inside of the jug and those taken from the outside, but rather revealed differences between the internal layers and especially between the layer of sediment in contact with the base and the two overlying layers. This difference

picchi caratteristici non risultano però ben individuabili. La presenza di carboidrati e dei noccioli di pesca potrebbe suggerire l'utilizzo della brocca come contenitore di composta di frutta.

5.6.4 Conclusioni

L'analisi dei sedimenti non ha rilevato particolari differenze tra i campioni prelevati all'interno ed all'esterno della brocca, ma piuttosto tra gli strati interni ed in particolare tra lo strato di sedimento a contatto del fondo e i due strati sovrastanti; tale differenza potrebbe essere dovuta alla presenza di elementi organici, tra cui endocarpi di pesca ed abbondante carbone, che nel tempo hanno modificato anche la colorazione ed il pH del sedimento stesso. Ciò induce ad ipotizzare la presenza di questo deposito precedentemente al momento di interramento del manufatto, mentre gli strati superiori sono probabilmente penetrati all'interno nelle fasi immediatamente successive.
Le analisi effettuate sui residui organici hanno rivelato la presenza di carboidrati, avvalorando la teoria sull'utilizzo del recipiente come contenitore di conserve di frutta, formulata dopo il ritrovamento di ben tre endocarpi di pesca. Tale teoria trova riscontro nei dati archeobotanici relativi a precedenti scavi archeologici sull'isola di Torcello e di S. Francesco del Deserto, i quali riportano il ritrovamento, in unità stratigrafiche ricondotte all'epoca tardoantica ed altomedievale, di numerosi carporesti, tra cui endocarpi di pesca, che suggeriscono la presenza di coltivazioni ortofrutticole sull'isola (MARITAN in questo volume).
Non possiamo avere delle certezze sulla produzione della brocca, ma ciò che è certo è che a Torcello sia stata riutilizzata come contenitore di derrate alimentari, tra cui conserve di pesca coltivate anche sull'isola, e che al momento del suo impiego come materiale di consolidamento della riva conservasse ancora abbondanti resti del periodo d'uso.

pira teorijo o uporabi vrča kot posode za konzervirano sadje, ki je bila postavljena po odkritju kar treh endokarpov breskve. To teorijo podpirajo arheobotanični podatki predhodnih arheoloških izkopavanj na otokih Torcello in S. Francesco del Deserto, ki potrjujejo najdbo - v stratigrafskih enotah iz poznoantične in zgodnjesrednjeveške dobe - ostankov številnih sadežev in semen, med katerimi tudi endokarpov breskve, ki kažejo na to, da so na otoku pridelovali sadje in zelenjavo (MARITAN v tej publikaciji).
Glede izdelave vrča nimamo točnih podatkov, gotovo pa je, da so ga v Torcellu uporabljali kot posodo za shranjevanje živil, med drugim za konzervirane breskve, ki so jih gojili tudi na otoku, in da so bili takrat, ko so ga uporabili kot material za utrditev brežine, še vedno ohranjeni številni ostanki iz obdobja uporabe.

could be due to the presence of organic elements, including peach endocarps and carbon, which over time also changed the colour and the pH of the sediment. This leads to hypothesise the presence of this deposit prior to the burial of the artefact, while the upper layers probably filled the inside of the jug in the immediately later phases.
The analyses carried out on the organic residues detected the presence of carbohydrates, corroborating the theory that the recipient was used as a container to preserve fruit, formulated after discovering the three peach endocarps. This theory finds correspondence in the archaeobotanic data from previous archaeological digs on the island of Torcello and San Francesco del Deserto, which underline the finds of numerous fruit stone remains, including peach endocarps in stratigraphic units attributable to the late antiquity and the early middle ages, which suggests thus the presence of fruit and vegetable cultivation on the island (MARITAN in this volume).
It is not possible to reach any clear conclusion about the manufacturing of the jug, but it is certain that it was used in Torcello as a container for foodstuffs, including preserving peaches grown on the island, and that it still preserved abundant remains from its previous period of use at the time when it was re-used as bank reinforcement material.



Fig. 1 - Unità Stratigrafica 1227 *(E. Melotti)*



Fig. 2 - Brocca, US 1227 *(E.Melotti, A. Delva)*

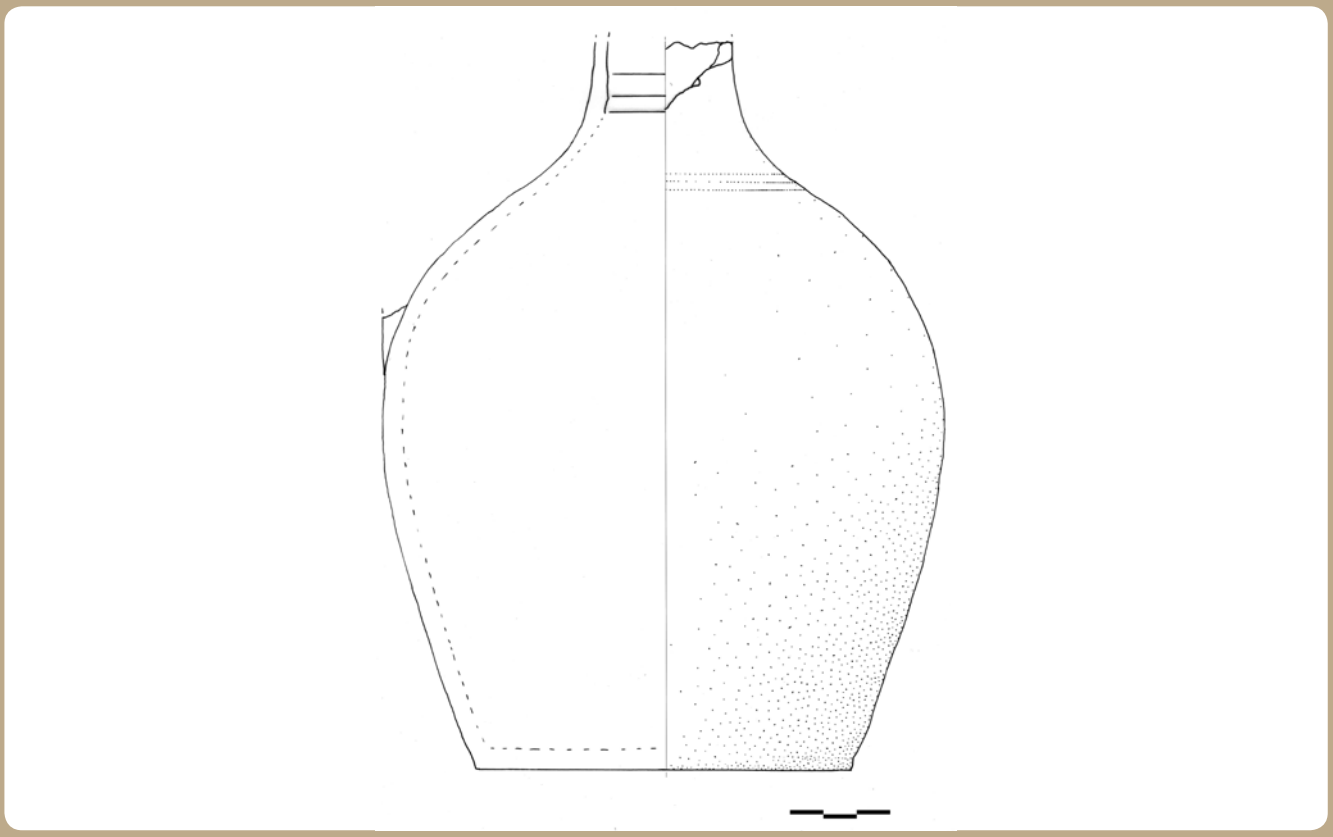


Fig. 3 - Rilievo brocca monoansata, US 1227 *(E. Melotti, C. Malaguti)*

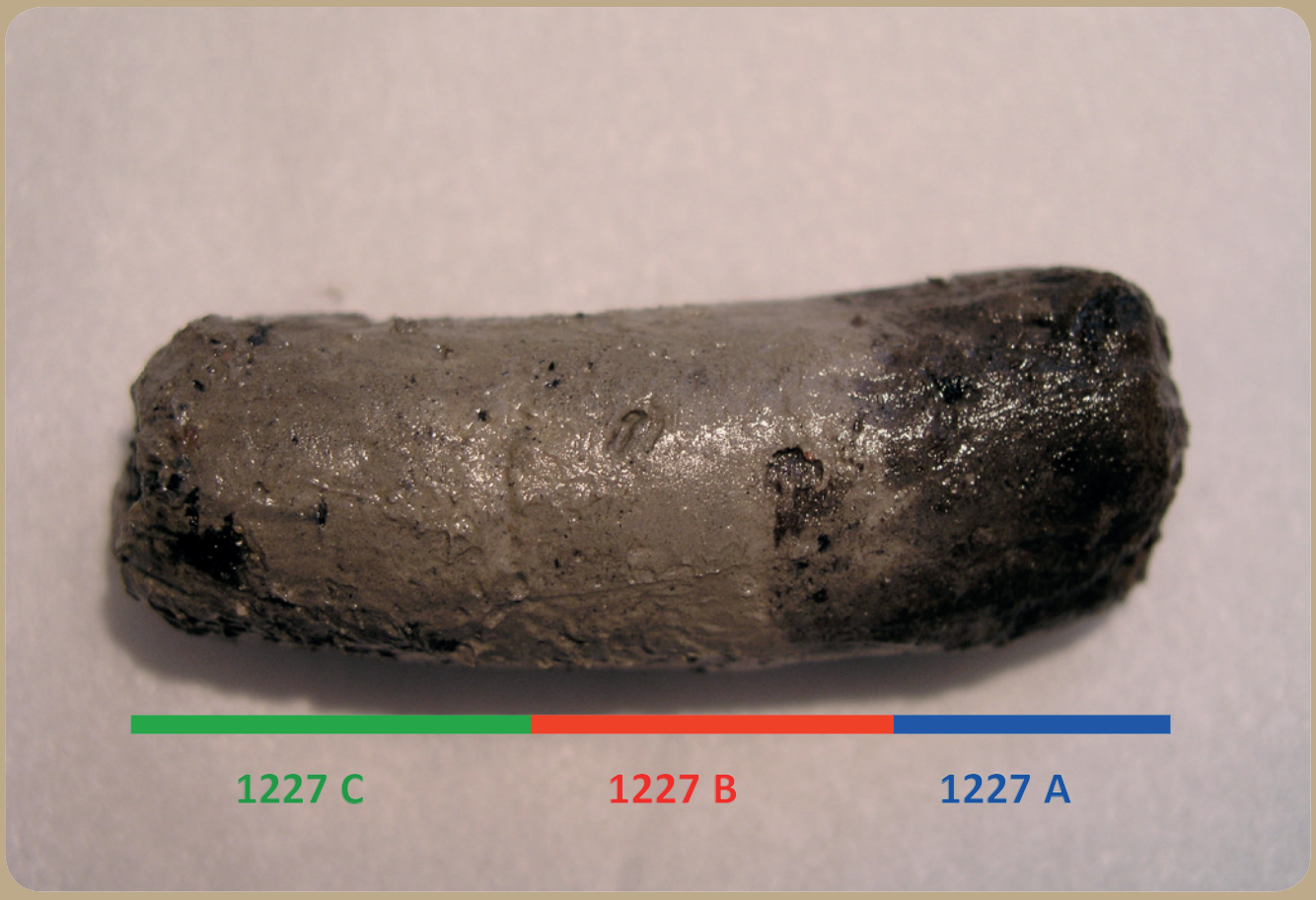


Fig. 4 - Carota con suddivisione nei tre strati corrispondenti ai campioni analizzati *(E. Melotti)*

CAMPIONE *Vzorec* *Sample*	*% SABBIA* *Pesek* *Sand*	*% LIMO* *Mulja* *Silt*	*% ARGILLA* *Pline* *Clay*	*TESSITURA* *Tekstura Tal* *Soil Texture*	*pH* *pH* *pH*	*CARBONIO ORGANICO* *Organic carbon (g/kg)* *Organic carbon (g/kg)*
1227 A	*89*	*10,45*	*0,55*	*S*	*7.36*	*6,55*
1227 B	*95*	*4,35*	*0,65*	*S*	*8.07*	*9,83*
1227 C	*90*	*9,55*	*0,45*	*S*	*7.94*	*/*
1227	*85*	*14,65*	*0,35*	*SF*	*7.83*	*8,19*
1230	*92*	*7,60*	*0,40*	*S*	*8.02*	*2,46*

Fig. 5 - Tabella riassuntiva analisi geopedologica: contenuto in sabbia, limo e argilla, classi tessiturali *(S = sabbioso, SF = sabbioso-franco)***, pH e contenuto in carbonio organico** *(E. Melotti)*

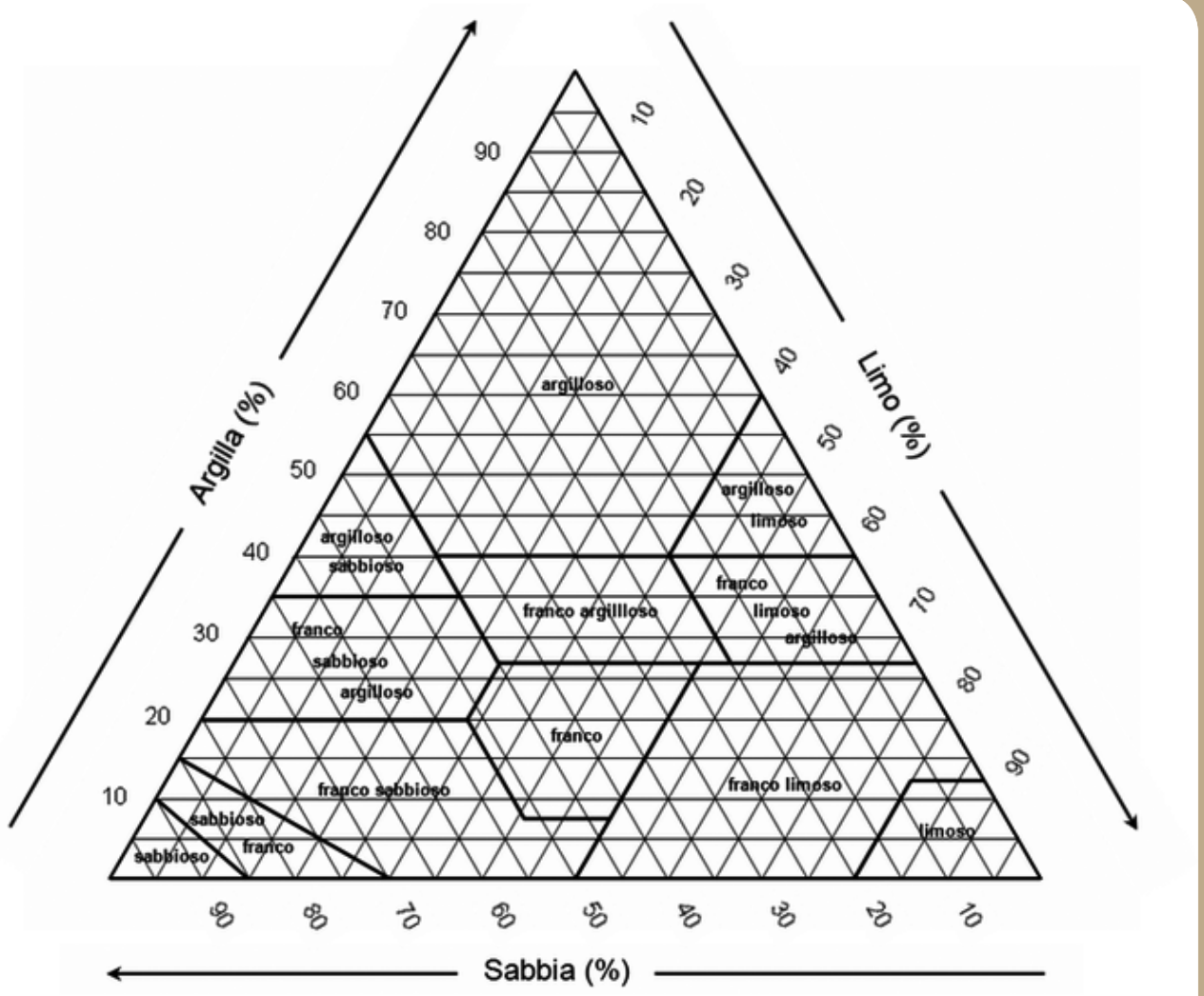


Fig. 6 - Triangolo delle classi tessiturali secondo il Dipartimento dell'Agricoltura degli Stati Uniti. *(U.S. Department of Agricolture)*

Campione Vzorec sample	Al	Si	P	S	Cl	K	Ca	Ti	Cr	Mn	Fe	Cu
1227A	5,3	27.6	0,9	1.1	2.5	3.2	22.0	0.7	0.03	0.2	24.9	0.02
1227 B	7.1	19.1	/	/	2.4	4.0	44.5	0.8	0.04	0.1	11.3	0.05
1227C	6.4	17.7	/	0.3	2,3	3.6	44.8	0.7	0.04	0.1	11.3	0.07
1230	6,5	17.7	/	/	1.9	3.3	50.4	0.6	/	0.1	9.5	/

Fig. 7 - Determinazione qualitativa e semiquantitativa degli elementi presenti nei campioni *(E. Melotti)*

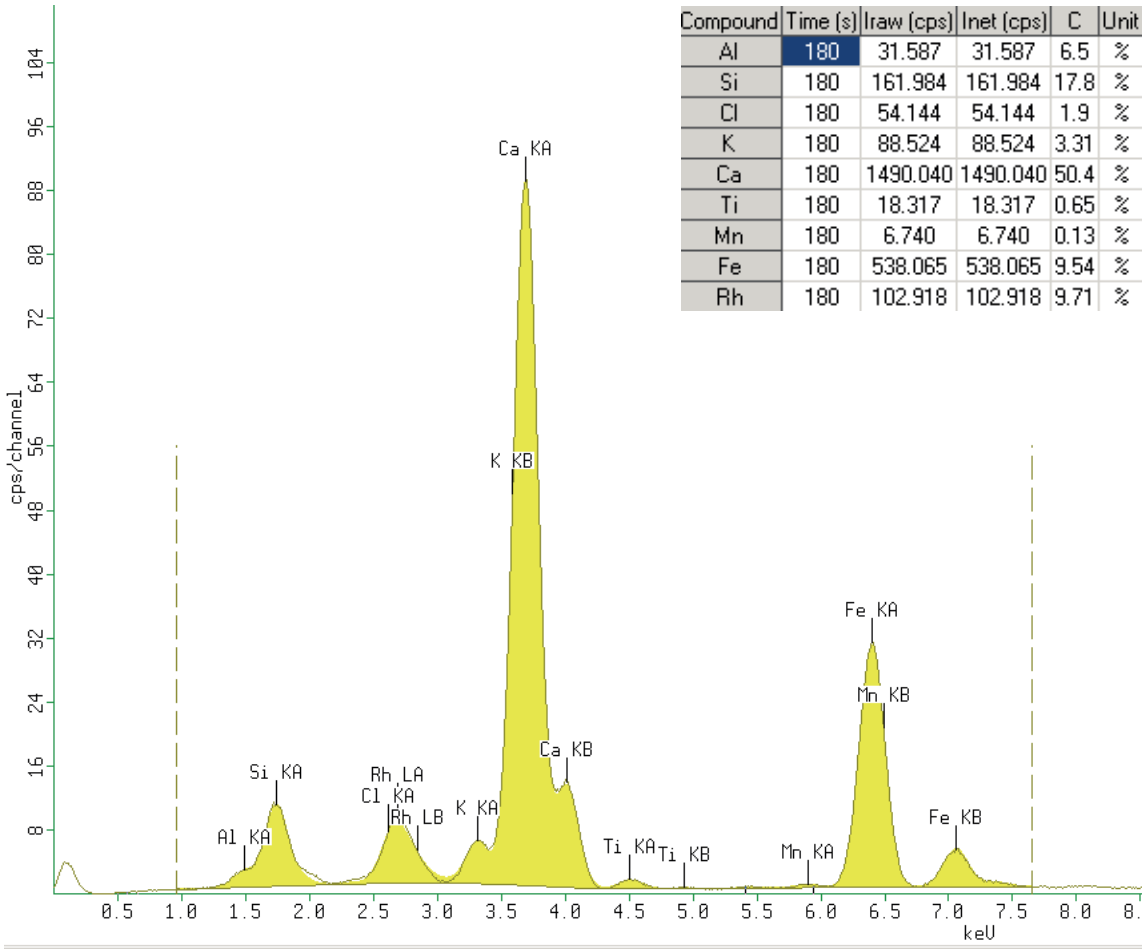
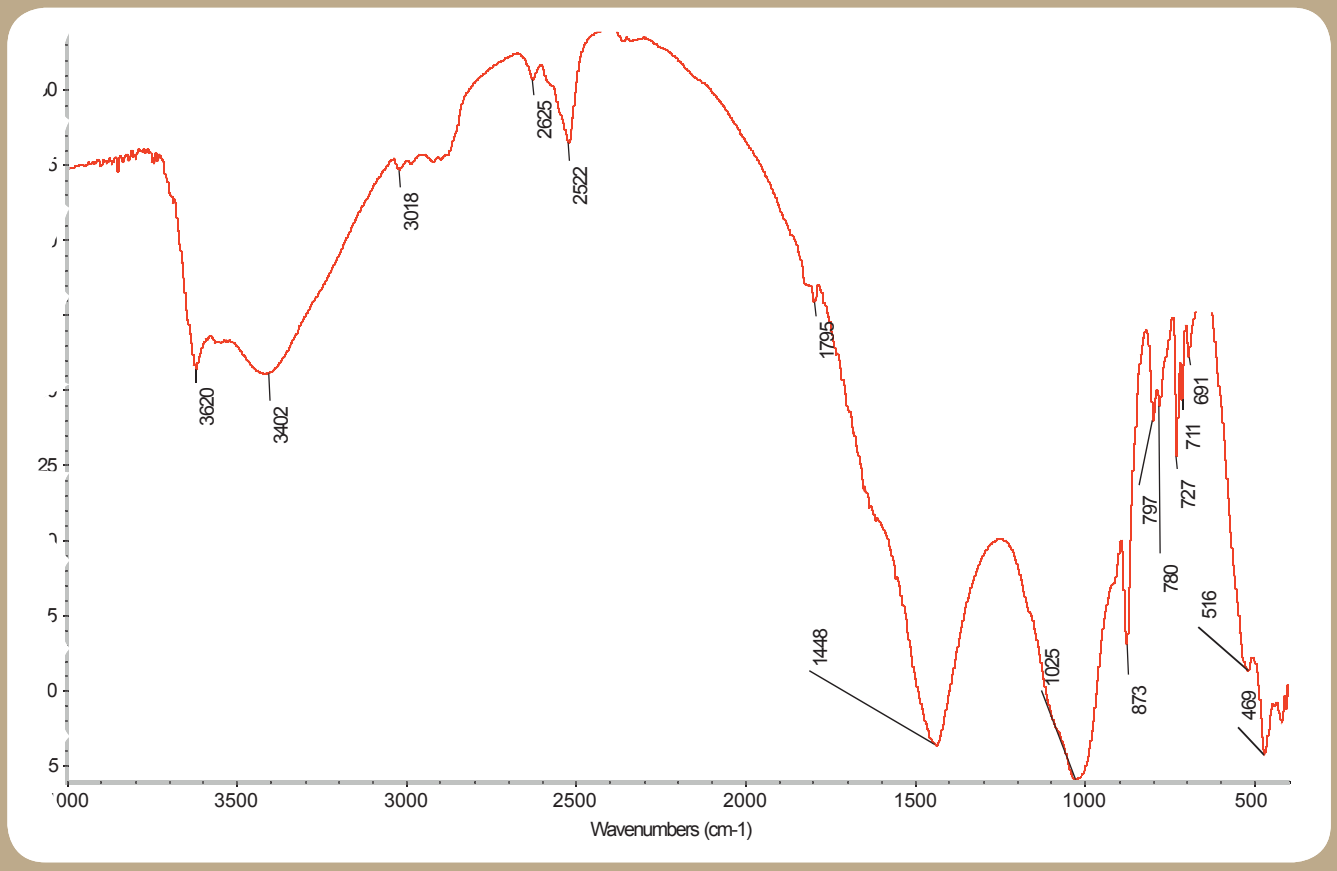


Fig. 8 - Spettro di fluorescenza campione 1230 *(E. Melotti)*

CAMPIONE Vzorec Sample		Al	Si	P	S	Cl	K	Ca	Ti	Cr	Mn	Fe	Cu
1227 A	1	3,6	20,9	0,94	2,3	/	2,0	21,1	0,58	/	0,34	27,6	0,31
1227 A	4	5,7	17	/	1,0	3,4	3,43	28,5	0,63	0,07	0,17	34,6	/
1227 A	6	7,1	45,2	/	/	4,0	4,16	16,6	1,0	/	0,13	12,6	0,095
1227 B	2	5,9	16,8	/	/	/	3,4	42,3	0,67	/	0,14	10,1	0,04
1227 B	5	7,4	18,9	/	/	2,5	4,12	47,6	0.95	0,06	0,16	11,6	/
1227 B	7	7,9	21,7	/	0,04	2,3	4,47	43,6	0,96	0,05	0,16	12,5	0,071
1227 C	3	5,5	16,0	/	0,58	/	3,19	41,2	0,62	0,05	0,12	11,7	/
1227 C	8	7,4	19,4	/	0,2	2,3	4,08	48,5	0,85	0,04	0,14	12,9	0,075
1230		6,5	17,8	/	/	1,9	3,31	50,4	0,65	/	0,13	9,54	/

Fig. 9 - Abbondanze relative degli elementi presenti nei campioni di terreno analizzati mediante analisi XRF. *(E. Melotti)*



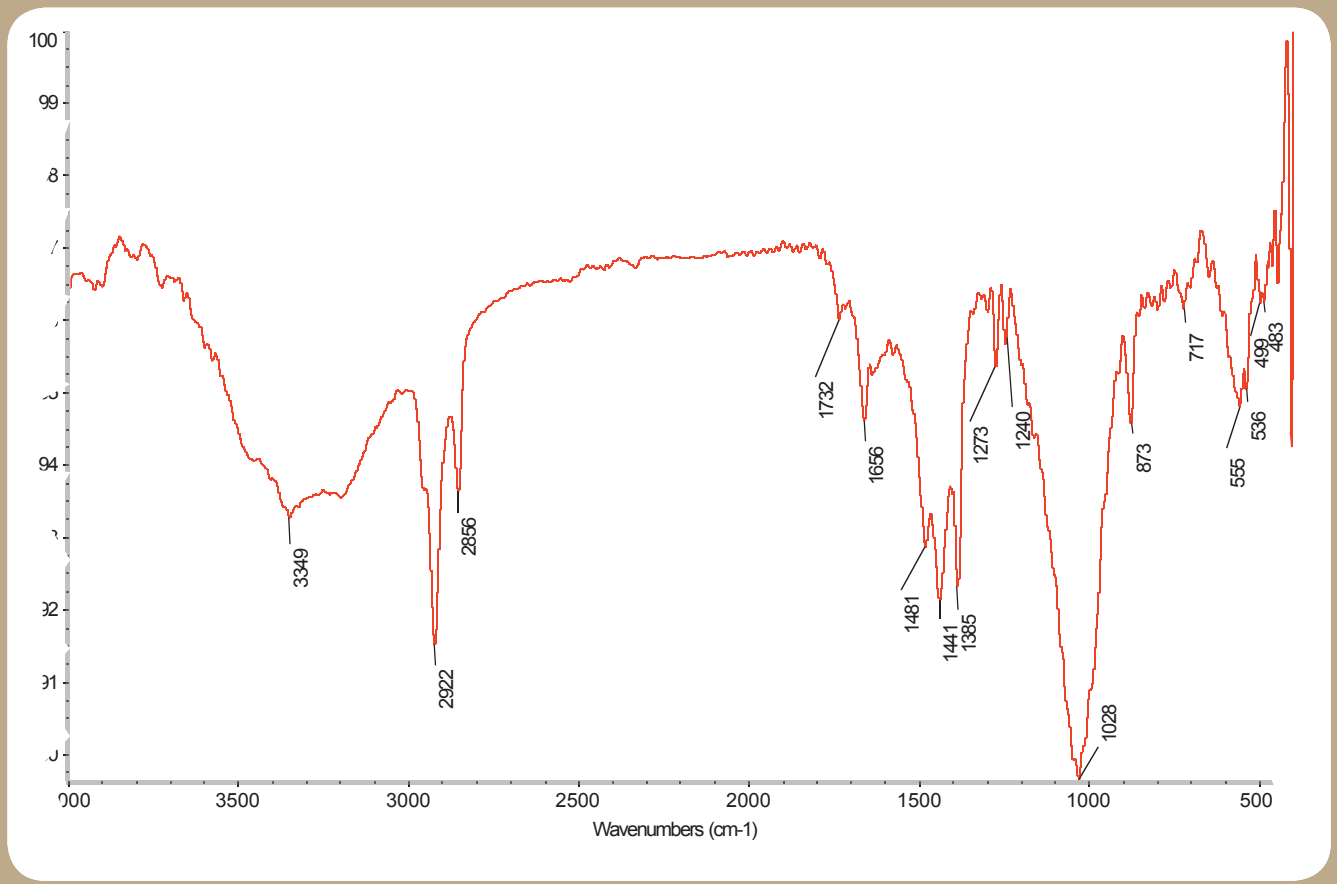


Fig. 10 - Spettri FTIR dei campioni 1227 *(1)* **e 1227-3** *(2) (E. Melotti)*

CAMPIONE / VZOREC / SAMPLE	COMPOUND	WAVELENGHT (cm^{-1})
1227 A	Illite Dolomite	3628, 3406, 1627, 1035, 797, 779, 697, 530, 467, 430 2522, 1809, 1434, 1091, 877, 729
1227 B	Illite Dolomite	3619, 3421, 1640, 1021, 798, 694, 523, 470, 423 2626, 2509, 1435, 876, 729
1227 C	Illite Dolomite	3623, 3420, 1030, 798, 779, 692, 523, 470, 424 2523, 1437, 878, 727
1227	Illite Dolomite	3620, 3417, 1623, 1030, 798, 779, 695, 523, 469, 426 2623, 2522, 1800, 1438, 878, 729
1230	Illite Dolomite	3620, 3421, 1029, 1632, 798, 779, 695, 522, 470, 423 2626, 2522, 1830, 1438, 877, 729
1227-1	-	-
1227-2	Carbohydrates and proteins	3355 e 3200, 2922, 2853, 1736, 1653, 1488, 1435, 1388, 1273, 1243, 1025, 869, 648
1227-3	Carbohydrates and proteins	3349 e 2922, 2856, 1732, 1656, 1481, 1441, 1385, 1273, 1240, 1028, 873, 717, 555, 536, 499, 483
1227-4	Carbohydrates	2922, 2850, 1663, 1435, 1388, 1273, 1028, 876, 797, 681, 532, 460

Fig. 11 - Tabella riassuntiva analisi FTIR, composti individuati e lunghezze d'onda dei principali picchi presenti negli spettri di assorbimento *(E. Melotti)*

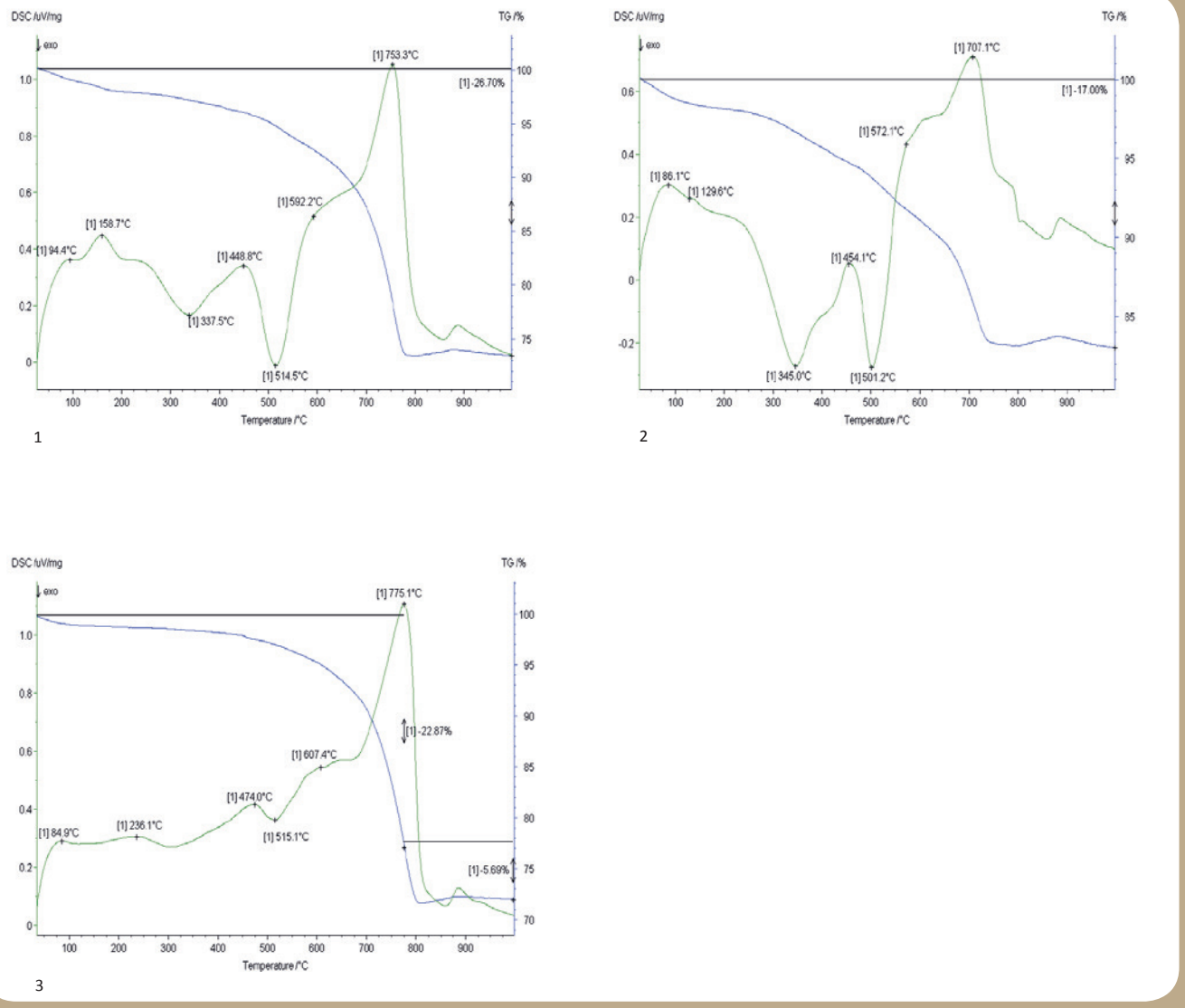


Fig. 12 - Curve termogravimetriche campioni 1227 *(1)*, **1227 a** *(2)* **e 1230** *(3) (E. Melotti)*

5.7 LA CONSERVAZIONE E IL RESTAURO DI UN REPERTO SPECIALE: IL CATINO COPERCHIO 1150/1

5.7.1. Un “catino coperchio” ritrovato: il progetto diagnostico

Nelle fasi di scavo archeologico dell’area 1000, in associazione con le fasi di dismissione di un’area produttiva, si sono ritrovati numerosi frammenti di un unico recipiente in ceramica grezza. I frammenti sono stati rinvenuti in quattro diverse unità stratigrafiche (US 1150, US 1151, US 1154 e US 1176) appartenenti tutte alla stessa macro fase cronologica. Le unità stratigrafiche avevano tutte le medesime caratteristiche macroscopiche. Ad un’analisi più dettagliata dei vari pezzi è stato possibile determinare come essi facciano tutti parte di uno stesso manufatto ceramico. Si tratta di un interessante catino coperchio di epoca medievale.
Il manufatto è caratterizzato da una forma troncoconica appena arrotondata del corpo e da un orlo inspessito e distinto a sezione triangolare. Il fondo è leggermente concavo, apodo con la caratteristica sabbiatura. Il contenitore è dotato di due prese. Le superfici sono ben rifinite e sono visibili, sulla parete esterna e all’interno, motivi decorativi costituiti da più di una serie di linee orizzontali e verticali sovrapposte, quasi a formare un motivo a intreccio.

5.7 KONZERVACIJA IN RESTAVRACIJA POSEBNE NAJDBE: SKLEDA-POKROV 1150/1

5.7.1. Izkopana »skleda - pokrov«: diagnostični projekt

Med arheološkimi izkopavanji v sektorju 1000 so bili v sklopu faze opuščanja proizvodnega območja najdeni številni fragmenti iste posode iz grobe keramike. Fragmenti so bili najdeni v štirih stratigrafskih enotah (US 1150, US 1151, US 1154 in US 1176, vse iz istega širšega kronološkega obdobja). Makroskopske značilnosti vseh stratigrafskih enot so bile enake. Podrobnejša analiza posameznih črepinj je pokazala, da so vse del istega keramičnega izdelka. To je zanimiva skleda – pokrov iz zgodnjega srednjega veka.
Izdelek je v obliki prirezanega, rahlo zaokroženega stožca, s telesom in značilnim odebeljenim robom trikotnega prereza. Dno je ravno, brez podstavka in značilno peskano. Posoda ima dva ročaja. Površine so lepo zaključene; na zunanji površini in v notranjosti so vidni okrasni motivi, sestavljeni iz več prekrižanih vodoravnih in navpičnih linij, ki navidezno tvorijo prepleten vzorec.

5.7.2 Najdba

Med izkopavanjem so bile črepinje še neočiščene takoj spravljene v vrečke, očiščene in oprane pa so bile šele

5.7 THE CONSERVATION AND RESTORATION OF A SPECIAL ARTEFACT: THE LID BOWL 1150/1

5.7.1. A ‘lid bowl’ uncovered: the diagnostic project

During the archaeological excavation of the area 1000, in association to abandonment phases of a productive area, numerous fragments of a row ceramic bowl were discovered. The fragments were recovered in different stratigraphic units (US 1150, US 1151, US 1154 and US 1176) all belonging to the same chronological macro-phase. All of the stratigraphic units had the same macroscopic features. A more detailed analysis of the fragments allowed to understand that they belong to a unique artefact: an interesting “lid bowl”, used as a cooking pot during Early Middle Ages.
The ceramic body of the lid bowl has a tapered slightly rounded shape with a distinct thickened rim with triangular section. Its base is lightly concave, footless, and with the characteristic sandblasted. The container has two handles. Its surfaces are decorated with a pattern, consisting of a series of superimposed horizontal and vertical lines, almost forming a crossed design.

5.7.2 Recovery work

103 fragments were uncovered from US 1150 (which consist of a thick layer of ashes and charcoals in the surrounding of the furnace *praefurnio*); 5 fragments from US 1151, characterized by a different colour and a green patina probably due to their secondary position conditions; nine fragments, two of which rather

5.7.2 Il recupero

Al momento dello scavo i pezzi sono stati subito insacchettati senza pulirli; tutte le attività di pulitura e lavaggio sono state demandate al laboratorio. Qui i pezzi, una volta lavati, sono stati contati e catalogati. In particolare sono stati recuperati circa 103 pezzi dall'US 1150 (si tratta di uno spesso livello di ceneri e carboni in prossimità del prefurnio della fornace); 5 pezzi dall'US 1151, caratterizzati da un colore diverso e da una patina verdastra, probabilmente relativa a condizione di giacitura secondaria differente; 9 frammenti, di cui 2 piuttosto grandi, dall'US 1176 (strato relativo alla de-funzionalizzazione dei piani interni della fornace); ed infine, 3 piccoli frammenti dall'US 1154. La dislocazione dei frammenti in diverse US dipende dal fatto che l'unità stratigrafica 1150 - sulla cui superficie il manufatto sembra essere stato lasciato *in situ* una volta rotto - è stata interessata da numerose attività di scavo legate alla defunzionalizzazione della fornace: buche, spoli e tagli per preparare la nuova struttura abitativa che si impianterà al di sopra.

Tali attività hanno determinato la dispersione dei frammenti su più livelli archeologici, rendendo le presenze dei frammenti del catino in US 1151, 1154 e 1557 residuali. Si esclude che il catino sia stato coinvolto in un incendio dell'area e che sia stato abbandonato e coperto in seguito all'accumulo di strati di distruzione: lo strato di carboni e ceneri su cui appoggiava, infatti, costituiva lo strato di calpestio intorno alla fornace.

Pur scavando e setacciando, tale unità stratigrafica (US 1150) nella sua totalità, i pezzi del catino recuperati sono relativi a poco più della metà dell'intero: ciò è indice della dispersione in antico (subito dopo la frattura dell'oggetto) in una zona genericamente utilizzata per lo scarico.

v laboratoriju. Po pranju so bile preštete in katalogizirane. V stratigrafski enoti US 1150 so bili najdeni 103 fragmenti (debela plast pepela in premoga poleg prefurnija peči), pet fragmentov je bilo v US 1151, ti so, verjetno zaradi drugačne sekundarne lege, drugačne barve in imajo zelenkasto patino, devet fragmentov, od teh dva precej velika, je bilo v US 1176 (plast, povezana z opustitvijo notranjih ravni peči), trije majhni fragmenti pa so bili v US 1154. Fragmenti so bili raztreseni v različnih stratigrafskih enotah, ker so v stratigrafski enoti US 1150 – v kateri je bil najden izdelek, ki je najbrž tam ostal, ko se je razbil – potekala številna izkopavanja zaradi prenehanja delovanja peči: jame, poškodbe in rezi za pripravo nove bivalne strukture, ki je bila zgrajena nad to. Zaradi teh dejavnosti so bili fragmenti raztreseni po več arheoloških ravneh, ostanki so bili v stratigrafskih enotah US 1151, 1154 in 1557. Malo je verjetno, da bi skleda ostala na tem mestu zaradi požara in bila prekrita s plastmi, ki so bile posledica uničenja: plast premoga in pepela, na kateri je ležala, namreč predstavlja pohodno površino okoli peči. Čeprav je bila ta stratigrafska enota (US 1150) prekopana in presejana v celoti, najdene črepinje posode tvorijo le nekaj več kot polovico izdelka: to kaže, da so bile v preteklosti (takoj, ko se je posoda razbila) razpršene na območju, kjer so se običajno odlagali odpadki.

Pri prvem pregledu črepinj je bilo mogoče ugotoviti, da se lahko z najdenimi fragmenti izdelek delno rekonstruira: in sicer s fragmenti ročaja in robu. Predvidevati je bilo mogoče položaj približno 50–60 odstotkov fragmentov.

5.7.3 Diagnostični projekt in restavracija

Za celovito obnovo izdelka je bilo treba najprej določiti natančen načrt analize in restavracije, s katerim bi se

large, from US 1176 (layer related to the abandonment of the planes inside the furnace); and, at the end, 3 small fragments from US 1154. The distribution of the fragments over several US layers depends on the fact that the stratigraphic unit 1150 – on whose surface the artefact appears to have been left once broken – was affected by numerous excavation activities related to the spoliation of the furnace, and with the post-holes of the new housing structure that would be installed just above. Such activities caused the dispersion of the fragments over several archaeological units, which means the fragments of the lid bowl in US 1151, 1154, and 1557 are residual. We exclude the possibility that the lid bowl may have been involved in a fire in the area and then abandoned and covered by the accumulation of subsequent destruction layers; the layer of coals and ashes that supported it, in fact, constituted the ground level around the furnace.

After the excavation and the sieving of the entire stratigraphic unit (US 1150), the recovered lid bowl fragments constituted slightly more than half of it; this is a clear indication that the fragments were scattered over a dumping area already in ancient times (immediately after it was broken up) .

The fragments recovered were bagged immediately without washing; all the cleaning activities were delegated to the laboratory, where the finds were counted and catalogued after being steam cleaned.

Thanks to the preliminary observation of the pieces it was possible to individuate interesting fragments useful for a partial reconstruction of the artefact: a fragment of a handle and fragments of the rim. It was also possible to predict that about 50-60% of the fragments could be put back together.

Da una prima osservazione dei pezzi si è potuto constatare la presenza di frammenti utili per una parziale ricostruzione del manufatto: un frammento di presa e frammenti di orlo. È stato possibile inoltre prevedere un'adesione di circa il 50-60% dei pezzi.

5.7.3 Progetto diagnostico e di restauro

Il recupero integrale del manufatto ha significato, prima di tutto, impostare un preciso piano di analisi e di restauro in grado di fornire in primo luogo le informazioni utili per la conoscenza della materia e poi tracciare le linee adeguate per la sua ricomposizione e conservazione.
A questo proposito i frammenti sono stati preliminarmente puliti dalla terra che li ricopriva.
La pulitura superficiale è avvenuta con l'utilizzo di vapore a bassa pressione allo scopo di ammorbidire i residui di terra e di sporco e di procedere poi con molta attenzione a una loro rimozione meccanica. La pulitura ha, inoltre, portato alla luce in modo più definito i motivi decorativi tipici di questo tipo di manufatto.
L'analisi dell'impasto ceramico è stata eseguita attraverso diverse tecniche di indagine, osservazioni morfologiche al microscopio ottico, spettroscopia infrarossa in trasformata di Fourier (FT-IT), spettrometria di fluorescenza a raggi X (XRF) e diffrazione a raggi X (XRD). In particolare si è scelto di analizzare sia la superficie interna del catino che quella esterna.
Lo scopo era quello di caratterizzare l'impasto, di cercare di definirne la tecnica di produzione, in base anche agli studi precedentemente fatti sulla ceramica comune grezza proveniente dall'isola di Torcello e dall'area del Battistero (SPAGNOL, 2007).
Osservando attentamente anche tutti gli altri frammenti di ceramica che provengono dagli stessi strati, è possibile inoltre determinare i gradi di residualità di ogni uni-

najprej pridobili koristni podatki za boljše spoznavanje predmeta, potem pa začrtati ustrezne smernice za njegovo rekonstrukcijo in konzervacijo. Pred tem so bili fragmenti očiščeni zemlje, ki jih je prekrivala. Najprej so bili površinsko očiščeni s paro pod nizkim tlakom, da so se omehčali ostanki zemlje in umazanije, ti so bili potem zelo previdno mehansko odstranjeni. Med čiščenjem so se bolj jasno pokazali tudi okrasni motivi, značilni za tovrstne izdelke.
Keramična zmes je bila analizirana z različnimi preiskovalnimi tehnikami, od morfoloških opazovanj pod optičnim mikroskopom do infrardeče spektroskopije Fourier transform (FT-IR), spektrometrije XRF in rentgenske difrakcije (XRD). Analizirali sta se notranja in zunanja površina sklede.
Določiti je bilo treba lastnosti zmesi in poskušati opredeliti proizvodno tehniko, tudi na podlagi predhodno opravljenih študij običajne grobe keramike z otoka Torcello in z območja Battistero (SPAGNOL 2007). S pozornim opazovanjem vseh drugih fragmentov keramike iz istih plasti bo mogoče določiti tudi število ostankov v vsaki stratigrafski enoti in obravnavati zaporedje dejavnosti, ki so potekale v fazi opuščanja peči.

5.7.4 Študija vzorcev v stratigrafskem prerezu z optično mikroskopijo

Na podlagi predhodnih opazovanj najdenih fragmentov sklede – pokrova so bili pripravljeni prečni preseki treh izmed najpomembnejših vzorcev.
Na sliki 1je opisana stratigrafija z vrha (površina) proti dnu (nosilec).
Analiza gladkih presekov vzorcev C4, C5 in F3 (dno sklede) pod mikroskopom je dala zanimive podatke o tehnologiji obdelave in žganja izdelka. V vseh presekih (razen vzorca C5, v katerem je stratigrafija nepopolna)

5.7.3 Diagnostic and restoration project

The full recovery of the lid bowl was based, first of all, on a specific plan of analysis and restoration that provide useful knowledge on the artefacts itself and then set the appropriate guidelines for its reconstruction and conservation. For this purpose the fragments were preliminarily cleaned from the soil that covered them. Low-pressure steam was used for surface cleaning in order to soften the residues of soil and sand and then proceed very carefully to their mechanical removal. The cleaning also has helped to show in a more defined way the decorative motifs of the artefact.
The ceramic bulk was analysed using different investigation techniques: morphological observations with an optical microscope, Fourier transform infrared spectrometry (FT-IR), X-ray fluorescence spectrometry (XRF) and X-ray diffraction (XRD).The internal and external surfaces of the lid bowl have been analysed.
Our aim was to determine the quality of the ceramic material and the production techniques, considering also the previously studies made on common unglazed ceramic from Torcello island and the Baptistery area (SPAGNOL, 2007). Observing also the other ceramic fragments coming from the same layers, it is possible to determine the degree of residuality of each stratigraphic unit and to discuss the sequence of activities that occurred while the furnace was being abandoned.

5.7.4 Study of stratigraphic section samples through optical microscopy

Thanks to preliminary observations, three relevant samples were chosen and polished cross sections of the samples have been prepared. Figure 1 (fig. 1) describes the stratigraphy of the cross sections from the top

tà stratigrafica e discutere la successione delle attività intercorse nelle fasi di abbandono della fornace.

5.7.4 Studio dei campioni in sezione stratigrafica attraverso microscopia ottica

Sulla base delle osservazioni preliminari dei frammenti di catino coperchio rinvenuti, sono state allestite le sezioni lucide trasversali di tre campioni scelti tra i più significativi

Nella Fig. 1 viene descritta la stratigrafia dall'alto (strato superficiale) verso il basso (supporto).

Dall'analisi al microscopio ottico delle sezioni lucide dei campioni C4, C5 e F3 (fondo catino) emergono interessanti informazioni circa la tecnologia di lavorazione e di cottura del manufatto. In tutte le sezioni (escluso il campione C5 in cui la stratigrafia non è completa) si riscontra una differenza cromatica tra gli strati che corrispondono alle superfici esterna ed interna e lo strato centrale. È importante specificare che il termine "strato" in questo caso non è del tutto appropriato: si tratta infatti di un unico strato corrispondente all'impasto ceramico, che assume queste differenti colorazioni dovute ad una cottura cosiddetta a "sandwich". Si tratta di una cottura poco omogenea in atmosfera ossido-riducente. Questo ci porta ad affermare che nel forno non vi fosse una distribuzione uniforma del calore, probabilmente il riscaldamento avveniva da un solo lato, come testimonia la distribuzione di queste differenze cromatiche sulla superficie del catino. Questo dato potrebbe contribuire ad un'ipotesi legata ad una produzione locale del X-XI secolo.

Durante questo tipo di cottura uniforme e prolungata a bassa temperature (attorno ai 700°C), gli elementi ferrosi si concentrano sulla superficie creando questa tipologia di impasto a "sandwich".

je bila ugotovljena razlika v barvi zunanje, notranje in vmesne plasti. Pojasniti je treba, da »plast« v tem primeru ni povsem primeren izraz: gre namreč za samo eno plast zmesi, ki je različno obarvana zaradi nehomogenega žganja v redukcijski atmosferi. Na podlagi tega je mogoče ugotoviti, da temperatura v peči ni bila enakomerna, ker je toplota verjetno prihajala samo z ene strani. To dokazuje tudi razporeditev razlik v barvi na površini posode. Tudi to bi lahko potrjevalo domnevo, da gre za lokalno proizvodnjo iz 10.-11. stoletja. Pri tem načinu žganja pri nizki temperaturi (približno 700° C), ki je neenakomerno in dolgotrajno, se železovi elementi koncentrirajo na površini in ustvarijo tovrstno večplastno zmes. Na gladkem delu vzorca F3 (dno sklede) je poleg večplastne zmesi vidna zaključna plast dna (»peskanje«), za katero je značilno, da zmes vsebuje zrnca peska, ki delno izstopajo.

5.7.5 Kvalitativna analiza materialov z infrardečo spektroskopijo FT-IR

Kvalitativna analiza nekaterih vzorcev iz telesa in dna posode je bila opravljena s spektroskopijo FTIR. Zlasti pri vzorcih z dna je bila ločena notranja in zunanja stran posode.

V tabeli na sliki 02 so povzeti izsledki analize FT-IR in spojine, ugotovljene z analizo absorpcijskih pasov ustreznih spektrov. (Odstraniti, ni potrebno.)

Vzorca C1 in C2 vsebujeta kremen (SiO_2), silikate in kalcit ($CaCO_3$) v sledeh, glinaste zmesi, verjetno ilit in bustamit, kot je razvidno iz primerjave spektrov analiziranega vzorca z drugimi referenčnimi spektri vrhnjih absorpcijskih vrednosti, ki so pri valovnih dolžinah od 3600 do 3400 cm^{-1}. Vendar je težko zanesljivo določiti, kateri glinasti minerali so prisotni, saj so pomešani z drugimi sestavinami. Zato je treba upoštevati rezultate

(surface layer) to down (support).

The optical microscope analysis of the cross sections of the samples C4, C5 and F3 (lid bowl bottom) revealed interesting information about the processing and firing technology of the artefact. All the cross sections (excluding the C5 sample, which had a not complete stratigraphy) showed different colours between the external, central and internal layers. It is important to specify that the term 'layer' in this case is not entirely appropriate: there is in fact a single layer corresponding to the ceramic body, which show these different colorations due to the so called 'sandwich' firing: that is a not-homogeneous firing in an oxide-reducing atmosphere. It is possible to state that the heat distribution in the oven was not uniform and that probably the heat came only from one side, as evidenced also by the distribution of different hues on the surface of the lid bowl. These data support the hypothesis of a local production dating to the X-XI century. During this not uniform and prolonged firing conditions at low temperatures (around 700° C), the ferrous elements concentrate on the surface creating a 'sandwich' type ceramic body. In addition to the 'sandwich' structure, the cross section of the sample F3 (lid bowl bottom) showed the bottom layer sanded, characterized by sand granules partially embedded in the ceramic body.

5.7.5 Qualitative analysis of the materials through FT-IR spectrometry

FT-IR spectrometry has been used for the qualitative study of some selected samples of the ceramic body and the bottom of the lid bowl. The samples taken from the bottom were distinguished between the inner and outer parts of the artefact.

Nella sezione lucida del campione F3 (fondo catino) è visibile, oltre all'impasto a "sandwich", lo strato di finitura del fondo ("sabbiatura"), caratterizzato dalla presenza di granuli di sabbia, parzialmente integrati nell'impasto.

5.7.5 Analisi qualitativa dei materiali attraverso spettroscopia FT-IR

La spettroscopia FT-IR è stata usata per l'indagine qualitativa su alcuni campioni selezionati del corpo ceramico e del fondo del catino. In particolare per i campioni prelevati dal fondo è stata fatta una distinzione tra la parte interna ed esterna del catino stesso.
Nella tabella in Fig. 2 sono riassunti i risultati ottenuti dalle analisi FT-IR e i composti individuati analizzando le bande di assorbimento dei relativi spettri.
I campioni C1 e C2 mostrano la presenza di quarzo (SiO_2), silicati, calcite ($CaCO_3$) in tracce e composti argillosi, probabilmente illite e bustamite, come dimostra il confronto degli spettri del campione analizzato con gli spettri di riferimento, osservando i picchi di assorbimento compresi tra le lunghezze d'onda 3600 e 3400 cm^{-1}. Rimane comunque difficile identificare con esattezza quali minerali argillosi siano presenti, a causa della mescolanza con altri composti.
Si rimanda quindi ai risultati ottenuti con la XRD. Gli spettri dei campioni del fondo (F2 e F3) mostrano la presenza degli stessi elementi, ma con la sola differenza che per i campioni prelevati dal fondo esterno del catino coperchio sono visibili negli spettri FT-IR i picchi di assorbimento del quarzo, che invece risultano assenti o estremamente poco intensi negli spettri degli stessi campioni prelevati dal fondo interno.
Questo conferma una forte presenza silicatica sul fondo esterno dovuta alla cosiddetta "sabbiatura" del fondo del catino (Fig. 3).

rentgenske difrakcije. Spektri vzorcev z dna (F2 in F3) potrjujejo vsebnost istih elementov, le da so v vzorcih z dna, vzetih z zunanje strani sklede, vidne vrhnje absorpcijske vrednosti kremena, ki jih ni ali so zelo malo intenzivne v spektrih istih vzorcev, vzetih z notranje strani dna. To potrjuje močno vsebnost silikatov na zunanji strani dna, ki je posledica »peskanja« dna sklede (Sl. 3).

5.7.6. Rentgenska fluorescenčna spektrometrija (XRF)

S spektrofotometrijo XRF je bila kvalitativno in polkvantitativno določena sestava analiziranih vzorcev, in sicer po elementih s primerjanjem relativne vsebnosti vsakega elementa v vzorcu. Dobljeni rezultati so omogočili temeljitejšo analizo sestave zmesi in potrditev nekaterih podatkov, ki so bili pred tem pridobljeni z infrardečo spektroskopijo (FTIR).
V tabeli na sliki 04 so navedeni kemijski elementi, odkriti v analiziranih vzorcih, in njihova relativna vsebnost.
Analiza vzorcev je potrdila vsebnost glinastih in drugih mineralov. Glinasti minerali spadajo med filosilikate, prisotni so zlasti silicij, aluminij in kisik, vsebujejo pa tudi elemente, kot so Na, K, Ca, Fe, Mg, hidroksile in vodo. Drugi elementi so kremen, kalcit, živec, oksidi in železovi hidroksidi ter drugi minerali iz peska, ki se običajno uporabljajo kot pustilo in vezivo. Pesek ne pomeni določenega minerala, ampak samo zdrobljen kamen z zrni granulacije od 2 do 0,125 milimetra, z večjimi in manjšimi delci.
Kot je navedeno v tabeli na sliki 05, so analize vzorcev iz telesa posode (C4 in O5) potrdile vsebnost aluminija in silicija v relativnih koncentracijah od 15,2 do 33,8 odstotka, sledita jim kalij (K) in železo (Fe), katerega relativna vsebnost je približno od 18,1 do 20 odstotkov. Navedeni elementi tvorijo glinaste minerale. Ugotovljena

The table in Fig. 2 summarizes the results obtained by FT-IR analysis and the compounds identified by analysing the absorption bands of the spectra.
The samples C1 and C2 show the presence of quartz (SiO_2), silicates, low amount of calcite ($CaCO_3$), and clay compounds, such as probably illite and bustamite, as evidenced by the comparison between the samples spectra and reference spectra, and in particular by the correspondence of the absorption peaks between 3600 and 3400 cm^{-1}. It was, however, difficult to identify exactly the minerals present, because they are mixed with other compounds. Hence, please refer also to the results obtained by XRD analyses. The FT-IR spectra of the bottom, samples F2 and F3, (Fig. 3) show the presence of the same compounds, except that quartz absorption peaks, that are absent or had extremely low intensity in the spectra of the inner bottom, while are visible in the spectra of the outer bottom. This confirms a strong silicate presence on the outer part due to the 'sand-coating' of the bottom of the lid bowl.

5.7.6 XRF spectrometry

By using XRF spectrometry, we found out the elemental composition of the samples, analysed qualitatively and semi-quantitatively by comparing the relative abundances of each element present in the sample. The results obtained allowed a better analysis of the material and confirm the data previously obtained by infrared spectrometry.
The table in Fig. 4 show the chemical elements identified in the analysed samples and their respective relative abundances. Na, K, Ca, Fe, Mg were identified and this allowed to suppose, together with FT-IR results,

5.7.6 Spettrofotometria XRF

L'utilizzo della spettrofotometria XRF ha permesso di conoscere la composizione elementare dei campioni analizzati in modo qualitativo e semi quantitativo attraverso il confronto delle abbondanze relative di ciascun elemento presente nel campione. Attraverso i risultati ottenuti è stato possibile approfondire l'analisi sulla composizione dell'impasto e confermare alcuni dati ottenuti precedentemente attraverso la spettroscopia infrarossa.

Nella tabella in Fig. 4 sono elencati gli elementi chimici individuati nei campioni analizzati e le rispettive abbondanze relative.

Dall'analisi dei campioni si individua la presenza sia di minerali argillosi, sia di minerali non argillosi. I minerali argillosi infatti, appartengono alla classe dei fillosilicati e sono costituiti principalmente da Si, Al, O e contengono inoltre gli elementi quali Na, K, Ca, Fe, Mg, ossidrili ed acqua. I minerali non argillosi invece sono quarzo, calcite, feldspati, ossidi e idrossidi di ferro e altri, denominati anche "minerali delle sabbie" e fungono solitamente da degrassanti e fondenti. Con il termine sabbia non ci si riferisce a uno specifico minerale ma viene indicata solitamente una roccia sciolta, ovvero incoerente, con granulometria da 2 a 0,125 millimetri e con granuli di dimensioni superiori e inferiori.

Come si nota nella tabella in Fig. 5, le analisi dei campioni prelevati dal corpo ceramico (C4 e O5) presentano Al e Si in concentrazioni relative che vanno dai 15,2 ai 33,8%, seguiti dal K e dal Fe la cui abbondanza relativa si aggira tra 18,1 e 20 %. Questi elementi sono i costituenti dei minerali argillosi. Si osserva inoltre la presenza di altri elementi quali Ca, probabilmente riconducibile alla presenza di calcite ($CaCO_3$), mentre Mn, Ti, Cr, Cl e Cu, presenti in tracce, possono essere impurità

je bila tudi vsebnost drugih elementov, na primer kalcija (Ca), s katerim bi lahko bila povezana tudi vsebnost kalcita (CaCO3), medtem ko bi mangan (Mn), titan (Ti), krom (Cr), klor (Cl) in baker (Cu), vsebovani v sledeh, lahko bili nečistoče, ki so v zmes prišli z nekaterimi glinastimi minerali ali ostanki površinskih obdelav oziroma iz zemeljskega izkopa, kjer je bil izdelek zakopan.

V vzorcih z dna sklede (F1 in F2) so bili isti elementi: v vzorcu F1 je bila ugotovljena večja koncentracija aluminija in silicija kot v vzorcu F2, v katerem so bile ugotovljene večje količine kalcija, kroma in fosforja. Zadnji je verjetno povezan z organskimi ostanki, medtem ko bi lahko za krom domnevali, da prihaja iz tal, kot je bilo ugotovljeno tudi v študiji, predstavljeni v tem delu (glej MELOTTI, BALLIANA v tej knjigi).

5.7.7 Rentgenska difrakcija

Z rentgensko difrakcijo (XRD) je bil analiziran samo en vzorec (C1), vzet iz telesa posode. Namen te analize je bil ugotoviti vrste vsebovanih kristalov in dobljene izsledke primerjati z izsledki, zbranimi z drugimi arheometričnimi tehnikami.

V spektru XRD vzorca C1 (ki je bil že pregledan z infrardečo spektroskopijo) je bila potrjena vsebnost kremena, prisotni pa so bili tudi kalijev alumosilikat mikroklin, albit ($NaAlSi_3O_8$, natrijev silikat in aluminij), kalijev silikat in magnezijev hidroksid, vermikulit ($(Mg^{+2},Fe^{+2};Al^{+2})_3(AlSi)_4O_{10}(OH)_2.4(H_2O)$) in železove nečistoče. Analiza ni pokazala vsebnosti glinastih materialov, kot sta ilit ali montmorilonit, niti kaolinita (Sl. 6).

5.7.8. Sklep

Študija in karakterizacija sklede - pokrova sta z arheometrično preiskavo izpostavili zanimive lastnosti materiala keramične zmesi in tehnoloških vidikov te vrste

the presence of both clay and non-clay minerals. Clay minerals belong to the class of phyllosilicates and are composed primarily of Si, Al and O and also contain elements such as Na, K, Ca, Fe, Mg, hydroxyls and water. Non-clay minerals are quartz, calcite, feldspars, iron oxides, hydroxides and others, also referred to as 'mineral sands', which usually have been used as degreasers and fluxes. The term 'sand' does not refer to a specific mineral; it indicates stone fragments with a particle size from 2 to 0.125 mm and with higher and lower grain size. The analyses of ceramic body samples C4 and O5 (Fig. 5) show Al and Si in concentrations in the range from 15.2% to 33.8%, and K and Fe with abundance up to 18.1% and 20% respectively. These elements are the main constituents of clay minerals. The other elements detected were C, probably due to the presence of calcite ($CaCO_3$), trace amounts of Mn, Ti, Cr, Cl and Cu, related probably to impurities in the clay, alteration residues or even to the excavation soil.

The samples from the bottom of the lid bowl (F1 and F2) show a presence of the same elements; there is a higher concentration of Al and Si in the F1 sample compared to the F2 sample, where more Ca is found along with Cr and P. The last one is probably due to organic residues, whereas the Cr might come from the ground, as was noted in a study presented in this volume (MELOTTI, BALLIANA in this book).

5.7.7 X-ray diffractometry

XRD analyse was performed on a unique sample (C1) collected from the ceramic body of the lid bowl. The aim of this analysis was to recognize the crystalline species present and then compare our results with those obtained through other archaeometrical techniques.

presenti nell'impasto legate a qualche minerale argilloso o a residui di alterazioni superficiali, o ancora specie provenienti dal terreno di scavo.
I campioni prelevati dal fondo del catino (F1 e F2) mostrano la presenza degli stessi elementi: si nota indicativamente una maggiore concentrazione di Al e Si nel campione F1 rispetto al campione F2, dove si riscontrano invece maggiori quantità di Ca e la presenza di Cr e P. Quest'ultimo probabilmente legato a residui organici, mentre nel caso del Cr si può ipotizzare che questo provenga dal terreno, come si è potuto rilevare in uno studio presentato in questo volume (MELOTTI, BALLIANA in questo volume).

5.7.7 Diffrattometria a raggi X

L'XRD è stata utilizzata su un solo campione (C1) prelevato dal corpo ceramico del catino. Lo scopo di questa analisi è quello di riconoscere le specie cristalline presenti e confrontare poi i risultati ottenuti con quelli acquisiti attraverso altre tecniche archeometriche utilizzate.
Dallo spettro XRD del campione C1 (già esaminato con la spettroscopia infrarossa) è stata confermata la presenza di quarzo ed è stata rilevata la presenza di alluminosilicato di potassio microclino, albite ($NaAlSi_3O_8$,un silicato di sodio e alluminio), silicato di potassio e magnesio idrossido, vermiculite ($((Mg^{+2},Fe^{+2};Al^{+2})_3(AlSi)_4O_{10}(OH)_2.4(H_2O))$ e impurità di ferro. Dall'analisi non sembra emergere la presenza di minerali argillosi quali illite o montmorillonite e nemmeno caolinite (Fig. 6).

5.7.8 Conclusioni

Lo studio e la caratterizzazione del catino coperchio, attraverso un'indagine archeometrica ha fatto emergere grobe keramike, najdene v Torcellu. Podroben predhodni makroskopski in mikroskopski pregled fragmentov je pokazal, da je zmes, ki je zaradi neenakomernega žganja v redukcijski atmosferi videti, kot bi bila večplastna, skoraj zagotovo lokalne proizvodnje iz 10. do 11. stoletja.
Na zunanji strani dna posode so v zmesi vidna zrna kremena in silikatov. To potrjuje, da je tehnika dodajanja peska pri tej vrsti grobe keramike potekala pred žganjem, kar je povečalo mehansko trdnost dna, na katerem slonijo ročke. Kremen, ki je bil v analiziranih vzorcih v večjih količinah, je verjetno v vlogi pustila, ker zmanjšuje krčenje pri sušenju in s tem tudi nevarnost pokanja in deformiranja, hkrati pa zagotavlja trdnejšo nosilno strukturo (CUOMO DI CAPRIO 2007). Nato sta bili z arheometrično analizo podrobneje proučeni vsebnost mineralnih spojin in njihova vloga. Videti je, da je zmes sestavljena predvsem iz kremena, silikatov ter natrijevih, kalijevih, kalcijevih, železovih in magnezijev alumosilikatov. Vsebnost kaolinita, ilita in montmorilonita ni bila zaznana.
Minerali, kot so kalijevi alumosilikati ali kalijevi silikati in magnezijev silikat hidroksid, ugotovljeni z rentgensko difrakcijo, so bili verjetno dodani kot pustilo, in ne kot vezivo, ker je videti, da temperatura žganja teh izdelkov ni pretirano presegala 700° C, kot je mogoče sklepati iz drobcev nerazgrajenega apnenca.
Kemijska sestava, ki je pri vseh analiziranih vzorcih precej podobna, potrjuje, da prihajajo iz istega izdelka, čeprav se delci ne sestavljajo vedno. Najdeni so bili v štirih stratigrafskih enotah (US 1150, US 1151, US 1154 in US 1176), kar je verjetno izključno posledica dejavnosti, ki so potekale potem, ko je bil izdelek že odložen. Taki rezultati so omogočili pravilno rekonstrukcijo izdelka, kot je opisana v nadaljevanju.

The XRD spectrum of the C1 sample (already examined by infrared spectrometry) confirmed the presence of quartz and revealed the presence of microcline potassium aluminium-silicate, albite ($NaAlSi_3O_8$, a sodium and aluminium silicate), potassium silicate, magnesium hydroxide, vermiculite ($((Mg^{+2},Fe^{+2};Al^{+2})_3(AlSi)_4O_{10}(OH)_2.4(H_2O))$, and ferrous impurities. Clay minerals such as illite, montmorillonite, and kaolinite were not found from the XRD pattern (Fig.6).

5.7.8 Conclusions of the diagnostic phase

The study and characterization of the lid bowl, performed through different analytical techniques, revealed interesting insights on the ceramic material and on the technological aspects of this particular type of unglazed pottery found in Torcello. A careful preliminary macroscopic and microscopic observation of the fragments evidenced a 'sandwich' coloured ceramic body obtained from an inhomogeneous firing in an oxide-reducing atmosphere, almost certainly produced locally and dated between the X and XI centuries.
The external part of the lid bowl bottom is characterized by the presence of visible quartz and silicates grains partially embedded in the ceramic matrix. This confirms that the 'sand-coating' technique was used for this type of unglazed ceramic, sanding the piece before firing it, in order to provide greater mechanical strength to the lid bowl bottom, which would have been in contact with embers. Quartz, detected in relevant amounts in the analysed samples, was used probably as a temper, i.e., an additive to the raw clay which helps to prevent the pot shrinking and thereby the danger of cracking and warping, providing a solid structure (CUOMO DI CAPRIO, 2007).

gere indicazioni interessanti sui materiali dell'impasto ceramico e sugli aspetti tecnologici di questa tipologia di ceramica grezza rinvenuta a Torcello. L'attenta osservazione preliminare macroscopica e microscopica dei frammenti ha evidenziato un impasto a "sandwich" ottenuto da una cottura non uniforme in atmosfera ossido-riducente, quasi sicuramente di produzione locale databile tra il X e XI secolo.
Il fondo esterno del catino è caratterizzato dalla presenza di granuli visibili di quarzo e silicati che si inseriscono nell'impasto. Questo conferma che la tecnica della "sabbiatura" per questo tipo di ceramica grezza avveniva a crudo allo scopo di offrire maggiore resistenza meccanica al piano di fondo del catino, sul quale venivano poggiate le braci. Il quarzo, rilevato in quantità significative nei campioni analizzati, è presente probabilmente con funzioni di degrassante, riduce cioè il ritiro in fase di essiccazione del manufatto e quindi il pericolo di fessurazioni e deformazioni, fornendogli una robusta struttura portante (CUOMO DI CAPRIO 2007). Le analisi archeometriche hanno poi approfondito la natura dei composti mineralogici presenti e la loro eventuale funzione. L'impasto sembra composto principalmente da quarzo, silicati e alluminosilicati di Na, K, Ca, Fe e Mg e non sembrano essere presenti caolinite, illite e montmorillonite.
Minerali quali alluminosilicati di potassio o silicati di potassio e magnesio idrossido, rilevati con l'XRD sono stati probabilmente aggiunti con funzioni degrassanti, più che come fondenti, poiché sembrerebbe che la temperatura di cottura di questi manufatti non sia stata di molto superiore ai 700°C come si può evincere dalla presenza di clasti di calcare non decomposto.
La composizione chimica molto simile per tutti i campioni analizzati conferma la loro provenienza dal mede-

5.7.9 Restavracija
Kot je omenjeno že v uvodu, je bila restavracija osredotočena na lepljenje in poskus delne rekonstrukcije sklede (Sl. 7).
V prvi fazi so bili fragmenti očiščeni s paro pod zelo nizkim tlakom, nato sta bili mehansko odstranjeni zemlja in površinska umazanija. To je omogočilo podrobnejši pregled stanja ohranjenosti fragmentov, njihove oblike in morebitnih barvnih odstopanj ali površinske patine.
Barva fragmentov sklede – pokrova ni enakomerna in ima različne odtenke od sivo-črne, do rožnate, opečnato rdeče-rjave in črne, podobno kot pri drugih izdelkih iz grobe keramike, ki so bili najdeni v Torcellu (SPAGNOL 2007), kar potrjuje, da so bili izdelki žgani neenakomerno. Na več najdenih fragmentih so vidni prepleteni okrasni motivi, ki so značilni za to vrsto keramike. Razlikujejo se glede na to, ali so blizu roba, ročajev ali dna. Naneseni so bili verjetno s čopičem ali metlico.
V fazi lepljenja je bila najprej izbrana osnovna zaščita, ki je bila pred lepilom nanesena v spoje med fragmenti, da je preprečila pretirano vpijanje lepila v material. Izbran je bil fluoriran elastomer, razredčen v acetonu. Več predhodnih preizkusov je pokazalo, da je v obravnavanem primeru najprimernejše lepilo polivinil acetat v alkoholu. Poudariti je treba, da so vsi uporabljeni izdelki odstranljivi, dovolj plastični in ne vsebujejo posebnih topil, ki bi lahko poškodovala izdelek.
Hkrati z lepljenjem so bile s komercialnim štukom (Polyfilla) in pigmentom v sorazmerju 1 : 2 dodane dopolnitve, ki so črepinje povezale in dale izdelku trdnost, vse skupaj pa je bilo pomešano z mavcem. Glede na različne barvne odtenke fragmentov je bila izbrana nevtralna barva štuka, da optično ne bi bila preveč moteča.
Po opravljeni analizi in restavraciji s sestavljanjem in lepljenjem fragmentov je bil izdelek narisan.

The archaeometrical analyses provided further understanding regarding the nature of the mineralogical compounds present and their possible function. The mixture seems composed mainly of quartz, silicates and aluminium-silicates of Na, K, Ca, Fe and Mg, while kaolinite, illite, and montmorillonite do not seem to be present. Minerals detected by XRD, such as potassium aluminium-silicates or magnesium hydroxide, were probably added as tempers, rather than as fluxes, because it seems that the firing temperature used was not much higher than 700°C, as may be inferred from the presence of non-decomposed limestone clasts.
All analysed samples, even if pertaining to non-contiguous fragments, have a very similar chemical composition, which confirms they originate from the same artefact. Their discovery in the four stratigraphic units (US 1150, US 1151, US 1154, and US 1176) is entirely attributable to post-depositional activities. These results allow a correct reconstruction of the artefact, as described below.

5.7.9 The restoration
The restoration was focused on the gluing phase and attempting to partially reconstruct the lid bowl, as mentioned in the introduction.
The first phase involved the cleaning of the fragments with very low steam pressure and mechanical removing of the surface soil and dirt. This allowed to observe more closely the state of conservation of the various fragments, their shape and any discoloration or surface patinas.
Overall, the lid bowl fragments show different hue, with different shades ranging from grey/black to pink, brick red/brown and black, similarly to other common unglazed ceramic artefacts found in Torcello (SPAGNOL

simo manufatto, anche se pertinenti a frammenti non contigui. Il loro ritrovamento nelle quattro unità stratigrafiche (US 1150, US 1151, US 1154 e US 1176) è da attribuire esclusivamente ad attività post-deposizionali. Questi risultati consentono una corretta ricostruzione del manufatto, come di seguito descritta.

5.7.9 Il restauro

L'intervento di restauro si è focalizzato sulla fase di incollaggio e sul tentativo di ricostruzione parziale del catino, come accennato nell'introduzione (Fig. 7).
La prima fase ha previsto la pulitura dei frammenti con vapore a bassissima pressione e la rimozione meccanica della terra e dello sporco superficiale. Questa operazione ha permesso di osservare con maggiore attenzione lo stato di conservazione dei vari frammenti, la loro forma ed eventuali alterazioni cromatiche o patine superficiali presenti.
Nell'insieme i frammenti di catino coperchio presentano una colorazione non omogenea, con tonalità diverse che vanno dal grigio/nero, al rosa, dal rosso mattone/bruno al nero, in accordo con altri manufatti di ceramica comune grezza rinvenuti a Torcello (SPAGNOL 2007) e a conferma della cottura non uniforme subita dal manufatto ceramico. Sono visibili, su molti dei pezzi recuperati, i motivi decorativi ad "intreccio" tipici di questo tipo di ceramica, con caratteristiche e andamenti diversi a seconda che siano essi impressi vicino all'orlo, alle maniglie o al fondo. Probabilmente sono stati impressi con una stuoia o con uno scopetto.
La fase di incollaggio ha inizialmente previsto la scelta di un "primer" da stendere tra i giunti dei frammenti prima del collante con funzioni di "superficie di sacrificio", cioè da sistema in grado di limitare un'eccessiva penetrazione dell'adesivo nel materiale.

2007), confirming the not uniform firing condition of the ceramic product. Many of the recovered pieces showed crossed decorative motifs typical for this kind of pottery; these varied depending on whether they were etched near the edge, the handles or the bottom. They were likely imprinted with a matting or a sweeper.
A 'primer' was initially used in the gluing phase (Fig. 7), to be spread before the glue over the fragments so as to limit excessive penetration of the glue into the material. We selected a fluorinated elastomer dissolved in acetone; as for the glue, several preliminary tests found that polyvinyl acetate in alcohol was adequate for our case study. It should be emphasized that all the products used are reversible, have an appropriate plasticity coefficient and require no solvents that may damage the artefact.
Simultaneously to the gluing phase, we proceeded restoring the pieces with a stucco made mixing the commercial stucco Polyfilla, in a 1:2 pigment /stucco ratio proportion, and gypsum, in order to create the junctions between the various fragments and give greater strength to the artefacts as a whole. A neutral colour stucco was chosen so as not to visually overwhelm the observer, because of the different shades of the fragments.
The drawing of the artefact was done to conclude the analysis and the restoration work involving the gluing of the recomposed fragments.

È stato scelto un elastomero florurato diluito in acetone, mentre come collante diversi test di prova preliminari hanno appurato che l'acetato di polivinile in alcol rispondesse in maniera adeguata al caso in studio. È importante specificare che tutti i prodotti utilizzati sono reversibili, dotati di un adeguato coefficiente di plasticità e privi di particolari solventi che potrebbero danneggiare il manufatto.
Contemporaneamente alla fase di incollaggio si è proceduto con integrazioni a base di uno stucco commerciale (Polyfilla) e pigmento in proporzione 1:2, necessario per creare delle congiunzioni tra i vari frammenti e dare maggiore solidità al manufatto, il tutto in miscela con del gesso. Si è ritenuto corretto scegliere una colorazione neutra dello stucco, viste le diverse tonalità che presentavano i frammenti, in modo da non creare un eccessivo disturbo ottico per l'osservatore.
A conclusione del lavoro di analisi e restauro con la ricomposizione e l'incollaggio dei frammenti è stato eseguito il disegno del manufatto.

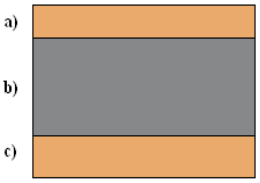
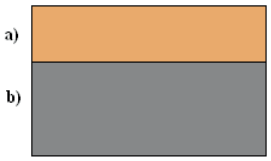
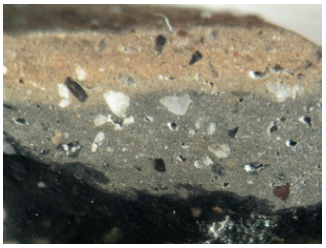
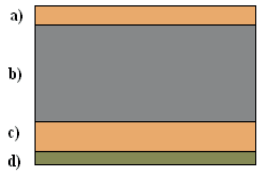
Campione	Schema	Descrizione	Campioni reali
C4		**a-**Strato rossastro, irregolare, compatto, con una distribuzione abbastanza omogenea degli inclusi. **b-**Strato grigio scuro irregolare, caratterizzato da un impasto disomogeneo con inclusi di dimensioni diverse di colore bianco, nero, grigio, marrone. **c-**Strato rossastro, compatto, con sporadici inclusi.	
C5		**a-**Strato rossastro, irregolare, compatto con caratteristiche morfologiche analoghe allo strato **a** del campione C4. Gli inclusi dello strato **a** sono parzialmente inglobati nello strato **b**. **b-**Strato grigio scuro analogo allo strato **b** del campione C4.	
F3		**a-**Strato sottile di colore rossastro di finitura superficiale, con sporadici inclusi. **b-**Strato grigio scuro analogo allo strato **b** del campione C4 e del campione C5. **c-**Strato rossastro, irregolare caratterizzato da inclusi di diverso colore (bianco, nero, grigio). **d-**Strato marrone - grigio di fondo, irregolare e caratterizzato da "grani" di colore grigio, nero e marrone, di diverse dimensioni distribuiti in modo abbastanza omogeneo. Si nota come essi siano parzialmente integrati nell'impasto dello strato **c**. Si tratta della cosiddetta "sabbiatura" del fondo del catino-coperchio.	

Fig. 1 - Analisi stratigrafica dei campioni C4, C5 e F3. È mostrato lo schema della stratigrafia e la descrizione degli strati con esempi dei campioni reali considerati. È necessario specificare che, in questo caso, il termine "strato" risulta improprio in quanto di tratta dello stesso impasto che assume colorazioni diverse a causa della cottura cosiddetta a "sandwich" del catino coperchio. Viene usato quindi solo per rendere più comprensibile la lettura delle sezioni trasversali *(A. Remotto)*

Campione / Vzorec / Sample		Calcite	Quartz	Silicates	Clays
C1	Corpo ceramico / Telo posode / Ceramic Body	few	x	x	x
C2	Corpo ceramico / Telo posode / Ceramic Body	few	x	x	x
F2	Fondo interno / dno posode / Inner bottom part	few	-	x	x
	Fondo esterno / izven posode Bottom part, outer layer	few	x	x	x
F3	Fondo interno / dno posode / Inner bottom part	few	-	x	x
	Fondo esterno / izven posode / Bottom part, outer layer	few	x	x	x

Fig. 2 - Risultati ottenuti per i campioni analizzati attraverso la spettroscopia FT-IR. È mostrata la presenza delle sostanze inorganiche presenti *(A. Remotto)*

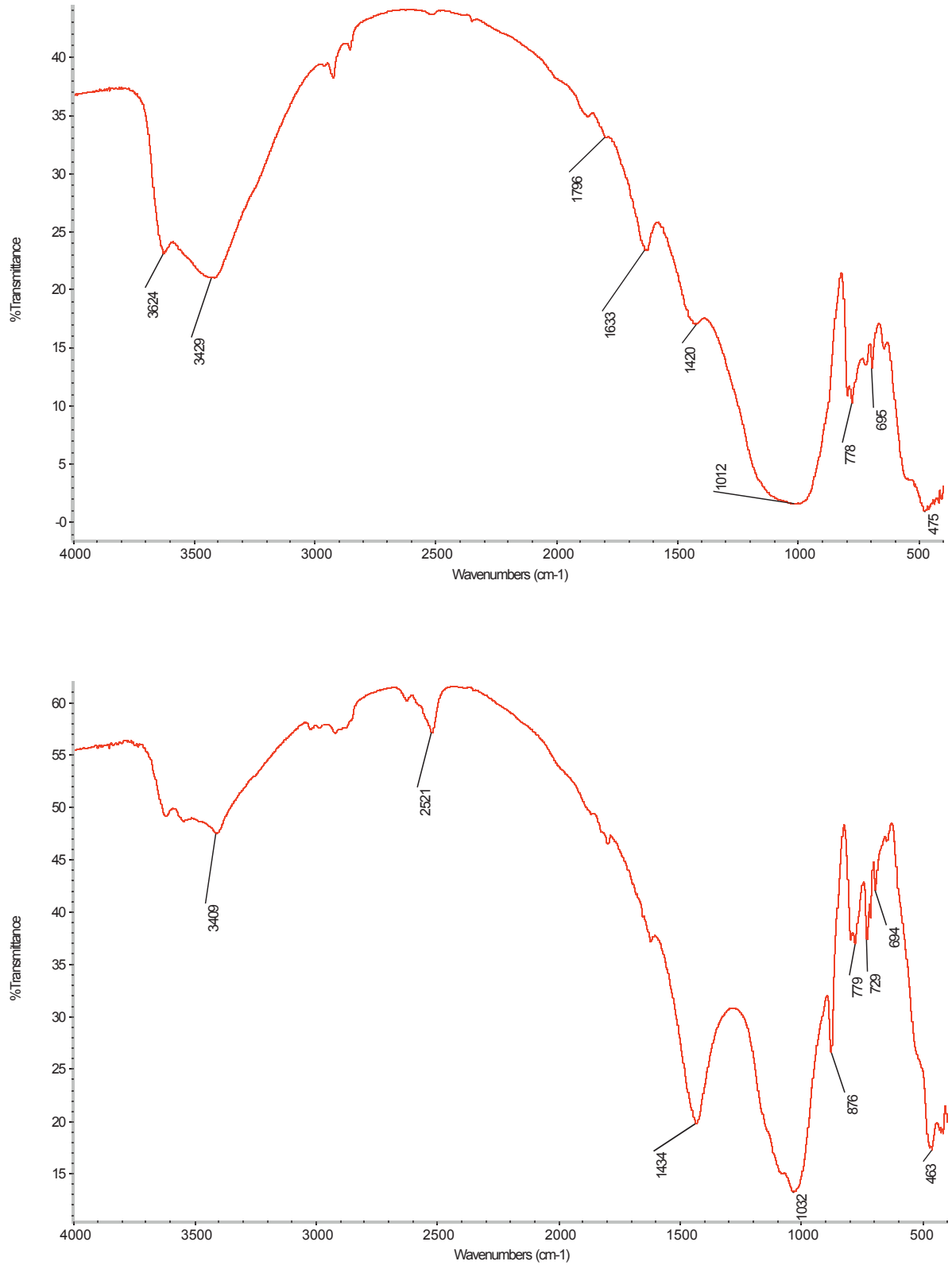
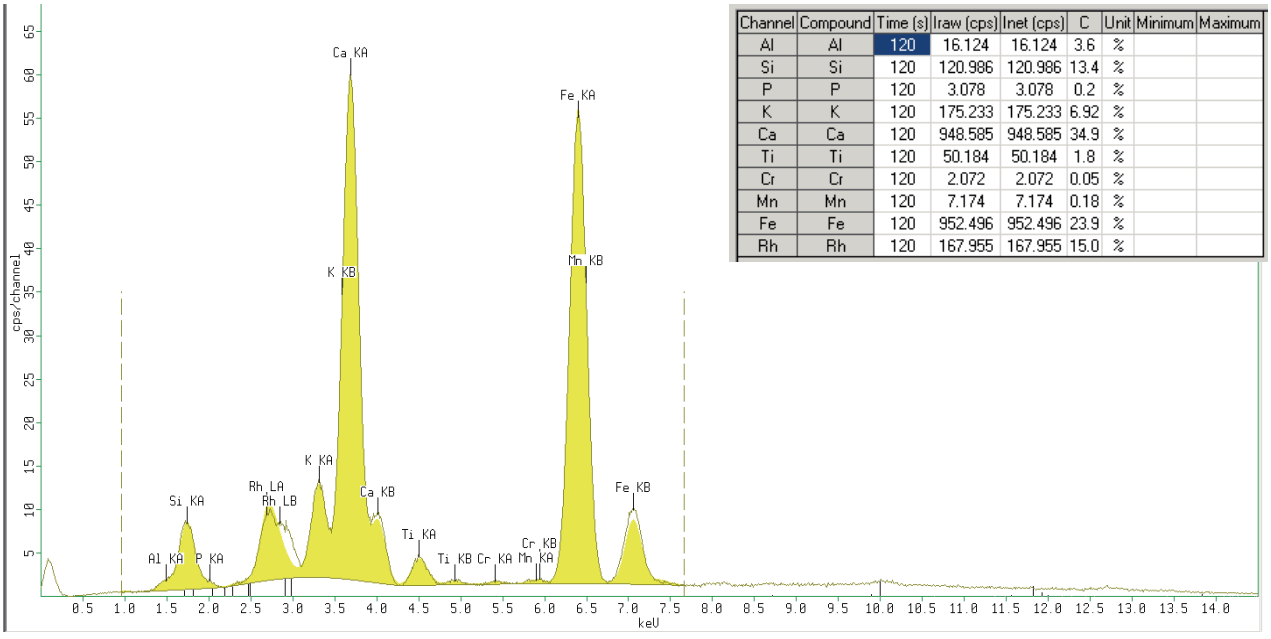


Fig. 3 - Spettri FT-IR relativi ai campioni C1 *(in alto)* **e F2** *(in basso)* **con i picchi di assorbimento delle varie sostanze presenti. Sono visibili i picchi relativi all'assorbimento del quarzo confermando una forte presenza silicatica sul fondo esterno dovuta alla cosiddetta "sabbiatura" del fondo del catino** *(A. Remotto)*

Campione / Vzorec /Sample		(C %) Abundance of the chemical elements												
		Al	Si	K	Ca	Ti	Mn	Fe	Cu	Zn	Cr	Pb	P	Cl
C4	Ceramic Body	15,2	34,0	8,31	2,83	1,30	0,23	18,1	0,12	0,077	-	-	-	-
O5	Rim	15,7	33,8	7,82	5,58	1,26	0,18	20,0	0,14	0,082	0,05	-	-	-
F1	Inner bottom	21,5	42,9	6,92	4,26	1,00	0,18	16,9	0,081	0,06	-	-	-	-
F2	Inner bottom	3,6	13,4	6,92	34,9	1,8	0,18	23,9	-	-	0,05	-	0,2	-
	Bottom outer layer	8,5	24,2	4,71	35,0	0,81	0,22	14,8	-	-	-	0,6	1,2	1,4

Fig. 4 - Risultati ottenuti per i campioni analizzati attraverso la spettrofotometria XRF. Sono elencati gli elementi chimici individuati nei campioni analizzati e le rispettive abbondanze relative *(A. Remotto)*



Channel	Compound	Time (s)	Iraw (cps)	Inet (cps)	C	Unit	Minimum	Maximum
Al	Al	120	16.124	16.124	3.6	%		
Si	Si	120	120.986	120.986	13.4	%		
P	P	120	3.078	3.078	0.2	%		
K	K	120	175.233	175.233	6.92	%		
Ca	Ca	120	948.585	948.585	34.9	%		
Ti	Ti	120	50.184	50.184	1.8	%		
Cr	Cr	120	2.072	2.072	0.05	%		
Mn	Mn	120	7.174	7.174	0.18	%		
Fe	Fe	120	952.496	952.496	23.9	%		
Rh	Rh	120	167.955	167.955	15.0	%		

Fig. 5 - Spettro XRF relativo al campione F2 in cui sono visibili i picchi degli elementi chimici presenti nel campione e le loro abbondanze relative *(A. Remotto)*

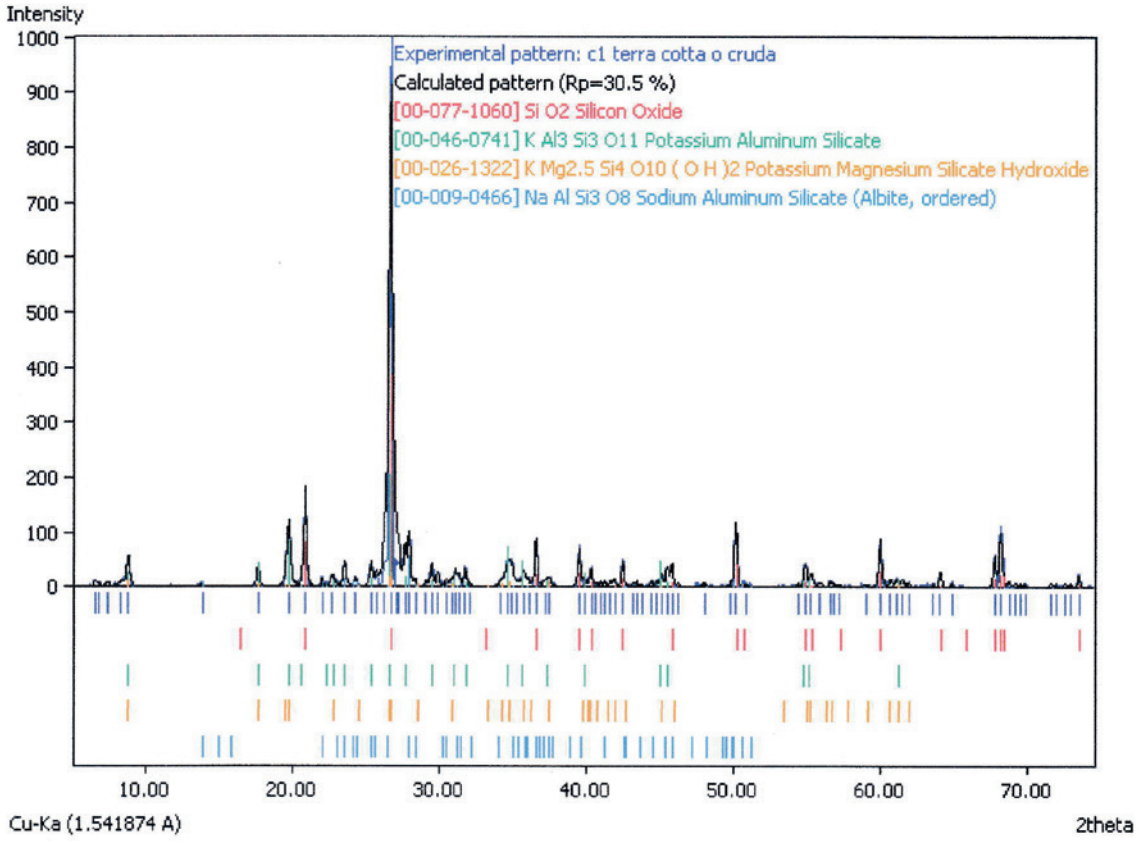


Fig. 6 - Spettro XRD del campione C1 *(A. Remotto)*



Fig. 7 - Restauro del catino coperchio, fase di incollaggio e integrazione dei pezzi *(A. Remotto)*



6

Oltre lo scavo

Onstran digging

Beyond the digging

Diego Calaon

6.1 COMUNICARE LO SCAVO, COMUNICARE LA RICERCA: UN'IDEA DI PARCO ARCHEOLOGICO POSSIBILE

La letteratura specialistica, sia storica che archeologica, relativa a Torcello e alla laguna veneziana è davvero sterminata. Numerosi sono gli scavi e gli interventi archeologici effettuati anche se non tutti sono pubblicati: molti di essi hanno trovato spazio e trattazione in riviste specialistiche, in libri di divulgazione, in opere di sintesi. I risultati raggiunti negli ultimi anni, anche se con ovvie differenze di qualità tra i diversi lavori eseguiti, sono dunque accessibili, almeno virtualmente, a molti. Incontri, conferenze stampa e "aperture" al pubblico di scavi archeologici stanno diventando appuntamenti sempre più frequenti nell'agenda delle soprintendenze e degli istituti di tutela e ricerca.
Nonostante ciò, le tematiche riguardanti la storia e l'archeologia torcellane e veneziane sembrano chiedere ancora uno sforzo da parte di archeologi e specialisti affinché siano maggiormente condivise. Oggi i risultati delle ricerche sono noti, per lo più, ad un gruppo ristretto di professionisti e appassionati: in linea generale non si è ancora riusciti a raggiungere quel "pubblico più vasto" che, ancora oggi, percepisce le operazioni di ricerca come attività elitarie, difficili da comprendere e con scarse ricadute positive sul territorio. È questo uno dei dati emersi

6.1 POSREDOVANJE PODATKOV O IZKOPAVANJIH IN RAZISKAVAH: ZAMISEL O MOREBITNEM BODOČEM ARHEOLOŠKEM PARKU

Strokovna literatura na področju zgodovine in arheologije Torcella in Beneške lagune je izjemno obsežna. Čeprav številna poročila o izkopavanjih in arheoloških posegih niso bila objavljena, pa so nekatera med njimi le našla svoj prostor za razpravo v strokovnih revijah, poljudni literaturi in povzetkih. Doseženi rezultati v zadnjih letih, ki se seveda med seboj precej razlikujejo po kakovosti opravljenih posegov, so torej vsaj virtualno na voljo širši javnosti. Srečanja, tiskovne konference in »dnevi odprtih vrat« na arheoloških najdiščih postajajo vse pogostejši na seznamu dogodkov, ki jih organizirajo zavodi za spomeniško varstvo ter raziskovalne ustanove.
Kljub temu pa ostajajo odprta številna vprašanja v zvezi z zgodovino in arheologijo Torcella in Beneške lagune. Potrebno bo še veliko truda s strani arheologov in strokovnjakov, da odgovorov nanje ne bi iskali le maloštevilni strokovni delavci in ljubitelji, pač pa bi jih približali tudi širšemu krogu javnosti. Slednje žal do sedaj še ni uspelo vključiti in zato se še danes dojema raziskovalno delo kot elitno dejavnost, ki je na trenutke težko razumljiva in nima posebnega vpliva na okolico. To je eden od podatkov, ki so izstopali v zadnji fazi projekta Torcel-

6.1 COMMUNICATING THE EXCAVATION, COMMUNICATING RESEARCH: THE IDEA OF A SUSTAINABLE ARCHAEOLOGICAL PARK

Literature on Torcello and the Venetian lagoon, both historical and archaeological, is vast. Numerous excavations and archaeological campaigns have been performed, and even though not all have been published, many of them have been included and discussed in specialist journals, books and summary works. The results achieved in recent years are accessible to many, at least virtually, although there is an obvious difference in quality among the different studies. Meetings, press conferences, and public 'openings' of the archaeological sites are becoming increasingly frequent events in the diary of the archaeology authorities as well as institutes of protection and research.
Despite this, the issues concerning the history and archaeology of Torcello and Venice specifically still require a concerted effort on the part of archaeologists , for wider dissemination beyond small groups of professionals and enthusiasts. It should be noted that, related information has generally not yet been made available to a 'wider audience' who, even today, perceive the research operations as an elitist activity, at times difficult to understand and with few positive impacts on the area. This issue emerged during the last phase of the Torcello 2012 project. In one survey, carried out in collaboration with the Veneto Region, visitors were asked to assess their level of satisfaction with regards to its opening to the public (http://www.regione.veneto.it/web/cultura/sharedculture-news). A number (can you give proper figures?) indicated that the excavations and other activities of this type should always be open and visible; others asked for the results to be communicated in

con chiarezza durante l'ultima fase del progetto Torcello 2012: in un sondaggio, effettato in collaborazione con la Regione del Veneto, proposto ai visitatori per valutare il livello di gradimento delle attività di apertura al pubblico (http://www.regione.veneto.it/web/cultura/sharedculture-news), molti tra gli intervistati hanno lasciato commenti con specifiche richieste affinché scavi e attività archeologiche siano sempre aperti e visibili; altri hanno chiesto la mediazione dei risultati attraverso un linguaggio più chiaro, e comprensibile; molti, infine, hanno sottolineato, l'importanza dell'esperienza dal vivo effettuata durante la visita allo scavo come necessaria per comprenderne non solo i contenuti storici, ma anche le modalità di studio. In altre parole, c'è da parte della cittadinanza un interesse vivo e reale a partecipare attivamente alle scelte di valorizzazione del patrimonio archeologico (Fig. 1,2,3).
Torcello, lo si è detto più volte, possiede una ricchezza archeologica non comune che il visitatore medio/non specialista difficilmente è in grado di cogliere (CALAON 2013a; ID 2013b). La visita al Museo Archeologico provinciale non è sufficiente. Le sale sono ricche di reperti prestigiosi, ma l'impostazione museale non riesce a raccontare la storia degli uomini e delle donne che hanno abitato l'isola. Il museo discende da un'impostazione ottocentesca e, pur rappresentando un punto di riferimento importante per la storia della Laguna, rimane ancora di difficile lettura. I visitatori, poi, sono – ovviamente - attratti dalla Basilica di Santa Maria Assunta, che con la sua ricca decorazione musiva e architettonica, tende a catalizzare l'attenzione. Pochi sono coloro che, a visita conclusa, sono stati sollecitati a riflettere su come sia stato possibile erigere in passato un monumento così imponente e come le antiche genti di Torcello abbiano potuto reperire gli ingenti fondi necessari per la

lo 2012: v vprašalniku, pripravljenem v sodelovanju z deželo Veneto in namenjenem obiskovalcem za oceno stopnje zadovoljstva ob dnevih odprtih vrat (http://www.regione.veneto.it/web/cultura/sharedculture-news) so številni odgovorili v tem smislu. Nekateri so predlagali, da naj bi bila izkopavanja in tovrstne dejavnosti vedno odprta javnosti in pregledna, želja drugih je, da bi se izsledki raziskav posredovali v enostavnejši in bolj razumljivi obliki; mnogi so poudarili pomen izkušnje v živo, pridobljene med obiskom na najdišču, kot nujen korak do razumevanja zgodovinske vsebine pa tudi načina preučevanja. Drugače povedano kaže javnost živ in konkreten interes za aktivno sodelovanje pri odločitvah, ki se nanašajo na ovrednotenje arheološke dediščine (Sl. 1 -3).
Večkrat smo že poudarili, da razpolaga Torcello z izjemnim arheološkim bogastvom (CALAON 2013a; ID 2013b). Vendar pa njegovi obiskovalci o tem ne dobijo prave podobe. Sam obisk pokrajinskega muzeja ni dovolj. V njegovih prostorih so sicer razstavljeni dragoceni eksponati, vendar skozi ureditev muzejskih zbirk ni mogoče razbrati zgodbe ljudi, ki so tu živeli. Zasnova muzeja namreč izhaja iz 19. stoletja in, čeprav predstavlja pomembno pričevanje o zgodovini lagune, ostaja še vedno težko razumljiva. Obiskovalce seveda pritegne tudi bazilika sv. Marijinega Vnebovzetja, ki s svojimi bogatimi mozaiki in arhitekturnimi elementi preusmerja pozornost obiskovalcev od arheološke zgodovine otoka. Le maloštevilni lahko po ogledu odgovorijo na vprašanja, kot so: le kako je bilo mogoče v preteklosti postaviti tako mogočen spomenik? Pa še: kako je prišlo do tolikšnega blagostanja ljudi in virov, ki so vložili večji del svojih dobičkov v gradnjo enega izmed najpomembnejših zahodnih srednjeveških cerkevnih spomenikov?
Eden izmed ciljev projekta *Shared Culture* je bil preveriti,

a clear, simpler, and more accessible language; and many underlined the importance of an active excavation, performed during site visits, as necessary for understanding the study methods, not only the historic contents. In other words, the layman is interested in actively participating in the promotion of our archaeological heritage (Fig. 1- 3).
Torcello, as already mentioned, has a wealth of idiosyncratic archaeology that lends itself well to public engagement (CALAON 2013a; ID 2013b). However, a person visiting Torcello may not have the right perception of it. A visit to the Provincial Museum is not enough. The rooms are full of valuable findings, but a museum cannot tell the story of the men and women who lived on the island. The museum derives from a nineteenth century arrangement and, whilst being an important reference point for lagoon history, remains difficult to read. Obviously, visitors are attracted to the Basilica of Santa Maria Assunta, whose rich mosaic decoration and architecture tends to overshadow and distract from the archaeological history of the island. Not many visitors are able to return from their visit and answer questions such as the following: how was such a monument erected at the time of its construction? How were the necessary resources gathered? How were artisans trained? Who made the substantial financial investment needed to build one of the most important ecclesial monuments in the medieval West? One of the objectives of the *Shared Culture* project was to verify which methods could be applied and which activities could be planned for effective communication and public involvement in the excavation. The question that was asked (obviously this was not a new issue, but the re-implementation of reflections that the protection institutions have posed for many years) is the following: is it feasible to have an 'archaeological park' in Torcello (and possibly in the lagoon)?

costruzione di uno degli edifici ecclesiastici più importanti dell'occidente medievale.
Uno degli obiettivi del progetto *Shared Culture* era di verificare quali metodologie potessero essere applicate e quali attività potessero essere progettate per una fattiva comunicazione delle tematiche storiche per maggiore coinvolgimento del pubblico nello scavo. Non si tratta di un nuovo problema, ma della ri-attualizzazione di riflessioni che le istituzioni di tutela si pongono oramai da molti anni. La questione è la seguente: è fattibile un "parco archeologico" a Torcello (ed eventualmente in laguna)?

6.1.1 Un parco archeologico a Torcello?

I visitatori, lasciando lo scavo dopo la visita, spesso hanno chiesto cosa ne sarebbe stato delle strutture archeologiche messe in luce dopo la fine dello scavo. La curiosità circa il destino di un'area archeologica appena indagata è più che legittima. Il visitatore si chiede se sia possibile trasformare lo scavo in un'area archeologica visitabile, di tipo permanente. Significa verificare se sia possibile tenere aperte le trincee di scavo, in modo da mostrare al pubblico, attraverso gli oggetti in esse contenuti, i significati relativi alle ricerche sull'abitato di Torcello.
Le operazioni di scavo hanno dimostrato che un parco archeologico di tipo tradizionale, con una serie di elementi antichi (muri, pavimenti etc.) restaurati e visibili/vistabili in permanenza dal pubblico, non è possibile. I motivi dell'inattuabilità sono molti, ma i principali sono i seguenti:

- eccessiva profondità delle strutture antiche rispetto ai livelli medi di marea: ciò impedisce la fruizione e/o conservazione all'aperto senza che si intervenga in maniera invasiva con un controllo locale dei livelli di marea attraverso sistemi di pompe, in servizio 24

katere metode bi lahko uporabili in kakšne dejavnosti bi lahko načrtovali za učinkovito obveščanje in vključitevanje javnosti pri izkopavanjih. Vprašanje, ki smo si ga zastavili (seveda ne ne gre za odpiranje novih problemov, temveč za ponovne razmisleke, ki si jih institucije že mnogo let postavljajo) je naslednje: ali je "arheološki park" na Torcellu ali morda v laguni izvedljiv?

6.1.1 Arheološki park v Torcellu?

Po obisku izkopavanj je obiskovalce pogosto zanimalo, kaj se bo zgodilo z arheološkimi strukturami po zaključku izkopavanj. Gre za povsem upravičeno vprašanje o usodi pravkar raziskanega arheološkega najdbišča. Vprašati se namreč moramo, ali je mogoče prilagoditi najdišče tako, da se lahko spremeni v stalno, javnosti odprto arheološko območje. Preveriti je torej treba, ali je mogoče ohraniti odprta izkopavanja tako, da bi lahko s pomočjo predmetov v njem prenašali sporočilo o pomenu arheoloških raziskav v naselbini Torcello.
Izkopavanja so pokazala, da arheološki park tradicionalnega tipa, torej tak, kjer so starodavni obnovljeni elementi (zidovi, tla, ipd.) stalno vidni / dostopni javnosti, ni mogoč. Razlogov za to je več, najpomembnejši pa so naslednji:

- prevelika globina starodavnih struktur v primerjavi s povprečno morsko gladino plimovanja: uporaba in/ali vzdrževanje struktur na odprtem ni mogoča brez invazivnih ukrepov lokalne zaščite najdišča pred plimovanjem s pomočjo črpalk, ki bi morale delovati neprekinjeno, če bi želeli ohraniti območje suho;
- visoki stroški vzdrževanja. Stroški so vezani na prisotnost vode (ki bi jo bilo treba nenehno odstranjevati) in na potrebo po stalnem čiščenju slojev gline in mulja, saj jih zaradi njihove rodovitne sestave običajno hitro prerastejo alge, plesni in rastlinje;

6.1.1 An archaeological park in Torcello?

Upon leaving the excavation, visitors often asked what would happen to the archaeological structures after the excavation ended? A question about the fate of an archaeological area just excavated is more than legitimate. One wonders whether it would be possible to transform the excavation site into a permanent archaeological area that can be visited by the public. It would mean verifying whether it would be possible to keep the excavation trenches open, and convey to the public through the objects contained in them the significance of the research in the town of Torcello.
The excavations have demonstrated that a traditional archaeological park, with a series of ancient elements (walls, flooring, etc.) restored and permanently accessible by the public is not feasible. There are multiple reasons for this, but in the main:

- The excessive depth of the ancient structures compared to the average sea level: this prevents outdoor use and/or conservation without an invasive action being taken with local control of sea levels through a pump system, in service 24 hours a day, with the aim of keeping the area dry;
- High management costs. The costs are connected to the presence of water (which would have to be removed) and the need to keep the clay and silt levels clean, which tend to quickly get covered in algae mould and plants;
- Invasiveness of containment structures: to make the draining of the excavation sites possible, a system consolidating the sections would be required (with brick walls or the insertion of vertical structures in insulating materials), which would result in a costly operation with a large negative ecological and visual impact.

ore su 24, con il fine di mantenere all'asciutto l'area;
- costi elevati di gestione. I costi sono legati alla presenza dell'acqua (che va eliminata) e alla necessità di mantenere puliti i piani di argilla e di limo, che tendono a coprirsi velocemente di alghe, muffe e vegetali;
- invasività delle strutture di contenimento: per rendere possibile la messa all'asciutto degli scavi si renderebbe necessario un sistema di consolidamento delle sezioni (con pareti in muratura o con l'inserzione di strutture verticali in materiali isolanti) che risulterebbe costose e di forte impatto ecologico e visivo;
- invasività (e elevati costi di realizzazione) di eventuali strutture per la copertura;
- eccessiva fragilità delle strutture antiche: si tratta in massima parte di resti di costruzioni legate con poca malta o argilla, composte solo da pochi laterizi di riuso e caratterizzate da un'edilizia in materiale deperibile, come il legno. Quando il legno si è conservato, e non è possibile mantenerlo con il giusto grado di umidità, si sgretola. Se non si è conservato, rimangono solo i fori delle buche di palo che costituivano gli angoli delle case e degli edifici. Le buche di palo sono molto fragili, le loro pareti tendono a collassare poco dopo lo scavo;
- le strutture scavate non sono di immediata e facile lettura. Anche un archeologo esperto, se non è guidato, difficilmente riesce a colpo d'occhio ad interpretare ciò che vede di fronte a sé. L'aspetto multi-periodale del sito, le tecniche costruttive utilizzate, la complessità e la densità demografica, fanno sì che le strutture si conservino *in situ* tagliate da interventi antichi e, spesso, solo per brevi tratti. Considerevoli, inoltre, sono state le attività di spoglio praticate in antico sulle strutture più monumentali;

- invazivnost varovalnih struktur: za izsušitev območja bi bilo treba zagotoviti sistem utrjevanja določenih predelov (zidovi iz opeke ali navpične pregrade iz izolacijskega materiala); tovrsten poseg bi bil zelo drag, poleg tega pa bi predstavljal moteč okoljski in vizualni element ;
- invazivnost (in visoki stroški izvedbe) morebitnih struktur za pokritje najdišča;
- prevelika krhkost antičnih struktur: gre za ostanke stavb, spojene z majhno količino malte ali gline, ki jih sestavljajo le maloštevilne ponovno uporabljene opeke, veliko pa je neobstojnega gradbenega materiala, kot je na primer les. Ohranjene strukture iz lesa bi na suhem zraku propadle. Če pa se les ni ohranil, ostajajo na mestu, kjer so nekoč stali navpični nosilci vogalov hiš in poslopij, le luknje. Te so zelo krhke, saj se stene med njimi kmalu po izkopu ponavadi porušijo;
- izkopane strukture niso enostavno razberljive: še izkušen arheolog težko na prvi pogled oceni in razume to, kar ima pred sabo. Zaradi večplastnosti zgodovinskih obdobij najdišča, različnih tehnik gradnje, razčlenjenosti in gostote prebivalsta so strukture na najdišču na več mestih prekinjene in pogosto prepoznavne samo v zelo kratkih odsekih. Poleg tega pa ne gre zanemariti dejstva, da so najpomembnejše strukture v preteklosti tudi oplenili in z njih odstranili številne elemente;
- težave z vidika varnosti: Višje ležeči sloji (globine do dveh metrov) so sestavljeni iz slabo kompaktnega mulja in ilovice in torej niso dovolj utrjeni. Če bi želeli zagotoviti stalen dostop obiskovalcev do najdišča, bi bilo treba vložitii mnogo denarja za vzpostavitev varnosti.

Analiza je torej pokazala, da lahko samo prekritje celot-

- Invasiveness (high construction costs) of any covering structures;
- Excessive fragility of the ancient structures: they are remains of a construction held together with a small quantity of mortar or clay, composed of only a few re-used bricks and characterised by the large use of perishable materials, such as wood. The wood that has preserved over time cannot be kept humid, since it would be destroyed. If it has not preserved, only the post-holes for the poles remain, relative to the vertical elements that make up the corners of the houses and buildings. The pole holes are very fragile and their walls tend to collapse shortly after excavation;
- The excavated structures cannot be immediately or easily interpreted: even an archaeological expert, if not guided, finds it difficult to interpret the features. The multi-period character of the site, the construction techniques used and its demographic complexity and density mean that the structures preserved *in situ* have been re-cut by ancient activities. Furthermore, considerable stripping activities were practiced on the more monumental structures in the past;
- Safety issues: the high sections (up to two metres deep), with loose clay-silt soil are not stable. Making the site permanently accessible would require considerable expenditure to secure accessibility.

In the final analysis, only covering the whole site with soil from the excavation itself ensures the preservation of the archaeological basins not yet excavated. Therefore, despite the fact that we could be in front of excavations of a certain quality and great interest due to their cultural significance, these areas are destined to be re-buried.
Closing the excavations therefore runs the risk of them becoming invisible.

- problemi legati alla sicurezza. Le sezioni piuttosto alte (con dislivelli fino a due metri), in aree con terreni limo-argillosi poco compatti, sono poco solide. Per rendere il sito accessibile alle visite in modo permanente, occorrerebbero ingenti spese per la messa in sicurezza degli accessi.

In ultima analisi solo il re-interramento del sito, col terreno stesso di scavo, garantisce la conservazione dei bacini archeologici non scavati. Nonostante, dunque, si sia di fronte a scavi di un certo livello qualitativo e di grande interesse per il loro significato culturale, queste aree sono destinate ad essere ricoperte.
Scavi chiusi che corrono il rischio di diventare invisibili.
Si è riflettuto anche sull'opportunità di installare pannelli e segnaletica in loco, sopra gli scavi chiusi, che rendano memoria del lavoro fatto. Tali indicazioni, però appaiono obsolete dal punto di vista tecnologico, e sono legate ad una durata limitata nel tempo (un pannello rovinato dalla pioggia e dal sole non valorizza il sito). Tendono a veicolare inoltre, un senso di "non partecipazione" e di distanza: collocano lo scavo in un tempo remoto, e lo tolgono dall'attualità.

6.1.2 Dalla ricerca alla comunicazione, un parco archeologico possibile

Torcello, pur se ricchissima sotto il profilo archeologico, non riuscirebbe, dunque, ad utilizzare la risorsa archeologica in maniera economicamente vantaggiosa, proprio perché non è possibile musealizzare in modo tradizionale le aree archeologiche.
Nonostante tutti questi elementi negativi, l'esperienza dello scavo di Torcello 2012, ha mostrato che è comunque possibile trasformare il sito in una sorta di "parco", anche se di un tipo completamente diverso. Un parco

nega najdišča z uporabo zemlje iz območja samih izkopavanj zagotovi ohranjanje arheoloških območij, ki še niso bila izkopana. Čeprav gre tu za visokokakovostna in kulturno nedvomno zelo zanimiva izkopavanja, bo treba območja ponovno pokriti z zemljo.
Gre torej za izkopavanja, ki tvegajo, da postanejo popolnoma nevidna.
Lahko bi razmišljali o možnosti namestitve tabel in oznak na mestu pokritih izkopov, ki bi opozarjale na opravljeno delo. Iz tehnološkega vidika pa so tovrstne oznake zastarele, saj so omejene na določen čas trajanja (tabla, ki sta jo uničila dež ali sonce, najdišča gotovo ne ovrednoti). Poleg tega pa dajejo vtis o »nesodelovanju« in odmiku od opazovalca: najdbo namreč postavijo v daljno preteklost in ji odvzamejo njen aktualni pomen.

6.1.2 Od raziskave do seznanjanja z izsledki, možnost arheološkega parka

Kljub svoji bogati arheološki dediščini Torcellu še ni uspelo uspešno »iztržiti« svojega arheološkega kapitala, saj ga ni mogoče predstaviti na klasičen muzejski način. Kljub vsem tem neugodnim dejstvom pa izkušnje iz izkopavanj na Torcellu iz leta 2012 kažejo, da se najdišče vsekakor lahko spremeni v svojevrsten "park", četudi povsem drugačnega tipa - arheološki park, ki bi bil izvedljiv in trajnosten (predvsem z vidika ohranjanja arheoloških struktur); park, ki bi ga lahko opredelili kot "park s pripovedjo".
Izkopavanja na Torcellu iz leta 2012 v okviru projekta Shared Culture so potekala v znamenju stalnega dostopa javnosti, saj so se organizirali vodeni ogledi in dnevi odprtih vrat. Ob ograji delovišča je bila postavljena svojevrstna informativna razstava. Na velikih tablah so bila v petih jezikih (italijanski, slovenski, angleški, francoski in nemški) prikazana dela, razlog zanje in ci-

It may be considered suitable to install panels and signs on the site, above the closed excavations, which would remind people of the work carried out. Such indications, however, seem obsolete from a technological point of view and would be temporary (a panel ruined by the rain and sun does not enhance the site). In addition, they convey a sense of 'non-participation' and distance: they place the excavation in a remote time and remove it from the present.

6.1.2 From research to communication, a possible archaeological park

Torcello, an island full of archaeology, is not yet able to use its archaeological resources in an economically advantageous manner, also because its archaeological areas cannot be displayed in a museum in the traditional way.
Despite all these negative elements, the experience of the Torcello 2012 excavation has shown that it is possible to transform the site into a type of 'park', albeit of a completely different iteration. An archaeological park that can be defined as feasible and sustainable (especially with regards to preserving the archaeological structures): a park that could be defined as a"visual and open-air narrative park".
The Shared Culture project was constantly open to the public whilst excavations were being conducted: guided visits and access to the site were organised. Information was disseminated via large panels in four additional languages (Slovenian, English, French, and German), placed along the fencing and conveying the reasons for carrying out the excavation and its objectives. The excavation fencing, whilst being in compliance with all the safety regulations, was completely transparent: all the visitors were able to observe the excavation day after

archeologico "sostenibile", sopratutto nei confronti della conservazione delle strutture archeologiche. Si tratta di un parco che potremmo definire "parco narrato".
Lo scavo di Torcello 2012 - Shared Culture è stato condotto con una costante apertura al pubblico: sono stati organizzati più interventi di visite guidate e di accesso al sito. Una sorta di mostra informativa, svolta su grandi pannelli, in 4 lingue straniere (oltre che in l'italiano, in sloveno, inglese, francese e tedesco), trovava posto lungo la recinzione e raccontava i motivi dell'esecuzione dello scavo stesso e i suoi obiettivi. La recinzione dello scavo, pur assolvendo a tutte le norme di sicurezza, era completamente trasparente: tutti i visitatori potevano osservare lo scavo giorno per giorno. Nonostante lo scavo si sia svolto nella stagione invernale, la risposta dei cittadini e dei turisti è stata davvero entusiasmante. Nei giorni di apertura al pubblico si sono raggiunti anche 400-500 visitatori, a fronte di una pubblicità dell'evento non particolarmente martellante.
L'esperimento ha dimostrato che la possibilità di conoscere e visitare uno scavo dal vivo nel momento della sua realizzazione (nel momento in cui il sito è pervaso da quello che gli ospiti stessi hanno definito nei commenti come "magia dello scavo") pare essere una forte necessità del visitatore contemporaneo. La visita alle operazioni di scavo e alle attività preliminari di laboratorio (pulitura, siglatura, ricomposizione dei reperti archeologici) rappresenta un momento di comunicazione culturale unica. Costituisce una reale possibilità di coinvolgimento per la condivisione delle politiche per la conservazione e la condivisione del patrimonio archeologico sotterraneo.
Un aspetto intrigante emerso durante le visite del 2012-2013 è stato l'interesse per il "passato" dell'isola in quanto tale e non per la sua "antichità". L'elemento

lji izkopavanj. Ograja ob najdišču je bila postavljena v skladu z vsemi varnostnimi predpisi, a popolnoma transparentna, kar pomeni, da so si dan za dnem lahko vsi obiskovalci ogledali dela na njem. Čeprav so izkopavanja izvajali pozimi, si jih je ogledalo presenetljivo število lokalnih prebivalcev in turistov. V dnevih odprtih vrat si je najdišče ogledalo kar od 400 do 500 obiskovalcev, čeprav dogodka niso posebej aktivno oglaševali.
Poskus je pokazal, da sodobni obiskovalec želi dobiti priložnost ogleda najdišča med samimi izkopavanji (torej v trenutku, ko na najdišču vlada vzdušje, ki so ga obiskovalci opisali kot »čarobnost izkopavanj«). Mnenja smo, da predstavlja ogled arheoloških izkopavanj in priprav na delo v arheološki delavnici (čiščenje, označevanje, sestavljanje posameznih delcev arheoloških najdb) pomemben in edinstven trenutek kulturne in arheološke izmenjave. Gre za oprijemljivo sodelovanje v skupnih politikah za ohranjanje pokopane arheološke dediščine.
Presenetljiv vidik ogledov je bil interes, ki so ga obiskovalci pokazali za »preteklost« otoka kot takega in ne samo za njegovo »starodavnost«. Širše javnosti ne zanima izključno arheološki pristop, pri katerem arheolog ugotavlja pripadnost najdbe določenemu zgodovinskemu obdobju in njena kronološka umestitev. Ni toliko pomembno, koliko je določena stavba stara oziroma starinska; bolj gre za možnost "sodelovanja", ki jo z razlago te stavbe mogoče posredovati obiskovalcu (DARVILL 2004, 411).
Pri zbiranju podatkov iz vprašalnikov so v svojih komentarjih udeleženci poudarili pomen »pripovedi«: informacije o nastanku in poteku del na najdišču bi želeli dobiti od samih protagonistov izkopavanj (arheologi in arheometri). Informacije naj ne bi potekale po posrednih kanalih: torej ne besedilo na tabli, pa tudi ne nezainteresirano ponavljanje podatkov s strani vodiča,

day. Despite the fact that the excavation was conducted during the winter, the response of Torcello's denizens and tourists was highly enthusiastic. When open to the public, the site witnessed from 400-500 visitors, even though the event was not widely publicised.
The experiment showed that the possibility of visiting and learning about an excavation whilst it is on-going (in the moment in which the site is surrounded by what visitors have called 'the magic of the excavation') seems to be a necessity in modern times. The visit to the excavation operations and the preliminary laboratory operations (cleaning, sealing, composition analysis of the archaeological findings), in our opinion, is a unique moment of cultural and archaeological communication. It involves the divulging of policies for the conservation and sharing of underground archaeological heritage.
An intriguing aspect that emerged during the visits was the interpretation of the island's 'past' as a whole, rather than its 'antiquity'. The fundamental element of the archaeological approach, or rather the distinction of areas and the definition of timelines, did not seem to be the main reason for public interest. It was not important how old a structure is; instead, the ability of 'participating' in the reading and interpretation of this structure and what it conveys to the visitor was the critical aspect (DARVILL 2004, 411).
Visitors commented on the significance of being able to seize the history of the site directly, as it was being interpreted by the archaeologists.
No intermediary: not a text written on paper, nor a series of philologically correct statements professionally repeated by a guide, but access to the excavation and the laboratory through the voice of those who are conducting it.

fondamentale dell'approccio dell'archeologo, ovvero la distinzione di epoche e la definizione di cronologie, non sembra essere il primo motivo di interesse del pubblico. Non importa quanto una struttura sia antica (o meglio "vecchia"), importa invece la capacità di "partecipazione" che nella lettura e nell'interpretazione di questa struttura si riesce a trasmettere al visitatore (DARVILL 2004, 411).
Nel sondaggio, i commenti dei visitatori hanno sottolineato l'importanza del momento del racconto, della possibilità di cogliere dalla voce dei protagonisti dello scavo - archeologi e archeometri - la storia del sito nel suo divenire, in corso di interpretazione. Ciò che si è apprezzato è l'assenza di mediazione: non un testo scritto su un cartello, né una serie di dati filologicamente corretti ripetuti professionalmente da una guida turistica, ma l'accesso allo scavo e al laboratorio tramite le voci di chi lo conduce.

6.1.3 Uno scavo partecipato

Sviluppando questo approccio, si è cercato di immaginare come potrebbe essere concepito un eventuale proseguimento del progetto.
Lo scavo dovrebbe essere condotto in funzione dell'apertura al pubblico. L'apertura e la comunicazione dei risultati dovrebbero quasi divenire lo scopo stesso delle attività. Sarebbe necessario prevedere i tempi e i modi del progetto per far sì che lo scavo diventi un'esperienza globale del visitatore. Il pubblico dovrebbe avere un dialogo diretto con i ricercatori: la visita dovrebbe essere condotta direttamente dagli archeologi, dagli archeometri e dai restauratori.
A Torcello, con le centinaia (spesso migliaia) di visitatori che ogni giorno sbarcano in isola, tali attività di apertura e visita possono essere un'occasione di entrata finanpač pa dostop do izkopavanj in delavnic v spremstvu tistih, ki so za njih neposredno zadolženi.

6.1.3 Sodelovanje pri izkopavanjih

Med razmišljanjem o tovrstnem pristopu smo si predstavljali, kako bi se lahko projekt nadaljeval. Izkopavanja bi morala torej potekati v znamenju dostopnosti javnosti.
Dostopnost in stalno obveščanje o dosežkih bi morala postati temeljna cilja dejavnosti. Predvideti bi bilo treba čas in načine izvajanja projekta tako, da bi zagotovili pogoje za celostno izkušnjo pri izkopavanjih, kjer bi bili obiskovalci v neposrednem stiku z raziskovalci. Obisk torej bi morali voditi arheologi, arheometri in restavratorji.
Za Torcello, ki ga vsak dan obišče na stotine (ob posebnih priložnostih pa tudi na tisoče) obiskovalcev, bi ta dejavnost pomenila konkreten finančni doprinos, pomemben tudi za sofinanciranje projekta. O finančnih vidikih, kakor tudi o možnostih pokroviteljstva bi se bilo treba pogovoriti praktično, z rednim sodelovanjem gospodarskih subjektov s sedežem na Torcellu.
Odpira se ideja o arheološkem parku brez posledic za okolje, v katerem se arheologija prikazuje med izkopavanji. Cilj tako postane ujeti in posredovati ključni in čarobni trenutek izkopavanja, ki ga poklicni arheologi večkrat zanemarjajo. Gre torej za zamisel o arheološkem načrtovanju, ki naj bi se razlikovalo od hladnega akademskega pristopa in birokratskih postopkov, pri vlaganju časa in denarja pa bi dajalo prednost posredovanju znanja in izsledkov.
Zastavilo se je seveda vprašanje, ali so arheološke najdbe izkopavanj v laguni, med katere se uvršča tudi Torcello 2012, dovolj monumentalne, da bi upravičile tovrsten dostop javnosti. A kaže, da monumentalnost ne izhaja

6.1.3 A participated excavation

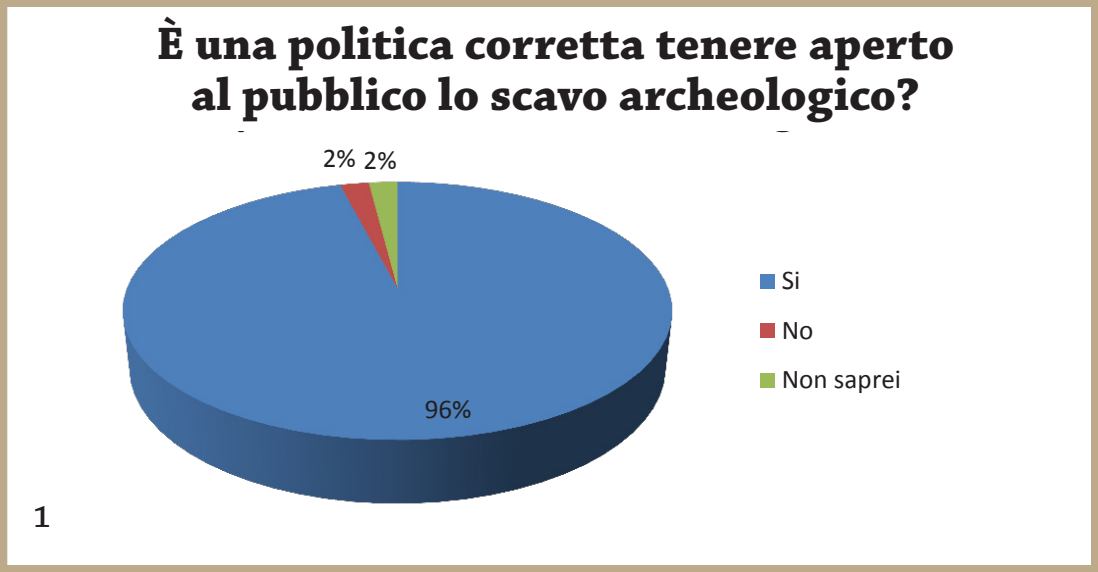
By developing this approach, we have been able to imagine how the possible continuation of the project should be conceived. The excavation would be conducted in such a way as to be open to the public. Such opening and the communication of results while work is in progress would become the aim of the activity. The times and methods of the project should be planned in such a way as to build the basis for the overall experience of the visitors to the excavation, where they may have a direct dialogue with the researchers. Therefore, the archaeologists, finds specialists, and restorers should be present when visits are conducted.
In Torcello, with the hundreds (and sometimes thousands) of visitors who land on the island every day, these activities and tours could be an opportunity for financial influx, useful for co-funding the project. Furthermore, the economic and sponsorship aspects should be discussed practically, through precise collaborations with businessmen who are based in Torcello.
These ideas involve developing an archaeological park with zero impact, created by displaying the archaeology within the excavation. The objective then becomes to seize and share the essential moments of the excavation, including the more glamorous aspects, which professional archaeologists tend to shy away from. Therefore, the idea involves archaeological planning detaching itself from the coldness of academy and bureaucratic procedures, investing time and money into communication.
It has been questioned whether the archaeological structures of a lagoon excavation such as Torcello 2012 are sufficiently monumental to justify public access. However, how monumental it is does not seem to lie in the size of the archaeological object, but in the ability to place it within the context of shared value. Torcello,

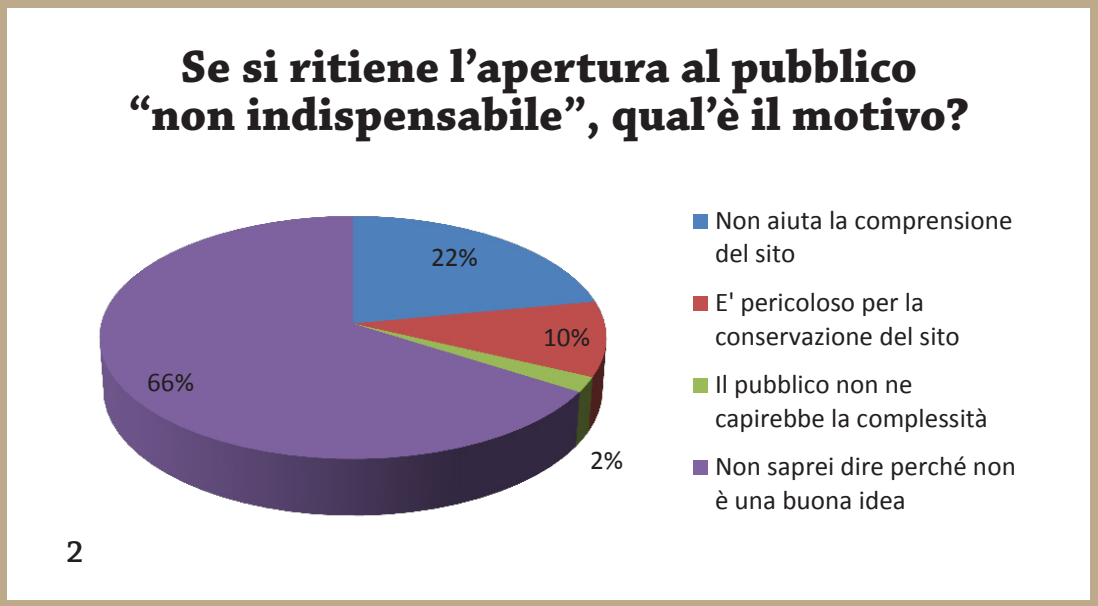
ziaria, utile al co-finanziamento del progetto. Gli aspetti economici e le possibili sponsorizzazioni, dovrebbero essere discussi e condivisi in maniera pratica - con collaborazioni puntuali - con gli operatori commerciali che operano a Torcello e nell'area della Laguna nord.
Si tratta di un parco archeologico ad impatto zero, realizzato mettendo in mostra l'archeologia mentre si scava. L'obiettivo è cogliere e condividere il momento nodale dello scavo, anche nei suoi aspetti di fascino e di scoperta, oltre che di paziente e faticosa indagine. Sono aspetti che gli archeologi professionisti tendono, comprensibilmente, a rifuggire. Un parco possibile, dunque, è quello che nella sua progettazione archeologica si stacchi dalla freddezza dell'accademia e delle procedure burocratiche, e investa tempi e risorse considerevoli nella comunicazione.
Ci si è posti la domanda se le strutture archeologiche di uno scavo lagunare, come Torcello 2012, siano sufficientemente attraenti per giustificare un accesso del pubblico. Ma la monumentalità e l'attrazione non stanno esclusivamente nella solidità e nell'immediato valore estetico dell'oggetto archeologico, quanto nella capacità di collocarlo in un contesto che ne restituisca senso e valore (archeologico, storico, tecnico, umano ecc.). L'arcipelago di Torcello, isola turistica e luogo della "memoria" delle origini di Venezia, pare un contesto del tutto adeguato.
Un progetto di "parco archeologico narrato", dunque, dovrebbe impiegare nel racconto del sito le risorse economiche che normalmente sono previste per il restauro e per la realizzazione di un parco archeologico statico. Un parco statico rischia di essere muto (SKEATES, McDAVID, CARMAN 2012). Archeologi e archeometri coinvolti nel progetto Torcello 2012, sono stati concordi nel considerare la comunicazione archeologica (OKA-

iz obstojnosti arheoloških ostalin, pač pa iz sposobnosti njihove umestitve v kontekst, ki jo primerno ovrednoti. Torcello, turistično privlačen otok in izjemna priča slavne preteklosti, je prav gotovo temu primeren kontekst.
Projekt "izkopavanje s pripovedjo" bi lahko iz finančnega vidika predstavljal enako naložbo, ki bi jo bilo potrebno nameniti za obnovo in izgradnjo statičnega arheološkega parka, torej takega, ki bi vsaj deloma deloval kot nema priča preteklosti (SKEATES, McDAVID, CARMAN 2012). Arheologi in arheometri, udeleženi v projektu Torcello 2012, so enotnega mnenja, da je arheološko komuniciranje (OKAMURA, MATSUDA 2011) ključ za ohranjanje najdišča. Seveda pa bi tovrstno ohranjanje bi moralo biti vedno manj "materialno" z vidika količine (torej bi moralo vključevati le določene izbrane elemente - najdbe in/ali strukture). Vedno več poudarka pa bi moralo biti na posredovanju podatkov o najdišču v vsej njegovi družbeni in materialni razčlenjenosti z uporabo razvitih komunikacijskih sistemov. Obiskovalec pa bi moral imeti priložnost, da najdišče doživlja skozi pripoved osebja, ki zna v »sodobnem jeziku« razložiti tudi najbolj zapletena dejstva.
Virtualizacija (3d virtualni ogled, reprodukcija, itd.) ter uporaba informacijskih tehnologij za rekonstrukcijo najdišča bodo predstavljala osnovo, na kateri bo polno zaživela pripoved in kjer se bo lahko celotno dogajanje v arheološkem parku preneslo v virtualni prostor spleta.

a tourism island and historical location *par excellence*, is a highly suitable candidate for such a venture.
In terms of economic research, a 'narrated excavation' project should invest in the history of the site, which would be expected for the restoration of a static archaeological park. A park that partially risks being mute (SKEATES, McDAVID, CARMAN 2012). Archaeologists and finds specialists involved in the Torcello 2012 project agreed in considering archaeological communication (OKAMURA, MATSUDA 2011) essential for the preservation of the site, which should place less emphasise on the 'material' (or rather should regard only certain selected elements: finds and/or structures), whilst providing information about the experience of the site in its social and material complexity through cutting edge technology.
The type of experience we imagine for the visitor would include the presence of staff able to translate even complicated topics into 'laymen language'.
Virtualization (3D virtual tour, rendering, etc.), and the use of information technologies for reconstructing the site would be critical as a means through which narration would develop, providing the the archaeological site with a unique and integrated web presence.

MURA, MATSUDA 2011) la chiave per la conservazione del sito stesso. Conservazione che dovrebbe essere sempre meno "materiale" (ovvero dovrebbe riguardare solo alcuni reperti e strutture selezionate), mentre si dovrebbe dare notizia con sistemi all'avanguardia del vissuto del sito e della sua complessità sociale. Il tipo di esperienza che si immagina per il visitatore è legata alla presenza di personale che sappia tradurre in un "linguaggio contemporaneo e vivo" argomenti temi anche complessi.
Virtualizzazione (3d *virtual tour, rendering* etc.), utilizzo di tecnologie informatiche per la ricostruzione del sito, possono divenire le sedi materiali in cui la narrazione dipanerà i suoi fili e le sue voci, trasferendo completamente allo spazio virtuale del *web* la sede vera e propria del parco archeologico.





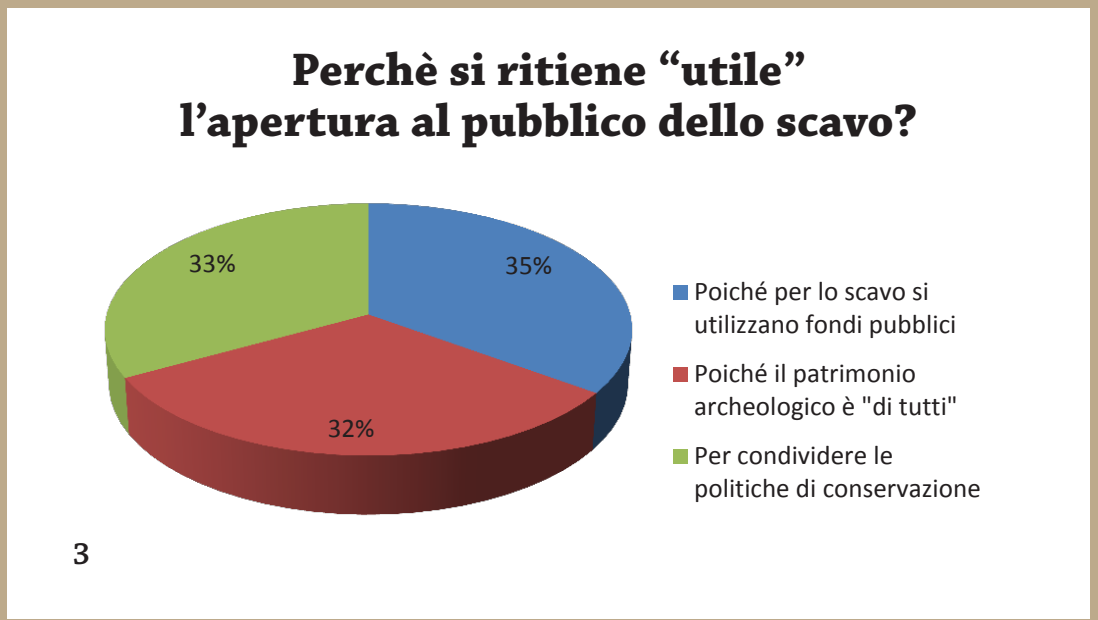


Fig. 1/2/3 - Risultati dei sondaggi di valutazione del gradimento delle attività di apertura al pubblico, a cura della Regione Veneto *(D. Calaon, elaborazione dati: G. Boller, Regione del Veneto, Settore Progetti strategici e Politiche comunitarie)*

Daniele Scatto, Chiara Scantamburlo

6.2 LA SICUREZZA NEL CANTIERE ARCHEOLOGICO, IL CASO DI TORCELLO 2012-2013

La Regione del Veneto, per il tramite della Unità Complessa Progetti Strategici e Politiche Comunitarie diretta dalla D.ssa Clara Peranetti, ha individuato nell'Ufficio del Genio Civile di Venezia, la struttura tecnico-amministrativa a cui affidare gli aspetti operativi, gestionali e amministrativi per l'esecuzione del progetto relativo allo scavo archeologico da eseguirsi presso l'Isola di Torcello.
L'affidamento è diventato una piccola sfida per gli Uffici del Genio Civile, che solitamente intervengono, in ordine alle proprie competenze, progettando ed eseguendo lavori principalmente di natura idraulica e marittima di grandi estensioni, eseguiti con grossi mezzi meccanici e quantità rilevanti di materiali. Le lavorazioni in un cantiere di tipo squisitamente archeologico, dove lo strumento principale di lavoro risulta essere la *trowel*, ovvero la cazzuolina da archeologo, ci hanno portato ad una revisione delle procedure in modo tale da garantire, contestualmente, la massima sicurezza, senza appesantire le attività di ricerca.
Il Direttore dell'Ufficio del Genio Civile di Venezia, accogliendo la richiesta, ha organizzato immediatamente con il personale dell'Ufficio, un gruppo di lavoro specifico, seguendone direttamente le varie fasi dell'intervento.
Le problematiche emerse riguardavano essenzialmente, la redazione di un progetto finalizzato ad amalgamare

6.2 VARNOST NA ARHEOLOŠKEM NAJDIŠČU, PRIMER TORCELLO 2012-2013

Dežela Veneto je s pomočjo enote Unità Complessa Progetti Strategici e Politiche Comunitarie (strateški projekti in politika skupnosti), ki jo vodi D.ssa Clara Peranetti, za izvedbo operativnih in upravnih nalog pri izvajanju projekta za arheološka izkopavanja na Torcellu izbrala Civilno inženirstvo v Benetkah.
Zanje je bila dodelitev teh del izziv, saj so se sicer v okviru svojih pristojnosti ukvarjali z načrtovanjem in izvajanjem predvsem vodovodnih in pomorskih del in le redko z večjimi deli, za katere so potrebna velika mehanična sredstva in znatne količine materiala. Zaradi del na arheološkem najdišču, kjer je glavno orodje arheološka žlica, smo morali spremeniti postopke, tako da smo hkrati lahko zagotovili največjo varnost, ne da bi pri tem otežili raziskovalno delo.
Direktor urada za civilno inženirstvo v Benetkah je sprejel zahtevo in v sodelovanju z osebjem urada takoj pripravil posebno delovno skupino, ki je neposredno sledila vsem fazam posega. Težave, ki so se pojavile kmalu, so bile povezane predvsem s pripravo načrta za združitev posebnih tehničnih potreb in znanstvenih napotkov arheoloških izkopvanj, ki jih je predvidelo znanstveno vodstvo izkopa. Dela je bilo med drugim potrebno izvesti na modernem in dobro organiziranem gradbišču tako v smislu logistično-tehničnega upravljanja kot v smislu

6.2 SAFETY ON AN ARCHAEOLOGICAL SITE, TORCELLO 2012-2013 PROJECT

The Veneto Region, through the Unità Complessa Progetti Strategici e Politiche Comunitarie (Strategic Projects and Community Policies Complex Unit) directed by Dr. Clara Peranetti, singled out the Venice Civil Engineering Department as the administrative and technical institution to be entrusted with the execution of the Torcello Island archaeological excavation project, including its operation, management, and administration.
This assignment became a challenge for the Civil Engineering Department, usually involved in designing and executing more compatible works of hydraulic and maritime nature; such works may be very extensive and employ large earthwork vehicles, machinery, and equipment, as well as considerable amounts of materials.
The type of work from a typical archaeological excavation, where the main tool is the archaeologist's trowel, engaged us in a review of procedures that would ensure maximum safety without slowing down the research.
The Director of the Venice Civil Engineering Department provided his assistance and immediately organised a specific working group incorporating Department personnel. Important issues arose immediately, mainly regarding the drafting of a project that would amalgamate the specific technical needs and precise scientific guidelines of an archaeological excavation, as determined by the scientific committee in charge of the excavation. In addition, these works would necessarily have to be performed in a modern and well-organised site, due both to logistical-technical management reasons and to ensure the best safety and hygiene conditions, a fundamental objective being the training of young operators (Fig. 1-4).

le specifiche esigenze tecniche e le precise indicazioni scientifiche proprie dello scavo archeologico, così come previsto dalla direzione scientifica dello scavo. Vi era la necessità, inoltre, che tali lavorazioni fossero eseguite in un cantiere moderno e ben organizzato, sia per la gestione logistico-tecnica, sia per le condizioni di sicurezza e di igiene. In tale tipo di intervento risultava fondamentale la "formazione" di giovani operatori (Fig. 1-4).

6.2.1 Il cantiere

L'equipe incaricata della progettazione, della Direzione dei Lavori e della sicurezza nell'area di lavoro ha individuato, analizzandole, le seguenti caratteristiche del cantiere e delle lavorazioni, come elementi critici del piano di sicurezza:

- l'ubicazione dell'area di scavo: una isola all'interno di un arcipelago lagunare, non facilmente raggiungibile in tempi brevi. Anche se attualmente l'area è popolata solamente da poco più di una decina di abitanti, l'intera zona è caratterizzata dalla quotidiana presenza di centinaia di turisti in visita al sito storico, che camminano lungo le aree di scavo;
- la stagione invernale prevista per l'esecuzione dei lavori, in un'area con una quota media del piano di campagna posta a circa m 1,10-15 sul medio mare, soggetta quindi, a frequenti allagamenti causati dal fenomeno dell'acqua alta che, in tale periodo, può raggiungere livelli superiori ad 1,20-1,50 m. Altri fattori ambientali da considerare sono stati il ridotto numero di ore di piena luminosità, il rischio di gelate ed un generale stato di condizioni meteo presumibilmente avverse;
- le modalità operative specifiche da adottarsi per l'esecuzione dello scavo archeologico, visti gli strumenti e le attrezzature impiegate, considerata la postura

zagotavljanja najboljših varnostnih in higienskih pogojev, pri čemer je bil eden osnovnih ciljev izobraževanje mladih delavcev (Sl. 1-4).

6.2.1 Gradbišče

Skupina zadolžena za načrtovanje, za vodenje del in za varnost na gradbišču je pri preverjanju gradbišča in del ugotovila sledeče kritične točke varnostnega načrta:

- položaj izkopnega območja, ki se nahaja na otoku sredi lagunskega otočja in ga je težko doseči hitro; čeprav na tem območju trenutno živi le nekaj več kot deset prebivalcev, je za otok značilna vsakodnevna prisotnost stotine turistov, ki pridejo na ogled zgodovinskega kraja in se sprehajajo ob območju izkopavanj;
- zimski čas, predviden za izvajanje del na območju s povprečno hodno površino na višini od 1,10-15 m nad morsko gladino, kar ima za posledico večkratno poplavljanje zaradi plime ki v tem obdobju lahko naraste tudi nad 1,20-1,50 m. Med okoljskimi faktorji je potrebno upoštevati še krajši čas naravne osvetljenosti, nevarnost zmrzali in nasploh neugodne vremenske pogoje;
- posebne operativne postopke za izvajanje arheoloških izkopavanj glede na uporabljeno opremo in orodje, držo delavcev in možnost izpostavljenosti kemijsko-biološkim nevarnostim pri laboratorijskem delu;
- osebje na gradbišču, začenši z zaposlenimi pri podjetju, ki mu je bilo dodeljeno delo (obvezno morajo biti predhodno izobraženi na področju varnosti), po ugotovitvah glede na izvorno izobrazbo (arheologi, arheometri pripravniki) niso bili ustrezno izobraženi za delo na gradbišču.

Naštete napake so bile odpravljene predvsem zaradi

6.2.1 The excavation site

The team responsible for the design, supervision, and site safety identified and analysed the following features of the works on the site as critical for a safety plan:

- The location of the excavation on an island in a lagoon archipelago, not readily accessible. Although its current population is little over a dozen, this area is traversed daily by hundreds of tourists visiting the historical site who walk along the excavation areas;
- The winter season, the time established for the execution of the works, in an area whose ground level is an average of 1.10-15 m above mean sea level, and therefore subject to frequent flooding caused by the high water phenomenon that in this period can rise even higher than 1.20-1.50 m. Other environmental factors to be considered were reduced full light hours, the risk of frosts, and possibly adverse general weather conditions;
- The specific work methods to be used in the performance of the archaeological excavation, given the tools and equipment used, the operators' posture resulting from their use, and the possible exposure to chemical and biological hazards during lab work;
- The personnel on site, besides the safety trained industry professionals of the contracting company, were archaeology and archaeometry interns apparently not properly trained to perform in such an environment.

These critical issues were addressed and resolved mainly thanks to the spirit of co-operation of all parties

degli operatori e la possibile esposizione a rischi di natura chimico-biologica per le attività di laboratorio;
- il personale presente in cantiere, a parte gli addetti dell'impresa aggiudicatrice (obbligatoriamente già formati per la sicurezza), non risultava - per formazione di provenienza (archeologi, archeometri in stage) - essere formato adeguatamente per operare in un cantiere edile.

Tali criticità sono state affrontate e risolte grazie allo spirito di collaborazione di tutti i soggetti coinvolti (Regione, Università, Genio Civile, ditta esecutrice), creando un tavolo di lavoro e di confronto non solo preliminarmente al progetto, ma anche durante la sua esecuzione, con cadenze regolari.

Una particolare segnalazione merita la metodologia adottata in ordine alle disposizioni normative sulla sicurezza dei cantieri (Testo Unico Sulla Salute e Sicurezza Sul Lavoro D.Lgs 81/2008 e s.m.i.), che ha portato alla creazione di un corso specifico per la sicurezza in cantiere somministrato a tutti gli operatori individuando nell'Arch. Chiara Scantamburlo, libero professionista docente presso l'Ordine degli Architetti e la Scuola Edile di Treviso nonché riconosciuta esperta in merito alla sicurezza nei cantieri edili, quale professionista incaricata per la definizione del piano e per la formazione degli operatori.

Occuparsi di sicurezza in una campagna di scavo archeologico in cui sono coinvolti dei giovani stagisti, ha necessariamente portato ad approfondire quale sia il corretto inquadramento normativo per questa tipologia di lavoro. Essendo tale "formazione" una procedura inusuale all'interno di un cantiere attivo a tutti gli effetti, e non essendo esplicitamente incluso nel D. Lgs 81/2008 (la legge attualmente in vigore per la sicurezza nei luoghi di lavoro), il primo passo è stato quello di determinare

sodelovanja med udeleženci (Dežela, Univerza, Civilno inženirstvo, izvajalec) na uvodnem srečanju pred zagonom projekta in na delovnih sestankih po rednem urniku v času celotnega trajanja projekta.

Posebej moramo omeniti uporabljene metode, kar zadeva zakonske predpise o varnosti na gradbiščih (E. B. št. 81/2008). Pripravili smo poseben tečaj o varnosti na gradbiščih za vse delavce in zadolžili arhitektko Chiaro Scantamburlo, ki je priznana strokovnjakinja s področja varstva na gradbiščih, da pripravi načrt in izvede izobraževanje delavcev.

Skrb za varnost med arheološkimi izkopavanji, pri kateri sodelujejo pripravniki, je vključevala tudi ugotovitev ustreznega zakonskega okvirja za takšen tip dela. Ker je takšen način »izobraževanja« nenavaden za v celoti delujoče gradbišče in ni jasno vključen v D. Lgs. 81/2008 (trenutno veljavnim zakonom o varnosti) je bilo najprej potrebno v veljavnih predpisih najti ustrezen okvir za takšno delovanje.

Opredelitev arheoloških izkopavanj v skladu z E. B. D. Lgs. 81/2008 je izražena v 89. členu v prilogi X, kjer so našteta dela, na katera se nanaša enotno besedilo. Pod drugo točko lahko preberemo: »se štejejo med drugim za gradbena dela ali dela civilnega inženirstva izkopavanja in montaža ter demontaža montažnih elementov, ki se uporabljajo za izvedbo gradbenih del ali del civilnega inženirstva«. Po tej definiciji se arheološka izkopavanja lahko brez težav opredeli kot začasno in pomično gradbišče, v skladu z določili 4. naslova E. B. o organizaciji, preprečevanju in zaščiti pri delu. Nato je bilo potrebno upoštevati opredelitev »pomičnega laboratorija«, kot ga določa D. I. 363/98: »... za delavnice se prav tako smatra kraje ali prostore kjer se opravljajo dejavnosti izven fizičnega sedeža, kot so npr. arheološke operacije...« S ponovnim upoštevanjem E. B., v 2. čl.,

involved (the Region, University, Civil Engineering Department, and company executing the works) that created a preliminary discussion workshop and set specific deadlines throughout the project's duration.

A special mention should be made of the methodology enacted to meet the safety regulations for construction sites pursuant to the "Testo Unico Sulla Salute e Sicurezza Sul Lavoro" (workplace safety law) 81/2008, which consisted in designing a specific site-safety course for all operators, and put architect Chiara Scantamburlo, a Scuola Edile of Treviso Professor, and recognised expert on the safety of construction sites, in charge of defining the plan and training the operators.

Dealing with safety in an archaeological excavation campaign, where young interns are involved, led us necessarily to investigate the proper regulatory framework for this type of work. This kind of training being an unusual procedure inside a fully operational excavation site, and not explicitly included in the Legislative Decree 81/2008 (the safety law currently in force), our first step was determining its correct legal framework.

The archaeological excavation definition pursuant to the Legislative Decree 81/2008 finds its regulatory framework in Article 89 and related Attachment X, which lists the specific activity types referred to by the workplace safety law. As per paragraph no. 2, 'moreover, excavations are also to be considered construction or civil engineering works, along with the assembly and disassembly of prefabricated elements used for construction or civil engineering works'. According to this definition, an archaeological excavation may be defined in all ways as a temporary and mobile construction site by referring to what is established by Title IV of the workplace safety law (Italian acronym 'TUS') with regard to organisational, preventative, and protective measures for the workplace. In addition, we had to consider the definition of a 'mobile lab' as found in the for-

nella normativa vigente, il corretto inserimento di tale operazione.
La definizione di scavo archeologico ai sensi del Testo Unico Sulla Salute e Sicurezza Sul Lavoro, D. Lgs. 81/2008 e s.m.i. trova il suo inquadramento normativo nell'articolo 89 e nel relativo allegato X, in cui vengono elencati i lavori a cui il Testo Unico fa riferimento. Al comma 2 troviamo: "... sono, inoltre, lavori di costruzione edile o di ingegneria civile gli scavi, ed il montaggio e lo smontaggio di elementi prefabbricati utilizzati per la realizzazione di lavori edili o di ingegneria civile". Per tale definizione, lo scavo archeologico è definibile a tutti gli effetti un cantiere temporaneo e mobile facente riferimento a quanto stabilito dal titolo IV del Testo Unico Sulla Salute e Sicurezza Sul Lavoro, per quanto concerne le misure organizzative, preventive e protettive del luogo di lavoro. Oltre a ciò, andava considerato come venisse definito un "laboratorio mobile", così come riportato nell'ex D.I. 363/98: "... sono considerati altresì laboratori i luoghi o gli ambienti ove si svolgono attività al di fuori dell'area edificata della sede, quali ad esempio campagne archeologiche....". Con riferimento nuovamente al D.Lgs 81/2008 e s.m.i., art. 2, nelle definizioni per individuare l'organigramma delle figure presenti nello scavo archeologico, ci si è soffermati sulla definizione di lavoratore quale "...persona che, indipendentemente dalla tipologia contrattuale, svolge un'attività lavorativa nell'ambito dell'organizzazione di un datore di lavoro pubblico o privato, con o senza retribuzione, anche al solo fine di apprendere un mestiere, un'arte o una professione ... l'allievo degli istituti di istruzione ed universitari e il partecipante ai corsi di formazione professionale nei quali si faccia uso di laboratori, attrezzature di lavoro in genere, agenti chimici, fisici e biologici, ivi comprese le apparecchiature fornite di videoterminali limitatamente

med opredelitvami za ugotavljanje organizacijske sheme osebnosti prisotnih na arheološkem izkopu, smo se ustavili ob opredelitvi delavca kot »...osebe, ki ne glede na vrsto pogodbe opravlja delovno dejavnost v okviru organizacije javnega ali zasebnega delodajalca, proti plačilu ali ne, tudi samo z namenom izučitve v obrti, umetnosti ali stroki ... učenec izobraževalnih in univerzitetnih ustanov ter obiskovalec tečajev za strokovno usposabljanje, kjer je predvideno delo v delavnicah, splošna raba orodja, kemijskih, fizikalnih in bioloških agensov, vključno z napravami z videoterminali, z omejitvijo na obdobje v katerem se učenec dejansko ukvarja s predmetnimi instrumenti ali delavnicami«.

6.2.2. Izobraževanje

Po postavitvi okvirjev smo lahko zastavili natančen izobraževalni program. Poučevanje se je delno izvajalo v učilnici, delno pa na kraju posega ob sodelovanju podjetja, kateremu je bilo dodeljeno delo. Namen je bil usklajevati delavce, ki že imajo izkušnje z gradbiščem in stažiste, ki bodo morali tesno sodelovati dalj časa.
Učne ure so torej vključevale:
- Enotno besedilo o varnosti (s poudarkom na razdelku o izkopavanju);
- osebni varnosti (obveznosti in odgovornosti); napotki o prvi pomoči in protipožarni zaščiti;
- raziskava o zaščiti na gradbišču, postavitev gradbišča (barake, brvi, sanitarije, odkopavanje, izkopavanje, uporaba stopnic);
- zaščita za posameznike (pravilna raba in vzdrževanje); organizacijska tveganja in tveganja vezana na oddaljenost od mestnih središč;
- tveganja vezana na časovne roke; tveganja vezana na logistiko;
- tveganja vezana na posredovanje tretjih oseb; var-

mer Ministerial Decree 363/98, '...we consider to be laboratories also sites or locations where activities take place outside the headquarters' built up area, such as archaeological campaigns...' Referring again to Article 2 of the TUS, the organisational chart for archaeological excavation professionals defines a worker as, '...someone who, regardless of contract type, works in a sector within a public or private employer's organisation, with or without compensation, even just to learn a trade, art, or profession ... a student in an educational institution or college, and a professional training course participant where laboratories are used, as well as work equipment in general, chemical, physical, and biological agents, including equipment provided with display screens, limited to the periods in which the student's time is actually applied to the aforementioned equipment or laboratories...'

6.2.2 The training

Once the framework was established, we set a specific training program. Traditional instructor-led lessons took place both in the classroom and on-site, side by side with the contracting company and its workers, in order to coordinate experienced site workers with the interns who would be working closely with them for a long period of time.
The syllabus encompassed the following:
- the workplace safety law, (delving into the parts specifically inherent to the job at hand);
- safety officials, (obligations and responsibilities);
- first aid and fire fighting, (a site safeguards survey);

ai periodi in cui l'allievo sia effettivamente applicato alla strumentazioni o ai laboratori in questione".

6.2.2 La formazione

Definiti gli ambiti, si è impostato un programma specifico di formazione. Le lezioni frontali si sono svolte in parte in aula ed in parte sul sito oggetto dell'intervento, con l'affiancamento dell'impresa affidataria dei lavori ed i propri lavoratori, al fine di coordinare lavoratori esperti del cantiere e stagisti che, per un lungo periodo, avrebbero dovuto lavorare a stretto contatto.
I temi delle lezioni hanno, dunque, riguardato:

- il Testo Unico Sulla Salute e Sicurezza Sul Lavoro (parti inerenti il lavoro specifico);
- le figure della sicurezza (obblighi e responsabilità);
- cenni di primo soccorso e antincendio, (indagine sui presidi presenti in cantiere);
- layout di cantiere (baracche, andatoie e passerelle, wc, splateamento e sbancamento, lo scavo, l'uso delle scale);
- i dispositivi individuali di protezione (corretto utilizzo e manutenzione);
- i rischi organizzativi (rischi connessi alla lontananza dai centri urbani, alle tempistiche, alla logistica, all'interferenza terzi);
- rischi per la sicurezza (rischio caduta dall'alto, rischio caduta da livello, rischi connessi all'uso di attrezzature, rischio durante l'uso di macchine movimento terra di piccole dimensioni, rischio annegamento);
- rischi per la salute (norme di primo soccorso ed antincendio, norme igienico sanitarie, rischio movimentazione manuale dei carichi, rischio microclima, rischio biologico e chimico, rischio polveri, rischio abrasioni, urti, tagli).

Fermo restando gli importanti risultati conseguiti con la ricerca archeologica, ampiamente illustrati nelle pagine

nostna tveganja;
- nevarnost padca z višine; nevarnost padca z nivoja; nevarnost pri rabi orodja;
- nevarnost pri rabi pomičnih strojev na tleh (majhnih);
- tveganje utopitve;
- ogroženost zdravja: prva pomoč in protipožarna varnost;
- higienski predpisi;
- nevarnost pri ročnem prestavljanju tovora;
- veganje iz mikroklime;
- biološka in kemijska tveganja; nevarnost zaradi prašnih delcev; nevarnost odrgnin, trkov, rezov.

Izsledki arheoloških raziskav, ki smo jih obsežno opisali na predhodnih straneh so bili zelo pomembni, vendar bi radi izpostavili, da med izvajanjem del nismo zabeležili nobene oblike incidentov ter tudi ne nevarnih situacij. Za to je otipljiv dokaz o opravljenem izobraževalnem delu.
Ustrezno pozornost si zaslužijo duh, harmonija in uspešno sodelovanje na gradbišču. Slednje je nujno za ustrezen uspeh. Dobro se je izšlo srečanje med ljudmi iz toliko različnih strok, dejavna spodbuda za reševanje malih in velikih težav, težav malih in velikih na gradbeništvu.

- site layout, (shacks, temporary and permanent walkways, toilets, levelling and excavation, the dig, the use of ladders);
- personal Protective Equipment, (correct use and maintenance);
- organisational risks and risks related to distance from urban centres, (risks related to timing, risks related to logistics, risks related to third party interference);
- safety risks (risk of falling from higher elevation, risk of falling from on level ground, risks related to equipment use, risks while using small sized earthmoving machines, risk of drowning)
- health risks (standards for first aid and fire fighting, health and hygiene regulations, risk from the manual handling of loads, microclimate risk, biological and chemical risk, risk from dust, risk of abrasions, bumps, and cuts).

Adding to the important results achieved by the archaeological research, widely discussed in the preceding pages, we would like to emphasize that no accidents of any kind or likely danger occurred during the execution of the works, a tangible positive outcome of the training undertaken.
Special attention should also be paid to the spirit, harmony and happy collaboration experienced on the site, an essential component for optimal success. Professionals from so many different backgrounds meeting and working side by side and everybody's 'can do' attitude solving problems large and small on the site was a definite positive.

precedenti, è da sottolineare che durante l'esecuzione dei lavori non si sono registrati incidenti di alcun tipo, né probabili situazioni di pericolo, a conferma tangibile del lavoro formativo svolto.
Meritano una particolare attenzione lo spirito, l'armonia e la felice collaborazione presenti nel cantiere, componenti essenziali per una ottimale riuscita dei lavori. Positivo è stato l'incontro e il lavorare fianco a fianco tra persone provenienti da diverse professionalità nonché lo stimolo fattivo di ognuno per la soluzione dei problemi grandi e piccoli del cantiere.



Fig. 1 - Lezioni sulla sicurezza in cantiere effettuate *in situ* *(D. Scatto)*



Fig. 2 - Lezioni sulla sicurezza in cantiere effettuate *in situ* *(D. Scatto)*



Fig. 3 - Lezioni sulla sicurezza in cantiere effettuate *in situ* *(D. Scatto)*



Fig. 4 - L'équipe di Torcello 2012 *(D. Scatto)*



7

Bibliografia

Bibliografija

Bibliography

AISA M. G., CORRADO M. 2003, *Vetri altomedievali dalla basilica di Botricello (CZ)*, in COSCIARELLA 2003, pp. 337-399.

AISA M. G., PAPPARELLA F.C. 2003, *Il materiale vitreo del cimitero alto-medioevale di Cropani (CZ)-Località Basilicata*, in COSCIARELLA 2003, pp. 318-335.

ALBANI A., FAVERO V., SERANDREI BARBERO R. 1984, *Apparati intertidali ai margini di canali lagunari. Studio morfologico, micropaleontologico e sedimentologico,* in "Istituto Veneto di Scienze Lettere ed Arti, Venezia, Rapporti e Studi", 9, pp. 137-162.

ALBEROTANZA L., Serandrei Barbero R., Favero V. 1977, *I sedimenti olocenici della Laguna di Venezia (bacino settentrionale)*, in "Bollettino della Società Geologica Italiana", 96, pp. 243-269.

ALESSIO M., BELLA F. 1967, *University of Rome Carbon dates V,* in "Radiocarbon", Vol. 9, pp. 346-367.

AMMERMAN A., MCCLENNEN C. (a cura di) 2001, *Venice Before San Marco. Recent Studies on the Origins of the City*, Colgate.

AMMERMAN A.J *et alii* 1999, (AMMERMAN A.J., McCLENNEN C.E., DE MIN M., HOUSLEY R.), *Sea-level change and the archaeology of early Venice*, in "Antiquity", 73, pp. 303-312.

ARENA *et alii* 2001, (ARENA m. S., DELOGU P., PAROLI L., RICCI M., SAGUI' L., VENDITELLI L., a cura di), *Roma dall'antichità al medioevo. Archeologia e storia nel museo nazionale romano Crypta Balbi*, Venezia.

ARVEILLER V., CABART H., (dir.) 2012, *Le verre en Lorraine et dans les régions voisines*, Actes du Colloque International, 26e Rencontres de l'AFAV, Metz, 18-19 novembre 2011, Montagnac.

ASTA A. *et alii* 2012, (ASTA A., D'AGOSTINO M., LEZZIERO A., MEDAS S.), *Laguna di Venezia, Isola della Certosa. Indagini Archeologiche*, in "Quaderni di Archeologia del Veneto", XXVIII, pp. 58-62.

AUGENTI A. 2011, *Classe. Indagini sul potenziale archeologico di una città scomparsa*, Bologna.

AUGENTI A., CIRELLI E. 2010, *Classe: un osservatorio privilegiato per il commercio della tarda antichità,* in *LRCW3, Late Roman Coarse Wares, Cooking Wares and Amphorae in the Mediterranean. Archaeology and Archaeometry. Comparison between eastern and western Mediterranean*, S. Menchelli *et alii* (eds.), Oxford, pp. 605-615.

AUGENTI A., CIRELLI E. 2013, *From suburb to port: the rise (and fall) of Classe as a centre of trade and redistribution*, in KEAY 2013, pp. 205-221.

AUGENTI A., *et alii* 2007, *Nuovi dati archeologici dallo scavo di Classe*, in GELICHI, NEGRELLI 2007, pp. 257-296.

AZZARA C. 1997, *Fra terra e acque. Equilibri territoriali e assetti urbani nella* Venetia *dai Romani ai Longobardi*, in GASPARRI, LEVI, MORO 1997, pp. 23-40.

BASSANI M. 2012, *Antichità lagunari. Scavi archeologici e scavi archivistici*, Roma.

BELLAVITIS G., ROMANELLI G. 1989*, Venezia*, Roma – Bari.

BERTI F. *et alii* 2007, (BERTI F., BOLLINI M., GELICHI S., ORTALLI J.), *Uomini, territorio e culto dall'Antichità all'Alto Medioevo. Genti del Delta, da Spina a Comacchio"*, a cura di F. Berti, M. Bollini, S. Gelichi, J. Ortalli, Ferrara.

BERTO L. A. (a cura di) 1999, *Testi storici veneziani (XI-XIII secolo)*, Padova.

BEZECZKY T. 2001, *The chronology of the end of the* Laecanius *workshop*, in *Carinthia Romana und die Römische Welt. Festschrift für Gernot Piccottini zum 60. Geburstag* , a cura di Leitner F. W., Klagenfurt, pp. 421-424.

BIETTI SESTIERI A.M. 2000, *Classificazione e tipologia*, in FRANCOVICH, MANACORDA 2000, pp. 61-65.

BIRKS H.J.B., BIRKS H.H. 1980, *Quaternary Palaeoecology*, London.

BISCONTIN G. *et alii* 2013, (Biscontin G., Calaon D., Longega G., Sgobbi M., Zendri E.), *Valorizzare, preservare e conoscere mentre si scava. Torcello 2012. Il progetto "Shared Culture", Patrimonio Culturale condiviso. Attività Pilota tra archeologia e archeometria*, in *Conservazione e Valorizzazione dei siti Archeologici: approcci scientifici e problemi di metodo", 29° Convegno Internazionale Scienza e Beni culturali, Bressanone, 9 12 luglio 2013,* Marghera-Venezia, pp. 153-158.

BISCONTIN G., IZZO F., RINALDI E. (a cura di) 2009, *Il sistema delle fondazioni lignee a Venezia. Valutazione del comportamento chimico-fisico e microbiologico*, Venezia.

BODEL J. 1990, *A new Roman brickstamp from Etruria*, in *"Journal of Roman Archaeology"*, 3, pp. 159-162.

BOESSNECK J. 1969, *Osteological differences between sheep (Ovis aries) and goat (Capra hircus)*, in *Science in Archaeology*, D. Brothwell, E. S.Higgs (eds.), 2nd edition, London, pp. 331-358.

BOGNETTI G. P. 1961, *Una campagna di scavi a Torcello per chiarire problemi inerenti alle origini di Venezia*, in "Bollettino dell'Istituto di Storia della Società e dello Stato Veneziano", 3, pp. 3–27.

BOLLA M. 2008, *Le iscrizioni del teatro romano di Verona*, in Est enim ille flos Italiae. *Vita economica e sociale nella Cisalpina romana, Atti delle Giornate di studi in onore di Ezio Buchi (Verona, 2006)*, a cura di Basso P. *et alii*, Verona, pp. 77-101.

BONARDI *et alii* 1997, (Bonardi M., Canal E., Cavazzoni S., Serandrei Barbero R., Tosi L., Galgaro A., Giada M.), *Sedimentological, Archaeological and Historical evidences of paleoclimatic changes during the Holocene in the Lagoon of Venice (Italy)*, in "World Resource Review", 9 (4), pp. 435-446.

BONATO S. 2002, *La ceramica grezza medievale dallo scavo di Palazzo della Ragione in Padova*, in CURINA, NEGRELLI 2002, pp. 125-135.

BONDESAN (a cura di) *et alii* 2008, (Bondesan A., Primon S., Bassan V., Vitturi A.), *Le unità geologiche della provincia di Venezia*, Caselle di Sommacampagna (VR).

BONDESAN A. *et alii* 2003, (Bondesan A., Finzi E., Fontana A., Francese R., Magri S., Mozzi P., Primon S., Vettore L., Zamboni C.), *La via* Annia *a Cà Tron: nuovi contributi della geomorfologia, della geofisica e del telerilevamento*, in *La via* Annia *e le sue infrastrutture*, a cura di M. S Busana. e F. Ghedini, Cornuda (TV), pp. 109-146.

BONDESAN A., MENEGHEL M. (a cura di) 2004, *Geomorfologia della provincia di Venezia. Note illustrative della Carta Geomorfologica della provincia di Venezia*, in , pp. 363-367.

BONDESAN A., FURLANETTO P. 2012, *Artificial fluvial diversions in the mainland of the Lagoon of Venice during the 16th and 17th centuries inferred by historical cartography analysis*, in "Géomorphologie" 2/2012, pp. 175-200.

BONDESAN A., Meneghel M. (a cura di) 2004, *Geomorfologia della provincia di Venezia*, Padova.

BONI G. 1904, *La Torre di S. Marco,* in *Atti del Congresso internazionale di scienze storiche (Roma 1903)*, "Archeologia", vol. 5, sez. 4, pp. 585-610.

BONINI P., BUSANA M S. 2004, *Il materiale edilizio*, in *Montegrotto Terme-Via Neroniana. Gli scavi 1989-1992*, a cura di Zanovello P., Basso P., Padova, pp. 117-136.

BORGHETTI G., STIAFFINI D. 1994, *I vetri romani del Museo Archeologico di Cagliari*, Oristano.

BORTOLETTO M. 1998, *Torcello 1997. Scavi nell'area est della cattedrale. Nota preliminare*, in "Quaderni di Progetto", vol. II, 1998.

BORTOLETTO M. 1999, *Murano, Mazzorbo e Torcello: tre siti a confronto. Indagini archeologiche nella laguna nord di Venezia,* in "Archeologia delle Acque", 1, pp. 55-74.

BORTOLETTO M. 2000, *Chiesa di S. Lorenzo di Castello,* in *Ritrovare restaurando* 2000, pp. 48- 52.

BORTOLETTO M. 2002, *Torcello: ceramiche altomedievali dalla chiesa di S. Marco a confronto con quelle di altri siti lagunari*, CURINA, NEGRELLI 2002, pp. 85-94.

BORTOLETTO M. 2010, *Venezia. Interventi Archeologici lungo il canal maggiore di Torcello*, in "Quaderni di Archeologia del Veneto" XXVI, pp. 186-195.

BORTOLETTO M. 2011*, Venezia: sistemi costruttivi delle cisterne alla veneziana" dal tardo medioevo all'epoca moderna*, in CIPRIANO, PETTENO' 2011, pp. 193-206.

BORTOLETTO M., SPAGNOL S., TONIOLO A. 2002, *Isole di San Francesco del Deserto e di Torcello*, in *Ritrovare restaurando* 2000, 26-39.

BOSIO L. 1984, *Note per una propedeutica allo studio storico della Laguna Veneta in età romana*, in "Atti dell'Istituto Veneto di Scienze Lettere ed Arti", CXLII, pp. 95–126.

BROGIOLO G. P., DELOGU P. (a cura di) 2005, *L'Adriatico dalla tarda antichità carolingia*. Atti del Convegno di Studi, Brescia 11-13 ottobre 2001*,* Firenze.

BROGIOLO G.P., Gelichi S. 1997, *Ceramiche, tecnologia e organizzazione della produzione nell'Italia settentrionale tra VI e X secolo*, in *La Céramique Médiévale en Méditerranée, Actes du VIe Congrès de l'AIEMC2 Aix-en-Provence, 13-18 novembre 1995*, Aix-en-Provence, pp. 139-145.

BROSTOFF L. B. 2003, *Coating strategies for the protection of outdoor bronze art and ornamentation*, tesi di dottorato, Van't Hoff Institute for Molecular Science, Univerity of Amsterdam, relatore De La Rie E. R., Amsterdam.

BRUNELLI G., MAGRINI G., ORSI P. (a cura di) 1943, *La laguna di Venezia, Delegazione italiana della Commissione per l'esplorazione scientifica del Mediterraneo*, Venezia.

BUCCI G. 2007, *La pietra ollare a Comacchio*, in BERTI *et alii* 2007, pp. 649-659.

BUCHI E. 1967, *Tegole e anfore con bolli di Verona e del suo agro*, in "Archivio Veneto", 5, 81, pp. 5-32.

BÜCKER C. 2012, *Verres de l'Antiquité tardive et du Haut moyen Âge dans le Breisgau (Haut Rhin, Allemagne)*, in *Le verre en Lorraine et dans les régions voisines*, Arveiller V, Cabart H. (dir.), Montagnac, pp. 179-196.

BUZZO G. 2011, *La ceramica invetriata in monocottura*, in *Nogara. Archeologia e storia di un villaggio medievale (scavi 2003-2008),* a cura di Saggioro F., Roma, pp. 225-239.

CAGNAZZI D. 1979, *Profilo Storico,* in *San Donà di Piave. Storia – immagini – costume*, a cura di Amministrazione Comunale, Padova, pp. 15-36.

CALAON D. 2006a, *Altino (VE). Strumenti diagnostici (GIS e DTM) per l'analisi delle fasi tardoantiche e altomedievali*, in *Le Missioni archeologiche dell'Università Ca' Foscari di Venezia, V giornata di studio, 2006*, a cura di Zaccaria Ruggiu A. P., Venezia, pp. 143-158.

CALAON D. 2006b, *Cittanova (VE): Analisi GIS*, in *IV Congresso Nazionale di Archeologia Medievale. Scriptorium dell'Abbazia, Abbazia di San Galgano (Chiusdino, Siena), 26-30 Settembre 2006,* a cura di Francovich R., Valenti M., Firenze, pp. 216-224.

CALAON D. 2007a, *Lo scavo di Villaggio San Francesco 1996. Le strutture portuali di Comacchio?*, in BERTI *et alii* 2007, pp. 505-530.

CALAON D. 2007b, *Cittanova*, in *Flourishing Placesi n North-Eastern Italy. Towns and emporia between Late Antiquity and Carolingian Age*, Gelichi S., in HENNING J. (ed.) "*Post-Roman Towns and Trade in Europe, Byzantium and the Near East. Vol. 1. The Heirs of Roman West"*, pp. 77-104. Berlin-New York, pp. 88-93

CALAON D. 2013a, *Quando Torcello era abitata*, Venezia.

CALAON D. 2013b, *Ko je bil Torcello naseljen*, Venezia.

CALAON D. 2014a, *Torre delle Bebbe, presso Chioggia. Un sito di "confine" riletto attraverso un eccezionale rinvenimento di reperti metallici, litici e vitrei*, in *Dalla catalogazione alla promozione dei beni archeologici. I progetti europei come occasione di valorizzazione del patrimonio culturale veneto*, Regione Veneto, Venezia, pp. 251-266.

CALAON D. 2014b, *L'intreccio della nascente Venezia. Sculture e marmi dei primi Dogi conservati presso i Musei di Piazza San Marco*, in *Dalla catalogazione alla promozione dei beni archeologici. I progetti europei come occasione di valorizzazione del patrimonio culturale veneto*, Regione Veneto, Venezia, pp. 233-244.

CALAON D. 2014c, *La* Venetia maritima *tra il VI e il IX sec.: mito, continuita e rottura*, in "*Dalla catalogazione alla promozione dei beni archeologici. I progetti europei come occasione di valorizzazione del patrimonio culturale veneto*", Regione Veneto, Venezia, pp. 41-52.

CALAON D. 2014d, *Ecologia della Venetia prima di Venezia: Uomini, acqua e archeologia*, "Hortus Artium Medievalium", XX, pp. 209-221.

CALAON D. *et alii* 2013, (CALAON D., Di Graci F., Granzo A., Malaguti C., Trombin G., Vidal D.), *Valorizzare, preservare e conoscere mentre si scava. Torcello 2012. Il punto di vista degli archeologi*, in *Conservazione e Valorizzazione dei siti Archeologici: approcci scientifici e problemi di metodo", 29° Convegno Internazionale Scienza e Beni culturali, Bressanone, 9 12 luglio 2013,* Marghera-Venezia, pp. 159-178.

CALVELLI L. 2011, *Da Altino a Venezia*, in TIRELLI 2011, pp. 184-197.

CANAL E. 1995 *Le Venezie sommerse: quarant'anni di archeologia lagunare*, in CANAL, TURRI, ZANETTI 2013, pp. 193–224.

CANAL E. 1998, *Testimonianze archeologiche nella Laguna di Venezia. L'età antica: appunti di ricerca*, Cavallino di Venezia (Venezia).

CANAL E. 2004, *Per una Venezia prima di Venezia, per una carta archeologica della Laguna di Venezia*, in BONDESAN, MENGHEL 2004, pp. 363-367.

CANAL E. 2013, *Archeologia della Laguna di Venezia*, 1960-2010, Verona.

CANALI G. *et alii* 2007, (Canali G., Capraro L., Donnici S., Rizzetto F., Serandrei Barbero R., Tosi L.), *Vegetational and environmental changes in the eastern Venetian coastal plain (Northern Italy) over the past 80,000 years*, in "Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology", 253, pp. 300-316.

CANIATO G., TURRI E., ZANETTI M. (a cura di) 1995, *La laguna di Venezia*, Sommacampagna (Verona).

CAPELLI C. 2007, *Le analisi minero-petrografiche di alcuni frammenti di invetriata in monocottura dagli scavi di San Francesco del deserto e Torcello,* in GELICHI, NEGRELLI 2007, pp. 155 – 156.

CAPOGROSSI M. 2002, *Primi interventi di conservazione sui reperti mobili sullo scavo archeologico*, Oxford.

CAPUIS L. (a cura di) 1994, *Carta archeologica del Veneto*, IV, Modena.

CAPUTO G., GENTILI G. (a cura di) 2009, *Torcello: alle origini di Venezia tra Occidente e Oriente*, Venezia.

CARANDINI A. 1991, *Storie dalla terra, manuale di scavo archeologico*, Torino.

CARNEVALE, A., TOFFOLETTI I. 1998, *Le anfore prodotte nel Mediterraneo orientale*, in *Anfore antiche. Conoscerle e identificarle*, Formello, pp. 154-170.

CASAGRANDE L. a.a. 2005/2006, *Materiali da ricognizione nella bassa pianura veronese: proposte di classificazione tipologico-funzionale e considerazioni sui contesti di rinvenimento*, tesi di laurea in Archeologia Medievale, Università degli Studi di Padova, rel. Brogiolo G. P., Padova.

CASTAGNA D., Spagnol S. 1996, *La ceramica grezza dallo scavo dell'Edificio II di Oderzo: una proposta tipologica,* in *Le ceramiche altomedievali (fine VI-X secolo) in Italia settentrionale: produzione e commerci,* a cura di Brogiolo G. P., Gelichi S., Mantova, pp. 81-93.

CASTELLETTI L. CASTIGLIONI E., ROTTOLI M. 2001, *L'agricoltura dell'Italia settentrionale dal Neolitico al Medioevo*, in *Le piante coltivate e la loro storia* a cura di Failla O., Forni G., Angeli F., Milano, pp. 33-84.

CAVARI F. 2004, *Restauro dei manufatti*, in FRANCOVICH, MANACORDA 2004, pp.242–250.

CAVARI F. 2007, *Conservazione e restauro della ceramica archeologica,* in *Introduzione allo studio della ceramica in archeologia*, a cura del Dipartimento di Archeologia e Storia delle Arti, Università di Siena, Firenze.

CESSI R. (a cura di) 1933, *Origo civitate Italium seu venetiarum (Chronicon Altinate et Chronicon Gradense)*, Roma.

CESSI R. (a cura di) 1942, *Documenti relativi alla storia di Venezia anteriori al mille*, I-II, Padova.

CESSI R. 1943, *Lo sviluppo dell'interramento nella laguna settentrionale e il problema della Piave e del Sile fino al secolo XV*, in *La laguna di Venezia*, Vol. II, parte IV, tomo VII, fasc. I, a cura di G. Brunelli, G. Magrini, P. Orsi, Venezia, pp. 79-108.

CESSI R. 1951, *Le origini del ducato veneziano,* Napoli.

CHARLIER F. 2004, *La pratique de l'écriture dans les tuileries gallo-romaines*, in "Gallia", 61, pp. 67-102.

CHAVIGNER F. 1993, *Archeologi e restauratori, le ragioni della collaborazione*, in *Archeologia: recupero e conservazione*, a cura di L. Masetti Bitelli, Firenze, pp. 75–89.

CILIBERTO E., SPOTO G. (eds.) 2000, *Modern analytical methods in Art and Archaeology, Vol. 155 in the Chemical Analyses series*, New York.

CINGOLANI S. 2012, *Materiali vitrei dallo scavo del Tempio Criptoportico di Urbs Salvia (1995-2000). Rapporto preliminare*, in *Il vetro nel medioevo tra Bisanzio l'Islam e l'Europa,* a cura di A. Larese, F. Veronese, pp. 19-26.

CIPRIANO S. 1992, *I depositi di Piazza De Gasperi*, in *Anfore romane a Padova: ritrovamenti dalla città*, a cura di Pesavento Mattioli S., Modena, pp. 55 - 75.

CIPRIANO S. 2008 , *Nuovi dati sulle anfore olearie istriane da* Iulia Concordia, in Est enim ille flos italiae...*Vita economica e sociale nella Cisalpina romana*, *Atti delle giornate di studio in onore di Ezio Buchi (Verona, 30 novembre – 1 dicembre 2006)*, a cura di Basso P. *et alii*, Verona, pp. 303-312.

CIPRIANO S., MAZZOCCHIN S. 2003, *I laterizi bollati del Museo archeologico di Padova: una revisione dei dati materiali ed epigrafici*, in "Bollettino del Museo archeologico di Padova", 92, pp. 29-76.

CIPRIANO S., MAZZOCCHIN S. 2007, *Produzione e circolazione dei laterizi nel Veneto tra I secolo a.C. e II secolo d.C.: autosufficienza e rapporti con l'area aquileiese*, in "Antichità Altoadriatiche", 65, pp. 633-686.

CIPRIANO S., PETTENÒ E. 2011, *Archeologia e tecnica dei pozzi per acqua dalla pre-protostoria all'età moderna*, *Atti del Convegno, Borgoricco (Padova), 2010*, "Antichità Altoadriatiche" – LXX, Trieste.

CIRELLI E. 2002, *La circolazione delle giare gerbine nel Mediterraneo occidentale: continuità e discontinuità nel commercio di derrate alimentari africane in Età tardo-romana e islamica*, in *L'Africa Romana. Lo spazio marittimo del Mediterraneo occidentale: geografia storica ed economia, XIV Convegno Internazionale di Studi (Sassari 7-10 dicembre 2000),* a cura di Khanoussi M., Ruggeri P., Vismara C., Roma, pp. 437-450.

CIRELLI E. 2007, *Ravenna e il commercio nell'Adriatico in Età tardoantica,* in *Felix Ravenna. La croce, la spada, la vela: l'alto Adriatico fra V e VI secolo,* Catalogo della mostra, a cura di Augenti A., Bertelli C., Milano, pp.45-50.

CIRELLI E. 2009, *Anfore globulari a Classe nell'Alto medioevo*, in V Congresso Nazionale di Archeologia Medievale, a cura di Volpe G., Favia P., Firenze, pp. 563-568.

COHEN A., SERJEANTSON D. 1996, *A manual for the identification of bird bones from archaeological sites, revised edition*. London.

COLOMBAN PH. 2004, *Raman spectrometry, a unique tool to analyze and classify ancient ceramics and glasses,* in "Materials Science & Processing", 79, pp 167-170.

COLOMBI R. 2002, *Scavo e conservazione*, in *Restauro e Conservazione* 2002.

COLOMBINI M. P., MODUGNO F. (a cura di) 2009, *Organic mass spectrometry in art and archaeology*, Chichester, Weat Sussex.

COMEL A. 1964, *I terreni agrari compresi nella Tavoletta I.G.M. "Quarto d'Altino"*, in "Nuovi Studi della Stazione Chimico-Agraria Sperimentale di Udine", Pubbl. N.67, p. 26.

CONCINA E. (a cura di) 2011, *Metodi e criteri di salvaguardia e valorizzazione del patrimonio culturale. Torcello: azione pilota sperimentale*, Padova.

Corpus Nummorum Italicorum 1917, Vol VIII Veneto, Roma.

CORTI C. 2007, *La frequentazione nell'area di Santa Maria in Padovetere: materiali dalla chiesa e dall'insediamento circostante*, in BERTI *et alii* 2007, pp. 569-589.

CORTI C., *et alii* 2002, (CORTI C., GIORDANI N., LOSCHI GHIOTTONI A., MEDICI A.) *Classificazione e studio archeometrico sulle ceramiche d'impasto grezzo del territorio modenese: l'adozione di un nuovo metodo di ricerca integrata*, in CURINA, NEGRELLI 2002, pp. 11-24.

COSCIARELLA A. (a cura di) 2003, *Il vetro in Calabria: contributo per una carta di distribuzione in Italia,* in *IRACEB / Istituto regionale per le antichità calabresi e bizantine, Rossano*; n. 6, a cura di A. Coscarella, Soveria Mannelli (CZ).

COSCIARELLA A. (a cura di) 2007, *La conoscenza del vetro in Calabria attraverso le ricerche archeologiche*, in *Atti della Giornata di studio, (Università della Calabria, Aula Magna, 12 marzo 2004), IRACEB / Istituto regionale per le antichità calabresi e bizantine, Rossano***,** n. 8, a cura di A. Coscarella, Soveria Mannelli (CZ).

CRACCO RUGGINI L. (a cura di) 1992, *Storia di Venezia.*, vol. I., *Origini – Età ducale*, Roma.

CRESCI MARRONE G., TIRELLI M. (a cura di) 2001 *Orizzonti del sacro. Culti e santuari antichi in Altino e nel Veneto orientale*, *Atti del Convegno, Venezia 1 – 2 dicembre 1999*, Roma.

CRESCI MARRONE G., TIRELLI M. (a cura di) 2009, *L'area del santuario in località Fornace dalle origini all'età tardo antica*, in Altnoi. *Il santuario altinate: strutture del sacro a confronto e i luoghi di culto lungo la via Annia*, *Atti del Convegno,Venezia 4 – 6 dicembre 2006, Studi e ricerche sulla Gallia Cisalpina 23, Altinum,* Studi di archeologia, epigrafia e storia 5, a cura di Cresci Marrone G., Tirelli M., Roma, pp. 23 – 159.

CRESCI MARRONE G., TIRELLI M. (a cura di) 2011, *Altino dal cielo: la città telerilevata. Lineamenti di* Forma urbis, *Atti del VI Convegno di Studi Altinati, Venezia 3 dicembre 2009 (Studi e ricerche sulla Gallia Cisalpina, 25, Altinum*. Studi di archeologia, epigrafia e storia 6, Roma.

CRESCI MARRONE G., TIRELLI M. 2006 – 2007, *Che cosa sappiamo (oggi) dell'antica Altino*, in "Atti dell'Istituto Veneto di Scienze Lettere ed Arti", CLXV, pp. 543 – 560.

CROUZET-PAVAN E. 1995, *La mort lente de Torcello; histoire d'une citè disparue,* Parigi, (in traduzione italiana: *Torcello. Storia di Una città scomparsa*, Roma 2001).

CROWFOOT G.M., Harden D.B. 1931, *Early Byzantine and Later glass lamps*, in "The journal of Egyptian archaeology", 17, 3-4, pp. 196-208

CUOMO DI CAPRIO N. 2007, *La ceramica in archeologia 2. Antiche tecniche di lavorazione e moderni metodi d'indagine,* Roma.

CURINA R., NEGRELLI C. (a cura di) 2002, *Primo incontro di studio sulle ceramiche tardo antiche e alto medievali, Atti del Convegno, Manerba 16 ottobre 199*8, Mantova.

D'AGOSTINO M., TONIOLO A. 2001, *Una struttura arginale di epoca romana dinanzi l'isola di Burano (Venezia)*, in "Archeologia delle Acque", V, pp. 121–134.

DALLA PORTA C., Sfredda N., Tassinari G. 1998, *Ceramiche comuni*, in *Ceramiche in Lombardia tra II secolo a.C. e VII secolo d.C. Raccolta dei dati editi*, a cura di Olcese G., Mantova, pp. 133-229.

DE MARCHI P. M., Possenti E. 1998, *Rocca di Monselice (PD) – Le sepolture longobarde*, in *Sepolture tra IV e VIII secolo, 7° seminario sul tardo antico e l'altomedioevo in Italia centro settentrionale*, *Gardone Riviera 24-26 ottobre 1996*, G.P. a cura di Brogiolo G. P., Cantino Wataghin G., Mantova, pp. 197-228.

DE MIN M. 2000a, *Torcello: impianti ecclesiali e abitativi anteriori al mille nell'area di Santa Maria Assunta*, in *Tra due elementi sospesa. Venezia, costruzione di un paesaggio urbano*, AA.VV., Venezia, pp. 101-122.

DE MIN M. 2000b, *Edilizia altomedievale e medioevale nel territorio lagunare. Nuovi dati conoscitivi dai cantieri di restauro*, in *Tra due elementi sospesa. Venezia, costruzione di un paesaggio urbano*, AA.VV., Venezia, pp. 98-133.

DE MIN M. 2000c, *Venezia e il territorio lagunare*, in *Ritrovare restaurando 2000*, pp. 15-25.

DE MIN M. 2000d, *La campagna di scavo nel complesso basilicale di Santa Maria Assunta a Torcello*, in *Le missioni archeologiche dell'Università Cà Foscari di Venezia*, Venezia, pp. 23-28.

DE MIN M. 2003, *Edilizia ecclesiale e domestica altomedievale nel territorio lagunare. Nuovi dati conoscitivi da indagini archeologiche nel cantiere di restauro a Torcello,* in *L'archeologia dell'Adriatico dalla preistoria al medioevo, Convegno internazionale. Ravenna, 7-9 giugno 2001*, a cura di F. Lenzi, Bologna, pp. 600-615.

DE MIN M. 2006, *Nuovi dati sullo sviluppo insediativo lagunare nel periodo delle origini della Civitas Veneciarum. Forme e tecniche del costruire,* in «Quaderni di Archeologia del Veneto», serie speciale 2, 2006, pp. 227-243.

DE PALMA G. 2002, *La ceramica ed il vetro*, in *Restauro e Conservazione* 2002.

DE TOMMASO G. 1990, *Ampullae vitreae, contenitori in vetro per unguenti e sostanze aromatiche dell'Italia romana (I sec. a.C. – III sec. d.C.)*, Roma.

DEL VECCHIO F. 2005, *I vetri di IX-XII secolo dalla domus porticata del foro di Nerva,* in *Il vetro nell'alto medioevo*, a cura di D. Ferrari, pp.45-48.

DEL VECCHIO F. 2007, *Lampade di tipo islamico dal Castellum di Castiglione*, in FERRARI, VISSER 2007, pp. 95-98.

DEMESTICHA S. 2003, *Amphora Production on Cyprus during the Late Roman Period*, in *VIIe Congrès International sur la Céramique Médiévale en Méditerranée*, a cura di Bachirtzis Ch., Atene, pp. 469-476.

DERRICK M. *et alii* 1999, *Infrared spectroscopy in Conservation Science*, Los Angeles.

DORIGO W. 1983, *Venezia. Origini. Fondamenti, ipotesi, metodi*, I – III, Milano.

DRAUSCHKE J., KELLER D. (eds.) 2010, *Glass in Byzantium: production, usage, analyses***,** *International workshop organised by the Byzantine Archaeology Mainz, 17.-18. of January 2008, Römisch-Germanisches Zentralmuseum, RGZM-Tagungen / Römisch-Germanischen Zentralmuseums, Forschunginstitut für Vor- und Frühgeschichte*; 8, Mainz.

EVANS C. H. 1990, *Biochemistry of the Lanthanides*, series *Biochemistry of the Elements*, vol 8, New York.

EVERSHED R.P. 2008, *Organic residue analysis in archaeology: the archaeological biomarker devolution*, in "Achaeometry" vol.50 (6), pp. 895.924.

EVISON V. I. 2008, *Catalogue of Anglo-Saxon Glass in the British Museum,* "The British Museum Research Publication", 167, London.

FABBRI P. *et alii* 2013 (Fabbri P., Zangheri P., Bassan V., Fagarazzi E., Mazzuccato A., Primon S., Zogno C.), *Sistemi idrogeologici della provincia di Venezia. Acquiferi superficiali*, Caselle di Sommacampagna (VR).

FAILLA A., Grossetti E. 1997, *Ceramica grezza da Pianello di Val Tidone: forme e analisi archeometriche,* in *Il contributo delle analisi archeometriche allo studio delle ceramiche grezze e comuni. Il rapporto forma/funzione/impasto*, a cura di Santoro Bianchi S., Fabri B., Bologna, pp. 169-173.

FALCETTI C. 2001, *La suppellettile in vetro*, in *S. Antonino: un insediamento fortificato nella Liguria bizantina*, a cura di Mannoni T., Murialdo G., Bordighera, pp. 403-456.

FAVERO V. 1983, *Evoluzione della Laguna di Venezia ed effetti indotti da interventi antropici sulla rete fluviale circumlagunare,* in *Laguna, fiumi, lidi: cinque secoli di gestione delle acque nelle*

Venezie, Atti del Convegno Venezia, 10-12 giugno 1983, a cura di Ministero LL.PP.-Magistrato alle Acque, Fiesso d'Artico (VE), Mem. 2-18, pp. 1-18.

FAVERO V. 1991, *La situazione paleo ambientale*, in *La pianura tra Sile e Piave nell'antichità*, in "Provincia di Venezia", 15, 4/6, Venezia, pp. 8-10.

FAVERO V. 1992, *Evoluzione morfologica e trasformazioni ambientali dalla conterminazione lagunare al nostro secolo*, in *Atti del Convegno di Studio nel Bicentenario della Conterminazione lagunare: storia, ingegneria, politica e diritto nella Laguna di Venezia*, a cura dell'Istituto Veneto di Scienze Lettere ed Arti, Venezia, 165-184.

FAVERO V. 1999, *I pericoli per la struttura dei lidi in età storica*, in *Murazzi. Le muraglie della paura*, a cura di A.C.S. Murazzo e Consorzio Venezia Nuova, Venezia, 45-67.

FAVERO V., Serandrei Barbero R. 1980, *Origine ed evoluzione della laguna di Venezia*, in "Lavori della Società Veneziana di Scienze Naturali", 5, 49-71.

FAVERO V., Serandrei Barbero R. 1981, *Evoluzione paleoambientale della Laguna di Venezia nell'area archeologica tra Burano e Canale S. Felice*, in "Lavori della Società Veneziana di Scienze Naturali", VI, pp. 119-134.

FAVERO V., SERANDREI BARBERO R. 1983, *Oscillazioni del livello del mare ed evoluzione* paleoambientale della Laguna di Venezia nell'area compresa tra Torcello ed il margine lagunare, in "Lavori Società Veneziana di Scienze Naturali", VIII, pp. 83 – 102.

FAVERO V., Heyvaert F., Serandrei Barbero R. 1995, *Motta S. Lorenzo: evoluzione dell'ambiente in un sito archeologico della laguna di Venezia*, in "Istituto Veneto di Scienze Lettere ed Arti", Venezia, Rapporti e Studi, 12, pp. 183-218.

FENTRESS E. 2002, *Demografia e insediamento (50 a.C.-100 d.C.),* in *Paesaggi d'Etruria. Valle dell'Albegna, Valle d'Oro, Valle del Chiarone, Valle del Tafone,* a cura di Carandini A., Cambi F., Roma, pp. 181-196.

FERRARI D. (a cura di) 2005, *Il vetro nell'alto medioevo,* in *Atti VII giornate di studio A.I.H.V. Comitato Nazionale Italiano. Spoleto 20-21 aprile 2002*, a cura di Ferrari D., Imola (BO).

FERRARI D., VISSER TRAVAGLI A. M. (a cura di) 2007, *Il vetro nell'Alto Adriatico, IX giornate di studio A.I.H.V., Ferrara dal 13/12/2003 al 14/12/2003*, Imola.

FERRI M. 2006, *Reperti vitrei altomedievali da Torcello e San Francesco del Deserto-Venezia*, in "Journal of Glass Studies", 48, p. 173-190.

FERRI M. 2006/2007 – 2008/2009, *Il significato delle cose: ceramica a Venezia tra basso medioevo e età moderna*, Dottorato di ricerca in Scienze Umanistiche, Storia Antica Archeologia Arte, 22° ciclo, Università Ca' Foscari Venezia, rel. Gelichi S., Venezia.

FERRI M. 2009, *La produzione del vetro*, in *L'isola del vescovo, gli scavi archeologici intorno alla Cattedrale di Comacchio,* a cura di Gelichi S., Firenze, pp. 33-35.

FICARA M. 2003/2004, *L'archeologia dei paesaggi attraverso le merci: lo studio delle anfore tardo antiche e della pietra ollare per la ricostruzione della geografia economica del territorio Decimano*, tesi di laurea in Storia della produzione artigianale e della cultura materiale nel Medioevo, Università degli Studi di Bologna, rel. Augenti A., Ravenna.

FONTOLAN G. 2004, *La fascia costiera*, in *Geomorfologia della provincia di Venezia*, a cura di Bondesan A. e Meneghel M. 2004, Padova, pp. 378-416.

FOY D. 2005 *Lampes en verre coniques et à pied tubulaire,* in *Lynchnological Acts 1. Actes du Ier congrès international d'études sur le luminaire antique (Nyon-Genève, 29 sept-4 oct. 2003), monographies Instrumentum 31, Montagnac*, 2005, a cura di L. Chrzanovsk, pp. 107-113, pl. 41 -45.

FOY D. Nenna M. D. 2003, *Productions et importations de verre antique dans la vallèe du Rhône et le Midi méditerranéen de la France (I-III siècles)*, in *Échanges et commerce du verre dans le monde antique* 2003*, Actes du colloque de l'Association Française pour l'Archéologie du Verre, Aix-en-Provence et Marseille 7-9 Juin 2001*, Foy D., Nenna M. D. (dir), Montagnac, pp. 227-296.

FOY D., Picon M., Vichy M., Thirion-Merle V. 2003, *Caractérisation des verres de la fin dell'Antiquité en Mediterranée occidentale: l'émergence de nouveaux courants commerciaux,* in *Échanges et commerce du verre dans le monde antique*, Foy D., Nenna M.D. (dir), Montagnac, pp. 41-85.

FOZZATI L., TONIOLO A. 1998, *Argini – strade nella Laguna di Venezia*, in PESAVENTO MATTIOLI 1998*,* pp. 197 – 208.

FRAIEGARI P. 2001, *Lucerne "siciliane" e imitazioni*, in ARENA *et alii* 2001, pp. 434-438.

FRANCOVICH R., MANACORDA D. (a cura di) 2000, *Dizionario di Archeologia. Temi, concetti e metodi*, Roma-Bari.

FROST R. L. 2004, *Raman spectroscopy of natural oxalates*, in "Analytica Chimica Acta", 517(1-2), p. 207-214.

GALLO, F. *et alii* 2013, (GALLO F., Marcante A, Silvestri A., Molin G.), *The glass of the "Casa delle Bestie ferite": a first systematic archaeometric study on late Roman vessels from Aquileia*, "Journal of Archaeological Science", 2013, pp. 7-20.

GASPARRI S. 1997, *Venezia fra l'Italia bizantina e il regno italico: la* civitas *e l'assemblea*, in GASPARRI, LEVI, MORO 1997*,* pp. 61-82.

GASPARRI S., LEVI G., MORO P. (a cura di) 1997, *Venezia. Itinerari per la storia della città*, Bologna.

GELICHI S. 1997*, Introduzione all'archeologia medievale. Storia e ricerca in Italia*, Roma.

GELICHI S. 2006, *Venezia tra archeologia e storia: la costruzione di una identità urbana*, in *Le città italiane tra la tarda Antichità e l'alto Medioevo*, Atti del Convegno, Ravenna, 26 – 28 febbraio 2004, a cura di A. Augenti, Firenze, pp. 151–183.

GELICHI S. 2007, *Comacchio e il suo territorio tra la tarda Antichità e l'Alto medioevo* in BERTI *et alii* 2007, pp. 363 – 689.

GELICHI S. 2008, *The eels of Venice. The long eight century of the emporia of the northern region along the Adriatic coast*, in *774. Ipotesi su una transizione,* a cura di S. Gasparri, Turnhout, pp. 81-117.

GELICHI S. 2009, *L'Isola del vescovo. Gli scavi archeologici intorno alla Cattedrale di Comacchio. The Archaeological Excavations nearby the Comacchio Cathedral*, Firenze.

GELICHI S. 2010a, *L'archeologia nella laguna veneziana e la nascita di una nuova città*, in "Reti Medievali Rivista", XI, 2, pp. 137-167.

GELICHI S. *et alii* 2006, (GELICHI. S. CALAON D., GRANDI E., NEGRELLI C.), *"...*castrum igne combussit*...". Comacchio tra la Tarda Antichità e l'Alto Medioevo*, in "Archeologia medievale", 33, pp. 19-48.

GELICHI S. *et alii* 2008a (Gelichi S., Calaon D., Negrelli C., Grandi E.), *Dal delta del Po alle lagune veneziane: territorio, commerci e insediamento. Ricerche sull'emporio altomedievale di Comacchio*", in E*redità Culturali dell'Adriatico, Archeologia, Storia, Lingua e Letteratura*, a cura di Collodo S., Fontana G. L., Roma, pp. 175-200.

GELICHI S. *et alii* 2010, (GELICHI S., CALAON D., MOINE C., FERRI M., GHEZZO M.), *Non in Terra ne in Acqua, La Laguna Nord Attraverso l'Archeologia di un isola: San Lorenzo d'Ammiana*, *Catalogo della Mostra, Maggio 2010, Isola di San Lazzaro degli Armeni Venezia*, Venezia.

GELICHI S. *et alii* 2012 (Gelichi S., Calaon D., Negrelli C., Grandi E.), *History of a forgotten town: Comacchio and its archaeology*, in Gelichi, Hodges 2012, pp. 169-206.

GELICHI S. HODGES R. (eds.) 2012, *From One Sea to Another. Trading Places in the European and Mediterranean Early Middle Age*, Turnhout.

GELICHI S. MOINE C. 2012 (a cura di), *Isole fortunate? La storia della laguna nord di Venezia attraverso lo scavo di San Lorenzo d'Ammiana*, in "Archeologia Medievale", XXXIX, pp. 9-56.

GELICHI S., Calaon D. 2007, *Comacchio: la storia di un emporio sul delta del Po*, in BERTI *et alii* 2007, pp. 387-416.

GELICHI S., *et alii* 2007, (GELICHI S., NEGRELLI C., BUCCI G., COPPOLA V., CAPELLI C.), *I materiali da Comacchio*, in BERTI *et alii* 2007, pp. 601- 647.

GELICHI S., *et alii* 2008b, (GELICHI S. BAUDO F., CALAON D., D'AMICO E., FERRI M.), *Identity marks: organization of spaces and characteristics of consumption on an island of the venetian lagoon between the later Middle Ages and the Modern Age*, in *Constructing Post Medieval Archaeology in Italy: a New Agenda, Proceedings of the International Conference, Venice 24th and 25th November 2006*, a cura di Gelichi S., Librenti M., Firenze, pp. 99-110.

GELICHI S., Maioli M. G. 1992, *La ceramica invetriata tardo-antica e altomedievale dell'Emilia Romagna*, in *La ceramica invetriata tardo antica e altomedievale in Italia. Atti del seminario, Certosa di Pontignano 1990*, a cura di L. Paroli, Firenze, pp. 215-278.

GELICHI S., NEGRELLI C. 2007 (a cura di), *La circolazione delle ceramiche nell'Adriatico tra tardo antichità e alto medioevo, III Incontro di Studio CER.AM.IS*, Mantova.

GELICHI S., NEGRELLI C. 2008, *Anfore e commerci nell'alto Adriatico tra VIII e IX secolo*, "Mélanges de L'École Française de Rome. Moyen Âge", 120/2 (2008), pp. 307-326.

GELICHI S., Sbarra F. 2003, *La tavola di S. Gerardo. Ceramica tra X e XI secolo nel Nord Italia: importazioni e produzioni locali*, in "Rivista di Archeologia", pp. 119-141.

GIORDANI N. 1994, *Ceramiche verniciate*, in *Il tesoro nel pozzo. Pozzi deposito e tesaurizzazione nell'antica Emilia*, a cura di Gelichi S., Giordani N., Modena, pp. 85-88.

GIOVANNINI A., MANDRUZZATO L., MARCANTE A. 2009, *Vetri Antichi del Museo Archeologico Nazionale di Aquileia. Ornamenti e oggettistica e vetro pre- e post-romano*, *Corpus delle Collezioni del Vetro in Friuli-Venezia Giulia (CCVFVG)*, 4, a cura di Mandruzzato L., Trieste-Venezia.

GOMEZEL C. 1996, *I laterizi bollati romani del Friuli-Venezia Giulia (Analisi, problemi e prospettive)*, Portogruaro (VE).

GRANDI E. 2007a, *Late Antique and Early Medieval (5th-7th cent. AD) Fine Pottery from Archaeological Contexts in Venice's Lagoon* in Çanak. *Late Antique and Medieval Pottery and Tiles in Mediterranean Archaeological Contexts* (*Akdeniz Çevresindeki Arkeolojik Kazılarda Ele Geçen Geç Antik ve Ortaçağ Seramiği ve Mimari Seramiğ). Proceedings of the First International Symposium on Late Antique, Byzantine, Seljuk, and Ottoman Pottery and Tiles in Archaeological Context (Çanakkale, 1-3 June 2005)*, Böhlendorf B., Arslan A., Osman Uysal J., Witte-orr J. (eds), Istanbul, pp. 1-24.

GRANDI E. 2007b, *Ceramiche fini da mensa dalla laguna veneziana. I contesti di Francesco del Deserto e Torcello*, in GELICHI, NEGRELLI 2007, pp. 127-153.

GREGL Z., Lazar I. 2008, *Bakar, staklo iz rimske nekropole*, Zagreb.

GUARNIERI C. 2007, *Le forme potorie tra XV e XVI secolo a Ferrara e nel Ducato Estense: prima sistemazione tipologica ed alcune considerazioni sui contesti*, , *Il vetro nell'Alto Adriatico, IX giornate di studio A.I.H.V., Ferrara dal 13/12/2003 al 14/12/2003*, Imola, p. 137-146.

GUARNIERI C., Librenti M. 1996, *Ferrara, sequenza insediativa pluristratificata. Via Vaspergolo. Corso Porta Reno (1993-94). 1. Lo scavo*, in "Archeologia Medievale", XXIII, pp. 275-307.

GUGLIELMETTI A., Lecca Bishop L., Ragazzi L. 1991, *La ceramica comune*, in *Scavi MM3. Ricerche di archeologia urbana a Milano durante la costruzione della linea 3 della metropolitana 1982-1990, 3.2 I reperti*, a cura di Caporusso D., Milano, pp. 133-257.

HALSTEAD P., COLLINS P., ISAAKIDOU V. 2002, *Sorting the sheep from the goats: morphological distinctions between the mandibles and mandibular teeth of adult* ovis *and capra*, in "Journal of Archaeological Science", 29, 545-533.

HODGES R. 2013, *Postcard from Venice*, in "Current World Archaeology", 59 (2013), pp. 56-59.

HUDSON P.J. 2008, *La ceramica medievale*, in *L'area del Capitolium di Verona. Ricerche storiche e archeologiche*, a cura di Cavalieri Manasse G., Verona, pp. 468-489.

HOROWITZ A. 1966-1967, *Palynological studies in the lagoon of Venice* in "Memorie di Biogeografia Adriatica", 7, pp. 17-27.

HOUSLEY R.A., AMMERMAN A.J., McCLENNEN C.E. 2004, *That Sinking Feeling: Wetland Investigations of the Origins of Venice*, in "Journal of Wetland Archaeology", 4, pp. 139-153.

ISINGS C. 1957, *Roman glass from dated finds, Archaeologica traiectina edita ab academiae rheno-traiectinae, 2*, Groningen-Djakarta.

ISINGS C. 1971, *Roman Glass in Limburg*, *Archaeologica traiectina edita ab academiae rheno-traiectinae, IX*, Groningen.

IZZO *et alii* 2013, (IZZO F. C., ZENDRI E., BERNARDI A., BALLIANA E., SGOBBI M.), *The study of pitch via gas chromatography–mass spectrometry and Fourier-transformed infrared spectroscopy: the case of the Roman amphoras from Monte Poro, Calabria (Italy)*, in "Journal of Archaeological Science", 01/2013; 40(1), pp. 595–600.

KEAY S. (ed.) 2013, *Rome, Portus and the Mediterranean*, Oxford.

KELLER D. 2010, *Abbot's order, pilgrim's donations, glass collection. The supply of glass lamps for monastic/pilgrimage church in southern Jourdan*, in DRAUSCHKE , KELLER 2010, pp. 183-198.

KIPFER B. 2006, *The archaeologist's fieldwork companion*, New York-London.

La pietra ollare dalla preistoria all'età moderna, 1992, *Atti del Convegno, Como 16-17 ottobre 1982*, Como.

LANFRANCHI L., ZILLE G. G. 1958, *Il territorio del ducato veneziano dall'VIII al XII secolo,* in *Storia di Venezia. Dalle origini del Ducato alla IV Crociata,* II, Roma, pp. 1–65.

LARESE A, SEGUSO F. (a cura di) 2012, *Il vetro nel medioevo tra Bisanzio l'Islam e l'Europa (VI-XIII secolo). Aggiornamenti scavi e ricerche sul vetro, Atti XII Giornate Nazionali di Studio Venezia 19-21 Ottobre 2007*, Venezia.

LARESE A. 2004, *Vetri Antichi del Veneto,Collezioni archeologiche del Vetro nel Veneto,* Comitato Nazionale Italiano dell'Association Internationale pour l'Histoire du Verre (AIHV), Venezia, 2004.

LAUDATO M., Marcassa P. 1999, *Un intervento di prospezione e recupero archeologico nella valle di Cà Zane, Laguna nord di Venezia*, in "Archeologia delle Acque", 1, pp. 75-82.

LAZAR I., Willmott H. 2006, *The glass from the Gnalić wreck*, Založba Annales, Koper.

LAZZARINI V. 1913-14, *Un'iscrizione torcellana del secolo VII*, in "Atti del reale Istituto veneto di scienze, lettere ed Arti", t. 73, parte II, Venezia, pp. 387-397.

Le origini di Venezia 1981, *Le Origini di Venezia. Problemi esperienze proposte*, *Symposium* Italo – Polacco, Venezia 28 febbraio – 2 marzo 1980, Venezia.

LECIEJEWICZ L. (a cura di) 2000a, *Torcello. Nuove ricerche archeologiche*, in "Rivista di Archeologia", suppl., XXIII, Roma.

LECIEJEWICZ L. 2000b, "Torcello antica e medievale alla luce delle nuove ricerche archeologiche" in LECIEJEWICZ 2000a, pp. 87-88.

LECIEJEWICZ L. 1981, *Alcuni problemi dell'origine di Venezia alla luce degli scavi di Torcello*, in *Le origini di Venezia 1981*, pp. 55 – 63.

LECIEJEWICZ L. 2002, *Italian-Polish researches into the origin of Venice* in "Archaeologia Polona", 40, pp. 51-71.

LECIEJEWICZ L., TABACZYNSKA E., TABACZYNSKI S. 1961, *Ricerche archeologiche nell'area della cattedrale di Torcello,* in "Bollettino della Storia e della Civiltà dello Stato Veneziano", vol. 3, pp. 28-47.

LECIEJEWICZ L., TABACZYNSKA E., TABACZYNSKI S. 1963-1964, *Ricerche archeologiche a Torcello nel 1962. Relazione provvisoria*, in "Bollettino Istituto di Storia della Società e dello Stato Veneziano", Fondazione Giorgio Cini, Venezia, v. V-VI, pp. 3-14.

LECIEJEWICZ L., TABACZYNSKA E., TABACZYNSKI S. 1977, *Torcello. Scavi 1961-1962*, Roma.

LENZI F. 2003, *L'archeologia dell'adriatico dalla preistoria al medioevo*, Convegno internazionale. Ravenna, 7-9 giugno 2001, Bologna.

LETTICH G. 2003, *Itinerari epigrafici Aquileiesi*, Trieste.

LEZZIERO A. 2002, *Indagini paleoambientali nel sottosuolo dell'isola di Burano*, in "Insula", pp. 89-93.

LONGEGA G. *et alii* 2013 (LONGEGA G., Bernardi A., Sgobbi M., Zendri e., Biscontin G.), *Valorizzare, preservare e conoscere mentre si scava. Torcello 2012. Dallo scavo al Laboratorio: La pulitura preliminare per la lettura dei reperti archeologici*, in *Conservazione e Valorizzazione dei siti Archeologici: approcci scientifici e problemi di metodo", 29° Convegno Internazionale Scienza e Beni culturali, Bressanone, 9 12 luglio 201*3, Marghera-Venezia, pp. 179-188.

LUSUARDI SIENA S., STEFANI M.R. 1987, *La pietra ollare a Castelseprio*, in *La pietra ollare* 1992, pp. 123-134.

MALAGUTI C., *et alii* 2007, (MALAGUTI C., RIAVEZ P., ASOLATI M., BRESSANI M., MARCANTE A., MASSA S.), *Grado. Cultura materiale e rotte commerciali nell'Adriatico tra Tardoantico e Altomedioevo*, in GELICHI, NEGRELLI 2007, pp. 65-90.

MALAGUTI C., ZANE A. 1999, *La pietra ollare nell'Italia nord-orientale*, in "Archeologia Medievale", XXVI, pp. 463-479.

MANDRUZZATO L., MARCANTE A. 2005, *Vetri antichi del Museo Archeologico Nazionale di Aquileia. Il vasellame da Mensa. Corpus delle Collezioni del Vetro in Friuli Venezia-Giulia (CCVFVG)*, 2 A.I.H.V., Venezia.

MANDRUZZATO L., MARCANTE A. 2007, *Vetri Antichi del Museo Archeologico Nazionale di Aquileia. Balsamari, olle, pissidi. Corpus delle Collezioni del Vetro in Friuli-Venezia Giulia (CCVFVG)*, 3. A.I.H.V., Venezia.

MANNONI T., Pfeifer H.R., Serneels V. 1987, *Giacimenti e cave di pietra ollare nelle Alpi*, in *La pietra ollare* 1992, pp. 7-45.

MANZELLI V. 2001, *Le mura di Ravenna repubblicana*, in *Fortificazioni antiche in Italia. Età repubblicana*, a cura di Quilici L., Quilici Gigli S., Roma, pp. 7-24.

MANZONI L. 1965, *Esame istologico dei reperti di fusti di vite a Torcello* in "Memorie di Biogeografia Adriatica", vol. VI, Venezia, pp. 147-156.

MARABELLI M. 1995, *Conservazione e restauro dei metalli d'arte*, in *Conservazione del patrimonio culturale. Ricerche interdisciplinari*, IV, Accademia dei Lincei, Roma.

MARCANTE A. 2007, *Materiale vitreo da Grado (GO)*, in FERRARI, VISSER TRAVAGLI 2007, pp. 49-56.

MARCANTE A. 2011, *8-Il materiale vitreo, in Rocca di Manerba. (scavi 1995-1999,2009)*, a cura di Brogiolo G. P., Mantova, pp. 183 – 192.

MARCANTE A. 2012, *Grado, scavo Fumolo: materiale vitreo rinascimentale*, in LARESE, SEGUSO 2012, pp. 93- 98.

MARCELLO A. 1959, *Un uragano nell'antica Altino,* in "Atti dell'Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti", Vol. CXVII, pp. 133-145.

MARCELLO A. 1960, *Cose dell'antica Altino*, Venezia.

MARCELLO A. 1965, *Testimonianze di una antica ortofrutticoltura nell'isola di Torcello* in "Memorie di Biogeografia Adriatica", vol. VII, Venezia, pp. 111-145.

MARCHESINI M. *et alii* 2010, *Risultati delle indagini archeobotaniche condotte durante gli scavi archeologici in Maerne. Il Passante autostradale di Mestre. Una infrastruttura chiave per l'Europa*, a cura di A. Lalli, Campodarsego (Padova), 2010, pp. 84-93.

MARCHESINI M. MARVELLI S. 2011, *I dati scientifici* in *Forme del vivere in Laguna*, a cura di Bon M., Busato D., Sfameni P., Mira, Venezia, pp. 58-74.

MASETTI BITELLI L. (a cura di) 1993, *Archeologia. Recupero e conservazione. La Conservazione e il restauro oggi*, Vol III, Bologna.

MASSA S. 1999, *Le imitazioni di ceramiche fini da mensa tra tarda età romana e alto medioevo*, in *S. Giulia di Brescia, gli scavi dal 1980 al 1992. Reperti preromani, romani e alto medievali*, a cura di Brogiolo G.P., Firenze, pp. 119-123.

MATIJASIC R. 1986, *Lateres Siscienses (ad CIL III 11378-11386), in* "Vjesnik Arheološkog muzeja u Zagrebu", 3, 19, Zagreb, pp. 203-215.

MAZZOCCHIN S. 2004, *La ceramica*, in *Montegrotto Terme – via Neroniana. Gli scavi 1989 – 1992*, a cura di Zanovello P., Basso P., Padova, pp. 139-158.

McCORMICK M. 2001, *Origins of the European Economy. Communications and Commerce. AD 300-900*, Cambridge.

McCORMICK M. 2007, *Where do trading towns come from? Early medieval Venice and the northern* emporia, in *Post-Roman Towns. Trade and Settlement in Europe and Byzantium. Vol. 1. The Heirs of the Roman West*, a cura di J. Henning, Berlin-New York, pp. 41-68.

McCORMICK M. 2012, *Comparing and Connecting: Comacchio and the early Medieval trading towns,* in GELICHI. HODGES 2012, pp. 477-502.

MENEGAZZI V. 2002, *La conservazione preventiva*, in *Restauro e Conservazione* 2002.

MENNELLA G. 1994, *Laterizi bollati dall'area piemontese: la documentazione su Pollentia e Augusta Bagiennorum*, in *Epigrafia della produzione e della distribuzione. Actes de la VIIe Rencontre franco-italienne sur l'épigraphie du monde romain (Rome, 5-6 juin 1992)*, Roma, pp. 397-413.

MERCURI A.M., BOSI G., MARCHESINI M. 2003, *Studio di semi e frutti nei siti archeologici*, in *Manuale di archeobotanica. Metodiche di recupero e studio,* a cura di Caramiello R., Arobba D., Milano, pp. 147-183.

Metodi analisi del suolo 1994, *Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo con commenti ed interpretazioni*, Ministero delle risorse agricole, alimentari e forestali, Osservatorio nazionale pedologico e per la qualità del suolo, Roma.

MEUCCI C. 2002, *I reperti subacquei: dal recupero all'esposizione*, in *Restauro e Conservazione* 2002.

MIECZYSLAW F. P. 2000, *Risultati della calibrazione delle età radiocarbonio convenzionali di frammenti di legno provenienti dal sito archeologico di Torcello,* in Leciejewicz 2000a, pp. 85-86.

MININI 2005b, *I Vetri,* testi per l'esposizione "*La Torre delle Bebbe, frammenti di Vita nel Medioevo*", pannelli e didascalie nella sezione di Archeologia Medievale del Museo Archeologico della Laguna Sud, Chioggia.

MININI M. 2005a, *Vetri*, in *Ca' Vendramin Calergi. Archeologia Lungo il Canal Grande di Venezia*, a cura di Fozzati L., Venezia, pp. 153-156.

MININI M. 2007, *Esportazioni di vetri veneziani della prima metà del quattrocento: una fonte archivistica*, in FERRARI, VISSER TRAVAGLI 2007, pp. 121-124.

MININI M., Verità M., Zecchin S. 2008, *Materiali vitrei del IV-XV secolo nel territorio della Laguna di Venezia: indagini archeologiche ed archeometriche*, Rivista della Stazione sperimentale del vetro 5-2008, pp. 15-32.

MIOLA A. *et alii* 2006, *Wetlands in the Venetian Po Plain (north-eastern Italy) during the Last Glacial Maximum: Interplay between vegetation, hydrology and sedimentary environment* in "Review of Palaeobotany and Palynology", 141 , pp. 53-81.

MIOLA A. *et* alii 2010, *Holocene salt marsh plant communities in the North Adriatic coastal plain (Italy) as reflected by pollen, non-pollen palynomorphs and plant macrofossil analyses*, in "Vegetation History and Archaeobotany", 19 (5) , pp. 513-529.

MIOLA A., VALENTINI G. 2004, *La via Annia a Ca' Tron: il contributo dell'analisi palinologica*, in *La via Annia e le sue infrastrutture, Atti delle Giornate di Studio, Ca'Tron di Roncade, Treviso 6-7 novembre 2003*, a cura di Busana M. S., Ghedini F., Cornuda (TV), pp. 147-161.

MIOLA A., VALENTINI G. 2006, *Primi risultati di analisi polliniche su sedimenti dell'Età del Ferro in un sito archeologico nel NE Italia (Cà Tron, Roncade – Treviso)*, in "Informatore Botanico Italiano", 38 suppl.1 (2006), pp. 129-133.

MODRZEWSKA I. 2000, *Note sulle ceramiche tardo romane dello scavo nell'isola di Torcello*, in Leciejewicz 2000a, Roma, pp. 65-82.

MOINE C. 2013, *Chiostri tra le acque : i monasteri femminili della laguna nord di Venezia nel basso Medioevo*, Firenze.

MORABITO Z. *et alii* 2009 (Morabito Z., Tonon M., Mazzari M., Longeg G., Driuss G., Biscontin G.), *Indagini per una valutazione di tecniche e prodotti per l'intervento di restauro*, in *La Torre Ghirlandina. Un progetto per la Conservazione*, a cura di R. Cadignani, Roma, pp. 208-232.

MORAVCSIK G. JENKSIN R. J. H. 1949, *Costantine Porphyrogenitus, De Administrando Imperio*, Budapest.

MORETTI C. 2002, *Glossario del vetro veneziano*, Venezia.

MORINA S., FERRONATO E. 2006, *Le ceramiche comuni*, in *Archeologia a Garda e nel suo territorio (1998-2003)*, a cura di Brogiolo G.P., Ibsen M., Malaguti C., Firenze, pp. 78-105.

MORO P.1997, *Venezia e l'Occidente nell'alto medioevo*, in *Venezia. Itinerari per la storia della città*, a cura di Gasparri S., Levi G., Moro P., Bologna, pp. 41-57.

MOZZI P. 1998, *Nascita e trasformazione della pianura del Sile,* in *Il Sile*, a cura di Bondesan A. et *alii*, Caselle di Sommacampagna (VR), pp. 40-51.

MOZZI P. *et alii* 2011. *20,000 years of landscape evolution at Ca' Tron (Venice, Italy): palaeoenvironment, archaeology, virtual reality webgis*, in *Hidden Landscapes of Mediterranean Europe. Cultural and methodological biases in pre- and protohistoric landscape studies*, a cura di Van Leusen M., Pizziolo G., Sarti L., BAR International Series 2320, pp 171-182.

MOZZI P. *et alii* 2012, *A step before Venice: landscape reconstruction at Altinum* in "Quaternary International" vol. 279–280, p. 306.

MOZZI P., NEGRELLI C. (a cura di) 2013, *Paesaggi antichi e potenziale archeologico*, in *Archeologia e paesaggio nell'area costiera veneta: conoscenza, partecipazione e valorizzazione*, Regione del Veneto, Venezia, Cittadella, pp. 19-85.

MURIALDO G. 2001, *Le anfore da trasporto*, in *S. Antonino. Un insediamento fortificato nella Liguria bizantina*, a cura di Mannoni T., Murialdo G., Firenze, pp. 255- 296.

NEGRELLI C. 2007a, *Vasellame e contenitori da trasporto tra tarda antichità ed alto medioevo: l'Emilia Romagna e l'area medio – adriatica*, in GELICHI, NEGRELLI 2007, pp. 297-330.

NEGRELLI C. 2007b, *Produzione, circolazione e consumo tra VI e IX secolo: dal territorio dal Padovatere a Comacchio*, in BERTI *et alii* 2007, pp. 437-472.

NEGRELLI C. 2007c, *Altri tipi anforici e anfore altomedievali*, in BERTI *et alii* 2007, pp. 605-608.

NEGRELLI C. 2008, *Rimini capitale. Strutture insediative, economia e società tra V e VIII secolo,* Firenze.

NEPOTI S. 1986, *La maiolica arcaica nella Valle Padana*, in *La Ceramica Medievale nel Mediterraneo Occidentale, Atti del III Congresso Internazionale Siena-Faenza 1984*, Firenze, pp. 409-418.

NICOLAE B., ANDREI B., IOAN VASILE S. 2009, *The Raman study on certain sulfates analele stiintifice ale universitatii "Al. I. Cuza" Iasi,* in "Geologie Tomul LV", nr. 1, pp. 6-21.

Ninfo *et alii* 2009, (NINFO A., Fontana A., Mozzi P., Ferrarese F.), *The map of* Altinum*, ancestor of Venice, "*Science", 325, p.577.

PAPADOPOLI N. 1919, *Le monete di Venezia descritte e illustrate*, Vol 3, Venezia.

PAROLI L. *et alii* 2003, *La ceramica invetriata altomedievale in Italia: un aggiornamento*, in *De Rome à Byzance; de Fostat à Cordone. Evolution de faciès céramiques en Mediterranée, Ve – IXe siècles*, in *Actes du VIIe Congrès International sul la Céramique Médiévale en Méditerranée (Thessaloniki, 11-16 oct. 1999)*, a cura di Bakirtzis Ch., Atene, pp. 477-490.

PAUNIER D. 1987, *La pierre ollaire dans l'antiquité en Suisse Occidentale*, in *La pietra ollare* 1992, pp. 47-57.

PAUSE C. 1996, *Spätmittelalterliche Glasfunde aus Venedig: ein archäologischer Beitrag zur deutsch-venezianischen Handelsgeschichte*, *Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie*, 28, Bonn.

PAVANELLO G. 1919, *Antichi scrittori di idraulica veneta*, vol.1, Venezia, p.112.
PAYNE S. 1985, *Morphological distinction between the mandibular teeth of young sheep* Ovis *and goats Capra,* in "Journal of Archaeological Science", 12, pp. 139-147.
PEDELÌ C. PULGA S. 2002, *Pratiche conservative sullo scavo archeologico. Principi e metodi*, Firenze.
PEÑA CHOCARRO L., ZAPATA L. 2005, *Trade and new plant foods in the western atlantic coast: the roman port of Irun (Basque Country)* in *Mar exterior: El Occidente atlàntico en época romana,* Actas de Congreso Internacional de Pisa, 6-9 noviembre 2003, a cura di Arce J. *et alii*, Roma, pp 169-177.
PERTUSI A. 1962, *L'iscrizione torcellana dei tempi di Eraclio*, in "Studi veneziani", IV, pp. 31–38.
PESAVENTO MATTIOLI S. (a cura di) 1988, *Bonifiche e drenaggi con anfore in epoca romana: aspetti tecnici e topografici*, *Atti del Seminario di studi, Padova 19 – 20 ottobre 1995*, Modena.
PIGNATTI S., 1966, *La vegetazione alofila della Laguna veneta*, in "Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti, Memorie", vol. XXXIII, fasc. I, Venezia.
PIGNATTI S., 1982, *Flora d'Italia*, I-III, Bologna.
PIZZINATO C. 2003, *Antiche opere emerse attorno all'isola di Burano (Laguna di Venezia)*, in Atti *del II Convegno nazionale di archeologia subacquea, Castiglioncello, 7 – 9 settembre 2001*, a cura di G. Volpe, Bari, pp. 107–123.
POLLARD A.M., THOMAS R. G., WILLIAMS P. A. 1980, *Mineralogical changes arising from the use of aqueous sodium carbonate solutions for the treatment of archaeological copper objects*,in "Studies in Conservation", 35 (1990), pp. 148-152.
POSSENTI E. 2004, *Materiali in metallo e osso*, in *Gli scavi al battistero di Mantova (1984-1987)*, a cura di Brogiolo G. P., Mantova, pp. 117-128.
PRIMON S. 2004a, *La Laguna di Venezia*, in *Geomorfologia della provincia di Venezia. Note illustrative della Carta geomorfologica della provincia di Venezia*, a cura di Bondesan A., Meneghel M.,Padova, pp. 161 – 176.
PRIMON S. 2004b, *La laguna sud*, in *Geomorfologia della provincia di Venezia. Note illustrative della Carta geomorfologica della provincia di Venezia*, a cura di A. Bondesan, M. Meneghel, Padova, pp. 307 – 326.
PRIMON S. 2004c, *La laguna nord*. in *Geomorfologia della provincia di Venezia. Note illustrative della Carta geomorfologica della provincia di Venezia*, a cura di Bondesan A., Meneghel M., Padova, pp. 346-363.
PRUVOT C.M. 2012, *La verrerie d'un sanctuaire helvète: Estavayer-le-Gibloux (canton de Fribourg)*, in ARVEILLER, CABART 2012, pp. 91-100.
QUERCIA A. 2008, *Le ceramiche comuni di età romana*, in *Horti et Sordes. Uno scavo alle falde del Gianicolo*, a cura di Filippi F., Roma pp. 141-176.
RAMADAN ABD-ALLAH, ZEIDOUN AL-MUHEISEN, SOHAD AL-HOWADI 2010, *Cleaning strategies of pottery objects excavated from Khirbet Edh-Dharih an Hayyan Al-Mushref, Jordan: four case studies*; in "Mediterranean Archaeology and Archaeometry", Vol. 10, No. 2, pp. 97-110.
RENFREW C., BAHN P. 2009, *Archaeology Essentials*, London.
Restauro e Conservazione 2002, voce in Enciclopedia Treccani, on-line (http://www.treccani.it/enciclopedia/restauro-e-conservazione-il-sito-archeologico_(Il-Mondo-dell'Archeologia)/)
RIAVEZ P. 2007, *Ceramica ad impasto refrattario e "dipinte in rosso"*, in MALAGUTI *et alii* 2007, pp. 78-80.
RICCI A., PAPI E., BESUTTI S. (a cura di) 1985, *Settefinestre III, Una villa schiavistica nell'Etruria Romana. La villa e i suoi reperti*, Modena.
RICE P. M. 1987, *Pottery Analysis. A Sourcebook*, Chicago – London.
RIGHINI V. 1999, *La diffusione del mattone cotto nella Gallia Cisalpina e l'architettura in mattoni di Ravenna*, in *El ladrillo y sus derivados en la época romana,* a cura di Bendala Galan M., Rico C., Roldan Gomez L., Madrid, pp. 125-157.
RIGHINI V. 2008, *I materiali fittili pesanti nella Cisalpina. Produzione e commercializzazione dei laterizi. I. Lateres Publici e II. Figlinae*, in *Instrumenta Inscripta Latina II*, a cura di Hainzmann M., Wedenig R., Klagenfurt, pp. 265-294.
Ritrovare restaurando. Rinvenimenti e scoperte a Venezia e in Laguna, 2000, a cura della Soprintendenza per i Beni Ambientali e Architettonici - Venezia, Cornuda (TV)
ROCCARO C. (a cura di) 1979, *Walahfrido Strabone. Hortulus*, Palermo.
ROMANELLI G. 1999, *A volo di uccello. Jacopo de' Barbari e le rappresentazioni di città nell'Europa del Rinascimento*, Venezia, p.12.
ROMEI D. 2001, *Anfore*, in ARENA *et alii* 2001, pp. 503-506.
ROSADA G., ZABEO M. 2012, …Stagna…Inrigua aestibus maritimis… *sulla laguna di Venezia ovvero su un comprensorio a morfologia variabile*, in "Histria Antiqua", 21, pp. 241-262.
ROTHSCHILD-BOROS, M.C. 1981, *The determination of amphora contents* in *Archaeology and Italian society: Prehistoric, Roman and Medieval studies*, a cura di BarkerG., Hodges R., BAR International series 102, Oxford, pp.79-89.
ROTTOLI M. 1996, *L'orto medievale fra botanica, storia e archeologia: un contributo all'interpretazione dei termini botanici medievali*, in "Archeologia uomo e territorio", vol. 15, pp. 127-140.
ROTTOLI M. 2000, *Isola di S. Francesco del Deserto: i materiali botanici del saggio 8, scavi 1995* in *Ritrovare restaurando Rinvenimenti e scoperte a Venezia e in laguna*, a cura della Soprintendenza per i Beni Ambientali e Architettonici - Venezia, Cornuda (TV), pp. 144-149.
ROTTOLI M., COTTINI M. 2011, *Le piante nei riti* in *Altino antica dai Veneti a Venezia*, Venezia, pp. 90.
ROTTOLI, M. 2002, *Italia Settentrionale*, in *Storia dell'Agricoltura Italiana, l'età Antica – Preistoria*, a cura di Forni G., Marcone A., vol. 1, pp. 235-242.
RUSKIN J. 1851, *The Stones of Venice*, London, (in traduzione Italiana, RUSKIN J. 2000, *Le Pietre di Venezia*, Milano).
RÜTTI B. 1991, *Die Römischen Gläser aus Augst und Kaiseraugst*, Augst.
SABBIONESI L. 2012, *Il materiale tardo antico*, in GELICHI, MOINE 2012, pp. 24–31.
SADORI L. *et alii* 2009, *The introduction and diffusion of peach in ancient Italy* in *Plants and Culture: seeds of the cultural heritage of Europe*, Morel J. P., Mercuri A. M. (eds.), Bari, pp. 45-61.
SAGUÌ L. 1998, *Il deposito della Crypta Balbi: una testimonianza imprevedibile sulla Roma del VII secolo?*, in *Ceramica in Italia: VI-VII secolo*, a cura di Saguì L., Firenze, pp. 305-330.
SAGUÌ L. 2001a, *Lucerne*, in ARENA *et alii* 2001, pp. 276-282.
SAGUÌ L. 2001b, *Anfore*, in ARENA *et alii* 2001, pp. 283-294.
SANNAZARO M. 1994, *La ceramica invetriata tra età romana e medioevo*, in Ad Mensam. *Manufatti d'uso da contesti archeolo-*

gici fra tarda antichità e medioevo, a cura di Lusuardi Siena S., Udine, pp. 229-261.

SANNAZARO M. 2004, *La ceramic invetriata tardoantico altomedievale in Lombardia: le produzioni più tarde*, in *La ceramic altomedievale in Italia. Atti del V congress di Archeologia Medievale (Roma, CNR, 26-27 Novembre 2001)*, a cura di Patitucci Uggeri S., Firenze, pp. 103-118.

SCHMID E. 1972, *Atlas of animal bones*, Amstrdam-Elsevier.

SCHMIDT A. 2007. *Archaeology,Magnetic Methods*, in *Encyclopedia of Geomagnetism and Paleomagnetism: 23-31*, in Encyclopedia *of Earth Sciences Series Heidelberg*, Gubbins D., Herroro-Bervera E. (eds.), New York.

SCHOLZ M. 2012, *„Ziegelrechnungen" Aspekte der Organisation römischer Ziegeleien,* ***in*** Ductus. *Inscriptions mineures: nouveautés et réflexions,* a cura di Fuchs M. E., Sylvestre R., Schmidt Heidenreich C., Berne, pp. 339-357.

SCHULZ J. 2006, *La cartografia tra scienza e arte. Carte e cartografi nel Rinascimento italiano*, Modena.

SCHULZE W. 1966, *Zur Geschichte Lateinischer Eigennamen*, Berlin-Zürich-Dublin.

SEASE C. 1986, *Pronto intervento sui reperti di scavo*, in *La conservazione sullo scavo archeologico* I.C.C.R.O.M., Roma 1984, Roma, pp. 35-56.

SEETAH K. (Unpub.), *Butchery as an analytical tool: a comparative study of the Romano-British and medieval periods,* Unpub. Ph.D. Thesis. Dept. of Archaeology. University of Cambridge, Cambridge.

SELWIN L.S. *et alii* 1999, *The Corrosion of Excavated Archaeological Iron with Details on Weeping and Akaganéite Source*, in "Studies in Conservation", Vol. 44, No. 4 , pp. 217-232.

SERANDREI BARBERO R. 1974, *Contributo alla conoscenza dei sedimenti olocenici della laguna di Venezia (zona Canale Dese-Canale di Burano). Osservazioni paleontologiche*, in "CNR-ISDGM", Rapporto Tecnico, 55, Venezia.

SERANDREI BARBERO R. *et alii* 2001, *Depositi tardopleistocenici ed olocenici nel sottosuolo veneziano: paleoambienti e cronologia*, in "Il Quaternario", XIV, 1, pp. 9–22.

SERANDREI BARBERO R. *et alii* 2005, *Paleoclimatic record of the past 22,000 years in Venice (Northern Italy): biostratigraphic evidence and chronology*, in "Quaternary International", 140/141, p. 37-52.

SERRA M., GALASSO G., D'AGOSTINO S. 2010, *Archeologia preventiva: manuale per gli operatori*, Salerno.

SGOBBI M. *et alii* 2013 (SGOBBI M., Calaon D., Frigatti C., Longega G., Prezioso A., Melotti E., Remotto A., Savcic B., Trombin G.), *Valorizzare, preservare e conoscere mentre si scava. Torcello 2012.La progettazione in laboratorio*, in *Conservazione e Valorizzazione dei siti Archeologici: approcci scientifici e problemi di metodo", 29° Convegno Internazionale Scienza e Beni culturali, Bressanone, 9 12 luglio 2013,* Marghera-Venezia, pp. 189-210.

SILVER I. A. 1969, *The ageing of domestic animals*, in *Science in archaeology*, a cura di Brothwell D., Higgs E. S., London, pp. 283-301.

SILVESTRI A., SALVIULO G., MOLIN G. 2005, *Roman and medieval glass from the italian area: bulk characterisation and relationship with production technologies*, in "Archaeometry"m 47, 4, pp. 797–816.

SKEATES R., MCDAVID C., CARMAN J. 2012, *The Oxford Handbook of Public Archaeology,* Oxford.

SKOOG D. A., WEST D. M., HOLLER F. J. 2002, *Fondamenti di Chimica Analitica*, Napoli.

SMITH S. 2004, *Area 3000: le fasi di XIII-XIV secolo del monastero femminile cistercense*, in ***Gelichi*** *S.,* Baudo F., *Calaon D*., Beltrame C., Smith S. 2004, *Isola di S. Giacomo in Paludo (laguna nord, Venezia): gli scavi delle campagne del 2003 (SGP 03a e SGP03b)* "Quaderni di Archeologia del Veneto", 20, pp. 171-176.

SOGLIANI F. 2007, *Il vetro e la sua immagine:testimonianze iconografiche nella Calabria medievale*, in COSCARELLA 2007, pp. 237-262.

SOLIN H. 2003, *Die griechischen Personennamen in Rom*, Berlin-New York.

SOLIN H., SALOMIES O. 1988, *Repertorium nominum gentilium et cognominum Latinorum*, Hildesheim-Zürich-New York.

SPAGNOL S. 1996, *La ceramica grezza da Cittanova (Civitas Nova Heracliana),* in *Le ceramiche altomedievali (fine VI-X secolo) in Italia settentrionale: produzione e commerci,* a cura di Brogiolo G. P., Gelichi S., Mantova, pp. 59-79.

SPAGNOL S. 2007, *Ceramica comune grezza dall'isola di Torcello (Ve)-area del battistero,* in GELICHI, NEGRELLI 2007, pp. 107-124.

STANLEY PRINCE N. P. (a cura di) 1986, *La conservazione sullo scavo archeologico*, Roma.

STIAFFINI D. 2005, Vetro *di età tardoantica ed altomedievale dagli scavi degli horrea dell'area archeologica in località S. Gaetano di Vada (Rosignano Marittimo - Livorno),* in FERRARI 2005, pp. 9-17.

TABACZYNSKI S. 1977, *Reperti in metalli*, in LECIEJEWICZ, TABACZYNSKA, TABACZYNSKI 1977, pp. 189-214.

TAGLIACOZZO A., FIORE I., ROTTOLI M. 2011, *Animali e piante* in *Altino antica dai Veneti a Venezia*, Venezia, pp. 19-21.

TARPINI R. 2000, *La forma Isings 42 var. Limburg 1971*, in *Annales du 14e Congrès de l'AIHV (Venezia-Milano 1998)*, Venezia, pp.95-98.

TASSAUX F. 1982, *Laecanii. Recherches sur une famille sénatoriale d'Istrie,* in "Mélanges de l'École Française de Rome. Antiquité", 94, n.1, pp. 227-269.

TIRELLI M. (a cura di) 2011, *Altino antica. Dai Veneti a Venezia*, Venezia.

TOMBOLANI M. 1988, *Saggio stratigrafico a Torcello, in La Venetia dall'Antichità all'Alto Medioevo,* Atti del Convegno 1985, Roma, pp. 205-214.

TONIOLO A. 2007a, *Anfore dall'area lagunare*, in GELICHI, NEGRELLI 2007, pp. 91-106.

TONIOLO A. 2007b, *"...pallentia solphurata fractis permutat vitreis..." Il carico di rottami di vetro del relitto di Grado*, in FERRARI, VISSER TRAVAGLI 2007, pp.57-69.

TONIOLO A., MARAMANI F. 2000, *Qualche nota su una "linea evolutiva" all'interno di contenitori norditalici e su "murazzi" in Laguna*, in "Quaderni di Archeologia del Veneto", XVI, pp. 133 – 138.

TOSI L. *et alii* (a cura di) 2007 (TOSI L., RIZZETTO F., BONARDI M., DONNICI S., SERANDREI BARBERO R., TOFFOLETTO F.), *Note illustrative della Carta Geologica alla scala 1:50.000, foglio 128 Venezia*, Roma, pp. 164

UBOLDI M. 1999, *Lampade in vetro tra età tardoantica ed altomedioevo*, in "Alte Vitrie", XI-n.2-3/99, pp. 11-14.

UBOLDI M. 2005, *Laterizi e* opus doliare, in *La ceramica e i materiali di età romana. Classi, produzioni, commerci e consumi*, a cura di Gandolfi D., Bordighera, pp. 479-490.

UGGERI G. 1978, *Vie di terra e vie d'acqua tra Aquileia e Ravenna in età romana*, in "Antichità Altoadriatiche", XIII (Aquileia e Ravenna), pp. 45 – 79.
VALENTINIS A. 1893, *Antichità Altinati*, Venezia.
VECCHI M. 1978, *Insediamento romano a Torcello: documenti e ipotesi*, in "Rivista di archeologia", Anno II, 1978, pp. 102-103.
VECCHI M. 1979, *Torcello: ricerche e contributi*, Roma.
VECCHI M. 1982, *Torcello: nuove ricerche*, Roma.
VECCHI M. 1983, *Torcello: chiese e monasteri medievali scomparsi della laguna superiore di Venezia. Ricerche storico-archeologiche*, Roma.
VERITÀ M., ZECCHIN S. 2007, *Analisi di tessere musive vitree rinvenute negli scavi nell'isola di Torcello*, in FERRARI, VISSER TRAVAGLI 2007, pp. 99-104.
VERITÀ M., RENIERA A., ZECCHIN S. 2002, *Chemical analyses of ancient glass findings excavated in the Venetian lagoon*, "Journal of Cultural Heritage", Volume 3, Issue 4, October–December 2002, Pp. 261–271.
VERITÀ M., ZECCHIN S. 2005, *Le origini della vetraria veneziana attraverso l'analisi dei reperti archeologici di Torcello*, in FERRARI 2005, pp. 37-43.
VERITÀ M., ZECCHIN S. 2012, *Il vetro veneziano: influenza bizantina e islamica, in* LARESE, SEGUSO 2012, pp. 167-172.
VIGONI A. 2005, *I materiali di epoca romana*, in *Strutture perifluviali presso palazzo "ex de Claricini" in via Cesarotti 10 a Padova,* a cura di Ruta Serafini A., Sainati C., in "Quaderni di Archeologia del Veneto", XXI, pp. 31-33.
VILLA L. 2002, Iulium Carnicum *e* Iulia Concordia*: il destino di due centri urbani minori nell'altomedioevo*, in "Aquileia Nostra", LXXIII, pp. 342-443.
WATKINSON D. 2010, *Preservation of metallic cultural heritage*, in *Shreir's Corrosion* Cottis R. A. (ed), Londra.
ZACCARIA C. 1999, *Bolli laterizi di età romana nel territorio di Aquileia. Bilancio e prospettive della ricerca*, in *Le fornaci romane. Produzione di anfore e laterizi con marchi di fabbrica nella Cispadana orientale e nell'alto Adriatico, Atti delle giornate internazionali di studio (Rimini, 16-17 ottobre 1993)*, a cura di Righini V., Rimini, pp. 107-119.
ZACCARIA C., GOMEZEL C. 2000, *Aspetti della produzione e circolazione dei laterizi nell'area adriatica settentrionale tra II secolo a.C. e II secolo d.C.*, in *La brique antique et médiévale. Production et commercialisation d'un materiau, Actes du Colloque international, Paris 1995*, a cura di Boucheron P., Broise H., Thèbert Y., Roma, pp. 285-310.
ZACCARIA C., ZUPANCIC M. 1993, I *bolli laterizi del territorio di Tergeste romana,* in *I laterizi di età romana nell'area nordadriatica,* a cura di Zaccaria C., Roma, pp. 135-178.
ZAITSEVA N. 2005*, Inhibiting effect of sphagnum moss extract and benzotriazole on conservation waxes fungal degradation*, in "Anatolian Archaeological Studies", XIV, pp. 269-276.
ZAMBON G. 1998*, Il Sile dall'invasione longobarda alla Lega dei Cambrai*, in *Il Sile*, a cura di Bondesan A., Caniato G., Vallerani F., Zanetti M., Caselle di Sommacampagna (VR), pp. 105-117.
ZERBINATI E. 1996, *Tegelae e Pedani in un graffito su mattone dalla località Casonetto di Villadose*, in *La ricerca archeologica di superficie in area padana, Atti del Workshop (Villadose, 1 ottobre 1994)*, a cura di Maragno E., Stanghella (PD), pp. 35-41.

SHARED CULTURE

Università Ca'Foscari Venezia

REGIONE DEL VENETO

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI UDINE

Zavod za varstvo Kulturne dediščine Slovenije
Institute for the Protection of Cultural Heritage of Slovenia

MESTNA OBČINA KOPER
COMUNE CITTÀ DI CAPODISTRIA

COMUNITÀ AUTOGESTITA DELLA NAZIONALITÀ ITALIANA DI CAPODISTRIA

SAMOUPRAVNA SKUPNOST ITALIJANSKE NARODNOSTI KOPER

Partner attuatore / Izdajatelj – partner projekta / Implementing Partner

REGIONE DEL VENETO

In convenzione con / V dogovoru z / In agreement with

MiBACT DIREZIONE REGIONALE PER I BENI CULTURALI E PAESAGGISTICI DEL VENETO | SOPRINTENDENZA PER I BENI ARCHEOLOGICI DEL VENETO

In collaborazione con / V sodelovanju z / In collaboration with

Università Ca'Foscari Venezia

Progetto strategico per la conoscenza e la fruibilità del patrimonio culturale condiviso - **SHARED CULTURE** (cod. CB 016) finanziato nell'ambito del Programma per la Cooperazione Transfrontaliera Italia-Slovenia 2007-2013, dal Fondo europeo di sviluppo regionale e dai fondi nazionali.

Strateški projekt za poznovanje in dostopnost skupne kulturne dediščine - **SHARED CULTURE** (cod. CB 016) sofinanciran v okviru Programa čezmejnega sodelovanja Slovenija-Italija 2007-2013 iz sredstev Evropskega sklada za regionalni razvoj in nacionalnih sredstev.

Ministero dell'Economia e delle Finanze

REPUBLIKA SLOVENIJA
SLUŽBA VLADE REPUBLIKE SLOVENIJE ZA RAZVOJ IN EVROPSKO KOHEZIJSKO POLITIKO