

**A**  
**M**

  
**Archeologia**  
**Medievale**

CULTURA MATERIALE  
INSEDIAMENTI  
TERRITORIO



XIVI  
2019



# ARCHEOLOGIA MEDIEVALE

Cultura materiale. Insediamenti. Territorio.

XLVI  
2019



*All'Insegna del Giglio*

### ***Valutazione della ricerca***

ANVUR CNR: Elenco delle riviste di classe A di Area 10 (10/A1, 10/D1, 10/D4, 10/N1)  
SCOPUS –SJR. SCIMAGO JOURNAL & COUNTRY RANK: Archeology (arts and humanities, social sciences), H Index: 7  
THOMSON REUTERS: Emerging Sources Citation Index ESCI – Web of Science  
ERIHPLUS: Approved in 2011-2016 according to ERIH criteria  
GOOGLE SCHOLAR: Top publications, Italian language, 2015, Rank 40, h5-index: 5, h5-median: 5  
CARHUS PLUS+ 2014: Ambito: Historia, Valoracio: B  
CIRC. CLASIFICACIÓN INTEGRADA DE REVISTAS CIENTÍFICAS: Grupo A, Excelencia

### ***Premi e menzioni***

DIREZIONE GENERALE BIBLIOTECHE E ISTITUTI CULTURALI: Pubblicazioni periodiche di elevato valore culturale, Gruppo IX – Scienze Storiche, Archeologia, annate 2007, 2009, 2011, 2013

### ***Inclusione in database internazionali di citazioni e abstract***

PROQUEST, INTERNATIONAL BIBLIOGRAPHY OF ART  
EBSCOHOST ONLINE RESEARCH DATABASES DATABASES  
ELSEVIER'S SCOPUS, ABSTRACT AND CITATION DATABASE

*Autorizzazione del Presidente del Tribunale di Firenze n. 2356 del 31 luglio 1974*

### ***Redazione***

c/o Edizioni All'Insegna del Giglio s.a.s.  
via Arrigo Boito, 50-52; 50019 Sesto Fiorentino (FI)  
tel. +39 055 6142675  
web site <http://www.insegnadelgiglio.it/categoria-prodotto/periodici/archeologia-medievale/>  
e-mail [redazione@insegnadelgiglio.it](mailto:redazione@insegnadelgiglio.it); [ordini@insegnadelgiglio.it](mailto:ordini@insegnadelgiglio.it)

### ***Sito web della rivista e abbonamenti***

<http://www.insegnadelgiglio.it/categoria-prodotto/periodici/archeologia-medievale/>  
Prezzo di abbonamento Italia, carta, € 52

### ***Ebook, tutti i volumi (dal 1974) sono disponibili tramite***

TORROSSA (libri completi e singoli capitoli), disponibile anche con accesso su range IP:  
<https://www.torrossa.com/it/resources/an/2443606>  
GOOGLE BOOKS, GOOGLE PLAY (libri completi).

*Traduzione dei riassunti dall'italiano all'inglese a cura di Anna Moore Valeri.*

*In copertina:* Lussino (Croazia), tombino (foto di Riccardo Belcari).

ISSN 0390-0592  
e-ISSN 2039-280X  
ISBN 978-88-7814-925-0  
e-ISBN 978-88-7814-926-7  
© 2019 All'Insegna del Giglio s.a.s. – Firenze  
Stampato a Sesto Fiorentino nel dicembre 2019  
BDprint

# INDICE

## SAGGI ESSAYS

### PRIMA DELL'ARCHEOLOGIA PUBBLICA.

### IDENTITÀ, CONFLITTI SOCIALI E MEDIOEVO NELLA RICERCA DEL MEDITERRANEO

A cura di Sauro Gelichi

### BEFORE PUBLIC ARCHEOLOGY.

### IDENTITY, SOCIAL CONFLICT AND MIDDLE AGES IN MEDITERRANEAN RESEARCH

Edited by Sauro Gelichi

SAURO GELICHI

*Prima dell'archeologia pubblica. L'uso dell'archeologia nella costruzione delle identità mediterranee* . . . . . 9

MITJA GUŠTIN

*The Formative Period of Slovenian Early Medieval Archaeology* . . . . . 17

ANTONI FERNÁNDEZ

*El conjunto arqueológico del Born en Barcelona: yacimiento urbano? Museo de la vida cotidiana? Espacio de memoria?  
Una reflexión sobre identidad y arqueología* . . . . . 27

WILLIAM BOWDEN

*Conflicting ideologies and the archaeology of Early Medieval Albania.* . . . . . 41

JUAN ANTONIO QUIRÓS CASTILLO, CARLOS TEJERIZO-GARCÍA

*El reino de los Visigodos y "la primera España": el rol de la arqueología en la creación de narrativas legitimadoras* . . . . . 51

BONNIE EFFROS

*Reviving Carthage's Martyrs: Archaeology, Memory and Catholic Devotion in the French Protectorate of Tunisia* . . . . . 65

YURI A. MARANO

*«Ours Once More»? Byzantine Archaeology and the Construction of Greek National Identity (1830-1930)* . . . . . 75

## NOTIZIE SCAVI E LAVORI SUL CAMPO NEWS OF EXCAVATIONS AND FIELD WORK

### NOTIZIE DALL'ITALIA PRELIMINARY REPORTS FROM ITALY

AURORA CAGNANA, ELIANA BERTAMONI†, ELISABETTA CASTIGLIONI, ROBERTO DEGANO, PIERMASSIMO GHIDOTTI,  
PAOLA GREPPI, ENRICO RONCALLO, FILIPPO ROSSET, MAURO ROTTOLI, MARCO VIGNOLA

*Accumulare e difendere nelle Alpi Carniche dell'XI secolo: gli scavi nel sito fortificato del 'Broili' di Illegio* . . . . . 97

ALESSANDRO PELLEGRINI, SIMONE COLUCCIELLO (a cura di)

Con contributi di MARIANNA BRESSAN, ALESSANDRO PELLEGRINI, LAURA ANGLANI, FABIO CAVALLI, SIMONE COLUCCIELLO,  
ANDREA CIPOLATO, OMAR FARRONATO, DARIO INNOCENTI, IVANO SARTOR  
*Lo scavo di piazza Santa Maria dei Battuti a Treviso* . . . . . 121

PAOLO STORCHI

*Il Castellazzo di Taneto (RE): una nota sul ritrovamento di alcuni scacchi islamici* . . . . . 147

ALESSANDRO ALESSIO RUCCO, GIOVANNA BOSI, PAOLA TORRI, MARTA MAZZANTI, CARLA ALBERTA ACCORSI,  
SILVIA PELLEGRINI, STEFANO LUGLI

*Geoarcheologia nel territorio di Nonantola (MO): studio geomorfologico, sedimentologico e archeobotanico dell'area  
dell'antica Selva Zena* . . . . . 155

LUISA DALLAI, VANESSA VOLPI

*Nuovi approcci allo studio del paesaggio storico: il progetto ERC nEU-Med e le indagini multidisciplinari condotte  
nella bassa val di Cornia* . . . . . 179

DANIELE SACCO, ANNA LIA ERMETI, SIEGFRIED VONA, MICHELE ASOLATI, FRANCESCA BELTRAMI

*Bisognosi e pellegrini nell'Appennino centrale. La chiesa e l'ospedale della Misericordia a Monte Copiolo:  
indagini archeologiche, antropologiche, cultura materiale* . . . . . 197

|  |     |
|--|-----|
| GIUSEPPE ROMAGNOLI, FRANCESCA ALHAIQUE, LUCA BRANCAZI, FLAVIA MARANI, LAVINIA PIERMARTINI<br><i>Smaltimento e gestione dei rifiuti in una residenza signorile medievale. Lo scavo degli scarichi domestici del Castello Baglioni di Graffignano (VT)</i> . . . . .   | 233 |
| ALFONSO FORGIONE, FRANCESCA SAVINI<br><i>Amiternum (AQ), Campo Santa Maria: dinamiche insediative e fasi sepolcrali di un nuovo polo di potere. Nuova sintesi delle ricerche in corso</i> . . . . .  | 257 |
| GIANDOMENICO PONTICELLI, ISABELLA PASSARIELLO, FABIO MARZAIOLI, CARLO EBANISTA, FILIPPO TERRASI<br><i>Datazione <sup>14</sup>C di alcuni materiali provenienti dagli scavi nella catacomba di S. Gennaro a Napoli: vecchie indagini, nuove acquisizioni</i> . . . . .  | 279 |
| NOTIZIE DAL BACINO DEL MEDITERRANEO    PRELIMINARY REPORTS FROM MEDITERRANEAN BASIN  |     |
| M. PILAR PRIETO-MARTÍNEZ, FRANCISCO ALONSO TOUCIDO, OSCAR LANTES SUÁREZ, ANXO RODRÍGUEZ PAZ, REBECA BLANCO-ROTEA, MARCO GARCÍA-QUINTELA<br><i>El depósito ritual de jarritas de la Basílica de Augas Santas (Allariz, Ourense): un ejemplo de sincretismo religioso en la Edad Media</i> . . . . .   | 287 |
| NOTE E DISCUSSIONI    NOTES AND DISCUSSIONS  |     |
| ANDREA BIONDI<br><i>La necropoli dell'Area Garibaldi di Fiesole (VII secolo). Cinque tombe longobarde inedite: prime interpretazioni e nuove prospettive di ricerca</i> . . . . .  | 317 |
| ENRICO SIENA, ILENIA FANTOZZI, MARTINA PANTALEO, NOEMI CERVELLI, ROBERTO CAMPANELLA<br><i>Amiternum (AQ), Campo Santa Maria, fra Antichità e Medioevo: aspetti di cultura materiale</i> . . . . .  | 333 |
| FABIO REDI, ALFONSO FORGIONE, MARTINA PANTALEO<br><i>Due sigilli plumbei di papa Gregorio IX dagli scavi di "Campo S. Maria" ad Amiternum (AQ)</i> . . . . .   | 357 |
| SZYMON MIKOŁAJ MAŚLAK<br><i>Window grilles from the monastery at Naqlun, Fayum (Egypt)</i> . . . . .   | 369 |
| RECENSIONI E SEGNALAZIONI    REVIEWS AND REPORTS   |     |
| A. BAGNERA, A. NEF (a cura di), <i>Les bains de Cefalà (X.e-XIX.e siècle). Pratiques thermales d'origine islamique dans la Sicilie médiévale (I Bagni di Cefalà (secoli X-XIX. Pratiche termali d'origine islamica nella Sicilia medievale)</i> (G.P. Brogiolo), p. 379; R. BALZARETTI, <i>The Lands of Saint Ambrose: Monks and Society in Early Medieval Milan</i> (G.P. Brogiolo), p. 379; M.A. CAU ONIVEROS, C. MAS FLORIT (a cura di), <i>Change &amp; Resilience. The Occupations of Mediterranean Islands in Late Antiquity</i> (G.P. Brogiolo), p. 380; M. BEGHELLI, P.M. DE MARCHI (a cura di), <i>L'alto Medioevo. Artigiani, tecniche produttive e organizzazione manifatturiera</i> ; M. BEGHELLI, P.M. DE MARCHI (a cura di), <i>I maestri del metallo: l'intelligenza nelle mani</i> ; M. BEGHELLI, P.M. DE MARCHI (a cura di), <i>Fior di Pelle. Lavorare il cuoio in età Altomedievale</i> (S. Gelichi), p. 381; G. BELLANDI, M. SANNAZARO (a cura di), <i>Tor dei Pagà. Protostoria e medioevo di un sito d'alta quota</i> (S. Gelichi), p. 383; R. CURINA, V. DI STEFANO (a cura di), <i>Il Cimitero ebraico medievale di Bologna: un percorso tra memoria e valorizzazione</i> (S. Gelichi), p. 383; F. MATTEONI, <i>Medioevo costruito. Edilizia in Val Cavallina e Sebino bergamasco tra XII e XV secolo</i> (S. Gelichi), p. 385; M. SANNAZARO, S. LUSUARDI SIENA, C. GIOSTRA (a cura di), <i>1287 e dintorni. Ricerche su Castelseprio a 730 anni dalla distruzione</i> (S. Gelichi), p. 386; D. SCORTECCI (a cura di), <i>L'area archeologica di Pietrarossa e l'antico territorio di Trevi. Studi e ricerche</i> (L. Sabbionesi), p. 387; S. GELICHI, L. OLMO-ENCISO (eds.), <i>Mediterranean Landscapes in Post Antiquity. New frontiers and new perspectives</i> (F. Saggioro), p. 388. |     |

Alessandro Alessio Rucco\*, Giovanna Bosi\*\*, Paola Torri\*\*, Marta Mazzanti\*\*, Carla Alberta Accorsi\*\*,  
Silvia Pellegrini\*\*\*, Stefano Lugli\*\*\*\*

*Geoarcheologia nel territorio di Nonantola (MO):  
studio geomorfologico, sedimentologico e archeobotanico dell'area dell'antica Selva Zena*

## 1. INTRODUZIONE

L'articolo presenta i risultati preliminari di una ricerca sull'antico bosco della Partecipanza Agraria di Nonantola (MO). Lo scopo delle indagini geoarcheologiche, sedimentologiche, palinologiche e carpologiche è stato quello di ricostruire le caratteristiche paleoambientali di un settore di bassa pianura in cui le fonti storiche pieno-medievali collocavano la Selva Zena o Zena, grande spazio boschivo di pertinenza dell'abbazia di S. Silvestro di Nonantola.

Nella prima parte dell'articolo si farà il punto sulle caratteristiche geomorfologiche dell'area in esame, considerando il settore di bassa pianura delimitato a ovest dal corso attuale del Panaro, a nord da un paleoalveo dello *Scoltenna* (antico nome del Panaro) lungo la via che conduce da Bomporto a Crevalcore, a est dai confini con il territorio di S. Giovanni in Persiceto, e a sud dal centro di Nonantola. Questo inquadramento geomorfologico viene fatto attraverso la presentazione dei risultati di 29 carotaggi manuali. La descrizione delle sezioni derivanti da questi carotaggi è preceduta da un inquadramento bibliografico dei temi in esame.

Nella seconda parte dell'articolo ci concentreremo su un carotaggio specifico – NO31 – eseguito nel cuore di quello che doveva essere il Bosco della Partecipanza. Da questo carotaggio sono stati effettuati sub-campionamenti per analisi granulometriche, palinologiche e carpologiche.

In conclusione, dopo aver commentato i risultati, proponeremo alcune considerazioni generali e alcune domande aperte.

La ricerca nasce da un quesito storico-archeologico: la Selva Zena documentata nell'alto Medioevo esisteva già in età romana? Da questo interrogativo sono derivate altre domande: qual'è l'entità e la cronologia dei sovralluvionamenti che dall'età romana in poi hanno interessato questo settore di pianura e, quindi, anche il bosco? Ancora: se questo bosco esisteva già in età romana, dove passava la via che stando alle misurazioni dell'*Itinerarium Antonini*, collegava Nonantola a *Vicus Serninus* (v. *infra*)?

Inoltre, la ricerca permette di affrontare il tema del rapporto tra la presenza antropica, monastica nello specifico, e la gestione di ampie porzioni di territorio: qual era la consistenza effettiva di questo bosco nell'alto Medioevo, visto che una fonte duecentesca ci parla della presenza di ampie estensioni forestali di pertinenza dell'Abbazia di S. Silvestro di Nonantola?

\* Dipartimento di Studi Umanistici, Università Ca' Foscari Venezia (alessandro.rucco@unive.it).

\*\* Laboratorio di Palinologia e Paleobotanica, Dipartimento di Scienze della Vita, Università di Modena e Reggio Emilia (giovanna.bosi@unimore.it; paola.torri@unimore.it; marta.mazzanti@unimore.it; carlaalberta.accorsi@pollenflora.it).

\*\*\* Museo Archeologico Etnologico, Comune di Modena (silvia.pellegrini@comune.modena.it).

\*\*\*\* Dipartimento di Scienze Chimiche e Geologiche, Università di Modena e Reggio Emilia (stefano.lugli@unimore.it).

Infine, l'indagine archeobotanica ci permette di affrontare anche da un punto di vista vegetazionale il tema delle antiche foreste planiziali in Emilia-Romagna, aggiungendo nuovi dati alle ricerche già compiute per la Regione (es. ACCORSI *et al.* 1999) o, in maniera più approfondita, per aree più puntuali del modenese (es. area urbana e peri-urbana della città di Modena – BOSI *et al.* 2015, 2019).

## 2. MATERIALI E METODI

I carotaggi sono stati effettuati con carotiere manuale a punte Combination type e gouge ("sgorbia"). Le trivellate sono state spinte fino alla profondità massima di 3,3 m dalla superficie topografica attuale, lungo 3 transetti che intercettano gli elementi morfologici principali dell'area d'indagine.

Le analisi granulometriche ed archeobotaniche (palinologiche e carpologiche) sono state effettuate su 17 segmenti (di ca. 15-16 cm l'uno) provenienti dal carotaggio NO31 (figg. 6, 7, 8) effettuato nel punto più basso della depressione visibile a nord-est di Nonantola, in quello che doveva rappresentare il cuore del bosco della Partecipanza. I segmenti sono stati considerati dai 65 cm alla fine del carotaggio (330 cm).

Analisi granulometriche – Il subcampionamento è stato effettuato in laboratorio<sup>1</sup> e ha portato al prelievo di tre porzioni di sedimento (alta, media e bassa) da ciascuno dei segmenti considerati. Il pretrattamento dei subcampioni, previa raccolta di materiale databile con il metodo del <sup>14</sup>C, ha previsto la distruzione della materia organica con acqua ossigenata a 130 volumi; una volta essiccati, prima di essere sottoposti a misurazione, vi è stato effettuato un ulteriore subcampionamento: le porzioni prelevate sono state disgregate meccanicamente, immerse in una miscela di esametafosfato di sodio (Calgon) e acqua distillata, infine sottoposte a ultrasuoni per quattro minuti per la rottura degli agglomerati residui. La scelta di un'analisi in sospensione è stata motivata essenzialmente dalla possibilità che essa offre di misurare particelle molto piccole (fino a 0,02 µm) e di risolvere il problema degli aggregati, nel nostro caso molto resistenti data la prevalenza di granulometrie molto fini (Quaderni Alfatest n. 4, p. 3). Le analisi sono state effettuate attraverso un granulometro laser Malvern Mastersizer 3000<sup>2</sup>. Ogni campione è stato sottoposto ad un totale di 6 misurazioni divise in due gruppi di tre: il secondo gruppo è stato condotto sempre previa ulteriore esposizione del campione a ultrasuoni (30 secondi) con successiva pausa per consentire al sistema di

<sup>1</sup> Si ringrazia la dott.ssa Simona Marchetti Dori (Dipartimento di Scienze Chimiche e Geologiche, Università di Modena e Reggio Emilia) per aver coordinato le operazioni.

<sup>2</sup> A differenza di altri granulometri in commercio, tale strumento si avvale della Teoria di Mie Completa e offre dunque la possibilità di operare in uno spettro molto ampio, da 0,02 a 3500 µm (QUADERNI ALFAFEST n. 2, p. 3).

eliminare eventuali bolle d'aria (30 secondi). Per ciascun gruppo è stata poi calcolata la media<sup>3</sup>.

Analisi palinologiche – Per ciascun segmento sono stati prelevati 2 campioni, per un totale di 34 campioni pollinici.

Di seguito sono riportati i campioni prelevati, dal più recente al più antico:

| campioni | profondità (cm) | campioni | profondità (cm) |
|----------|-----------------|----------|-----------------|
| P1       | 70              | P18      | 195             |
| P2       | 75              | P19      | 205             |
| P3       | 85              | P20      | 210             |
| P4       | 90              | P21      | 220             |
| P5       | 100             | P22      | 225             |
| P6       | 105             | P23      | 235             |
| P7       | 115             | P24      | 240             |
| P8       | 120             | P25      | 250             |
| P9       | 130             | P26      | 255             |
| P10      | 135             | P27      | 265             |
| P11      | 145             | P28      | 270             |
| P12      | 150             | P29      | 280             |
| P13      | 160             | P30      | 285             |
| P14      | 165             | P31      | 295             |
| P15      | 175             | P32      | 310             |
| P16      | 180             | P33      | 320             |
| P17      | 190             | P34      | 325             |

I campioni sono stati trattati secondo il metodo di estrazione/concentrazione in uso presso il Laboratorio di Palinologia e Paleobotanica (LPP) di UNIMORE. Con il residuo pollinifero addizionato di gelatina glicerinata sono stati allestiti vetrini permanenti. Spore di *Lycopodium* sono state aggiunte, prima del trattamento, per il calcolo della concentrazione pollinica, espressa come numero di granuli pollinici per grammo di materiale trattato (= np/g). L'identificazione pollinica è stata condotta a 1000x a immersione con microscopio ottico, e con l'ausilio di chiavi dicotomiche e atlanti fotografici (MOORE, WEBB, COLLINS 1991; REILLE 1992, 1995, 1998) e della palinoteca di confronto di LPP. Per i granuli di Cerealia in particolare (e per le Poaceae in generale) sono state utilizzate la chiave di FAEGRI, KALAND, KRZYWINSKI 1989 e i dati di BEUG 2015. Il nome 'Cichorieae' è riferito al polline fenestrato appartenente alle Asteraceae (FLORENZANO *et al.* 2015). Negli spettri pollinici percentuali, i valori dei taxa delle Spermatophyta sono stati calcolati in base a una Somma Pollinica (SP) che li include tutti, mentre i valori delle Monilofite, di *Sphagnum* e dei granuli di deposizione secondaria sono stati calcolati sulla SP più loro stessi. Infine, è stato redatto un diagramma utilizzando il software Tilia (GRIMM 2004). Il diagramma pollinico comprende le curve percentuali di singole entità e di sommarie significative per l'interpretazione (ad es. Querceto, Cereali, Igrofitte legnose...) (fig. 11).

Analisi carpologiche – Dopo essere stati campionati per le analisi palinologiche, i segmenti del carotaggio destinati a LPP sono stati totalmente dedicati alle analisi carpologiche. Sono stati così isolati 17 campioni, ciascuno dei quali con un volume dai 100 ai 200 ml.

<sup>3</sup> In Appendice si riporta una scheda analitica esemplificativa relativa a un sub-campione. Oltre all'anagrafica dell'esame (data e ora), ciascuna scheda riporta la sintesi dei settaggi della macchina sotto la voce "Analysis"; la voce "Result" esprime invece in forma discorsiva i risultati presentati nel campo sottostante tramite grafico cartesiano. Il grafico reca in ascissa le dimensioni in  $\mu\text{m}$  dei granuli (da 0,01 a 10.000) e in ordinata il volume in percentuale di ciascuna classe; la misurazione vera e propria è esplicitata, quindi, attraverso due curve. La curva rossa – curva di frequenza relativa, talvolta in forma di istogrammi – è espressione della percentuale di ciascuna frazione rispetto al totale del volume misurato; la curva verde – curva di frequenza cumulata – esprime invece la percentuale del passante per ogni frazione misurata dalla curva di frequenza relativa.

Di seguito si riporta l'elenco dei campioni dal più recente al più antico:

| campioni | profondità (cm) |
|----------|-----------------|
| C1       | 65-80           |
| C2       | 80-95           |
| C3       | 95-110          |
| C4       | 110-125         |
| C5       | 125-140         |
| C6       | 140-155         |
| C7       | 155-170         |
| C8       | 170-185         |
| C9       | 185-200         |
| C10      | 200-215         |
| C11      | 215-230         |
| C12      | 230-245         |
| C13      | 245-260         |
| C14      | 260-275         |
| C15      | 275-290         |
| C16      | 290-315         |
| C17      | 315-330         |

Il materiale di partenza, dopo essere stato lasciato alcuni giorni in acqua, è stato sottoposto a setacciatura, sempre in acqua, utilizzando un unico setaccio (diametro maglie 0,2 mm). Il residuo della setacciatura è stato lasciato ad asciugare in un ambiente ombreggiato e protetto. L'analisi del residuo della setacciatura è stata eseguita allo stereomicroscopio (con ingrandimenti fino ad 80x), in modo da isolare e recuperare i macroresti. Questi sono stati poi identificati utilizzando atlanti/chiavi/miscellanea a tema (es. BERGGREN 1969, 1981; ANDERBERG 1994; CAPPERS, BEKKER, JANS 2006; BOJNANSKY, FARGAŠOVÁ 2007) e la carpoteca di confronto di LPP. I risultati sono esposti in tab. 2.

Alcuni micro- e macroreperti vegetali più significativi sono stati fotografati rispettivamente con Leica MC 170 HD e Leica MC 120 HD (fig. 12).

### 3. IL CONTESTO DELLA SELVA ZENA

#### 3.1 INQUADRAMENTO STORICO E STORIOGRAFICO

Stando alla documentazione scritta, tra VIII e XIII secolo il territorio nonantolano doveva essere caratterizzato da ampi spazi incolti (paludi, selve e prati usati a pascolo quando asciutti e adibiti a valle da pesca quando inondati). Il bosco della Partecipanza è sempre stato percepito, dunque, come il relitto di una tipica foresta planiziale: dapprima, probabilmente, "abbandonato" al suo corso spontaneo, poi perimetrato e mantenuto, come le sue raffigurazioni settecentesche e ottocentesche ci consentono di percepire senza alcun dubbio.

È opinione comune di quanti si sono occupati della ricostruzione della storia del bosco della Partecipanza che esso corrispondesse, in parte, alla Selva Zena citata nella donazione di Astolfo, vale a dire nel documento in cui il re longobardo investì Anselmo, abate fondatore di S. Silvestro di Nonantola, di una serie di beni afferenti alla *curtis Gena* (o Zena). Di questa antichissima area boschiva possediamo, però, soltanto informazioni documentarie. Essa costituiva una voce fondamentale della dotazione patrimoniale dell'Abbazia e rappresentava un elemento paesaggistico estremamente significativo, se è vero, come è stato da altri sottolineato (BOTTAZZI 1990)<sup>4</sup>, che la sua estensione doveva interessare un'area di ca. 48 km<sup>2</sup>.

<sup>4</sup> Diversamente in TIRABOSCHI 1785, vol. II, p. 8, dove si ipotizza che il limite meridionale della selva corrispondesse alla Via Emilia. Sull'estensione del bosco si vedano anche GELICHI 2007, pp. 334-335; ID. 2008, pp. 69-70;

Molto è stato scritto riguardo alla localizzazione e all'effettiva perimetrazione di questa selva; tra gli ultimi pronunciamenti vale la pena di ricordare quello di Gerard Chouquer (CHOUQUER 2015, pp. 68 e segg.), il quale propone una delimitazione dell'insieme di beni di cui anche il bosco faceva parte su base documentario-toponomastica, partendo dal documento n. 3 della raccolta di Girolamo Tiraboschi (TIRABOSCHI 1784, III): il limite occidentale (*ex una parte fluvio Panaro panario*) viene fatto coincidere con il corso attuale del Panaro fino a Bomporto; il limite meridionale viene identificato nell'attuale Via Imperiale; il limite orientale viene fatto passare lungo la Fossetta, uno scolo orientato nord-sud tra le località Crocetta e Manzolino (quindi al confine col persicetano); il confine nord, in conclusione, sarebbe dato da *sylva et paludes*, cioè da spazi incolti.

Benché il documento offra confini di dettaglio, tali dati continuano a risultare insufficienti, a nostro avviso, per ritenere risolta la questione circa l'identificazione del bosco della Partecipanza con la Selva Zena. Dello stesso parere anche Ludovico Antonio Muratori, il quale organizza la sua dissertazione sulla *curtis Gena* partendo da un documento volutamente ignorato dal Tiraboschi e riguardante la donazione, da parte di re Astolfo, di 500 iugeri di selva, afferenti alla *curtis Gena*, a Lopechino, allora vescovo di Modena. Il documento viene ipoteticamente datato al 752 d.C.<sup>5</sup> e precederebbe dunque solo di un anno la donazione operata a favore dell'abate Anselmo con riferimento a beni della stessa proprietà. Gerard Chouquer non ha dubbi sul fatto che la selva donata a Lopechino corrisponda alla Selva Zena: il documento in questione, tuttavia, non attribuisce nessun nome al bosco e si limita a precisare che esso si trovava *all'interno* della *curtis Zena*. Ma c'è di più: una lettura anche solo superficiale del testo solleva una questione di non semplice soluzione riguardo ai confini della selva donata: si dice infatti che da un lato essa confinava con lo *Scoltenna* (i.e. il fiume Panaro) e dagli altri tre con un *gajum* – dunque, un altro bosco – che si localizzava all'interno della stessa *curtis*. Muratori non poteva mancare di mettere in relazione la menzione di questo *gajum* con la località di Gaggio, tuttora esistente ca. 5 km a sud-ovest di Nonantola. Ora, a seguito dello spoglio della documentazione scritta sappiamo che tutta la fascia compresa tra la zona di Saliceto sul Panaro e il Nonantolano, dunque anche l'area di Gaggio, doveva essere interessata dalla presenza di boschi; quello che non ci si spiega è come sia possibile sostenere che la Selva Zena citata nel documento del 753 (donazione ad Anselmo) coincidesse con la selva menzionata nel 752 (donazione a Lopechino), affermando, allo stesso tempo, che essa vada collocata in corrispondenza dello storico bosco della Partecipanza: visto che l'estensione di quest'ultima ammontava a 500 iugeri, cioè a ca. 125 ha, per una questione puramente matematica essa non poteva essere confinata dai boschi di Gaggio e, allo stesso tempo, dallo *Scoltenna*. L'unica spiegazione che possiamo dare a questa a questa faccenda è che con l'idronimo *Scoltenna* il documento non si riferisca al tratto di Panaro compreso tra Bomporto e Crevalcore (cioè, il più vicino all'area del bosco della Partecipanza), ma si riferisca piuttosto, al tratto compreso tra San Felice sul Panaro e Bomporto, cioè all'asse nord-sud del Panaro esattamente per come noi lo vediamo adesso. Da ciò conseguirebbe, però, l'implausibilità dell'identificazione tra la Selva Zena e il bosco della Partecipanza, a meno che non si ipotizzi che nel tornante cronologico cui si fa riferimento il

corso del Panaro avesse tutt'altra collocazione rispetto a quella attuale; il che non coincide, tuttavia, con i dati disponibili nella bibliografia geomorfologica<sup>6</sup>.

### 3.2 INQUADRAMENTO ARCHEOLOGICO

Nell'area un tempo occupata dal bosco della Partecipanza non esistono dati archeologici dirimenti circa la frequentazione romana, ben attestata, invece, più a sud. L'unico dato disponibile proviene dalla zona immediatamente a sud del paleoalveo medievale del Panaro-*Scoltenna* diretto a Crevalcore: si tratta del sito NO84 (*Atlante* 2003, p. 131), relativo ad un pozzo rivenuto in circostanze fortuite nel 1890 e datato genericamente all'età romana (fig. 1, sito romano più settentrionale); anche il *record* di superficie, dal canto suo, non fornisce alcuna informazione circa cronologie più antiche rispetto al pieno Medioevo/età moderna (LIBRENTI, CIANCIOSI 2011, pp. 89-90): non esistono, di conseguenza, dati sufficienti per stimare la cronologia relativa dei primi depositi alluvionali in zona<sup>7</sup>. Da quanto detto deriva che anche le persistenze del reticolo centuriale segnalate immediatamente a sud del paleoalveo medievale dello *Scoltenna* possiedono, nell'ottica di una ricostruzione cronologica, un carattere interlocutorio, in quanto potrebbero rappresentare il frutto di interventi moderni e/o contemporanei (*ibid.*) (fig. 2).

Date queste premesse, non possiamo escludere *a priori* che il bosco in questione esistesse già in epoca romana<sup>8</sup>. L'ipotesi che di qui passasse la via obliqua che collegava *Mutina* a *Vicus Varianus* (Vigarano) passando per *Vicus Serninus* – identificabile, stando alle distanze segnalate nell'*Itinerarium Antonini*, con l'area di Crevalcore-Guisa Pepoli<sup>9</sup> – costituisce un elemento di estremo interesse: se fosse verificata l'esistenza di una selva già a partire dall'età romana, se ne dovrebbe dedurre un passaggio della strada attraverso di essa (fig. 1).

<sup>6</sup> L.A. Muratori, *Antiquitates Italicae Medii Aevi*, II, Mediolani 1739, pp. 151-153. Vale la pena citare per esteso, a conclusione di questa digressione problematica, un passaggio in cui Muratori, commentando la donazione al vescovo di Modena, si pone la nostra stessa domanda: «Curtis Zena olim et ipsa sita erat in eodem agro ultra Scultennam fluvium, infra Castellum Sancti Caesarii, fortassis ubi nunc Castrumfrancum Bononiensium visitur. [...] Et visitur adhuc eisdem in locis Villa Gagii, quae non alia esse videtur a Gajo Regis, in hac ipsa Charta memorato. [...] Infra in eodem Diplomate [Tiraboschi 1784, n. III] memoratur [...] Gajum de Gena. Adhuc quidem perdurat in agro Nonantolano nemus non contemnendae magnitudinis: sed aut ab illo diversum est, quod Gajum Regis olim dicebatur, uti et Silva, in qua constructum fuit insigne Nonantulanum Monasterium; aut si quidquam commune cum iis id nemus habuit, a multis saeculis excisum attenuatumque adeo fuit, agris ad culturam perductis, ut immutata plane fuerit loci illius facies». «La corte Zena si trovava nello stesso territorio, al di là del fiume Scoltenna, a S di S. Cesario, probabilmente dove si trova ora Castelfranco dei Bolognesi [Castelfranco Emilia]. [...] E tuttora si trova nei medesimi territori la località di Gaggio, che non pare cosa diversa dal *Gajum Regis* [Bosco del Re] menzionato nello stesso documento. [...] Più avanti nello stesso diploma [TIRABOSCHI 1784, n. III], si ricorda [...] il bosco di Gena. Anche oggi continua ad esistere in territorio nonantolano un bosco di dimensioni non trascurabili, ma i casi sono due: o si tratta di qualcosa di diverso da quello che un tempo era chiamato Bosco del Re, così come anche la selva [Gena] in cui fu costruito l'insigne monastero di Nonantola; oppure se questo bosco [cioè, quello della Partecipanza] ha mai avuto qualcosa in comune con quelli, da molti secoli doveva essere stato abbattuto e ridotto a tal punto, dovendo mettere a coltura i relativi terreni, che l'aspetto di quel luogo è rimasto completamente immutato» (trad. dello scrivente).

<sup>7</sup> Come già peraltro evidenziato in GELICHI, LIBRENTI 2004, p. 33.

<sup>8</sup> L'ipotesi è stata già avanzata da Sauro Gelichi (GELICHI 2003, p. 55; ID. 2007, p. 334; ID. 2008, pp. 75-76).

<sup>9</sup> Moltissimi i riferimenti al riguardo; si considerino almeno BOTTAZZI 1988, p. 169; BOTTAZZI, CALZOLARI 1990, pp. 13-16, in cui si fa anche riferimento ad un miliario rivenuto nel 1829 presso Nonantola e ipoteticamente riferibile alla strada in questione; CALZOLARI *et al.* 2003, p. 44; FERRI, CALZOLARI 1990, p. 130.

GELICHI, LIBRENTI 2004, pp. 26-30; EID. 2008, p. 244; per una sintesi si rimanda, comunque, a DEBBIA 1990, pp. 19-26.

<sup>5</sup> L.A. Muratori, *Antiquitates Italicae Medii Aevi*, II, Mediolani 1739, p. 151.

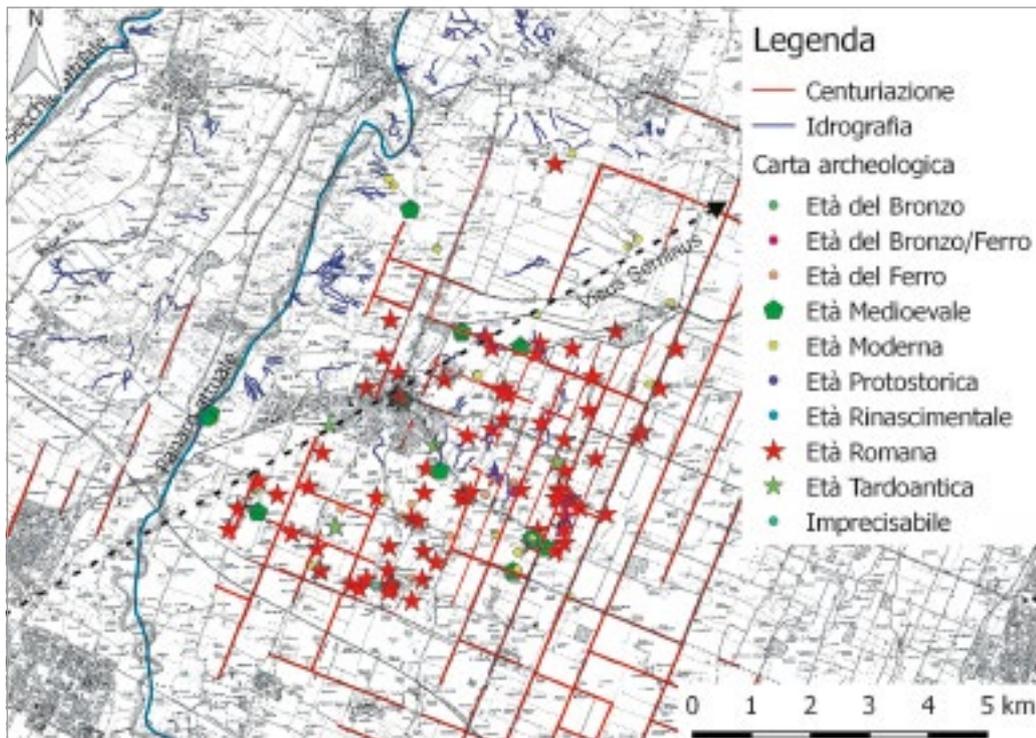


fig. 1 – Carta del noto del territorio nonantolano rispetto a paleoidrografia e persistenze centuriali.

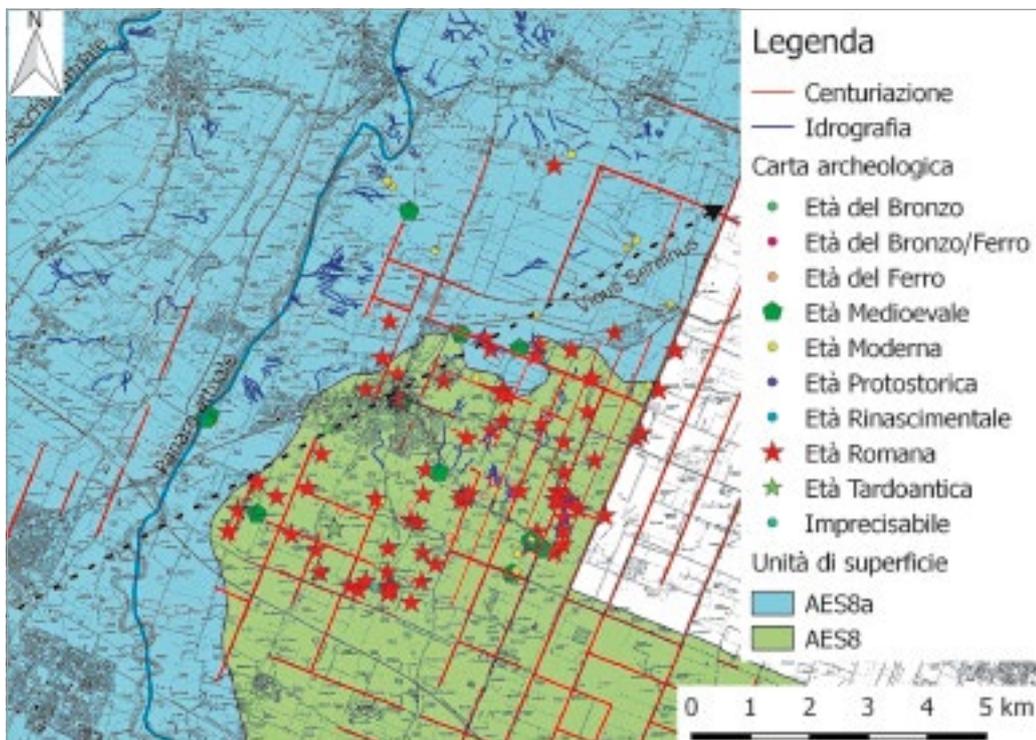


fig. 2 – Carta del noto del territorio nonantolano rispetto a paleoidrografia, persistenze centuriali e Unità di superficie.

### 3.3 INQUADRAMENTO GEOLOGICO E PALEOIDROGRAFICO

Le carte geologiche disponibili indicano che la maggior parte del territorio è caratterizzato dall'affioramento dell'Unità di Modena (AES<sub>8a</sub>), comprendente le aggradazioni prodotte dal Secchia e dal Panaro dalla tarda Antichità/alto Medioevo in poi. Ad est dell'attuale corso del Panaro (ma a monte del suo paleoalveo medievale passante per Bomporto e Crevalcore) e ad ovest del Secchia, invece, l'odierno piano di campagna coincide sostanzialmente con la superficie topografica romana rappresentata dal Subsistema di Ravenna (AES<sub>8</sub>), dove si registra, del

resto, una notevole visibilità archeologica anche per cronologie precedenti (fig. 2).

La morfologia a dossi e depressioni corrisponde a una precisa e ripetitiva scansione litologica superficiale: le zone di canale, argine e rotta, corrispondenti a fasce che ricalcano quasi perfettamente l'estensione laterale dei dossi, sono caratterizzate dall'affioramento di sabbie limose; lateralmente, passando alle aree di tracimazione indifferenziata, le granulometrie tendono ad affinarsi per passare definitivamente a limi nella fascia tra Panaro e Secchia, e ad argille a ovest di quest'ultimo.

*Il fiume Panaro*

L'idronimo *Scultenna/Scoltenna*, primo identificativo del Panaro, è attestato dal I secolo a.C.<sup>10</sup> (Tito Livio, *Historia ab Urbe condita*, XLI, cap. 12, par. 7 e cap. 18, par. 1) e risulta poi utilizzato da Plinio il Vecchio (*Naturalis Historia*, III, par. 118). L'idronimo *Panarius* compare, invece, solo dall'VIII secolo d.C. per definire il corso principale del fiume, ma risulta ancora affiancato dal precedente per tutto il Medioevo in riferimento a morfologie relitte (CALZOLARI 1989, p. 38 e nota 12; ID. 1990a, p. 71). Alla stessa famiglia lessicale di *Panarius* è associabile, poi, il dispregiativo *Panaratus*, utilizzato dalle fonti due e trecentesche in riferimento a corsi senescenti della bassa pianura (ID. 1989, pp. 42-43). Presentiamo di seguito una sintesi delle posizioni riguardanti i tracciati del Panaro nella diacronia; il riferimento va alla *fig. 3*.

Ad una sostanziale omogeneità idronimica corrisponde, nella fascia di passaggio tra alta e media pianura, una relativa semplicità nella ricostruzione dei tracciati antichi. Sul percorso del Panaro in età romana esistono due tesi: i sostenitori della prima, "tesi A", ritengono che il Panaro, a valle delle paludi di Castelfranco ricordate da Cicerone, Appiano e Cassio Dione<sup>11</sup> (BONORA MAZZOLI, DALL'AGLIO 1983, p. 11), seguisse un percorso grosso modo coincidente con il paleoalveo identificato tra S. Cesario-Panzano-Nonantola<sup>12</sup> per poi dirigersi a Finale Emilia, dove si immetteva nel Secchia (CASTALDINI 1989, p. 128; CATTANI 2008, p. 231, con riferimento all'asse Gaggio-Nonantola; CREMASCHI, MARCHETTI, DALL'AGLIO 1988, p. 25; GASPERI, PELLEGRINI 1984, p. 109 e *fig. 5*, p. 114; GASPERI *et al.* 1989, p. 401; PANIZZA *et al.* 2004, p. 32; VEGGIANI 1985b, p. 56); pronunciamenti più recenti ipotizzano peraltro che tale percorso coincidesse in parte con una direttrice attiva fin dall'Età del Bronzo (DI COCCO 2009a, p. 77 e *fig. 18*, p. 78) o dall'Età del Ferro (CASTALDINI *et al.* 2007, *figg. 6-7*, pp. 44-45)<sup>13</sup>. Mauro Calzolari ha sostenuto, invece ("tesi B"), seppure con cautela, che il tracciato romano del Panaro coincidesse con un cardine centuriale per l'intero tratto Modena-Bomporto (CALZOLARI 1988a, p. 103 e ID. 1989, p. 36); tale ipotesi è stata poi ridimensionata nella misura in cui si è riconosciuta la verosimiglianza di un'altra linea interpretativa, secondo la quale il percorso cardinale del Panaro potrebbe corrispondere parzialmente (CALZOLARI 1999, p. 15) o interamente ad un intervento medievale (ID. 1990a, p. 71)<sup>14</sup>; secondo una lettura più recente, tale intervento potrebbe anche essere retrodatato alla tarda Antichità (DI COCCO 2009a, p. 78). Di particolare interesse per quanto riguarda quest'ultimo aspetto, in una nota isolata di Antonio Veggiani la migrazione verso ovest dell'alveo del Panaro viene associata a una rotta occorsa nell'VIII secolo d.C. tra Spilamberto e S. Cesario (VEGGIANI 1985b, p. 61; ID. 1990b, p. 62); tra VIII e IX secolo, comunque, il fiume avrebbe assunto un percorso sostanzialmente coincidente con quello attuale (CREMASCHI, MARCHETTI, DALL'AGLIO 1988, p. 27).

<sup>10</sup> E non, come sostiene invece Mauro Calzolari, dal II a.C. (CALZOLARI 1989, p. 36), a meno che non si tratti di un'evidenza epigrafica.

<sup>11</sup> Cicerone, *Epistulae ad familiares*, X, 30; Appiano, *Bella Civilia*, III, 9; Cassio Dione, *Ρωμαϊκή Ιστορία*, XLVI, 33.

<sup>12</sup> Stefano Cremonini è di parere contrario e sostiene che la percorrenza Gaggio-Nonantola, marcata anche dalla presenza di un dosso, è sostanzialmente coincidente con quella descritta, non possa essere pertinente al Panaro (CREMONINI 1991c, p. 97).

<sup>13</sup> Un'altra ipotesi colloca decisamente più a E, lungo la direttrice Piumazzo-Manzolino-S. Giovanni in Persiceto, il corso del Panaro tra II e I millennio a.C. (CREMASCHI, MARCHETTI, DALL'AGLIO 1988, p. 25 e CASTALDINI 1989, p. 26).

<sup>14</sup> Mauro Calzolari resta comunque fortemente dubbioso circa la definizione di un tracciato romano (CALZOLARI *et al.* 2003, p. 42).

Di definizione meno semplice, d'altro canto, la fascia di passaggio tra media e bassa pianura. Secondo un'ipotesi molto accreditata, almeno fino al XIII secolo inoltrato – e forse a partire dal IV (REGAZZI 1992, p. 103) –, il Panaro, benché siano documentati diversi paleoalvei medievali<sup>15</sup>, seguì l'asse Bomporto-Crevalcore (CALZOLARI 1990a, p. 71 e 1989, pp. 40-43; CREMONINI 1987b, p. 6; GASPERI *et al.* 1989, p. 401; PANIZZA *et al.* 2004, pp. 33-34). In questa prospettiva, il brusco cambio di direzione registrabile all'altezza di Bomporto sarebbe imputabile, in linea con la "tesi B", a un'originaria corrispondenza con un decumano (CALZOLARI 1988a, p. 103 e ID. 1989, p. 36). Più isolata, ma comunque presente in bibliografia, l'ipotesi che in età romana la transizione tra media e bassa pianura fosse marcata da una percorrenza più regolare, in direzione di Solara (cfr. ad es. CALZOLARI 1988a, p. 103).

Un momento decisivo per la storia del fiume fu segnato dalla sua deviazione nel Naviglio (v. *infra*) all'altezza di Bomporto nel 1347 (cfr. tra gli altri CALZOLARI 1989, p. 45; CASTALDINI 1989, p. 131; CREMASCHI, GASPERI 1988, p. 68)<sup>16</sup>, deviazione motivata dalla necessità di regimare un corso ormai problematico<sup>17</sup>: di qui al XVI secolo, momento cui si data sostanzialmente l'affermazione del corso attuale, il Panaro avrebbe conosciuto solamente uno spostamento di corso da S. Felice sul Panaro a Camposanto (PANIZZA *et al.* 2004, pp. 32-34).

*Il Canal Torbido*

Questo canale è unanimemente associato, da quanti se ne sono occupati, al *fluvius Genal/Zena* della documentazione medievale relativa all'Abbazia di San Silvestro di Nonantola [CALZOLARI *et al.* 2003, p. 43; GAVIOLI 1984, p. 47, seppur in modo problematico; LIBRENTI, CIANCIOSI 2011, p. 17]. Il suo corso, derivante dal Panaro e ricostruibile su base aerofotografica, archeologica e geoarcheologica (MORELLI, PENNO, RUCCO 2018), attraversava il centro di Nonantola per poi deviare verso est a valle dell'abitato e puntare in direzione di Crevalcore (CREMONINI 2014, pp. 40-47) (*fig. 4*).

Si presentano ora sinteticamente le informazioni riguardanti i principali dossi della zona (*fig. 5*).

*Attuale dosso del Panaro*

Attraversa il quadrante in direzione sud-sud-ovest/nord-nord-est. La sua ampiezza, variabile tra 1 e 2 km circa nel tratto compreso tra il capoluogo e Bomporto, si riduce sensibilmente in bassa pianura, attestandosi su valori compresi tra i 500 e gli 800 m circa. La linea di colmo si attesta, poi, su quote generalmente più alte rispetto al piano di campagna di 2,5/3 m nel primo tratto, per aumentare a 4,4/5 nel secondo. Ampi ventagli di rotta con consistenti apporti alluvionali si individuano tramite foto aerea in destra idrografica soprattutto in prossimità dell'abitato di Nonantola.

Si può ipotizzare che il primo tratto di questa morfologia – vale a dire, come già precisato, fino al centro di Bomporto – si sia attivato tra la tarda Antichità e l'alto Medioevo; la porzione più meridionale, invece, sarebbe attribuibile a cronologie non antecedenti il XIII secolo, senza contare i seppur limitati in-

<sup>15</sup> Paleoalvei di Via Argini, Guisa Pepoli e S. Martino del Secco (si vedano i riferimenti nel testo per bibliografia).

<sup>16</sup> Più vaga la datazione di questo evento in CALZOLARI 1983, p. 120 e GASPERI 1988, p. 41 e decisamente difforme in ANDREOLLI 1988, p. 93, in cui l'episodio viene collocato nel XV secolo (*post* 1432).

<sup>17</sup> Sul problema del sovralluvionamento degli alvei in generale tra XI e XIII secolo e, nel dettaglio, sul Panaro si è espresso Stefano Cremonini (CREMONINI 2003, p. 37); su una rotta avvenuta proprio presso Bomporto tra XII e XIII secolo si è soffermato, poi, Antonio Veggiani (VEGGIANI 1985b, p. 66).

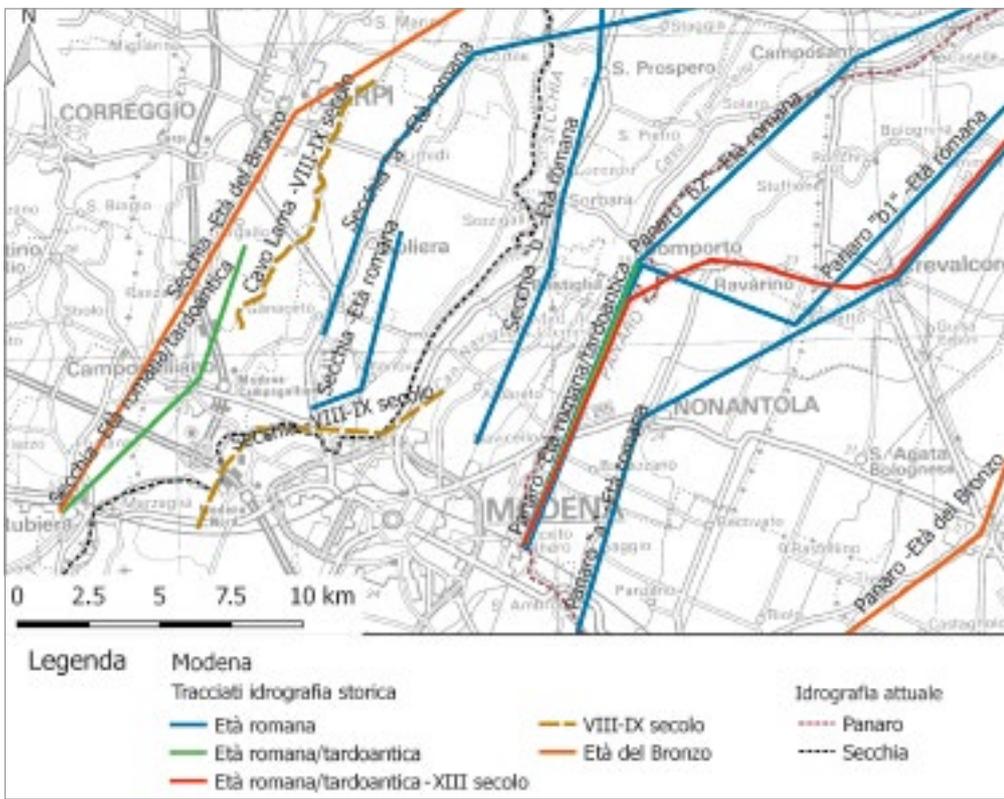


fig. 3 – Ipotesi edite riguardo alla paleoidrografia nella diacronia.

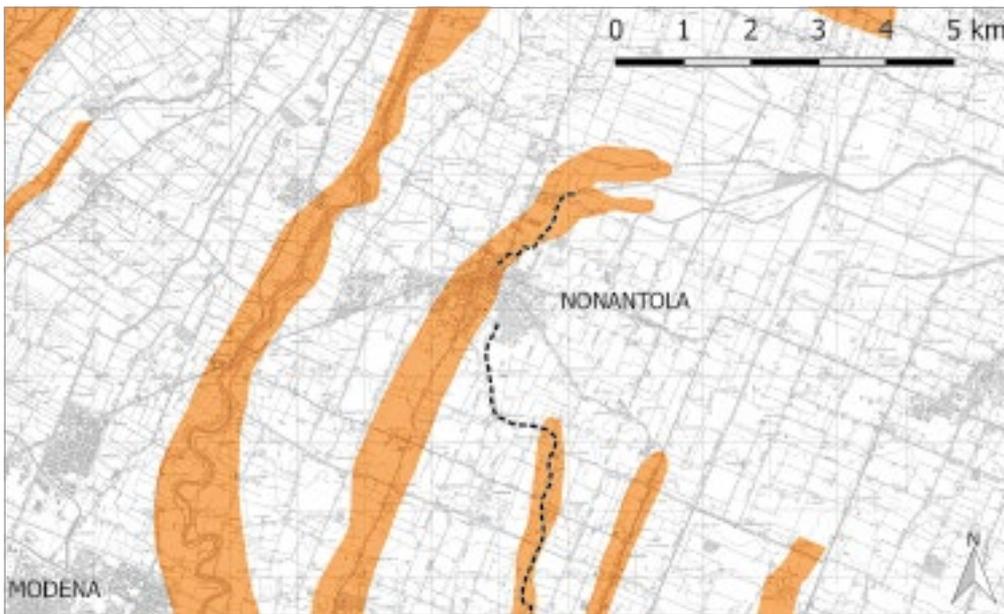


fig. 4 – Dossi relitti in territorio di Nonantola e tracciato del Canal Torbido.

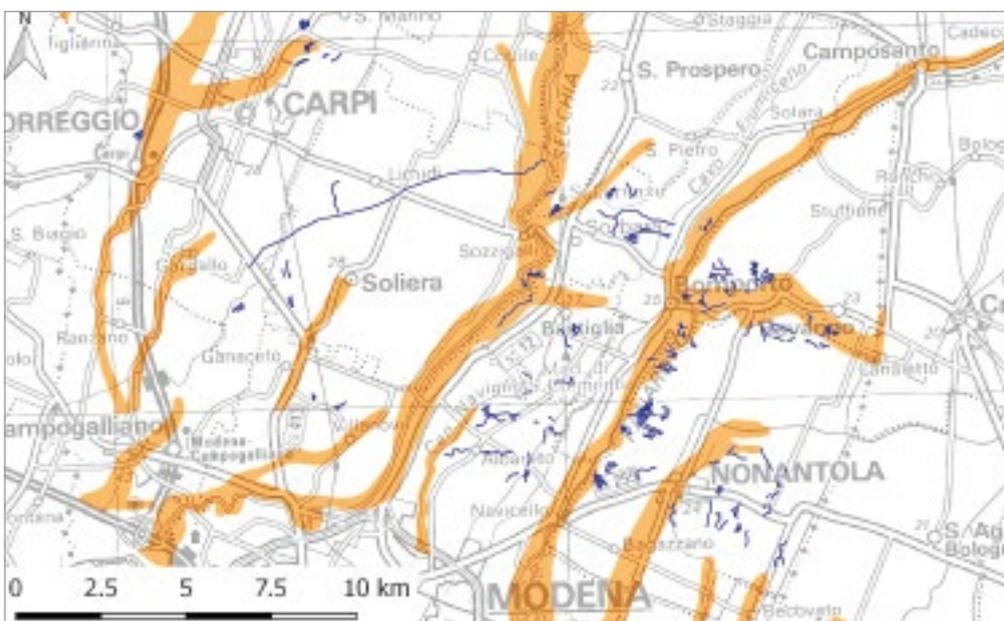


fig. 5 – Dossi relitti in territorio modenese rispetto a paleoidrografia da aerofotointerpretazione.

terventi di regimazione cui il fiume è andato incontro in età moderna e oltre.

#### *Dosso di Gaggio-Nonantola*

Si tratta di una morfologia molto ben visibile su DTM che corre parallela al Panaro attuale, ca. 2,5 km a est del dosso descritto al § 3.1. Identificabile tra Gaggio e Nonantola, essa scompare – per continuare verosimilmente al di sotto dei depositi alluvionali più recenti (Unità di Modena, AES<sub>8a</sub>, v. *infra*) – ca. 2 km a nord-est di quest'ultimo centro. La sua ampiezza, più o meno costante, si aggira sui 4-500 m ca.; il suo rilievo, contenuto ma comunque ancora apprezzabile, si attesta sui +1,5/+2 m rispetto alla pianura circostante.

Tale morfologia viene generalmente associata ad un percorso del Panaro attivatosi tra l'età del Bronzo e l'età del Ferro (DI COCCO 2009a, p. 77 e fig. 18, p. 78; CASTALDINI *et al.* 2007, figg. 6-7, pp. 44-45), e rimasto attivo, secondo alcuni, fino all'età romana (CASTALDINI 1989, p. 128; CATTANI 2008, p. 231, con riferimento all'asse Gaggio-Nonantola; CREMASCHI, MARCHETTI, DALL'AGLIO 1988, p. 25; GASPERI, PELLEGRINI 1984, p. 109 e fig. 5, p. 114; GASPERI *et al.* 1989, p. 401; PANIZZA *et al.* 2004, p. 32; VEGGIANI 1985b, p. 56). La questione è particolarmente interessante perché pare che lungo lo stesso asse scorresse il *fluvius Gena* delle carte nonantolane altomedievali, verosimilmente identificabile con il moderno e contemporaneo Canale Torbido [CALZOLARI *et al.* 2003, p. 43; GAVIOLI 1984, p. 47, seppur in modo problematico; LIBRENTI, CIANCIOSI 2011, p. 17].

## 4. RISULTATI

### 4.1 LE INDAGINI GEOARCHEOLOGICHE

#### *La scelta dei punti di intervento*

L'analisi del microrilievo e di tutta la documentazione disponibile ha portato alla pianificazione di 5 transetti costituiti da carotaggi posti alla distanza standard di 300 m circa l'uno dall'altro (figg. 6, 7, 8).

– **Sezione 1-6:** mira ad un approfondimento del rapporto stratigrafico tra AES8 e AES8a, vale a dire, rispettivamente, tra pianura ante e post IV-VI secolo d.C. In termini più specifici, si punta a definire il grado di approfondimento della prima rispetto alla seconda. Il dato non è superfluo nell'economia generale del progetto perché attiene strettamente alla visibilità del record archeologico di età romana in questo settore di pianura.

– **Sezione 7-11:** mira a definire la transizione – non solo geometrica e, dunque, granulometrica, ma anche cronostratigrafica – tra piana inondabile, corrispondente all'area depressa in cui si collocava il nucleo della Selva Gena, e dosso del Panaro tardoantico e medievale nel suo tratto ovest-est. La disposizione delle trivellate è stata inoltre pensata per potersi sommare al profilo 1-6.

– **Sezione 12-18:** mira a caratterizzare il rapporto tra la pianura alluvionale post-antica e un dosso passante per Nonantola, generalmente associato ad una percorrenza del Panaro attivata tra l'età del Bronzo e l'età del Ferro (v. sopra). Lungo questa direttrice doveva scorrere, come anticipato, il *fluvius Gena*.

– **Sezione 19-22:** punta ad approfondire il quadro stratigrafico riguardo alla porzione più depressa dell'area in esame; ci si aspetta di intercettare qui i depositi più promettenti per approfondimenti pollinici.

– **Sezione 23-29:** come nel caso del transetto 7-11, l'obiettivo è quello di caratterizzare la transizione tra un contesto di dosso/argine prossimale e la piana inondabile.

#### *Presentazione analitica delle sezioni*

Data la loro disposizione nello spazio (figg. 6, 7, 8), i profili sono stati accorpati e “ridotti” a tre: profilo 27-29/31, profilo 12-17 e profilo 1-11.

#### **Sezione 27-29/31** (figg. 9, 10)

Il profilo ha orientamento ovest-est e si sviluppa su una significativa differenza altimetrica: si passa, infatti, dai 25 m slm di CAR27, eseguito in prossimità dell'argine destro del Panaro, ai ca. 20 m slm di CAR21, collocato nel cuore della depressione visibile a nord-est di Nonantola. Stando alla cartografia, il transetto intercetta *facies* di argine naturale, ventaglio di rotta prossimale e distale, piana inondabile. I carotaggi che lo compongono non hanno mai superato i 3,3 m di profondità dal p. di c.

Con riferimento al tratto CAR27-23, fatta eccezione per CAR25 e CAR26, la base della successione risulta generalmente costituita da depositi a granulometria fine (per lo più, limi argillosi, per una potenza oscillante tra i 50 e i 70 cm) con comuni screziature da ossidazione ma caratterizzati da scarsa o nulla decarbonatazione (HCl 3 o 4) e da assenza di macroresti organici. Su questi poggiano, invece, livelli di limi sabbiosi e, subordinatamente, sabbie limose e limi argillosi (spessore medio: 50 cm) con sparse screziature da ossidazione e rare concrezioni carbonatiche e radici; soltanto in CAR23, a una profondità compresa tra -2 e -2,5 m dal p. di c., è stato documentato un livello di sabbia media ben classata dello spessore di ca. 15 cm.

CAR27, invece, presenta una stratificazione che, almeno fino ai -2,5 m ca., è interpretabile come una tipica sequenza di argine prossimale; la successione è intercalata a due sequenze decimetriche di sabbie medie, probabilmente interpretabili come canali di rotta. Non è stato possibile precisare il rapporto tra il *top* deposizionale dei depositi fini più profondi e le sabbie medie del canale più profondo anche se è verosimile ipotizzare un contatto erosivo. Il quadro relativo alle successioni fini profonde è più vago ma si è ipotizzata una loro attribuzione a *facies* di piana inondabile.

Il tratto compreso tra CAR28 e CAR21 è stato attribuito a piana inondabile. Le differenze granulometriche apprezzabile tra il settore più prossimo al Panaro, tra CAR28 e CAR23, e il più distante CAR21 si spiegano attraverso le comuni dinamiche di sedimentazione dei relativi depositi. Del resto, la maglia piuttosto larga del campionamento non consente di essere più precisi riguardo al passaggio tra una piana inondabile prossimale, caratterizzata quindi da una maggiore incidenza dei limi, rispetto a una piana distale, dove la frazione argillosa compare in percentuali maggiori.

I carotaggi 21 e 29/31 descrivono un quadro diverso. La base della successione di CAR29/31 è costituita da una sequenza di limi argillosi con sabbia: le granulometrie laser eseguite su campioni prelevati da questi livelli hanno dimostrato, come vedremo (Cap. Selva Zena), la loro pertinenza a *facies* di ventaglio di rotta distale. L'assenza di depositi simili al fondo di CAR21 e, d'altra parte, la loro presenza in CAR19, CAR05 e CAR04, potrebbe validare l'ipotesi che questi fenomeni abbiano seguito un vettore sud-nord. Il resto della successione è costituito, invece, da depositi limoso-argillosi, caratterizzati da comuni concrezioni carbonatiche millimetriche, screziature da ossidazione e sparsi gusci di gasteropodi spesso indeterminabili. In termini generali si può ipotizzare che tali successioni siano da ascrivere a *facies* di piana inondabile.

Dalla colonna di NO31 (v. *infra*) sono stati prelevati tre campioni per datazione radiocarbonio: i risultati sono esposti nella tabella sottostante e saranno commentati nel dettaglio più avanti. Per ora, basti considerare che il campione più alto può

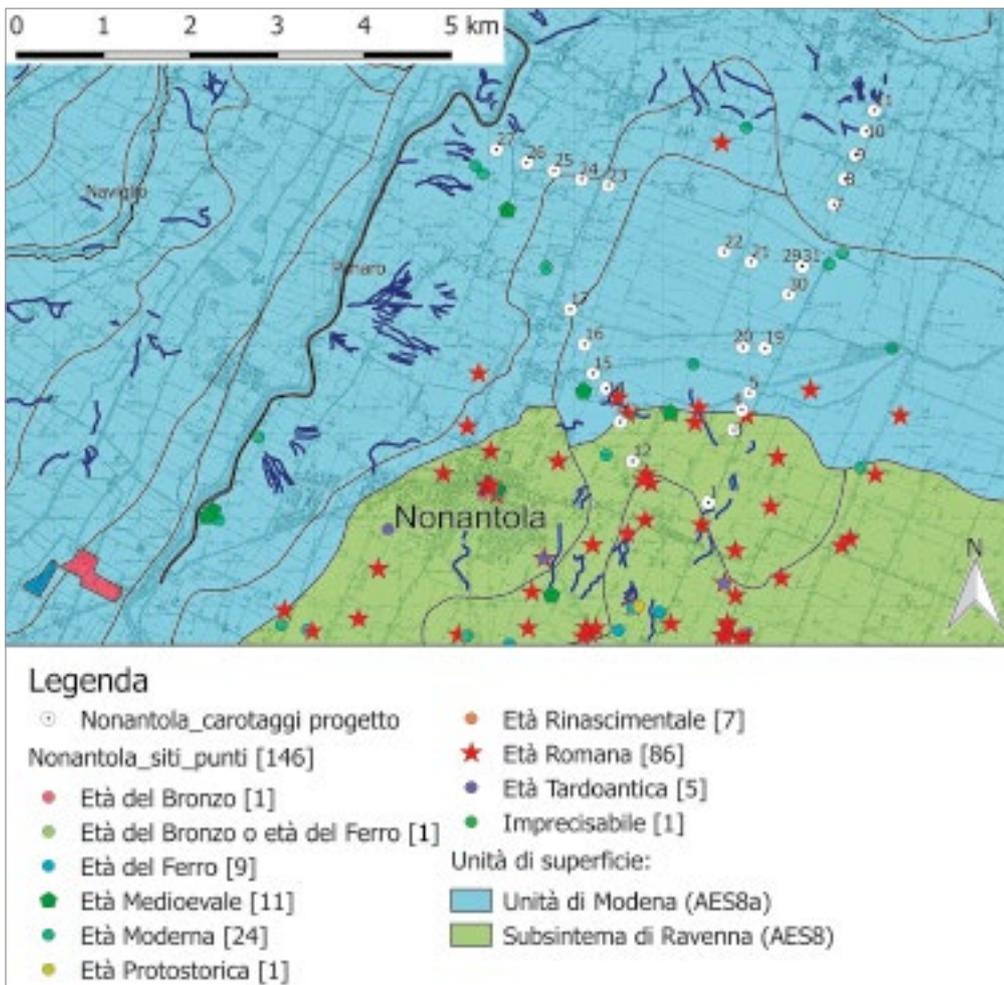


fig. 6 – Posizionamento dei carotaggi in progetto su carta del noto, della paleoidrografia e delle Unità di superficie.

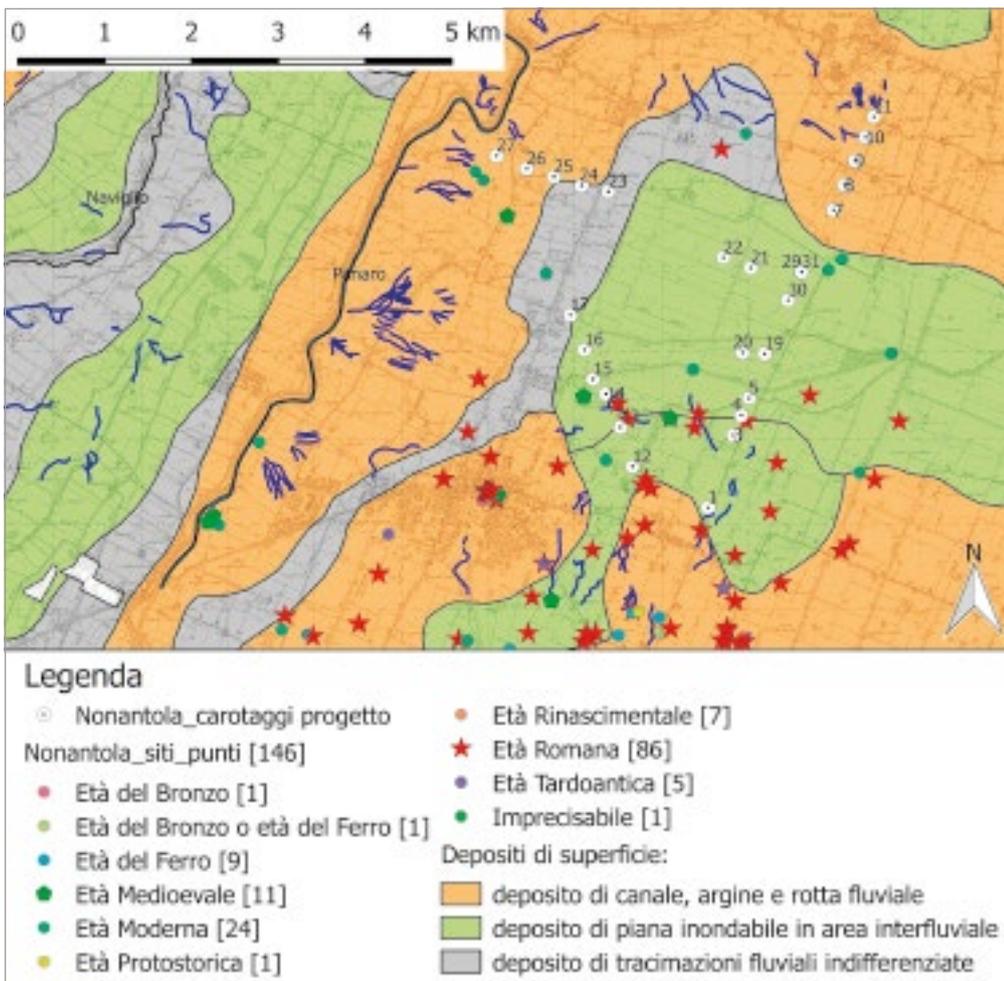


fig. 7 – Posizionamento dei carotaggi in progetto su carta del noto, della paleoidrografia e delle litologie di superficie.

essere ragionevolmente considerato frutto di rimaneggiamento; i più profondi, invece, si mostrano coerenti fra loro e forniscono un'informazione piuttosto interessante, benché da affinare, sul tasso di aggradazione di questo settore di pianura nell'ultimo millennio. Le analisi sono state effettuate presso il laboratorio ETH di Zurigo<sup>18</sup>.

#### Sezione 12-17 (figg. 9, 10)

Il profilo 12-17, orientato sud-est/nord-ovest, era stato programmato per indagare un dosso con orientamento sud-ovest-nord-est, segnalato in cartografia e attribuito ad una delle varie percorrenze pre-romane del Panaro. Questa tesi era stata già in un certo senso confermata dalle ricognizioni di superficie effettuate dall'Università Ca' Foscari Venezia e dalle precedenti attività dell'Archeoclub di Nonantola, che avevano documentato affioramenti di materiale di età romana lungo questo asse; il profilo altimetrico del transetto è piuttosto regolare e si aggira sui 22/23 m slm; anche in questo caso, i carotaggi non hanno superato i 3 m di profondità.

Nel tratto compreso tra CAR15 e CAR12, la base della successione è generalmente rappresentata da depositi limosi e limoso-sabbiosi la cui potenza oscilla almeno tra 1 e 1,5 m; in CAR15 e CAR13, il limite basso di tali livelli risulta marcato da un passaggio a limi argillosi su cui non si possono fornire ulteriori precisazioni per assenza di dati dirimenti. Tale limite segna, del resto, il passaggio generalizzato a successioni di limi argillosi e, subordinatamente, argille limose, incontrate fino alla superficie topografica attuale. Tali livelli risultavano contraddistinti dalla presenza di comuni frustoli di laterizi, intercettati anche a profondità considerevoli (v. CAR17), screziature da ossidazione e concrezioni carbonatiche; rari apparati radicali sono stati documentati, invece, solo verso il top della sequenza in corrispondenza del tratto CAR15-CAR12.

I depositi a granulometria medio-fine (limi e limi sabbiosi) sono stati intercettati a profondità uguali o superiori a 1,5 m dal p. di c. La fascia interessata dalla loro presenza è compresa tra i carotaggi CAR12 e CAR15, più o meno in corrispondenza del paleo-dosso del Panaro citato in apertura. Tuttavia, le caratteristiche della successione in cui compaiono non sembrano compatibili con la presenza di un argine naturale dato lo scarso numero di intercalazioni e le granulometrie tutto sommato molto omogenee, ascrivibili, piuttosto, a piana inondabile.

Gli stessi depositi limoso-argillosi caratterizzano, del resto, le sequenze documentate in CAR16 e 17 fino alla profondità di 3 m dal p. di c. In questi ultimi casi, peraltro, essi risultano associati, come anticipato, ad abbondanti quantità di frustoli di laterizi fluitati sub-centimetrici.

Nella sezione sono ricaduti anche i seguenti siti/attestazioni archeologiche (figg. 9-10):

**NO UNIVE UTR66:** Nonantola, podere "Il Livello"

**Quota assoluta del p. di c.:** 24 m slm

**Descrizione:** strutture tardomedievali e *cluster* di frammenti ceramici di età post-rinascimentale (< 5 individui); ricognizioni di superficie UNIVE (UTR 66).

**Riferimenti a documentazione d'archivio/bibliografia:** LIBRENTI, CIANCIOSI 2011, p. 62.

**NO UNIVE UTR283:** Nonantola, podere "Ca' Serafina"

**Quota assoluta del p. di c.:** 22,1 m slm

**Descrizione:** *cluster* di materiali da costruzione (laterizi) e ceramica rinascimentale (graffita) e moderna (invetriata); la

concentrazione è stata interpretata come traccia di un «edificio rustico di età rinascimentale e moderna» ricognizioni di superficie UNIVE (UTR 283).

**Riferimenti a documentazione d'archivio/bibliografia:** LIBRENTI, CIANCIOSI 2011, pp. 63, 71.

**NO UNIVE UTR903:** Nonantola, Scolo Piccola Zena, podere "La Cascina"

**Quota assoluta del p. di c.:** 22,1 m slm

**Descrizione:** dispersione di materiale da costruzione e frammenti ceramici di età romana; ricognizioni di superficie UNIVE (UTR 903).

**Riferimenti a documentazione d'archivio/bibliografia:** LIBRENTI, CIANCIOSI 2011, p. 68.

**NO UNIVE UTR861:** Nonantola, Scolo Piccola Zena

**Quota assoluta del p. di c.:** 21,5 m slm

**Descrizione:** affioramento di materiale da costruzione di età romana associato a «terreno scuro»; si ipotizza che le arature abbiano intercettato la testa di un sito più profondo, di età romana; ricognizioni di superficie UNIVE (UTR861).

**Riferimenti a documentazione d'archivio/bibliografia:** LIBRENTI, CIANCIOSI 2011, pp. 67, 73.

**NO45:** Nonantola, podere "Bisetta"

**Quota assoluta del p. di c.:** 22,1 m slm

**Descrizione:** rinvenimento di monete (nove *solidi*) di fine IV-prima metà del V secolo d.C. nell'ambito di un più generale affioramento di materiale da costruzione (manubriati) di età romana; rinvenimento fortuito.

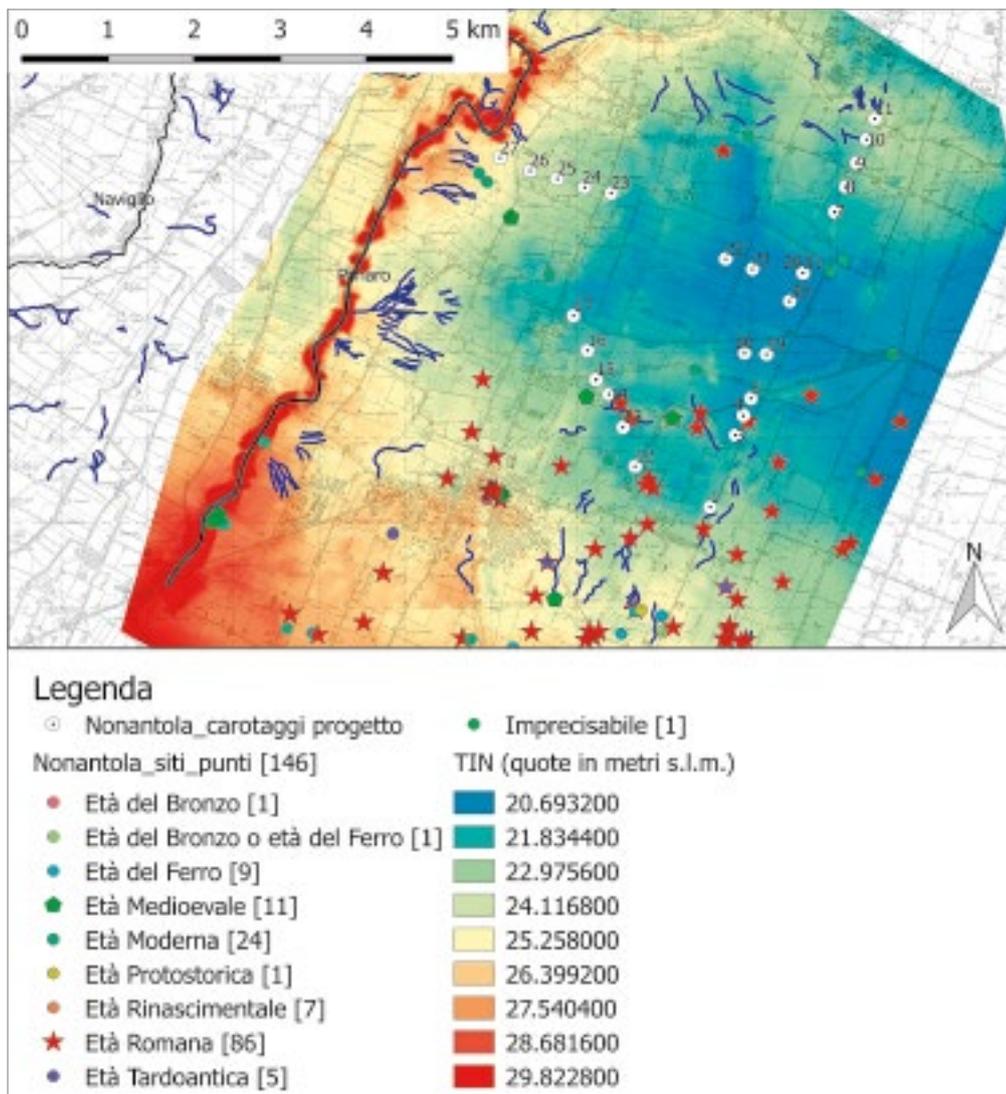
**Riferimenti a documentazione d'archivio/bibliografia:** CRESPELLANI 1885, pp. 8-10; GIANFERRARI 1992, pp. 155-159; *Atlante* 2003, p. 126; LIBRENTI, CIANCIOSI 2011, p. 49.

#### Sezione 1-11 (figg. 9, 10)

Il profilo ha un andamento sud-nord. Stando alla cartografia, esso intercetta, in superficie, depositi di piana inondabile a sud e depositi di argine e rotta fluviale a nord. Esso evidenzia, inoltre, la depressione altimetrica a nord-est di Nonantola già descritta nei paragrafi precedenti, e consente di apprezzare, d'altro canto, il rilievo del paleodosso dello *Scoltenna* (asse Bomporto-Crevalcore) e dei soprastanti depositi di ventaglio di rotta. I carotaggi che lo compongono sono stati spinti alla profondità massima di -3,3 m dal p. di c.

**Tratto CAR11-CAR07.** L'estremità settentrionale del transetto è dominata da successioni di sabbie, sabbie limose e limi sabbiosi (subordinatamente, limi argillosi, ma solo presso CAR09) per tutta la profondità del profilo. Risulta impossibile, al momento, operare delle correlazioni dirette tra i singoli depositi incontrati eccetto che per la porzione superiore dei carotaggi compresi tra CAR11 e CAR8 per quanto riguarda la presenza costante di sabbie limose entro i primi 1,5 m di profondità, probabilmente interpretabili come depositi di rotta; Le successioni più profonde denotano una situazione più complessa. La metà inferiore di CAR11 è dominata da sabbie da medio-fini a grossolane, il che porta ad ipotizzare la presenza di un canale attivo; la metà inferiore di CAR10, invece, risulta caratterizzata da una successione di livelli decimetrici di limi, limi sabbiosi e sabbie limose, verosimilmente ascrivibili, data anche la localizzazione topografica, a *facies* di argine. CAR09 restituisce, alla base, una brevissima successione di sabbie limose e medio-fini, associate ipoteticamente ai depositi di argine incontrati appena a nord, per poi passare a un'alternanza di livelli limoso-argillosi e sabbioso-limosi – questi ultimi di potenza minore rispetto agli altri – probabilmente associabili a *facies* di piana inondabile; come anticipato, i depositi più superficiali potrebbero essere

<sup>18</sup> OxCal v4.3.2 BRONK RAMSEY 2017; r:5; IntCal13 Atmospheric Curve (Reimer *et al.* 2013).



w

| Lab. analisi | Campione | Materiale   | Età radiocarbonica convenzionale | Età calibrata (2 Sigma, 95%)     | Età calibrata (1 Sigma, 68%) |
|--------------|----------|---|----------------------------------|----------------------------------|------------------------------|
| ETH-90911    | NO3195   | achenio di <i>Ranunculus sardous</i> e fr. di carbone | 1380 ± 22 BP                     | 620-671 d.C.                     | /                            |
| ETH-89295    | NO31235  | achenio di <i>Sparganium</i>                          | 957 ± 23 BP                      | 1022-1059 d.C.<br>1065-1155 d.C. | /                            |
| ETH-90910    | NO31290  | endocarpo di <i>Sambucus ebulus</i> e fr. di carbone  | 1304 ± 22 BP                     | 661-723 d.C.<br>740-768 d.C.     | /                            |

tab. 1 – Risultati delle datazioni dei campioni NO3195, NO31235 e NO31290.

interpretati come sedimenti di rotta. Procedendo da nord verso sud, si riscontra un aumento della profondità di rinvenimento di frustoli di laterizi (a circa -2 m presso CAR09) e una maggiore incidenza delle screziature da ossidazione. Stando all'edito, i depositi di argine naturale e di ventaglio di rotta verosimilmente incontrati nella porzione di transetto appena descritta sarebbero associabili all'attività del paleovalve dello *Scotenna* passante lungo l'asse Bomperto-Crevalcore, e dovrebbero essere dunque antecedenti al XIII secolo d.C.

Procedendo verso sud da CAR08 le granulometrie virano decisamente verso il limo argilloso e l'argilla limosa, con comuni screziature da ossidazione e concrezioni carbonatiche, sparsi frammenti conchigliari indeterminabili, radici e rari frustoli di laterizi; tutto il settore compreso tra CAR08 e CAR03 potrebbe aver intercettato prevalentemente depositi di piana inondabile. In generale, tali depositi non presentavano laminazioni ma

risultavano caratterizzati da consistenti bioturbazioni. La base delle successioni di CAR29, 19, 05 e 04 è caratterizzata, poi, dalla presenza di limi argillosi con sabbia, sabbie limose e limi sabbiosi per una potenza oscillante almeno tra i 40 e i 50 cm (essendo stati intercettati sul fondo, non sappiamo quanto si sviluppassero ancora): è possibile, in via ipotetica, ascrivere tali granulometrie a *facies* di ventaglio di rotta, distale presso CAR29/NO31, più prossima al corso d'acqua d'origine presso CAR19, 05 e 04.

Il settore più meridionale, documentato in realtà soltanto da un carotaggio, il NO1, presenta una successione diversa rispetto a quella incontrata nel più vicino CAR03, restituendo una sequenza di depositi limoso-argillosi con sabbia, in percentuali affini a quelle documentate alla base di NO31. Ciò ha portato a ipotizzare che il carotaggio sia stato effettuato in corrispondenza di depositi di rotta distale. Non conosciamo l'effettivo rapporto

stratigrafico tra questi ultimi e la piana inondabile incontrata più a nord, per cui si è ritenuto opportuno ipotizzare un'intergradazione tra le due *facies*.

Gli unici due *cluster* archeologici di superficie che ricadono nel profilo hanno restituito materiale romano in affioramento nel settore meridionale del transetto, tra NO1 e CAR03; procedendo verso nord, invece, si incontrano talvolta frustoli di laterizi a profondità non inferiori a 1 m dal p. di c., con apici in CAR29/NO31.

Occorre segnalare, in conclusione, la presenza di diverse superfici decarbonatate o parzialmente decarbonatate a profondità sensibilmente variabili ma – probabilmente – correlabili (figg. 9-10). Ci è impossibile, al momento, attribuire loro una cronologia.

Nella sezione sono ricaduti anche i seguenti siti/attestazioni archeologiche:

**NO50a:** Nonantola, podere “Ronchetti”

**Quota assoluta del p. di c.:** 23 m slm

**Descrizione:** concentrazione di materiali ceramici (anfore, *dolia*, vernice nera, depurata, pareti sottili, grezza) compresi tra I secolo a.C. e tarda Antichità; il *cluster* è stato interpretato come probabile evidenza di una fattoria prossima all'asse centuriale di cui la vicina via Mislé rappresenta la persistenza; raccolta di superficie da parte dell'Archeoclub di Nonantola.

**Riferimenti a documentazione d'archivio/bibliografia:** GIANFERRARI 1992, pp. 176-178; *Atlante* 2003, pp. 126-127; LIBRENTI, CIANCIOSI 2011, p. 49.

**NO UNIVE UTR244:** Nonantola

**Quota assoluta del p. di c.:** 22 m slm

**Descrizione:** *cluster* di materiali da costruzione e ceramica di età romana associabile a probabile edificio rustico; ricognizioni di superficie UNIVE (UTR 244).

**Riferimenti a documentazione d'archivio/bibliografia:** LIBRENTI, CIANCIOSI 2011, pp. 63, 70.

La maggior parte dell'area indagata si configura come piana inondabile da almeno un millennio, come testimoniato dalle date radiocarboniche ottenute dai campioni del carotaggio NO1. Non si hanno, al momento, strumenti sufficienti per stabilire quali corsi d'acqua l'abbiano interessata. Certamente, i carotaggi effettuati hanno consentito di delimitare *facies* di argine e rotta pertinenti al Panaro ma sono stati documentati anche episodi di rotta piuttosto antichi, probabilmente risalenti al tardoantico/alto Medioevo, non compatibili con il tracciato canonicamente accettato in bibliografia dall'età romana in poi. Ciò depone a favore dell'esistenza di diversi corsi d'acqua – era un dato prevedibile – di cui, però, non sappiamo sostanzialmente nulla. Dunque, quello della paleoidrografia resta, per il nonantolano, un problema aperto. Si consideri inoltre, a questo proposito, quanto emerso – sarebbe meglio dire non emerso – dalla sezione 12-17: tracciata per indagare un dosso segnalato in bibliografia, essa ha restituito esclusivamente depositi di piana fino a -3 m dalla superficie attuale.

Ci risulta molto difficile esprimerci con precisione, con queste basi, sulle morfologie antiche. La sezione 1-11 conferma l'esistenza almeno tra tarda Antichità e Medioevo, di una marcata depressione a nord-est di Nonantola: l'affioramento presso il sito NO UNIVE UTR 244 e la profondità-cronologia dei campioni profondi di NO1 non lasciano dubbi al riguardo. Si tratta, però, di dati limitati che andrebbero corroborati con ulteriori datazioni per circoscrivere arealmente questo aspetto morfologico. Ci pare comunque interessante sottolineare fin

da ora l'esistenza di superfici parzialmente decarbonatate a profondità coerenti con il gradiente topografico marcato dai dati menzionati. Anche in questo caso, tuttavia, si tratta di informazioni puntuali.

Infine, i dati archeologici. Sapevamo già di avere a disposizione pochissime informazioni per risalire oltre l'età moderna, ben documentata in affioramento più o meno estensivamente. Le ricognizioni condotte nel territorio avevano inoltre già perimetrato un'area “cieca”, interessata da alluvionamenti postromani imputabili al Panaro (LIBRENTI, CIANCIOSI 2011). Attraverso i carotaggi presentati si è potuto iniziare a dare una dimensione cronologica a questo discorso, altrimenti fisso in un “presente eterno”, e di problematizzare con molti più elementi il palinsesto a nostra disposizione.

#### 4.2 ANALISI GRANULOMETRICHE

Il carotaggio su cui sono state effettuate tutte le analisi di cui si è dato conto a livello metodologico in apertura è stato siglato con l'identificativo di NO31: esso è stato eseguito a partire da una quota di 20,62 m slm ed è stato spinto alla profondità massima di 330 cm dal p. di c.; il carotaggio si inserisce all'interno del transetto 27-31. Per riprendere, comunque, in termini estremamente sintetici quanto già specificato, ricordiamo che l'intervento è stato effettuato al centro di una depressione localizzata a nord-est di Nonantola, in area di piana inondabile.

La base della successione è rappresentata da almeno 55 cm di limi argillosi con sabbia; i ca. 275 cm compresi tra il top deposizionale di questi depositi e la bocca del pozzo sono caratterizzati, invece, dalla presenza di limi argillosi.

Le granulometrie laser effettuate su sub-campioni prelevati ogni 15 cm di colonna hanno permesso di constatare come la percentuale delle sabbie e aumenti in maniera considerevole a partire dalla profondità relativa di -275 cm: nell'intervallo compreso tra -260 e -275 cm, la loro percentuale ammonta a ca. 2,8% rispetto al totale; nell'intervallo successivo, compreso tra i -275 e -290 cm, la percentuale di sabbia sale al 10,35%; nell'intervallo ancora seguente, tra -290 e -315 cm, la percentuale di sabbia scende nuovamente a 7,26% per aumentare di circa il doppio nell'ultimo intervallo considerato, tra -315 e -330 cm, raggiungendo il picco di 16,79 punti percentuali rispetto al totale. Per il resto, le granulometrie prevalenti sono quelle limoso-argillose lungo tutta la sequenza, con percentuali relative prossime al 50-55% per il limo e 40-45% per l'argilla. Si segnala comunque una sensibile diminuzione dell'argilla a favore del limo a partire dall'intervallo compreso tra -230 e -240 cm: qui, il limo si aggira intorno a percentuali del 61% e aumenta ancora nell'intervallo successivo raggiungendo circa il 70%, mantenendosi poi su valori prossimi al 60% fino al fondo della colonna (fig. 13). La sequenza documentata attraverso il carotaggio NO31 ha replicato in maniera esatta quella del carotaggio 29 eseguito qualche tempo prima sostanzialmente nello stesso punto ha confermato anche le successioni intercettate nei carotaggi effettuati rispettivamente alle distanze di ca. 600 m (CAR21) e ca. 930 m rispetto (CAR22).

Dalla colonna sono stati prelevati tre campioni per datazione radiocarbonio. Il campione proveniente dalla profondità di -290 cm, costituito da un endocarpo di *Sambucus ebulus* associato a diversi microframmenti di carbone, è stato datato al 1304±22 BP; il secondo campione, prelevato nell'intervallo compreso tra -230 e -240 cm, rappresentato da un achenio di *Sparanium*, ha ricevuto una data radiocarbonica di 957±23 BP; un terzo campione, costituito da un achenio di *Ranunculus sardous* (anch'esso associato a numerosi microframmenti di carbone) prelevato tra -95 e -110 cm, è stato datato 1380±22 BP. Quest'ultima datazione

- Legenda**
- Argilla
  - Argilla e argilla limosa
  - Limo argilloso
  - Limo
  - Limo sabbioso
  - Sabbia limosa
  - Sabbia da fini a grossolane
  - Ghiaia
  - Cefoli
  - Macroresti vegetali/vervi
  - Campone 14C
  - Lufenti
  - Malcofeuna
  - Conexioni CaCO<sub>3</sub>
  - Pefici
  - Sereolure de ossidazione

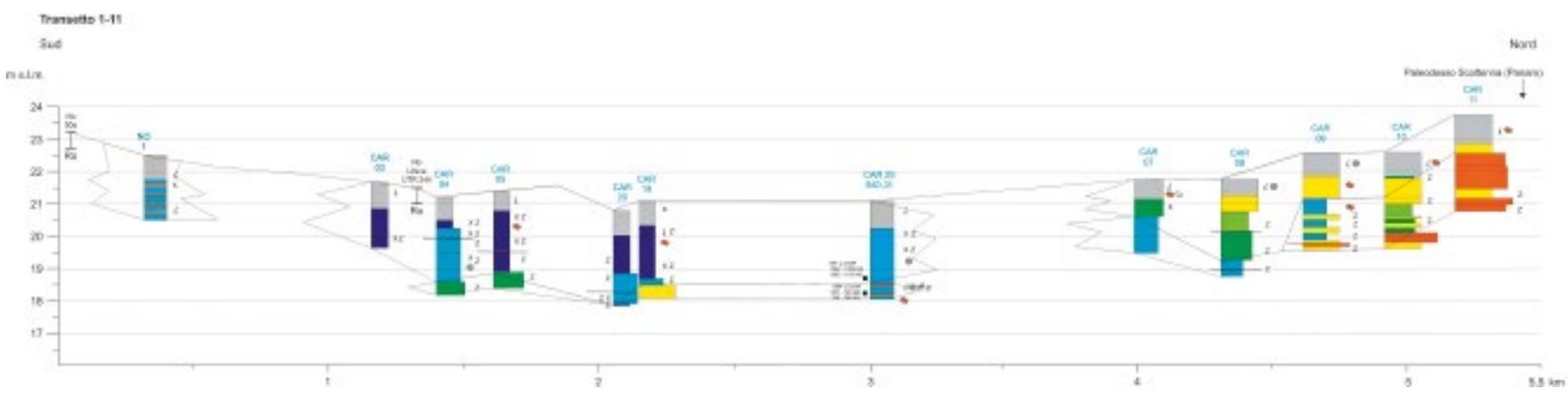
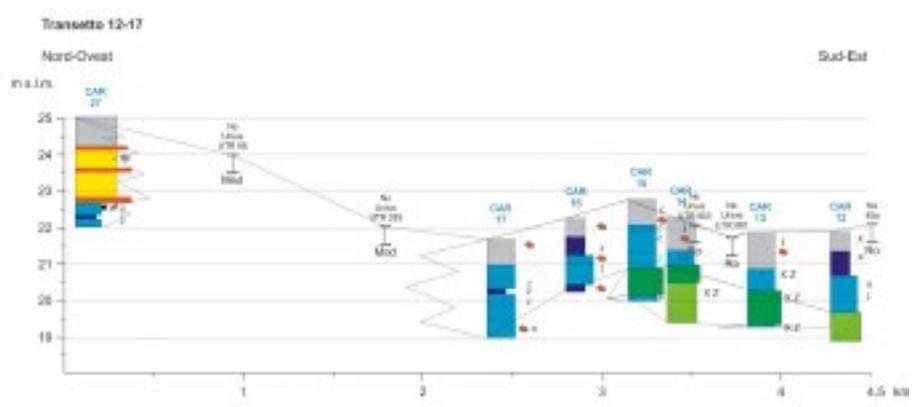
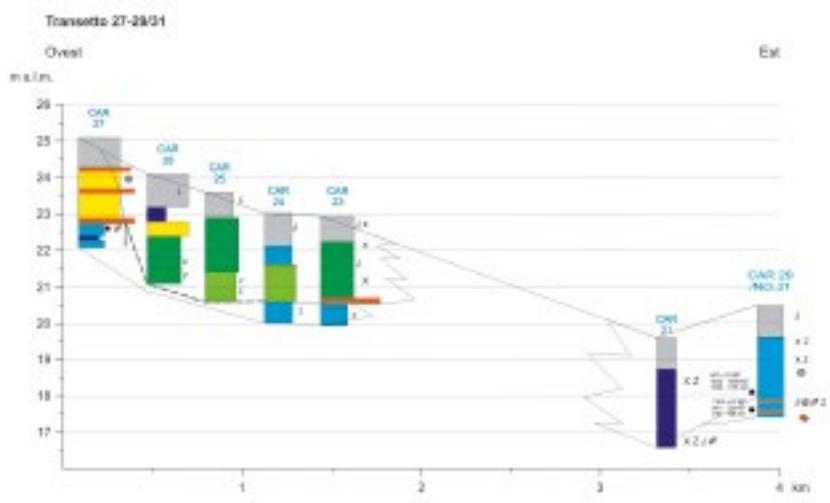


fig. 9 – Profili stratigrafici con dettaglio delle successioni individuate.

**Facies**

-  Argine naturale
-  Piana di esondazione
-  Ventaglio di rotti
-  Incerto
-  Canale attivo
-  Suoli sepolti

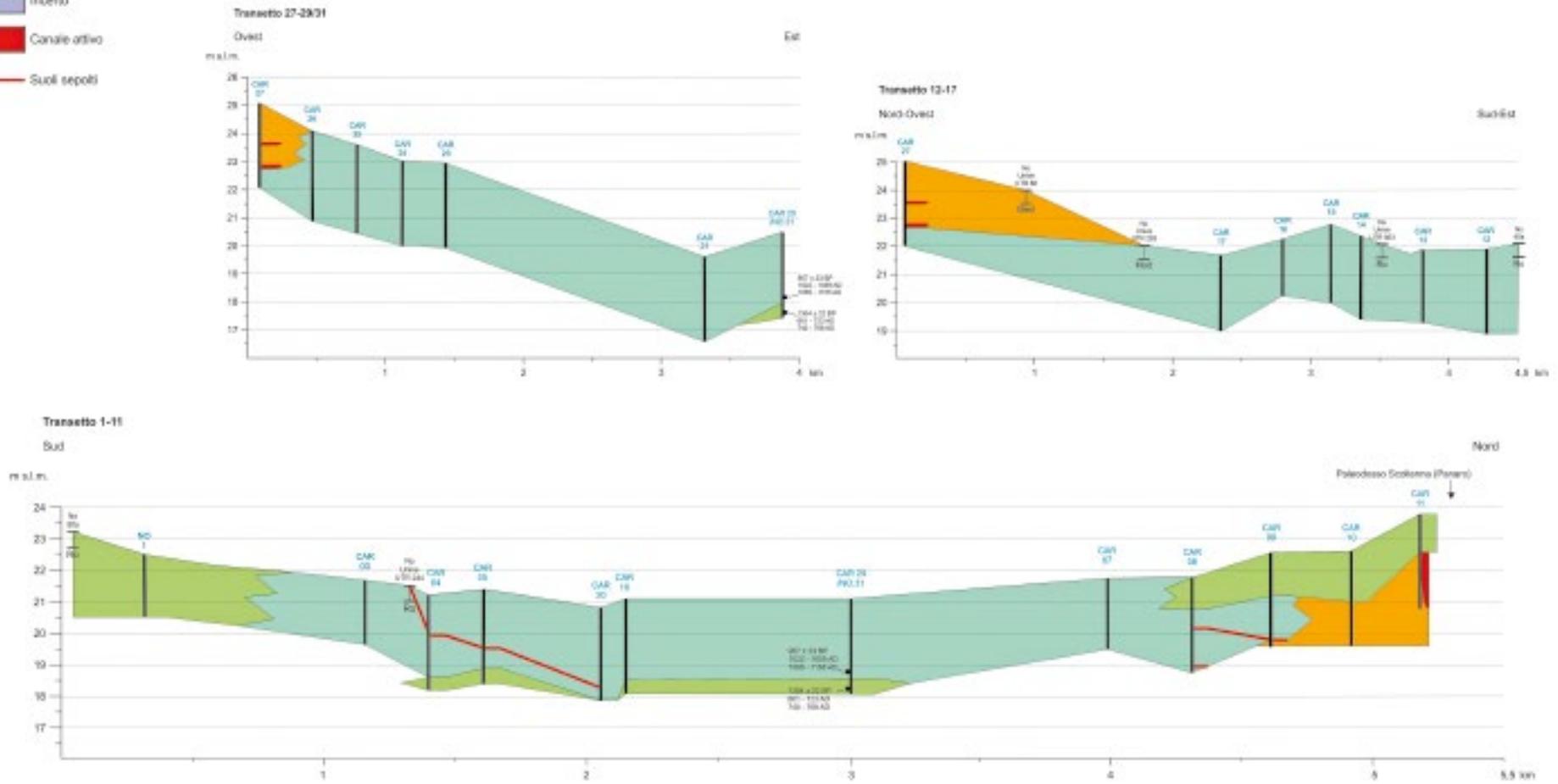


fig. 10 – Profili stratigrafici con raggruppamento dei depositi in facies.

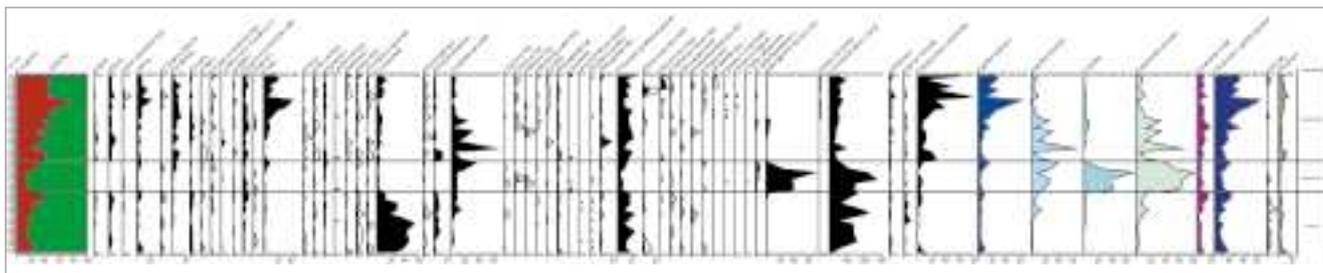


fig. 11 – Diagramma pollinico del carotaggio NO31: percentuali di taxa selezionati e sommatorie.



fig. 12 – Reperti archeobotanici (da 1 a 9 polline; da 10 a 13 semi/frutti): 1. *Alnus* (22  $\mu\text{m}$ ); 2. *Typha latifolia* (tetradè – 35,2  $\mu\text{m}$ ); 3. *Sparganium emersum* (27,5  $\mu\text{m}$ ); 4. *Corylus* (27,5  $\mu\text{m}$ ); 5. *Juglans* (41,8  $\mu\text{m}$ ); 6. *Vitis* (20  $\mu\text{m}$ ); 7. *Phragmites* tipo (22  $\mu\text{m}$ ); 8. *Quercus dec.* (30,8  $\mu\text{m}$ ); 9. *Salix* (27,5  $\mu\text{m}$ ); 10. *Sparganium erectum* (achenio – 4,1 mm); 11. *Schoenoplectus tabernemontani* (achenio – 1,9 mm); 12. *Schoenoplectus lacustris* (achenio – 2,1 mm); 13. *Sambucus ebulus* (endocarpo – 2,9 mm) (foto: M. Mazzanti, R. Rinaldi, G. Bosi).

non risulta allineata, evidentemente, alla sequenza costruita con le prime due. È nostra opinione che il relativo campione possa essere frutto di rimaneggiamento; un ulteriore indizio in questo senso potrebbe essere rappresentato anche dall'isolato intervallo di argilla limosa documentato tra -110 e -125 cm dal piano di campagna (v. *infra* per commento al dato).

#### 4.3 ANALISI ARCHEOBOTANICHE

##### Analisi palinologiche

*Stato di conservazione, concentrazione e granuli contati* – Tutti i 34 campioni considerati sono risultati fertili, anche se per i campioni P13, P14 e P16 le basse somme polliniche ottenute forniscono dati da considerare con cautela. Trattandosi di un'analisi di saggio preventiva, la Somma Pollinica è stata contenuta intorno a valori che permettano la redazione di spettri pollinici statisticamente validi (in media 177 granuli/campione).

I granuli pollinici sono ben conservati in tutti i campioni; assenti o assai scarsi i granuli indeterminabili. La concentrazione è in

media appena discreta (ca. 8963 np/g), ma con oscillazioni (da 26710 np/g in P21 a 1719 np/g in P14). Sono stati rinvenuti reperti in giacitura secondaria (media 13,5%), più abbondanti nella parte superiore della sequenza.

*Biodiversità pollinica* – La lista floristica totale è piuttosto ampia (172 taxa di Spermatofite: 50 legnosi e 122 erbacei). Il numero di taxa per campione è variabile, da discreto a piuttosto alto (con l'eccezione di P13 e P14, con modestissima lista floristica – 19 e 20 taxa – in armonia con l'esiguità dei granuli contati), con valore medio di 37 taxa/campione. Le Monilofite/Licofite sono globalmente rappresentate da 7 taxa.

*Rapporto Legnose/Erbacee* – Il rapporto è decisamente a favore del contingente erbaceo per buona parte del diagramma. Tuttavia, le legnose hanno un peso crescente nei campioni più recenti, dove mostrano i valori più alti (anche se inferiori al 50%, ad eccezione di tre campioni: P6, P7, P11). Tra le erbacee prevalgono le Poaceae spontanee (16,7%, inclusa *Phragmites* – 2,5%), seguite dalle Cichorieae (12,7%) e dalle Cyperaceae

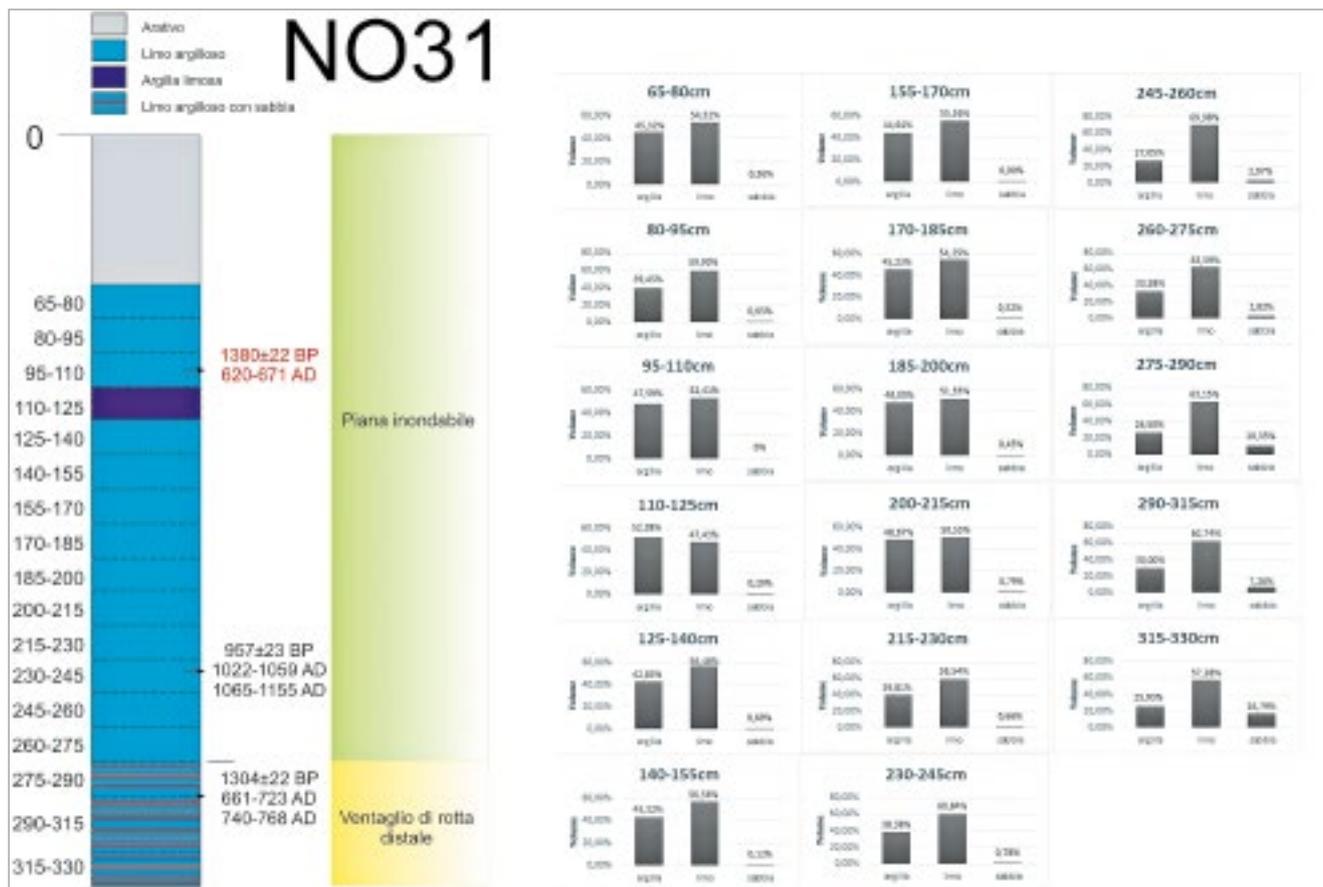


fig. 13 – Log stratigrafico del carotaggio NO31 con indicazione delle date radiocarbonio e istogrammi delle granulometrie.

(11,7%) e Sparganiaceae/Typhaceae (7,4%). Altre famiglie ben rappresentate sono Chenopodiaceae (3,1%) e Asteraceae (2,6% – senza cicorie).

**Piante legate all'uomo** – Tra le piante coltivate, i Cereali sono presenti, in modo non continuo, dal fondo della sequenza fino al campione P21 (220 cm) e ricompaiono nel campione P2 (75 cm): *Avena/Triticum* gruppo con una media di 0,07% e *Hordeum* gruppo con una media di 0,3%. La vite (*Vitis*) è presente in 18 campioni con una media di 0,6%, mentre più rarefatta è la percentuale del noce (*Juglans*). La canapa (*Cannabis*) compare in 5 campioni con valori da 0,5% a 2,3% (P24). Diffusa e talora abbondante è la presenza di polline di castagno (*Castanea*). Le sinantropiche (in media 4,9%), importanti *markers* della presenza dell'uomo, sono presenti in tutti i campioni.

#### Analisi carpologiche

Nonostante lo scarso volume di materiale di partenza a disposizione, quasi tutti i campioni (tranne due) hanno restituito reperti, da pochissimi (meno di 10 sf ognuno nel caso di dieci campioni) a scarsi (15-50 sf ognuno nel caso di quattro campioni) fino a modesti (101 sf in un unico campione – C11), per un totale di ca. 240 semi/frutti (= sf) e una quarantina di piccoli carboni. In sintonia la lista floristica globale è piuttosto ristretta: una trentina di taxa, tra i quali non si ha alcun reperto di entità legnose. I gruppi principali sono quelli delle Piante di ambiente umido e delle Ruderali s.l. I reperti si sono conservati per sommersione e lo stato di conservazione è discreto, anche se in taluni casi si presentano in condizioni non integre. Pochissimi reperti risultano carbonizzati (tab. 2).

Nel diagramma pollinico sono state individuate tre zone polliniche (fig. 11) che verranno descritte di seguito a partire dalla

base. Le percentuali polliniche, se non diversamente riportato, corrispondono ai valori medi per ciascuna zona. I risultati delle analisi carpologiche (tab. 2) sono inseriti all'interno della zona pollinica comprendente i campioni carpologici esaminati e relazionati e discussi contestualmente al quadro palinologico.

#### Zona N-1 (P34-P24 e C17-C13; da -325 a -240 cm)

##### Il paesaggio vegetale

La concentrazione pollinica di questa zona (11450 np/g) è discreta. Variabile la quota di granuli rideposti, da assente/scarsa a, talora, modesta (minore del 10%).

##### L'ambiente naturale

La componente forestale presenta valori da molto bassi (12,9%) a discreti, ma sempre inferiori al 40%. Essa è rappresentata soprattutto da latifoglie decidue appartenenti a due aggruppamenti: i querceti e i boschi igrofilo (insieme 13,1%). Il querceto misto è prevalente, anche se non in modo vistoso (7,7%) ed è testimoniato da querce caducifoglie (*Quercus caducifoglie*), nocciolo (*Corylus*), olmo (*Ulmus*), carpino bianco (*Carpinus betulus*), frassino (*Fraxinus excelsior* tipo) e tracce di acero (*Acer campestre* tipo), carpino nero/carpino orientale (*Ostrya carpinifolia/Carpinus orientalis*) e tiglio comune (*Tilia cf. platyphyllos*). È da sottolineare l'importanza del nocciolo, che segue da vicino le querce caducifoglie, il *taxon* prevalente. I boschi igrofilo, quasi sempre in sottordine (5,4%), sono tuttavia ben attestati e formati da ontano (*Alnus*), dominante, poi salice (*Salix*) e scarso pioppo (*Populus*). Le Conifere (5,1%), sempre inferiori alle latifoglie, includono principalmente pini, seguiti dagli abeti (abete bianco e abete rosso, quest'ultimo assai sporadico) e dal ginepro (*Juniperus* tipo). Le conifere, insieme a betulla (*Betula*) e faggio (*Fagus*), erano diffuse nelle fasce altitudinali

superiori, ma potevano forse vegetare anche a quote più basse rispetto a quelle attuali (MERCURI *et al.* 2015). Le Latifoglie sempreverdi sono rappresentate dal leccio (*Quercus ilex* tipo), presente in un solo campione.

Gli ambienti umidi sono testimoniati, oltre che dalle entità legnose dei boschi igrofilo, da varie erbacee (5,4%), soprattutto igrofite/elofite. Fra queste prevalgono le Cyperaceae, seguite da tifa/coltellaccio (*Typhal/Sparganium* tipo), cannuccia di palude (*Phragmites australis* tipo) e tifa (*Typha latifolia* tipo). Scarse (0,7%) e infrequenti le idrofite *sensu* PIGNATTI, GUARINO, LA ROSA (2017-2019), rappresentate dalla lenticchia d'acqua (*Lemna*), millefoglio d'acqua (*Myriophyllum spicatum* tipo), brasca (*Potamogeton*) e dalla ninfea bianca (*Nymphaea alba* tipo), pianta radicante a foglie flottanti che richiede la presenza di un vero e proprio bacino, anche con modesta profondità del corpo d'acqua (ELLENBERG 1988). Gli ambienti umidi sono qui sottolineati, più marcatamente nel campione superiore della zona, da alcune presenze carpologiche come acheni di millefogli d'acqua (*Myriophyllum spicatum/verticillatum*) e tracce di frutti di Cyperaceae, che ne sottolineano la stretta presenza *in loco*.

Nel sito emergono situazioni prative costituite da molte Poaceae spontanee (15,7%) poi con *Ranunculus acris* tipo, *Sanguisorba officinalis*, *Hornungia* tipo, *Filipendula*, *Mentha* tipo, *Thalictrum flavum* tipo, *Hypericum*, *Trifolium* tipo, *Vicia/Lathyrus* tipo, a cui possiamo aggiungere semi/frutti di *Sysimbrium* e *Sanguisorba minor*. Alcune delle prative suggeriscono aree almeno in parte improntate a una certa umidità (PIGNATTI, GUARINO, LA ROSA 2017-2019).

Anche se non incluse nella Somma Pollinica (che non comprende le spore di Monilofite/Licofite) e quindi non facenti parte del contingente erbaceo, è da ricordare la non trascurabile presenza di *Pteridium* (in alcuni campioni anche oltre il 2%). Questa felce ha tendenze ad espandersi nelle aree incolte o diradate e predilige suoli che abbiano anche solo periodicamente una falda acquifera alta (MARRS, WATT 2006). Una sua buona presenza è spesso correlata ad attività antropiche come deforestazione, incendi, colture, abbandono delle terre e pascolamento (*ibid.*). Le attività dell'uomo

I cereali sono quasi sempre presenti, ma con frequenze modeste, solo talora uguali o di poco superiori al 2%. Essi comprendono granuli appartenenti sia al gruppo orzo (*Hordeum* gruppo) sia al gruppo avena/grano (*Avena/Triticum* gruppo). È inoltre da segnalare la presenza di alcuni granuli che si avvicinano per taglia (>35 µm) e dimensione del *porus* + *annulus* al limite inferiore del gruppo *Hordeum*. In tale ambito dimensionale potrebbero rientrare granuli di Panicoideae coltivate, come i migli (*Panicum* e *Setaria*) (BEUG 2015). Inoltre, nel campione superiore di questa zona compare la canapa (*Cannabis*), coltura che ben si adatta a questa area pianiziale, dove non sembrano mancare ambienti umidi. Tra le legnose è da segnalare la presenza di entità di probabile coltura anche in pianura, come vite (*Vitis* – valore massimo 1,3%) e noce (*Juglans* – valore massimo 0,8%), più il castagno (*Castanea* – sempre documentato tranne che nei due campioni inferiori – valore medio 1,3%), da probabile trasporto alloctono (proveniente da fasce altitudinali superiori collinari/submontane). A queste coltivate si potrebbe aggiungere anche il nocciolo (*Corylus*), per il quale ci sono possibilità di mantenimento antropico.

Il complesso delle sinantropiche, entità che accompagnano le attività dell'uomo, è discretamente rappresentato (4,7%) da piante di margine di campi coltivati o di aree incolte talora tendenti all'aridità (*Artemisia*, *Centaurea nigra* tipo, *Cirsium* tipo, *Anagallis campestris* tipo, *Alchemilla/Aphanes*), piante indicatrici di calpestio (*Plantago* sp. pl., *Polygonum aviculare* gruppo – tra

i semi/frutti *Verbena officinalis*). Discretamente rappresentate le entità nitrofile (Chenopodiaceae, *Rumex*, *Verbascum*) e fra queste si segnalano, in tutti i campioni eccetto il più profondo, gli endocarpi di ebbio (*Sambucus ebulus*), pianta altamente competitiva che fa parte della vegetazione pioniera anche su suoli con ristagno di acqua (ELIÁS 2007).

Zona N-2 (P 23-P 18 e C12-C9; da -235 a -195 cm)

Il paesaggio vegetale

La concentrazione pollinica di questa zona (15550 np/g) aumenta un poco rispetto alla zona N-1. I granuli da deposizione secondaria non mostrano sensibili variazioni rispetto alla zona precedente e i loro valori restano sempre inferiori al 10%.

L'ambiente naturale

La componente forestale è in modesto calo rispetto alla zona N-1. Infatti, ora il suo valore più alto è inferiore al 30% ed anche il valore medio è un poco più basso (18,5 vs. 23,4%). Abbastanza costante è la sua composizione, con evidenza del querceto misto e del bosco igrofilo (insieme 12,5%). Il querceto misto si contrae lievemente (6,0 vs. 7,7%), soprattutto per un certo calo del nocciolo (che prima aveva il suo valore massimo al 7%, ora solo intorno al 2%) ed anche delle querce caducifoglie. Inoltre, in esso scompare il tiglio comune. Per contro, si registra un lieve aumento del bosco igrofilo (6,6 vs. 5,4%), nel quale acquista più peso il salice, che nel campione superiore della zona è dominante sull'ontano. In notevole calo gli apporti da quote superiori, soprattutto per la drastica riduzione delle Conifere (1,3%). Le Latifoglie sempreverdi sono sporadicamente rappresentate dal leccio (*Quercus ilex*), a cui si aggiunge l'orniello (*Fraxinus ornus*).

Gli ambienti umidi sono in evidente espansione, non tanto per il modesto aumento delle legnose igrofile, ma per il grande incremento delle igrofile erbacee ed anche delle idrofite. Tale situazione emerge sia negli spettri pollinici che negli assemblaggi carpologici, pur considerando il modesto numero di reperti che compongono questi ultimi. I valori pollinici percentuali documentano in modo evidente questa situazione: le igrofile erbacee passano dal 4,7 al 24,4% e le idrofite *sensu* PIGNATTI, GUARINO, LA ROSA (2017-2019) da 0,7 a 35,8%. Fra le prime continuano a prevalere di gran lunga le Cyperaceae (anche con *Cyperus* tipo e *Scirpus* tipo), e i numerosi semi/frutti rinvenuti suggeriscono in modo più puntuale la presenza di *Eleocharis palustris/uniglumis*, tipo carpologico che comprende due specie (di cui *E. palustris* è ancora oggi comune nei luoghi umidi e nelle paludi della provincia di Modena – ALESSANDRINI *et al.* 2010), poi di *Schoenoplectus lacustris* e *S. tabaernemontani*, frequenti anche negli ambienti umidi ripariali (*ibid.*), in cui il secondo è particolarmente sensibile alla profondità dell'acqua (>120 cm – VANDERBOSCH, GALATOWITSCH 2010). Restano stazionarie o con minima crescita *Typhal/Sparganium*, *Phragmites australis* tipo e *Typha latifolia* tipo. Tra le idrofite la specie più abbondante, documentata sia pollinicamente che carpologicamente è *Sparganium erectum*, entità semi-anfibia, normalmente emergente dall'acqua, adattabile a varie situazioni ambientali, ma poco tollerante di periodi prolungati di sommersione, che vegeta bene sia su sedimenti minerali che organici (VAN DER BRINK *et al.* 1995). Ad essa si accompagnano varie altre piante, documentate pollinicamente o carpologicamente, come idrofite radicanti, soprattutto *Myriophyllum spicatum* tipo, *Potamogeton*, *Alisma/Baldellia*, *Butomus umbellatus* e la natante *Lemna*.

Nell'ambito del sito restano, ma un poco ridotti, i prati, con molte graminee (7,6%) e varie entità anche adatte a prati umidi, come *Mentha* tipo, *Thalictrum flavum* tipo, *Filipendula*, *Solanum dulcamara*, *Ranunculus acris* tipo e *Ranunculus sceleratus* tra i semi/frutti, comune in *habitat* soprattutto semi-acquatici, ma

| NONANTOLA 31 (carotaggio manuale 18 gennaio 2018) |  |          |           |          |          |          |          |          |          |          |           |            |           |           |          |          |          |          |
|---|--|----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|------------|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|
| campione carpologico (n°)                         |  | C1       | C2        | C3       | C4       | C5       | C6       | C7       | C8       | C9       | C10       | C11        | C12       | C13       | C14      | C15      | C16      | C17      |
|   | range profondità (cm)<br>dal piano di campagna | 65-80    | 80-95     | 95-110   | 110-125  | 125-140  | 140-155  | 155-170  | 170-185  | 185-200  | 200-215   | 215-230    | 230-245   | 245-260   | 260-275  | 275-290  | 290-315  | 315-330  |
| Alisma/Baldellia                                  | achenio  |          |           |          |          |          | 1        |          |          |          |           | 5          |           |           |          |          |          |          |
| Asteraceae  | achenio  |          |           |          |          | 1        |          |          |          |          |           |            |           |           |          |          |          |          |
| Brassicaceae                                      | seme   | 4        | 4         |          |          |          |          |          |          |          |           |            |           |           |          |          |          |          |
| Carex sp.   | utricolo                                       |          |           |          |          |          |          |          |          |          |           | 2          |           | 2         |          |          |          |          |
| Chelidonium majus                                 | seme   | 2        | 4         |          |          |          |          |          |          |          |           |            |           |           |          |          |          |          |
| Chenopodium album                                 | achenio  |          | 1         |          |          |          |          |          |          |          |           |            |           |           |          |          |          |          |
| Crepis sp.  | achenio  |          |           |          |          |          |          |          |          |          |           | 1          |           |           |          |          |          |          |
| Cyperaceae  | achenio  |          |           |          |          |          |          |          |          |          | 1         | 20         | 3         |           |          |          |          |          |
| Eleocharis palustris/uniglumis                    | achenio  |          |           |          |          |          |          |          |          |          |           | 30         | 3         |           |          |          |          |          |
| Euphorbia peplus                                  | seme   |          |           |          |          |          |          |          |          |          |           | 2          |           | 1         |          |          |          |          |
| Euphorbia sp.                                     | seme   |          |           |          |          |          |          |          |          |          |           |            |           |           | 1        |          |          |          |
| Helminthotheca echioides                          | achenio  |          | 1         |          |          |          |          |          |          |          |           |            |           |           |          |          |          |          |
| Myriophyllum spicatum/verticillatum               | mericarpo                                      |          |           |          |          |          |          |          |          |          |           |            |           | 5         |          |          |          |          |
| Oxalis corniculata                                | seme   |          |           |          |          |          |          |          |          |          |           |            |           | 1         |          |          |          |          |
| Poaceae (selvatiche)                              | spighetta                                      |          |           |          |          |          |          |          |          |          |           |            |           | 1         |          |          |          |          |
| Portulaca oleracea                                | seme   |          |           |          |          |          |          |          |          |          |           | 1          | 1         |           |          |          |          |          |
| Potamogeton sp.                                   | endocarpo                                      |          |           |          |          |          |          |          |          | 2        |           |            |           |           |          |          |          |          |
| Potentilla sp.                                    | achenio  |          |           |          |          |          |          |          |          |          |           | 1          |           | 5         |          |          |          |          |
| Ranunculus bulbosus/lanuginosus                   | achenio  | 1        | 1         |          |          |          |          |          |          |          |           |            |           |           |          |          |          |          |
| Ranunculus sardous                                | achenio  |          | 5         | 1        |          |          |          |          |          |          |           |            |           |           | 1        |          |          |          |
| Ranunculus sceleratus                             | achenio  |          |           |          |          |          |          |          |          |          |           | 1          |           |           |          |          |          |          |
| Sambucus cf. ebulus                               | endocarpo                                      |          |           |          |          |          |          |          |          |          |           | 1          | 1         | 2         | 3        | 3        | 1        |          |
| Sanguisorba minor                                 | achenio  |          |           |          |          |          |          |          |          |          |           |            |           |           |          |          | 1        |          |
| Schoenoplectus lacustris                          | achenio  |          |           |          |          |          |          |          |          |          |           | 11         | 1         |           |          |          |          |          |
| Schoenoplectus tabaernemontani                    | achenio  |          |           |          |          |          |          |          | 1        |          |           | 17         | 4         |           |          |          |          |          |
| Sisymbrium sp. cf.                                | seme   |          |           |          |          |          |          |          |          |          |           |            |           |           | 1        |          |          |          |
| Sparganium erectum                                | achenio  |          |           |          |          |          |          | 2        |          |          | 2         | 7          | 32        |           |          |          |          |          |
| Stellaria sp.                                     | seme   |          |           |          |          |          |          |          |          |          |           |            |           | 1         |          |          |          |          |
| Thypha angustifolia/latifolia                     | seme   |          |           |          |          |          |          |          |          |          | 7         |            |           |           |          |          |          |          |
| Verbena officinalis                               | mericarpo                                      |          | 2         |          |          |          |          |          |          |          |           |            |           |           |          |          |          |          |
| indeterminati                                     | \  |          | 2         |          |          | 2        | 2        |          |          | 2        | 5         | 2          | 2         | 2         | 3        |          | 2        |          |
| <b>TOTALE</b>                                     |  | <b>7</b> | <b>20</b> | <b>1</b> | <b>0</b> | <b>3</b> | <b>3</b> | <b>2</b> | <b>1</b> | <b>4</b> | <b>15</b> | <b>101</b> | <b>47</b> | <b>20</b> | <b>9</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>0</b> |
| carboncini  |  | 2        |           | 1        |          |          |          |          |          |          |           | 1          |           |           | 10       | 15       | 5        | 5        |
| s/f non carbonizzati                              |  |          |           |          |          |          |          |          |          |          |           |            |           |           |          |          |          |          |
| s/f carbonizzati                                  |  |          |           |          |          |          |          |          |          |          |           |            |           |           |          |          |          |          |

tab. 2 – Tabella carpologica del carotaggio NO31: numero di reperti (suddivisi per taxa) rinvenuti per campione.

in grado di vivere anche all'asciutto e tollerante a grandi stress per eventi di completa sommersione dovuti a piogge eccessive e fenomeni d'inondazione (BANGA *et al.* 1995). A sottolineare questi ambienti sono più volte presenti spore di *Isoetes*, licofita già comparsa, ma in modo più sporadico, nella zona N-1; oggi, il genere, che vegeta in aree paludose sommerso o parzialmente sommerso, è ovunque in rarefazione (TROIA, WERNER GREUTER 2015) e non più censito nella flora del modenese (ALESSANDRINI *et al.* 2010).

Le attività dell'uomo

I cereali sono meno evidenti: scompare il tipo *Avena-Triticum* e il tipo *Hordeum* è presente in due soli campioni. Dalla zona N-1 prosegue la presenza di canapa limitatamente ai due campioni inferiori della zona N-2. Tra le legnose permangono, sempre sporadiche, vite (valore massimo 0,7%) e noce (valore massimo 1,1%), mentre il polline dell'alloctono castagno quasi raddoppia passando da un valore medio di 1,3% a 2,5%. Questo incremento può indubbiamente testimoniare più ampi spazi collinari/submontani destinati alla coltura di questa specie, così importante in età medievale (SQUATRITI 2013).

Il complesso delle sinantropiche è decisamente meno rappresentato rispetto alla zona N-1 (1,8 *vs.* 4,7%), anche se abbastanza variato. Ad esempio, fra le nitrofile restano *Sambucus ebulus*,

*Rumex*, *Verbascum* e compaiono, fra le entità degli incolti e dei margini di campi, semi di *Euphorbia peplus* e *Portulaca oleracea*.

Zona N-3 (P17-P1 e C8-C1; da -190 a -70 cm)

Il paesaggio vegetale

La concentrazione pollinica (5039 np/g) diminuisce a 1/3 rispetto alla zona N-2 ed è più bassa anche rispetto alla zona N-1. I granuli da deposizione secondaria aumentano sensibilmente (22%), fino a punte di 50-75%.

L'ambiente naturale

Ora la componente forestale è in aumento rispetto alla zona N-2, arrivando a toccare come valore medio ca. il 44%, con punte di 64 e 76% rispettivamente nei campioni P7 e P6. Tali percentuali possono essere indice di riforestazione in atto. I due aggruppamenti importanti nell'ambito della vegetazione planiziale, il querceto misto e il bosco igrofilo, toccano insieme ca. il 27%, più del doppio rispetto alla zona N-2. Tuttavia, mentre il querceto si mantiene poco più che stazionario (9% *vs.* 6 e 7,7%), quello che veramente aumenta è il bosco igrofilo (22% *vs.* 6,6 e 5,4%). Nel querceto, il modesto incremento è dovuto sostanzialmente alle querce caducifoglie (con punte fino a 8-9%) e al nocciolo (con punte intorno al 6%). Nel caso del bosco igrofilo, nella prima metà della zona è più importante l'ontano, che in

seguito (seconda metà della zona) viene soppiantato dal salice, con valore massimo anche maggiore del 20%; sempre quasi influente il pioppo. Gli apporti da quote superiori tornano simili a quelli della zona N-1, con quasi identici valori delle Conifere (5,5%) e sporadiche presenze di faggio e betulla. Ci sono ancora evidenze delle latifoglie sempreverdi leccio e ornello.

Per gli ambienti umidi, in espansione, si ribalta la situazione della zona N-2, ed ora è il bosco igrofilo a emergere, mentre diminuisce il contingente delle igrofile erbacee e, soprattutto quello delle idrofite (2 vs. 36%). Infatti, tra queste ultime quasi scompare *Sparganium* (qui presente in un solo campione carpologico e sporadico nei campioni palinologici), che abbiamo visto essere tanto importante nella zona precedente, e cala anche la varietà delle idrofite. La riduzione delle igrofile erbacee non è così massiccia, ma comunque esse si dimezzano come valore medio; tuttavia, le ciperacee emergono ancora in alcuni campioni della metà basale della zona con valori percentuali molto alti (63% in P15 e 31% in P12). Fra i documenti carpologici degli ambienti umidi citati per la zona N-2 persistono anche pochi reperti di *Schoenoplectus tabaernemontani*.

Nell'ambito del sito restano, ma un poco ridotti, i prati, con Poaceae (7,6%) e varie entità anche adatte a prati umidi come *Mentha* tipo, *Thalictrum flavum* tipo, *Filipendula*, *Solanum dulcamara*, *Ranunculus acris* tipo e *Ranunculus sceleratus* tra i semi/frutti, comune in *habitat* soprattutto semi-acquatici, ma in grado di vivere anche all'asciutto e tollerante a grandi stress (BANGA *et al.* 1995).

Le attività dell'uomo

I cereali restano poco evidenti: persiste l'assenza di *Avena-Triticum* e il tipo *Hordeum* è presente in due soli campioni. Prosegue la presenza di canapa limitatamente a due campioni, quello basale e quello più superficiale. Tra le legnose coltivate permangono vite, ora con valori massimi superiori al 2%, e il noce, anch'esso con valore massimo superiore al 2%. Continua il trend dell'aumento di castagno, che acquista molta evidenza rispetto alla zona N-2 (6,9 vs. 2,5%), a testimoniare l'espansione di tali boschi antropici nell'area collinare/submontana. I valori maggiori del 10% raggiunti in alcuni campioni potrebbero suggerire anche impianti di alcuni individui più prossimi all'area planiziale.

Il complesso delle sinantropiche acquista buona evidenza (6,6%). Varie entità suggeriscono ambienti ruderali e suoli ricchi di composti azotati: ad esempio, *Chelidonium majus* e *Chenopodium abum* tra i semi/frutti e per il polline Chenopodiaceae indifferenziate, *Urtica dioica* tipo, *Conium* tipo, *Symphytum officinale* tipo, *Solanum nigrum*. Globalmente, le ruderali prendono maggior evidenza nella seconda metà della zona.

## 5. DISCUSSIONE

### 5.1 LE TRASFORMAZIONI DEL PAESAGGIO

#### LUNGO LA SEQUENZA: INFORMAZIONI

#### DA ANALISI GRANULOMETRICHE E ARCHEOBOTANICHE

L'analisi delle granulometrie ha permesso di stabilire che gli ultimi 55 cm stratificazione, compresi quindi tra -275 e -330 cm dal p. di c. sono ascrivibili a *facies* di ventaglio di rotta distale; i soprastanti 275 cm di invece vanno interpretati come livelli di sedimentazione afferenti a *facies* di piana inondabile. Un interessante confronto, a riprova dell'interpretazione fornita, proviene dai risultati delle analisi condotte su sedimenti di ventaglio di rotta e piana inondabile campionati in occasione dell'ultima alluvione del Secchia, risalente all'inverno 2014. In particolare, un'analogia piuttosto stretta si individua tra i nostri

intervalli compresi tra -275 e -330 cm e il campione BA3, sebbene quest'ultimo presenti una percentuale lievemente maggiore di limo rispetto ai nostri sedimenti; il campione citato è stato raccolto alla distanza di ca. 600 m dalla breccia (BIGI, LUGLI, FONTANA 2015, p. 66, fig. 2B). D'altra parte, i campioni prelevati a ca. 5 km di distanza da questa, appena a sud-est di Bastiglia, hanno restituito granulometrie assimilabili, nel complesso, al nostro intervallo tra 0 e -275 (*ibid.*). Considerando le datazioni radiocarbonio ottenute dai nostri campioni, è allora possibile ipotizzare che in un momento contemporaneo all'affermazione della Zona N-1 – genericamente, quindi, sul finire della tarda Antichità – un corso d'acqua di una certa importanza scorresse non lontano dal sito. Non siamo in grado di stabilire di che corso possa trattarsi; le informazioni desumibili dalla bibliografia porterebbero ad escludere un corso del Panaro ma le datazioni disponibili per le morfologie relitte del territorio sono state ottenute su base archeologica, il che ci dice sostanzialmente nulla sulla cronistoria della paleoidrografia locale.

Dal punto di vista del paesaggio vegetale, la situazione iniziale è quella di un'area piuttosto aperta con modesti nuclei boschivi sparsi, sia querceti che boschi igrofili. Nei querceti, a querce dominanti, il nocciolo riveste un ruolo non trascurabile, tanto da far pensare a un possibile mantenimento antropico. Il bosco igrofilo ha come entità principale l'ontano: in particolare, i caratteri pollinici indicano l'ontano nero, il taxon arboreo europeo più resistente alla sommersione e capace di rigenerarsi in fretta, anche in seguito a episodi alluvionali (come documentato negli strati tardo-romani a *Mutina* – BOSI *et al.* 2019), grazie alla rapida produzione di polloni e alla particolare struttura dell'apparato radicale, profondo e provvisto di radici avventizie (CRONK, FENNESSY 2001; HASLAM 1978; BERNETTI 2005). Tuttavia, qui la datazione disponibile colloca la zona in una fase caratterizzata da una attenuazione della variabilità climatica, fase tra 700 e 1000 CE (BÜNTGEN *et al.* 2011). Al bosco igrofilo si accompagnano aree umide non particolarmente estese, ma con bacini di una certa profondità, adatti ad ospitare la ninfea bianca, e altre idrofite radicanti come il millefoglio d'acqua, la brasca e la natante lenticchia d'acqua. I bacini sono sottolineati da una cintura di elofite anche di grande taglia, come la cannuccia di palude e la lisca maggiore. Alle piante di margine seguono ampie situazioni prative improntate, almeno in parte, a una certa umidità, nelle quali vegeta la felce aquilina, che predilige suoli con falda acquifera alta e la cui discreta presenza può correlarsi ad una vasta gamma di attività antropiche (MARRS, WATT 2006). Queste ultime comprendono colture cerealicole (grani ed orzo, forse migli) e quella della canapa, attuate nell'area ma non *in loco*, e probabili colture legnose come la vite e il noce, mentre dai boschi antropici collinari/submontani giungono al sito i documenti del castagno. Anche se non soggetta a colture in posto, l'area appare frequentata, come attesta la varietà di antropofite fra le quali indicatori di calpestio e indicatori di suoli ricchi di azoto come l'ebbio.

Successivamente il quadro tende a cambiare soprattutto nell'assetto locale. Il paesaggio è sempre quello di un'area aperta con nuclei di querceto sparsi un poco più ridotti (o un poco più lontani) rispetto a prima e modesti boschi igrofili ora leggermente più ampi o, più probabilmente, vicini al sito. Localmente tuttavia si assiste all'ampliarsi degli ambienti umidi, probabilmente veri e propri bacini, atti ad ospitare una ricca vegetazione costituita da specie semi-anfibie, idrofite radicanti e pleustofite. Il complesso delle entità insieme alla grande presenza di *Sparganium erectum*, semianfibia molto adattabile, suggerisce bacini non troppo profondi, forse soggetti a variazioni del livello dell'acqua, non tali da sommergere per lunghi periodi le specie

semi-anfibie. Dal complesso della vegetazione, si può così pensare ad ambienti stagnanti, con acque calme, altamente eutrofici, magari soggetti anche a temporanei inaridimenti (PIGNATTI, GUARINO, LA ROSA 2017-2019; PIGNOTTI 1998; MADER 2004; WILLBY, ABERNETHY, DEMARS 2000), con una discreta fascia di piante di margine, soprattutto ciperacee, fra le quali molte (ad es. *Eleocharis palustris/uniglumis*) tendenzialmente clonali, con riproduzione soprattutto vegetativa (quindi sicuramente sotto-stimate almeno dal punto di vista carpologico), con tendenza a formare anche ampi aggruppamenti monospecifici. A questa situazione si può adattare la piccola e rara licofita *Isoetes* che vegeta in aree paludose, sommerse o, più probabilmente nel nostro caso, parzialmente sommerse (TROIA, WERNER GREUTER 2015).

Il nuovo assetto non favorisce la frequentazione antropica (più che dimezzate le antropofile) e le colture cerealicole, mentre stazionaria è la canapa, la cui coltura e lavorazione può essere stata facilitata dall'ampia disponibilità di ambienti umidi. Nell'area collinare/submontana aumentano i castagneti ai quali viene certamente dedicato sempre maggiore spazio.

Nell'ultima zona aumentano i boschi, non tanto i querceti, ma i boschi igrofilo che si fanno prossimi al sito. Inizialmente il bosco igrofilo continua ad essere caratterizzato dall'ontano, ma poi ad esso subentra in modo deciso il salice. I salici sono ben adattati a condizioni ipossiche (con scarsa circolazione di ossigeno nel suolo), in grado di colonizzare velocemente *habitat* aperti, come campi abbandonati, aree impaludate e comunque aree disturbate, comportandosi da specie pioniera per la sua capacità di colonizzare siti con povertà di nutrienti e pienamente soleggiati (KUZOVKINA, QUIGLEY 2005). Curiosamente il suo aumento si trova più o meno in corrispondenza di due eventi significativi: un aumento consistente dei granuli di deposizione secondaria che interessa la metà superiore della zona e una datazione anomala anteriore a quelle dei livelli inferiori. Si potrebbe pensare che sia avvenuto un evento che ha disturbato l'assetto del substrato (ad es. l'improvviso e veloce arrivo di materiale alluvionale, suggerito dai tanti granuli riciclati, un riporto antropico di terreno oppure un rimescolamento del substrato forse a scopo arativo, meno probabile). A questo evento può essere seguita immediatamente la colonizzazione dell'area ad opera del salice, piuttosto che dell'ontano, per il suo già specificato carattere di specie pioniera.

Nell'area si riducono i bacini capaci di ospitare le idrofite, le piante più esigenti in tenore idrico, mentre persistono comunque ambienti ricchi d'igrofite tolleranti scarsità di acqua o acqua intermittente, come prati periodicamente inondati, piccoli fossati, pozze transitorie, aree acquitrinose, nelle quali è talora abbondante la licofita *Isoetes*. Tale assetto resta localmente non favorevole alle attività produttive dell'uomo, in particolare alle colture cerealicole, mentre permangono i segni della coltura della canapa. Tuttavia, rispetto alla zona precedente, le colture legnose sembrano farsi più vicine al sito, in particolare quella della vite e aumenta anche la frequentazione dell'uomo come attesta il deciso incremento delle sinantropiche, in particolare delle indicatrici di substrati ricchi di composti azotati.

Di particolare interesse è il comportamento di *Castanea*. Al di là dell'evidente *trend* di crescita, giustificato dall'ampliarsi dei suoi boschi antropici più in quota, i valori maggiori del 10% raggiunti in alcuni campioni potrebbero suggerire anche impianti (forse pedecollinari, se non anche più bassi<sup>19</sup>) di alcuni individui in area planiziale. Infatti, nella pioggia pollinica attuale (ad es.

a Modena), i valori raggiunti dal castagno attraverso apporti alloctoni sono assai più contenuti (massimo 3% – FERRARI, TREVISAN, DALLAI 1986), come pure piuttosto basso è il riflesso del castagno nella pioggia pollinica planiziale recente in Emilia-Romagna (valore medio minore del 2% – ACCORSI *et al.* 1999). Valori di *Castanea* abbastanza alti (maggiori dell'8%) compaiono anche a Parma, città planiziale, nelle buche di scarico della piazza del mercato datate al X-XII sec. d.C. (BOSI *et al.* 2011). Storicamente il castagno, durante il Medioevo, ha attestazioni di coltivazione in aree planiziali (MONTANARI 1979; ROTTOLI 2001), ben al di sotto dei 200 m che di solito ne rappresentano il limite inferiore. Significativo a questo riguardo è lo "Statuto del Monastero di Pomposa" (1295), situato sulla costa adriatica ferrarese, ben lontano dalle colline. Nello Statuto, il castagno è "pianta di cui è fatto obbligo della coltivazione" a tutti coloro che erano soggetti all'autorità del monastero (ZUCCHINI 1967): questa documentazione storica porta a non escludere che alberi isolati fossero messi in coltura anche al di fuori delle tradizionali aree collinari/submontane.

## 5.2 IL CONTRIBUTO DI SEDIMENTOLOGIA, CARTOGRAFIA E FONTI DOCUMENTARIE

Il quadro ricostruito attraverso le analisi archeobotaniche trova una buona corrispondenza in quanto emerso dallo studio sedimentologico e dallo spoglio della documentazione scritta e cartografica.

La situazione iniziale, corrispondente alla Zona N-1, è caratterizzata, come detto, da modesta e sparsa copertura boschiva, costituita principalmente da querceti e boschi igrofilo. In quest'ambito, l'essenza prevalente è l'ontano nero, di cui è stata sottolineata la notevole resilienza. A tali modeste coperture, fanno da contraltare segnali di prato umido e di coltivazioni non *in loco*. Il quadro descritto si attaglia piuttosto bene alle caratteristiche della successione stratigrafica dell'intervallo in esame: la presenza dell'ontano, nello specifico, non collide con il susseguirsi di uno o più episodi di rotta, documentati fino alla profondità relativa di -275 cm; la presenza di prati umidi e la distanza delle coltivazioni conferma, del resto, la scarsa praticabilità dell'area, interessata, a partire dai -275 cm, da continui fenomeni di esondazione, benché costituiti da apporti di materiale fine.

L'aumento di segnale del bosco igrofilo (dovuto o no al suo approssimarsi al sito), degli indicatori di temporanea sommersione e di ambienti stagnanti, nonché le ridotte percentuali di sinantropiche concorre poi, nella zona N-2, a rafforzare l'immagine della piana inondabile, già intravista precedentemente. Potrebbe essere questo il momento in cui, ormai nel pieno Medioevo, comincia ad affermarsi la *silva* per come viene menzionata (e, si badi, non *descritta*) dalle fonti documentarie consultate.

Infine, l'avvicinamento del bosco igrofilo e, in generale, l'aumento della componente forestale (44%) sembra documentare l'affermazione vera e propria del Bosco della Partecipanza rappresentato in cartografia almeno dal XVIII secolo. La presenza di specie arboree pioniere, come il salice, e gli evidenti indicatori di rimaneggiamento – non ultima, la data radiocarbonio anomala ottenuta dal campione prelevato tra -95 e -110 – testimoniano di un sicuro ruolo dell'uomo nella gestione del bosco, sia in termini di cura degli esemplari che di manutenzione delle infrastrutture ad esso collegate, quali fosse di drenaggio e sentieri (con conseguenti attività di sterco e riporto).

Qualche riflessione, per concludere, sulla presenza dell'acqua. È indubbio che un ruolo fondamentale non contribuire all'aspetto prevalentemente umido del quadro ricostruito sia stato giocato

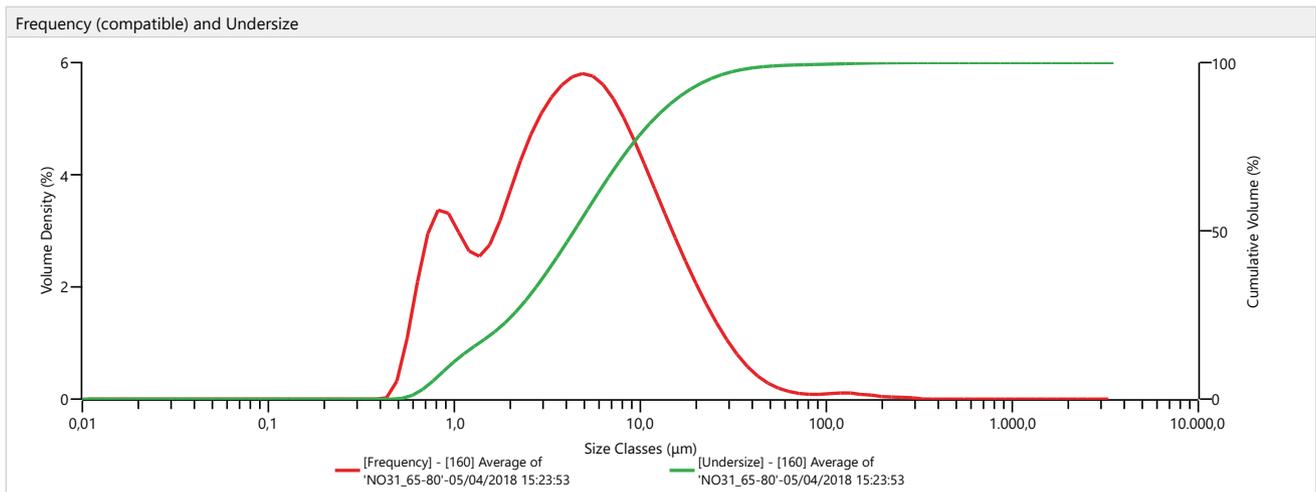
<sup>19</sup> Oggi «è prevedibile che ai frutteti di castagno siano destinati anche terreni di fondovalle, un tempo riservati ai cereali e alle colture foraggere» BOUNOUS 2002.

UNIMORE

Malvern Instruments



|   |   |
|---|---|
| <b>Measurement Details</b><br>Operator Name smarchetti<br>Sample Name Average of 'NO31_65-80'<br>SOP File Name HydroEV.cfg  | <b>Measurement Details</b><br>Analysis Date Time 05/04/2018 15:23:53<br>Measurement Date Time 05/04/2018 15:23:53<br>Result Source Averaged   |
| <b>Analysis</b><br>Particle Name Default<br>Particle Refractive Index 1,520<br>Particle Absorption Index 0,100<br>Dispersant Name Water<br>Dispersant Refractive Index 1,330<br>Scattering Model Mie<br>Analysis Model General Purpose<br>Weighted Residual 1,61 %<br>Laser Obscuration 10,29 % | <b>Result</b><br>Concentration 0,0039 %<br>Span 3,496<br>Uniformity 1,282<br>Specific Surface Area 2324 m <sup>2</sup> /kg<br>D [3;2] 2,58 µm<br>D [4;3] 7,82 µm<br>Dv (10) 0,946 µm<br>Dv (50) 4,41 µm<br>Dv (90) 16,4 µm<br>Volume In Range (63;3000) µm 0,79 %<br>Volume In Range (2;63) µm 74,98 %<br>Volume Below (2) µm 24,24 %<br>Volume In Range (3,9;63) µm 53,77 %<br>Volume Below (3,9) µm 45,44 % |



| Size (µm) | % Volume In |
|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|-------------|
| 0.0100    | 0,00        | 0.0597    | 0,00        | 0.357     | 0,00        | 2.13      | 3,55        | 12.7      | 2,76        | 76.0      | 0,07        | 454       | 0,00        |
| 0.0114    | 0,00        | 0.0679    | 0,00        | 0.405     | 0,00        | 2.42      | 3,94        | 14.5      | 2,39        | 86.4      | 0,07        | 516       | 0,00        |
| 0.0129    | 0,00        | 0.0771    | 0,00        | 0.460     | 0,23        | 2.75      | 4,25        | 16.4      | 2,05        | 98.1      | 0,08        | 586       | 0,00        |
| 0.0147    | 0,00        | 0.0876    | 0,00        | 0.523     | 0,89        | 3.12      | 4,49        | 18.7      | 1,72        | 111       | 0,09        | 666       | 0,00        |
| 0.0167    | 0,00        | 0.0995    | 0,00        | 0.594     | 1,75        | 3.55      | 4,67        | 21.2      | 1,41        | 127       | 0,09        | 756       | 0,00        |
| 0.0189    | 0,00        | 0.113     | 0,00        | 0.675     | 2,49        | 4.03      | 4,80        | 24.1      | 1,13        | 144       | 0,07        | 859       | 0,00        |
| 0.0215    | 0,00        | 0.128     | 0,00        | 0.767     | 2,84        | 4.58      | 4,85        | 27.4      | 0,88        | 163       | 0,06        | 976       | 0,00        |
| 0.0244    | 0,00        | 0.146     | 0,00        | 0.872     | 2,78        | 5.21      | 4,81        | 31.1      | 0,66        | 186       | 0,04        | 1110      | 0,00        |
| 0.0278    | 0,00        | 0.166     | 0,00        | 0.991     | 2,48        | 5.92      | 4,68        | 35.3      | 0,48        | 211       | 0,03        | 1260      | 0,00        |
| 0.0315    | 0,00        | 0.188     | 0,00        | 1.13      | 2,18        | 6.72      | 4,47        | 40.1      | 0,34        | 240       | 0,03        | 1430      | 0,00        |
| 0.0358    | 0,00        | 0.214     | 0,00        | 1.28      | 2,10        | 7.64      | 4,19        | 45.6      | 0,23        | 272       | 0,02        | 1630      | 0,00        |
| 0.0407    | 0,00        | 0.243     | 0,00        | 1.45      | 2,28        | 8.68      | 3,85        | 51.8      | 0,16        | 310       | 0,00        | 1850      | 0,00        |
| 0.0463    | 0,00        | 0.276     | 0,00        | 1.65      | 2,64        | 9.86      | 3,50        | 58.9      | 0,11        | 352       | 0,00        | 2100      | 0,00        |
| 0.0526    | 0,00        | 0.314     | 0,00        | 1.88      | 3,10        | 11.2      | 3,13        | 66.9      | 0,08        | 400       | 0,00        | 2390      | 0,00        |

fig. 14 – Esempio di report di una misurazione granulometrica.

dalla rete idrografica principale, quindi dal Panaro. Va tuttavia ricordata, in questa sede, la cospicua presenza sul territorio di fosse di scolo, documentati abbondantemente dall'VIII al XIII secolo: queste canalizzazioni non creavano meno problemi dei fiumi e, anzi, le richieste di intervento lungo il loro tracciato sono ben più numerose di quelle preventivate per Secchia e Panaro.

## 6. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Le analisi archeobotaniche hanno fornito alcune informazioni interessanti. Esse segnalano come nell'area in studio, con alterne vicende, siano stati presenti modesti aggruppamenti forestali sia di querceto che di bosco igrofilo, aggruppamenti che potevano intergradare l'uno con l'altro a seconda delle condizioni ecologico-edafiche, man mano che esse si modificavano. Mentre il querceto appare piuttosto stazionario, l'aggruppamento che aveva più potenzialità di "fare" il bosco è quello delle legnose igrofile e questo appare prendere più piede nella parte superiore del diagramma. Il valore non particolarmente elevato del ricoprimento forestale emerso dalle analisi palinologiche, fa pensare a un bosco rado intervallato da ampie zone umide con vegetazione erbacea e soprattutto a un bosco non particolarmente esteso. Per rifarci ad un esempio attuale, le analisi polliniche su *transects* muscinali nella Foresta Panfilia (ACCORSI *et al.* 1985) hanno dato, anche nei punti più chiusi, ricoprimenti forestali non altissimi, compresi fra il 45 e il 60%, forse un poco maggiori che nel nostro diagramma, per cui dobbiamo pensare a una più forte incidenza di ambienti aperti. Quindi un bosco rado, ma non per questo più agibile da parte dell'uomo, perché intervallato da ambienti relativamente difficili da percorrere, come stagni, acquitrini e prati umidi.

La zona meriterebbe un proseguimento e affinamento delle analisi, allargate anche ai palinomorfi non pollinici (NPPs), che tante informazioni supplementari possono dare sul tema ecologico e paleobotanico. Come anticipato in Introduzione, infatti, le indagini di cui si è dato conto, soprattutto per quanto concerne il lato botanico, hanno ancora un carattere decisamente preliminare legato alla puntualità del campionamento. Si tratta di un aspetto di grande rilevanza, che ha a che fare con le dinamiche deposizionali degli oggetti di studio, specialmente del polline. Sebbene non esistano stime univoche del raggio d'azione della pioggia pollinica, risulta chiaro come lo spettro sia stato influenzato da segnali provenienti anche da decine di chilometri di distanza. I risultati prodotti non hanno, quindi, un carattere risolutivo al livello della microscala, cioè non consentono di stabilire la perimetrazione di spazi boschivi precisi. Sul piano della definizione paleoambientale generale, le informazioni raccolte vanno considerate come un punto di partenza, da arricchire con campionamenti effettuati su una triangolazione areale (composta, quindi, da almeno altri due carotaggi). Sarebbe opportuno, tra l'altro, poter disporre di carotaggi continui più profondi, per poter giungere a un quadro più puntuale della situazione floristico-vegetazionale dell'area e intercettare almeno i livelli romani, in modo da circoscrivere cromo-stratigraficamente la Zona N-1.

Una delle domande storico-archeologiche da cui siamo partiti (esisteva già una selva in età romana? Se sì, era attraversata dalla strada diretta a Vicus Serninus?) resta quindi, per il momento, sospesa. Certamente, nonostante, lo ribadiamo, i dati prodotti vadano considerati con la dovuta cautela, il quadro di un VIII secolo caratterizzato dalla presenza di massici nuclei boschivi per come menzionati nelle fonti (donazione di Astolfo a Lopechino, del 752 d.C. e ad Anselmo, del 753 d.C.) va ridimensionato. È plausibile che con il termine *silva*, a prescindere dalla cronologia

effettiva dei documenti in questione (che descrivano o no, in altri termini, una situazione coeva alla loro stesura), si voglia intendere latamente uno spazio inospitale, in cui la copertura forestale si presentava a chiazze intervallate a spazi più o meno temporaneamente umidi – condizione, forse, ancora più impervia.

## BIBLIOGRAFIA

- ACCORSI *et al.* 1985 = ACCORSI C.A., BANDINI MAZZANTI M., FORLANI L., GABRIELI E., *Primi dati actinopalinologici sulla Foresta Panfilia (S. Agostino – Ferrara)*, «Giornale Botanico Italiano», 119 (suppl. 2), pp. 123-124.
- ACCORSI *et al.* 1999 = C.A. ACCORSI, M. BANDINI MAZZANTI, L. FORLANI, A.M. MERCURI, G. TREVISAN GRANDI, *An overview of Holocene Forest Pollen Flora/Vegetation of the Emilia Romagna Region – Northern Italy*, «Archivio Geobotanico» 5, pp. 3-27.
- ALESSANDRINI *et al.* 2010 = ALESSANDRINI A., DELFINI L., FERRARI P., FIANDRI F., GUALMINI M., LODESANI U., SANTINI C., *Flora del Modenese*, Modena.
- ANDERBERG A.L., 1994, *Atlas of Seeds. Part 4. Resedaceae-Umbelliferae*, Stockholm.
- Atlante 2003 = *Atlante dei Beni Archeologici della Provincia di Modena*, vol. I, *Pianura*, Firenze.
- BANGA *et al.* 1995 = BANGA M., BLOM C.W.P.B., VOESNEK L.A.C.J., *Flood-induced leaf elongation in Rumex species: effects of water depth and water movements*, «New Phytologist» 131, pp. 191-198.
- BERGGREN G., 1969, *Atlas of Seeds. Part 2. Cyperaceae*, Stockholm.
- BERGGREN G., 1981, *Atlas of Seeds. Part 3. Salicaceae-Cruciferae*, Stockholm.
- BERNETTI G., 2005, *Atlante di Selvicoltura. Dizionario illustrato di alberi e foreste*, Bologna.
- BEUG H.J., 2015, *Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete*, München.
- BOJNANSKY V., FARGAŠOVÁ A., 2007, *Atlas of Seeds and Fruits of Central and East European Flora*, Netherlands.
- BONORA MAZZOLI G., DALL'AGLIO P.L., 1983, *La viabilità romana nella pianura modenese e reggiana. Ipotesi di ricostruzione*, in *Viabilità 1983*, pp. 7-33.
- BOSI *et al.* 2011 = BOSI G., BANDINI MAZZANTI M., FLORENZANO A., MASSAMBA N'SIALA I., PEDERZOLI A., RINALDI R., TORRI P., MERCURI A.M., *Seeds/fruits, pollen and parasite remains as evidence of site function: Piazza Garibaldi – Parma (N Italy) in Roman and Medieval times*, «Journal of Archaeological Science», 38, pp. 1621-1633.
- BOSI *et al.* 2015 = BOSI G., MERCURI A.M., BANDINI MAZZANTI M., FLORENZANO A., MONTECCHI M.C., TORRI P., LABATE D., RINALDI R., *The evolution of Roman urban environments through the archaeobotanical remains in Modena – Northern Italy*, «Journal of Archaeological Science», 53, pp. 19-31.
- BOSI *et al.* 2019 = BOSI G., LABATE D., RINALDI R., MONTECCHI M.C., MAZZANTI M., TORRI P., RISO F.M., MERCURI A.M., *A survey of the Late Roman period (3<sup>rd</sup>-6<sup>th</sup> century AD): pollen, NPPs and seeds/fruits for reconstructing environmental and cultural changes after the floods in Northern Italy*, «Quaternary International», 499, pp. 3-23.
- BOTTAZZI G., 1988, *Le vie oblique nelle centuriazioni emiliane*, in *Vie romane 1988*, pp. 149-191.
- BOTTAZZI G., 1990, *Il monastero di S. Benedetto in Adili. Un profilo di ricerca archeologico-topografica nel Pago Persiceta*, «Strada Maestra», 28 (1990), pp. 85-113.
- BOTTAZZI G., CALZOLARI M., 1990, *Vicus Varianus (Vigarano) e la strada romana dal Modenese ad Este*, «Quaderni della Bassa Modenese», 17, pp. 11-24.
- BOUNOUS G. (a cura di), 2002, *Il Castagno. Coltura, ambiente ed utilizzazioni in Italia e nel mondo*, Bologna.
- BRONK RAMSEY C., 2017, *Methods for Summarizing Radiocarbon Datasets*, «Radiocarbon», 59(2), pp. 1809-1833.
- BÜNTGEN *et al.* 2011 = BÜNTGEN U., TEGEL W., NICOLUSSI K., MCCORMICK M., FRANK D., TROUET V., KAPLAN J.O., HERZIG F., HEUSSNER K.U., WANNER H., LUTERBACHER J., ESPER J., *2500 Years of European climate variability and human susceptibility*, «Science», 331, pp. 578-582.

- CALZOLARI M., 1983, *Navigazione interna, porti e navi nella pianura modenese e reggiana (secc. IX-XII)*, in *Viabilità 1983*, pp. 93-168.
- CALZOLARI M., 1988, *L'antico corso del Panaro e la regolamentazione delle acque in età romana*, in *Il sistema fluviale Scoltenna/Panaro 1988*, pp. 99-106.
- CALZOLARI M., 1989, *Per una ricostruzione dell'antica idrografia modenese: ricerche per la datazione dei paleovalvei del Panaro*, «Quaderni della Bassa Modenese», 16, pp. 33-48.
- CALZOLARI M., 1990, *L'età romana. Il territorio, l'ambiente, gli insediamenti*, in *Storia illustrata 1990*, pp. 61-80.
- CALZOLARI M., 1999, *Ritrovamenti archeologici fra Secchia e Panaro (Comuni di Bomporto e di San Prospero)*, in *Bomporto e il suo territorio. Insediamenti e acque dal Medioevo all'Ottocento*, Atti del Convegno Storico (Bomporto, 17 ottobre 1998), Bomporto, pp. 13-52.
- CALZOLARI et al. 2003 = M. CALZOLARI, C. CORTI, A. GIANFERRARI, N. GIORDANI, *L'età romana nella pianura modenese*, in *Atlante 2003*, pp. 39-51.
- CAPPERS R.T.J., BEKKER R.M., JANS J.E.A., 2006, *Digitale Zadenatlas van Nederland*, Groningen.
- CASTALDINI D., 1989, *Evoluzione della rete idrografica centro padana in epoca protostorica e storica*, in *Insediamenti e viabilità 1989*, pp. 113-134.
- CASTALDINI et al. 2007 = D. CASTALDINI, A. CARDARELLI, M. CATTANI, M. PANIZZA, D. PIACENTINI, *Geo-archaeological aspects of the Modena plain (Northern Italy)*, «Physio-Géo-Géographie Physique et Environnement», 2007, vol. I, pp. 33-56.
- CATTANI M., 2008, *La Media età del Bronzo nell'area tra Panaro e Reno (province di Modena e Bologna). Progetto per una ricostruzione del paesaggio*, «IpoTESI di Preistoria», I, pp. 211-250.
- CHOUQUER G., 2015, *Les parcelles médiévales en Émilie et en Romagne. Centuriations et trames coaxiales. Morphologie et droit agraires*, Paris.
- CREMASCHI M., GASPERI G., 1988, *Geologia del territorio di Modena e delle aree limitrofe*, in *Modena dalle origini all'anno Mille 1988*, pp. 63-68.
- CREMASCHI M., MARCHETTI G., DALL'AGLIO P.L., 1988, *Il settore emiliano*, in *La formazione della Città in Emilia Romagna, III*, «Studi e Documenti di Archeologia», 4, pp. 13-43.
- CREMONINI S., 1987a, *La bassa pianura modenese. Evoluzione dei domini fluviali di Secchia e Panaro*, in *L'Emilia in età romana. Ricerche di topografia antica*, Modena, pp. 85-96.
- CREMONINI S., 1987b, *Questioni preliminari allo studio morfoanalitico della bassa pianura modenese*, «Quaderni della Bassa Modenese», I, pp. 5-12.
- CREMONINI S., 1991, *Inquadramento geologico-ambientale della pianura bolognese in età romana*, «Civiltà Padana», 3, pp. 93-128.
- CREMONINI S., 2003, *Tra Idice e Santerno: problemi paleoidrografici*, in *Castel Guelfo 2003*, pp. 19-55.
- CREMONINI S., 2014, *Storia e storie attraverso le fonti scritte*, in *Un villaggio nella Pianura 2014*, pp. 26-87.
- CRESPELLANI A., 1885, *Scavi nel Modenese. Relazione (1882)*, «Atti e Memorie della Deputazione di Storia Patria Modena e Parma», s. III, III, pp. 279-296.
- CRONK J.K., FENNESSY M.S., 2001, *Wetland plants. Biology and ecology*, Boca Raton.
- DEBBIA M., 1990, *Il bosco di Nonantola. Storia medievale e moderna di una comunità della bassa modenese*, Bologna.
- DI COCCO I., 2009, *Appendice 2. L'applicazione della banca dati archeologica alla cartografia geologica di pianura*, in MOLINARI, PIZZOLO 2009, pp. 73-85.
- ELIÁŠ P., 2007, *Rhizome size structure and belowground biomass of Sambucus ebulus L. populations in a monodominated plant community*, «Ekológia», 27, pp. 429-436.
- ELLENBERG H., 1988, *Vegetation ecology of Central Europe* (4<sup>th</sup> ed.), Cambridge.
- FAEGRI K., KALAND P.E., KRZYWINSKI K. (eds.), 1989, *Textbook of Pollen Analysis* (4<sup>th</sup> ed.), Chichester.
- FERRARI P., TREVISAN G., DALLAI D., 1986, *Rilevazione differenziale delle piogge polliniche nella città di Modena (msm 39) col metodo dei transecati muscinali*, «Accademia Gioenia Scienze Naturali», 19 (329), pp. 147-175.
- FERRI R., CALZOLARI M., 1990, *Il contributo dell'indagine aerofotogrammetria all'individuazione di antichi tracciati stradali: l'esempio della viabilità di epoca romana tra le Valli Grandi veronesi e la Bassa modenese*, in F. REBECCHI (a cura di), *Miscellanea di studi archeologici e di antichità III*, Modena, pp. 111-131.
- FLORENZANO et al. 2012 = FLORENZANO A., MERCURI A.M., PEDERZOLI A., TORRI P., BOSI G., OLMI L., RINALDI R., BANDINI MAZZANTI M., *The significance of intestinal parasite remains in pollen samples from Medieval pits in the Piazza Garibaldi of Parma, Emilia Romagna, Northern Italy*, «Geoarchaeology», 27, pp. 34-47.
- FLORENZANO et al. 2015 = FLORENZANO A., MARIGNANI M., ROSATI L., FASCETTI S., MERCURI A.M., *Are Cichorieae an indicator of open habitats and pastoralism in current and past vegetation studies?*, «Plant Biosystems», 149, pp. 154-165.
- GASPERI G., 1988, *Geologia della pianura del fiume Panaro*, in *Il sistema fluviale Scoltenna/Panaro 1988*, pp. 37-42.
- GASPERI G., PELLEGRINI M., 1984, *Strutture geologiche e idrografia della bassa pianura modenese*, in *Mirandola 1984*, pp. 97-114.
- GASPERI et al. 1989 = G. GASPERI, M. CREMASCHI, M.P. MANTOVANI UGUZZONI, A. CARDARELLI, M. CATTANI, D. LABATE, *Evoluzione plio-quaternaria del margine appenninico modenese e dell'antistante pianura. Note illustrative alla Carta Geologica*, estratto da «Mem. Soc. Geol. It.», XXXIX (1987), pp. 375-431.
- GAVIOLI F., 1984, *Il Canale Torbido e l'Abbazia di Nonantola*, «La Bassa Modenese», 6, pp. 47-50.
- GELICHI S., 2003, *L'età post-antica: qualche riflessione sui metodi e sui risultati*, in *Atlante 2003*, pp. 53-57.
- GELICHI S., 2007, *Il monastero di Nonantola e le sue terre*, in L. ERMINI PANI (a cura di), *Committenza, scelte insediative e organizzazione patrimoniale nel Medioevo*, Atti del Convegno di Studio (Tergu, 15-17 settembre 2006), Spoleto, pp. 325-356.
- GELICHI S., 2008, *Costruire territori. Il monastero di Nonantola e le sue terre nell'altomedioevo*, «Hortus Artium Medievalium», XIV (2008), pp. 65-79.
- GELICHI S., LIBRENTI M., 2004, *Alle origini di una grande proprietà monastica. Il territorio nonantolano tra antichità e alto medioevo*, in T. LAZZARI, L. MASCANZONI, R. RINALDI (a cura di), *La norma e la memoria. Studi per Augusto Vasina*, Roma, pp. 25-41.
- GELICHI S., LIBRENTI M., 2008, *Nascita e fortuna di un grande monastero altomedievale. Nonantola e il suo territorio dalla fondazione al XIV secolo*, in F. DE RUBEIS, F. MARAZZI (a cura di), *Monasteri in Europa occidentale (secoli VIII-XI): topografia e strutture*, Atti del Convegno Internazionale (Castel San Vincenzo, 23-26 settembre 2004), Roma, pp. 239-257.
- GIANFERRARI A., 1992, *Il territorio nonantolano in età romana. Insediamenti e cultura materiale*, Nonantola.
- GRIMM E.C., 2004, *Tilia graph v. 2.0. 2*, Illinois State Museum, Research and Collections Center.
- HASLAM S.M., 1978, *River Plants*, London.
- KUZOVKINA Y.A., QUIGLEY M.F., 2005, *Willows beyond wetlands: uses of Salix L. species for environmental projects*, «Water Air and Soil Pollution», 162, pp. 183-204.
- LIBRENTI M., CIANCIOSI A. (a cura di), 2011, *Nonantola 3. Le terre dell'Abate. Il Nonantolano tra Tardantichità e Medioevo*, Firenze.
- MADER J.C., 2004, *Differential in vitro development of inflorescences in long and short day Lemna spp. Involvement of ethylene and polyamines*, «J. Plant Physiol», 161, pp. 653-663.
- MARRS R.H., WATT A.S., 2006, *Biological Flora of the British Isles: Pteridium aquilinum (L.) Kuhn*, «Journal of Ecology», 94, pp. 1272-1321.
- MERCURI et al. 2015 = MERCURI A.M., MONTECCHI M.C., PELLACANI G., FLORENZANO A., RATTIGHIERI E., CARDARELLI A., *Environment, human impact and the role of trees on the Po plain during the Middle and Recent Bronze Age: Pollen evidence from the local influence of the terrames of Baggiovara and Casalballo*, «Review of Palaeobotany and Palynology», 218, pp. 231-249.
- MOORE P.D., WEBB J.A., COLLINS M.E., 1991, *Pollen analysis* (2<sup>nd</sup> ed.), Oxford.
- MONTANARI M., 1979, *L'alimentazione contadina nell'Alto Medioevo*, Napoli.

- MORELLI G., PENNO G., RUCCO A.A., 2018, 2.6. *Il canale del monastero altomedievale di S. Silvestro di Nonantola: GPR, ERT e carotaggi manuali*, in S. GELICHI, M. LIBRENTI, A. CIANCIOSI (a cura di), *Nonantola 6. Monaci e contadini. Abati e re. Il monastero di Nonantola attraverso l'archeologia (2002-2009)*, Firenze, pp. 125-136.
- PANIZZA *et al.* 2004 = M. PANIZZA, D. CASTALDINI, M. PELLEGRINI, C. GIUSTI, D. PIACENTINI, *Matrici geo-ambientali e sviluppo insediativo: un'ipotesi di ricerca*, in C. MAZZERI (a cura di), *Per un Atlante Storico Ambientale Urbano*, Carpi, pp. 31-62.
- PIGNATTI S., GUARINO R., LA ROSA M., 2017-2019, *Flora d'Italia*, 4 vol., Bologna.
- PIGNOTTI L., 1998, *Revisione sistematica dei generi Scirpus L. Sect. Plur. (Bolboscoenus, Schoenoplectus, Actaeteton, Isolepis, Eleogiton) e Blysmus Panz. (Cyperaceae) in Italia*, Tesi di Dottorato, Università degli Studi di Firenze.
- Quaderni Alfatest n. 2 = *Granulometria... i vari metodi di misura*, a cura dell'Alfatest Srl, Roma.
- Quaderni Alfatest n. 4 = *Granulometria laser: campionamento e modalità di analisi; validazione e creazione di SOPs*, a cura dell'Alfatest Srl, Roma.
- REGAZZI P.P., 1992, *Geomorfologia ed evoluzione fluviale del territorio crevalcorese e persicetano*, «Strada Maestra», 33, II, pp. 95-111.
- REILLE M., 1992, *Pollen et spores d'Europe et d'Afrique du Nord*. Laboratoire de botanique historique et palinologie, Marseille.
- REILLE M., 1995, *Pollen et spores d'Europe et d'Afrique du Nord*, Supplement 1. Laboratoire de botanique historique et palinologie, Marseille.
- REILLE M., 1998, *Pollen et spores d'Europe et d'Afrique du Nord*, Supplement 2. Laboratoire de botanique historique et palinologie, Marseille.
- REIMER *et al.* 2013 = REIMER P.J., BARD E., BAYLISS A., BECK J.W., BLACKWELL P.G., BRONK RAMSEY C., GROOTES P.M., GUILDERSON T.P., HAFLIDASON H., HAJDAS I., HATTZ C., HEATON T.J., HOFFMANN D.L., HOGG, A.G., HUGHEN K.A., KAISER K.F., KROMER B., MANNING S.W., NIU M., REIMER R.W., RICHARDS D.A., SCOTT E.M., SOUTHON J.R., STAFF R.A., TURNEY C.S.M., VAN DER PLICHT J., *IntCal13 and Marine13 Radiocarbon Age Calibration Curves 0-50,000 Years cal BP*, «Radiocarbon», 55(4).
- SQUATRITI P., 2013, *Landscape an Change in Eraly Medieval Italy. Chestnuts, Economy and Culture*, Cambridge.
- TIRABOSCHI G., 1784, *Storia dell'Augusta Badia di S. Silvestro di Nonantola*, 2 voll., Modena.
- TROIA A., WERNER GREUTER W., 2015, *Flora critica d'Italia: Isoetaceae*, Firenze.
- VAN DEN BRINK *et al.* 1995 = VAN DEN BRINK F.W.B., VAN DER VELDE G., BOSMAN W.W., COOPS H., *Effects of substrate parameters on growth responses of eight helophyte species in relation to flooding*, «Aquatic Botany» 50, pp 79-97.
- VAN DER BOSCH D., GALATOWITSCH S., 2010, *An assessment of lakeshore restorations in the Minneapolis/St. Paul metropolitan area*, «Restor. Ecol.», 28, pp. 71-80.
- VEGGIANI A., 1985, *Il delta del Po e l'evoluzione della rete idrografica padana in epoca storica*, in *Atti della Tavola rotonda tenuta a Bologna il 24 novembre 1982 su Il delta del Po: sezione geologica*, Bologna, pp. 37-68.
- WILLBY N.J., ABERNETHY V.J., DEMARS B.O.L., 2000, *Attribute-based classification of European hydrophytes and its relationship to habitat utilization*, «Freshwater Biology», 43, pp. 43-74.
- ZUCCHINI M., 1967, *L'agricoltura ferrarese attraverso i secoli*, Roma.

### Summary

**Geo-archeology in the territory of Nonantola (Modena): geomorphological, sedimentological and archeo-botanical research in the area of the old Selva Zena.**

In this paper we are reporting the first results of research conducted by the Ca' Foscari University of Venice in collaboration with the University of Modena and Reggio Emilia. The research aims at studying the paleoenvironmental characteristics of the low plain north-east of Nonantola (MO), integrating geomorphological, sedimentological and archaeo-botanical analyses, carried out both on a territorial scale and on a point scale. The specific focus concerns the Selva Zena, a lowland forest mentioned in early medieval written sources but never subjected to detailed analysis. These first results give a decidedly more complex picture than the one offered by the written source: in fact, for the early middle ages, no indicators of extensive forest cover can be traced; on the other hand, more consistent data can be traced back to the modern age, when the forest begins to be represented also in cartography. Although this research needs further study, the preliminary data opens up interesting opportunities for reflection both for the historical-archaeological, and the more strictly paleo-environmental aspects.

**Keywords:** geoarchaeology, sedimentology, pollen, macro-remains, Early Middle Ages, Nonantola, Selva Zena.

### Riassunto

Si presentano i primi risultati di una ricerca condotta dall'Università Ca' Foscari Venezia in collaborazione con l'Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia. L'indagine punta allo studio delle caratteristiche paleoambientali della pianura a nord-est di Nonantola (MO), integrando analisi geomorfologiche, sedimentologiche, palinologiche e carpologiche, condotte sia su scala territoriale che su scala puntuale. Il focus specifico riguarda la Selva Zena, un bosco planiziale ricordato nella documentazione scritta alto e pieno-medievale ma mai dettagliato sul piano analitico. Questi primi risultati restituiscono un quadro decisamente più complesso rispetto a quello offerto dalla fonte scritta: per l'alto e il pieno Medioevo, infatti, non si rintracciano indicatori di estesa copertura boschiva; tracce più consistenti si ravvisano, invece, a partire dall'età moderna, momento in cui il bosco viene comincia a essere rappresentato anche in cartografia. Sebbene, quindi, la ricerca presentata necessiti di ulteriori approfondimenti, i primi dati aprono interessanti opportunità di riflessione sia sul versante storico-archeologico che su quello più strettamente paleoambientale.

**Parole chiave:** geoarcheologia, sedimentologia, polline, macroresti, alto Medioevo, Nonantola, Selva Zena.





XVI  
2019

# Archeologia Medievale

€ 65,00

ISSN 0390-0592  
e-ISSN 2039-280X  
ISBN 978-88-7814-925-0  
e-ISSN 978-88-7814-926-7



AM-46

9 788878 114925 01