

Adattabilità antropica ed evoluzione dei sistemi fluviali nell'area del delta padano meridionale tra la tarda Età romana e l'inizio del Medioevo

Michele Abballe, Daniele Bortoluzzi, Marco Cavalazzi, Stefano Marabini

1. Introduzione

L'evoluzione paleogeografica del delta del più importante fiume italiano ha attratto negli ultimi decenni l'attenzione di numerosi studiosi, che si sono focalizzati in particolar modo sugli intensi cambiamenti avvenuti negli ultimi cinque millenni circa ¹. Questo interesse è stato spesso associato agli importanti siti archeologici individuati nell'area, tra cui spiccano Spina ² e Comacchio ³. Inoltre, le vicende della parte più meridionale del delta si collegano strettamente anche a quelle di un altro rilevante centro dell'area adriatica, ovvero la città di Ravenna, sede della flotta augustea dell'Adriatico nella vicina Classe ⁴. Questo centro urbano divenne poi ancora più centrale nella scena mediterranea a partire dal 402 d.C., prima come capitale dell'Impero Romano d'Occidente e successivamente dell'Esarcato ⁵.

Mentre è al momento impossibile documentare un rapporto fisico diretto tra il fiume Po e la città ravennate in età romana, il collegamento era di certo assicurato tramite la *Augusta fossa* riportata da Plinio ⁶, un canale artificiale frutto presumibilmente di sistemazioni di percorsi endolagunari ⁷. Questa fu probabilmente sostituita da un nuovo canale più orientale, il Badareno/Padoreno, tra l'età tardoantica e l'VIII secolo ⁸, periodo in cui doveva già esistere il nuovo corso più meridionale del Po, noto come Primaro ⁹. L'attività sedimentaria di quest'ultimo dovrebbe aver interrotto e determinato l'interramento del canale augusteo ¹⁰, almeno del tratto meridionale compreso tra questo e Ravenna ¹¹.

Tuttavia, i pochi cenni ricavabili dalle fonti scritte lasciano spesso spazio a interpretazioni tra loro contrastanti e solo in maniera limitata sono stati a oggi confermati da dati geologici, geografici e archeologici, tanto che molti quesiti e dubbi sono ancora irrisolti circa l'evoluzione di quest'area di delta, sia dal punto di vista della geografia fisica che del popolamento umano. Alla luce di questi dubbi, si procederà con una disseminazione dei dati noti in modo da mettere in luce le questioni che più meriterebbero indagini mirate negli anni a venire. Nella seconda parte presenteremo risultati di due carotaggi effettuati, il primo, a circa un chilometro

¹ VEGGI, RONCUZZI 1968; VEGGIANI 1970; 1987; PATITUCCI UGGERI 1972; 2002; BONDESAN 1990; 2001; CREMONINI 1993; STEFANI, VINCENZI 2005; RUCCO 2015; STEFANI 2017.

² ALFIERI 1958; BERTI 2007.

³ BERTI 2007; GELICHI 2009; RUCCO 2015.

⁴ MAURO 2001.

⁵ *Ravenna da capitale imperiale a capitale esarcale* 2005.

⁶ Plin., *NH.*, III, 119; Plinio menziona una parte di Po che nella zona di Ravenna viene chiamata *Padusa*, aggiungendo che precedentemente era nota come *Messanicus*: è al momento impossibile stabilire se questi nomi indicassero un ramo del Po, forse non più esistente, ed eventualmente il suo percorso rispetto alla futura città.

⁷ Sulla Fossa Augusta si veda VEGGI, RONCUZZI 1968; RONCUZZI, VEGGI 1968a; 1968b; RONCUZZI 1985, p. 2; NOVARA 1994, pp. 13-16; CALZOLARI 2007, p. 159.

⁸ GELICHI 1991, p. 154.

⁹ CALZOLARI 2007, p. 164.

¹⁰ Alcuni studiosi ritengono che l'interramento della *Fossa* possa essere avvenuto già in età tardoantica, per la presenza di edifici basso-imperiali che si impostano sopra il suo riempimento (VEGGI, RONCUZZI 1968b; FABBRI 1975, p. 16).

¹¹ A nord del Primaro la Fossa Augusta sembrerebbe essere ancora attiva nell'XI secolo (FRANCESCHINI 1986, p. 313).

di distanza dal presunto sito archeologico di *Butrium*¹², il secondo nel territorio di Bagnacavallo. In entrambi i casi i dati geologici in associazione a datazioni assolute mirate, combinati con i dati archeologici noti, sembrano testimoniare un importante cambiamento paleogeografico avvenuto nell'area a nord di Ravenna già tra il II-IV/V secolo d.C., su cui varrà sicuramente concentrarsi ancora nelle future ricerche.

Stefano Marabini

2. Paleoidrografia

2.1. Paleoidrografia del Delta del Po meridionale

Nonostante la complessità delle numerose trasformazioni idrografiche che hanno interessato l'area tra le attuali Ravenna, Comacchio e Argenta, abbiamo comunque a disposizione alcuni dati certi o molto affidabili per ricostruire la paleoidrografia di questa zona (fig. 1). Il primo riguarda certamente il ramo me-

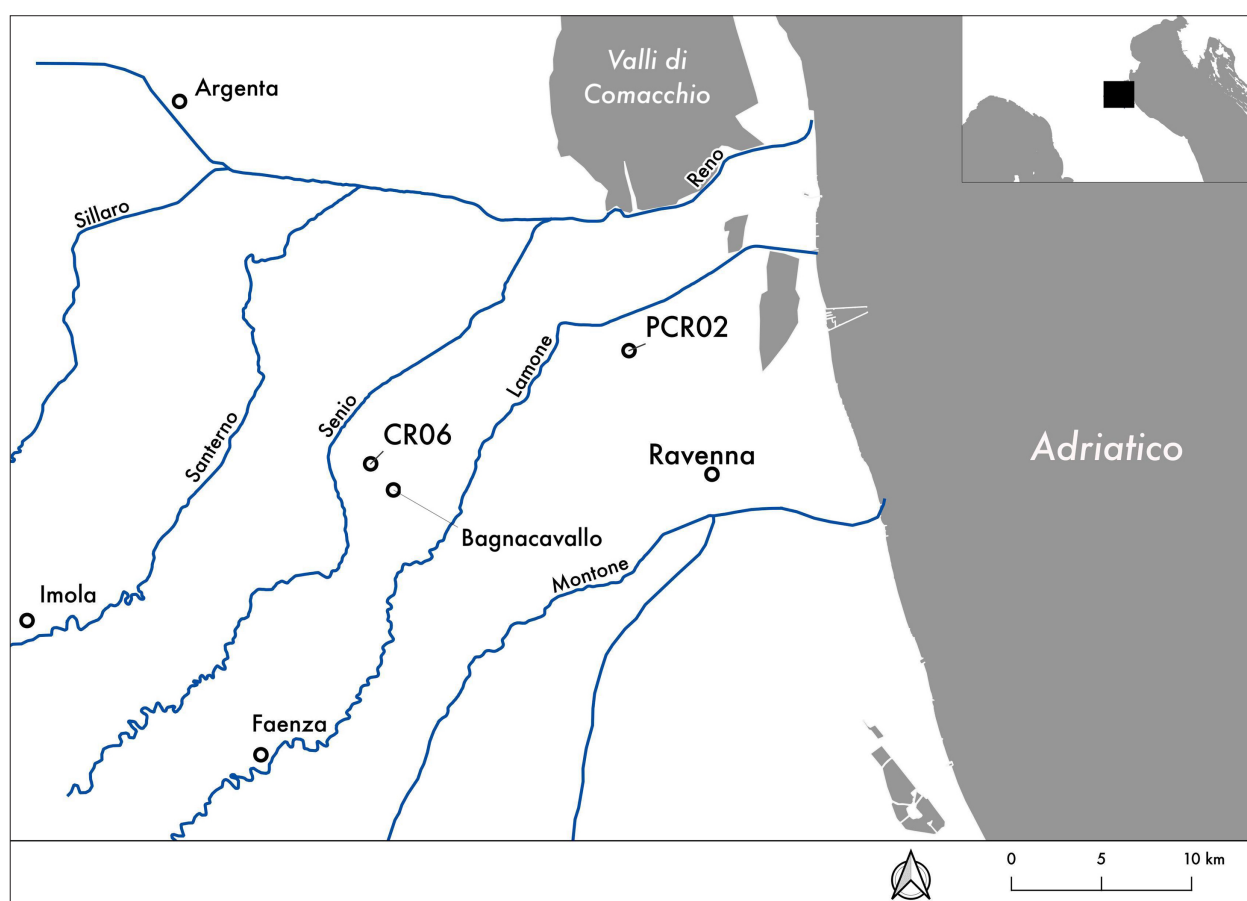


Fig. 1. Carta dell'area di indagine con indicato il posizionamento dei due carotaggi discussi nel testo, PCR02 e CR06 (elaborazione di Marco Cavalazzi).

¹² Si rimanda qui esclusivamente ad alcuni riferimenti principali sul sito di *Butrium*: CORTESI 1955; BERMOND MONTANARI 1966; VEGGI, RONCUZZI 1968b; MACCAGNANI 1994; NOVARA 1994, pp. 16-17; ASSORATI *et alii* 2006, pp. 206-208.

ridionale del Po passante per l'emporio commerciale di Spina, identificato come *Padus* o *Eridanus*, e poi come Padovetere, o *Padus vetus* nelle fonti scritte medievali¹³. Intorno al dosso naturale di questo ramo si estendeva un'ampia area lagunare retrocostiera, ed è verosimile pensare che nella porzione di laguna meridionale confluissero le proprie acque torbide anche molti dei corsi d'acqua appenninici. Tuttavia, evidenze di questi tracciati ci sfuggono quasi completamente, sepolte oggi dalle spesse coltri alluvionali che hanno portato alla bonifica della parte settentrionale del territorio ravennate¹⁴. Una delle poche paleotracce di un probabile corso appenninico che si lega al ramo Eridano del fiume Po è identificabile nella valle del Mezzano, a nord-est di Longastrino. Questo paleoalveo è stato quasi unanimemente interpretato come riconducibile al Vatreno, un corso d'acqua menzionato da Plinio¹⁵, che doveva congiungersi con il sopra menzionato ramo del Po¹⁶. Se da una parte questa puntuale attribuzione risulta al momento difficilmente verificabile, d'altro canto i dubbi riguardo il Vatreno restano ancora molti, a partire dalla possibile corrispondenza con l'attuale Santerno ipotizzata da vari studiosi¹⁷. Dubbioso è anche il rapporto tra Vatreno e Rasina, entrambi menzionati da Marziale come vie d'acqua utilizzate per raggiungere la città di Imola¹⁸. Risulta al momento impossibile chiarire se ci troviamo davanti a due fiumi differenti, entrambi passanti per Imola (o nei suoi immediati dintorni), oppure se siamo di fronte a due parti dello stesso corso d'acqua, con il Vatreno che ne costituiva la parte terminale¹⁹. Resta dubbio anche il loro corso in età romana, con il Rasina che potrebbe corrispondere a gran parte del corso attuale del Santerno, come sembrano testimoniare documenti medievali che ne attestano il passaggio nell'area di Massa Lombarda²⁰. Un ultimo dubbio riguarda invece l'unione tra i fiumi Santerno e Senio, attestata nelle fonti medievali²¹, ma che studi petrografici condotti una decina di anni fa sembrano anticipare già all'età romana²².

Come già anticipato, i dubbi sono ancora molti; ma in ogni caso, qualsiasi tentativo di riordinare le idee in merito all'evoluzione paleoidrografica e paleoambientale dell'area padana meridionale non può prescindere dal considerare significato, cronologia e ruolo sedimentario svolto dal ramo più meridionale del Po che ha contraddistinto il periodo medievale, il cosiddetto Po di Primaro. Questo si originava da Ferrara, dirigendosi verso Sud-Est fino alla zona di Argenta, per poi svoltare abbastanza bruscamente in direzione Est e confluire nell'Adriatico circa 20 km a nord di Ravenna. La data di attivazione di questo ramo è ancora incerta, sebbene la storiografia medievale successiva ci abbia tramandato il nome dell'arcivescovo Felice come promotore della nascita di questo ramo nell'VIII secolo²³. Più incerta è l'ipotesi ricostruttiva che vede il Sandalo quale antecedente del Primaro, visto che documenti certi che menzionano il primo esistono solamente dal X secolo in poi²⁴.

È evidente che, visto l'argomento del nostro intervento, sarebbe fondamentale una ricostruzione paleoidrografica puntuale di quest'ultimo tratto del Po di Primaro, che tuttavia è resa difficoltosa anche dal fatto che, da alcuni secoli, in esso sono state convogliate artificialmente le acque del Reno, e che il tratto ravennate è stato variamente rettificato²⁵. Una delle questioni più enigmatiche su cui vorremmo portare attenzio-

¹³ RUCCO 2015, pp. 27-31, con relativa bibliografia.

¹⁴ GAMBI 1949.

¹⁵ Plin., *NH.*, III, 119-120.

¹⁶ VEGGIANI 1970; 1975; 1991; CALZOLARI 2007, p. 163; FRANCESCHELLI, MARABINI 2007; MARABINI, VAI 2020.

¹⁷ Si veda per esempio: VEGGIANI 1975; CALZOLARI 2007, p. 163.

¹⁸ Mart., III, 1-2.

¹⁹ GAMBI 1949, pp. 25-26, 31, 43; VEGGIANI 1991, pp. 51-52; 1994, pp. 106-107, 116; FRANCESCHELLI, MARABINI 2007.

²⁰ Il Rasina romano è probabilmente da identificare nel fiume medievale noto dalle fonti come *Rasolae/Rasiulae/Rasiole/Raxorre*; si veda VEGGIANI 1991, pp. 90-91; CREMONINI 1994, pp. 16-17; FRANCESCHELLI, MARABINI 2007, pp. 137-139, n. 42.

²¹ La prima menzione certa è del 1037 (FANTUZZI 1801-1804, II, p. 369). I due fiumi vengono menzionati come collegati anche in un'enfiteusi del 1153 e nella relativa conferma dell'anno seguente: FANTUZZI 1801-1804, II, pp. 279-280; DE ROSA 1895, pp. 264-268; PASQUALI 1975, pp. 371-372, nota 70.

²² MARCONI *et alii* 2008.

²³ VEGGIANI 1991, pp. 60-65; PATITUCCI UGGERI 2002, p. 19, nota 21; PATITUCCI UGGERI 2013-14, pp. 114-115.

²⁴ PATITUCCI UGGERI 2002, pp. 18-19.

²⁵ BIANCHINI *et alii* 2014.

ne riguarda l'origine del rettilineo tra S. Biagio e Longastrino, passante appunto per Filo. Questa probabile rettificazione ha finora ricevuto interpretazioni contrastanti, con alcuni studiosi, tra i quali Stella Patitucci Uggeri, che hanno proposto una datazione all'età romana²⁶, essenzialmente sulla base del rinvenimento di alcuni basoli presso la stessa Filo²⁷. Non è d'accordo Stefano Cremonini, che non ha ritenuto sufficiente il rinvenimento erratico di questi manufatti per proporre una cronologia così antica²⁸.

2.2 Paleoidrografia di Ravenna

Come visto non mancano certamente i quesiti ancora aperti per l'area tra le attuali Argenta, Comacchio e Ravenna, ma al tempo stesso vi sono molti dubbi anche per quest'ultima città, il più importante centro dell'area in età romana. Nonostante tutte le numerose ricerche e pubblicazioni in merito, le incertezze sono ancora molte circa l'idrografia della città in età romana²⁹. Plinio ci parla del Bidente³⁰, ovvero l'attuale Ronco, come fiume di Ravenna, ma non se ne conosce ancora il tracciato nei pressi della città. Mentre per il Lamone, proveniente da Faenza, abbiamo attestazioni del suo passaggio nei pressi delle mura cittadine solo dall'età altomedievale in poi, con il corso d'acqua chiamato Teguriense, che doveva scorrere precedentemente per Russi e Godo³¹. Ancora più incerta è la situazione idrografica del Montone, che scorrendo al centro dei due, sarebbe dovuto probabilmente confluire anch'esso nell'area ravennate, cosa tuttavia certa solo dal pieno Medioevo in poi³². La documentazione scritta non ci permette di seguire eventuali mutamenti occorsi tra la fine dell'età romana e gli inizi dell'alto Medioevo, anche se, come vedremo, delle modificazioni potrebbero essere effettivamente avvenute tra il tardo impero e l'età tardoantica.

Michele Abballe

2.3. Assetti paleoidrografici e fonti letterarie e documentarie

Le fonti documentarie antiche e tardoantiche fanno intravedere un importante cambiamento degli assetti paleoidrografici ravennati che si verificò in un momento imprecisato tra il III e il VI secolo. Strabone nel I secolo d.C. descrisse una Ravenna lagunare, costellata da ponti e traghetti, le cui acque erano limpide grazie alle maree che riuscivano a portare via il limo depositato dai fiumi³³. Questi ultimi, è stato ipotizzato in maniera convincente, cingevano la città a Nord ed Est e con ogni probabilità erano gli stessi corsi d'acqua che nel Medioevo sarebbero stati denominati *Flumen Padennae* e *Flumisellum Padennae*; a questi due si aggiungeva la Fossa *Lamises*, che tagliava Ravenna in direzione Est-Ovest³⁴. Stando poi a Plinio, le acque di uno dei bracci minori del Po, la Padusa, erano state convogliate in un canale artificiale, la Fossa Augusta, che collegava il porto di Classe alla rete fluviale padana³⁵. A Nord di Ravenna si trovava inoltre un altro ramo del Po, anch'esso incanalato, detto Fossa *Asconis*, citata anche da Giordane³⁶ e in funzione nel 542, se si vuole dare credito alla testimonianza di Andrea Agnello³⁷, che la ricorda non lontano dal monastero di Sant'Eusebio. È quindi plausibile ipotizzare, seguendo l'intuizione di Gelichi, che la Fossa *Asconis* già nel VI secolo avesse sostituito *in toto* – o in larga parte – la Fossa Augusta.

A quell'altezza cronologica, comunque la si pensi riguardo alla Fossa Augusta, il paesaggio ravennate

²⁶ BONDESAN 2001, p. 232, fig. 3; GELICHI, CALAON 2007, p. 34, fig. 2; PATITUCCI UGGERI 2015-16, p. 70, fig. 1.

²⁷ GHINATO 1988, p. 90.

²⁸ CREMONINI 1992.

²⁹ Per una recente revisione si veda ABBALLE 2021, con relativa bibliografia.

³⁰ Plin., *NH.*, III, 115.

³¹ ABBALLE 2021, 42-43.

³² ABBALLE 2021, 43-44.

³³ Strab., V, 1, 7.

³⁴ NOVARA 1994; GELICHI 1991, 2000; MANZELLI 2000, pp. 54, 73-77, 106-107, 219-220; MALGIERI 2008; CIRELLI 2008, pp. 19-30.

³⁵ GELICHI 2000.

³⁶ Iord., *Goth.*, XXIX.

³⁷ Agnellus Ravennatis, *Liber Pontificalis Ecclesiae Ravennatis*, XXVI.

sembra essere già mutato in modo rilevante: Sidonio Apollinare ci ha lasciato la descrizione di una città affacciata su di una laguna chiusa e ormai morente ³⁸:

così sei contento del tuo esilio a Ravenna, con le orecchie perforate dalle zanzare del Po e con una moltitudine gracitante di rane di quella zona che ti saltella addosso. In questa palude, mentre le leggi di natura sono continuamente sovvertite, crollano i muri, le acque ristagnano, le torri ondeggiano.

Non da meno è Procopio di Cesarea, che ha lasciato la descrizione di una Ravenna per nulla distante dal mare ³⁹:

tuttavia sembra non troppo facilmente accessibile né per nave, né con un esercito terrestre. Infatti le navi non possono in alcun modo attraccare alla riva, perché il mare stesso lo impedisce, formando delle secche [...] Quanto all'esercito terrestre, non si potrebbe neppure avvicinare perché il fiume Po, che si chiama anche Eridano, proveniente dai monti della Celtica e altri fiumi navigabili, formano tutt'intorno ad essa delle paludi, rendendo la città praticamente circondata da acque.

Due testimonianze tra loro abbastanza coincidenti, che come visto insistono sull'ambiente paludoso e sulla progressiva chiusura della laguna, che nel caso di Procopio è superata soltanto da delle maree eccezionali.

Non è affatto chiaro se un'analogia sorte sia toccata anche alla Fossa Augusta, ma il silenzio delle fonti lascia più di uno spazio all'ipotesi di una sua defunzionalizzazione. Ciò non significa che non fosse possibile raggiungere la Pianura Padana e il Nord Italia attraverso le acque interne, come testimonia Cassiodoro, che in una lettera agli abitanti della *Venetia* fa chiaramente riferimento alla possibilità di raggiungere Ravenna attraverso una rete di canali retrocostieri ⁴⁰.

Fonti di poco successive iniziano a riferire dell'esistenza di un nuovo collegamento tra Ravenna e il Po: il Padoreno. Fu proprio risalendo questo corso d'acqua che Droctulfo ⁴¹, probabilmente tra il 575 e il 576 d.C., riuscì a conquistare Classe. Non si trattò certo di un'impresa unica: una lettera del 590 dell'esarca Smaragdo svela la volontà di attaccare Pavia grazie a dromoni partiti da Ravenna ⁴² e, sebbene non vi siano riferimenti espliciti, appare più che plausibile identificare il tratto iniziale del percorso nel Padoreno, che a questa altezza cronologica doveva avere ormai sostituito le funzioni – almeno nei termini di strada fluviale – della Fossa Augusta. Tali conclusioni sono coerenti con la testimonianza di Sidonio Apollinare: egli, per dirigersi a Roma, salì a Pavia su una nave *cursoria* e dopo avere toccato Cremona ⁴³:

ci addentrammo nella città di Brescello, solo finché il nocchiero veneto lasciò la guida a quello emiliano, che prese il suo posto; poi uscimmo subito e, prendendo a destra, arrivammo a Ravenna; qui resteresti in dubbio se la via imperiale congiunga o divida la vecchia città e il nuovo porto. Per di più un braccio del Po scorre in mezzo alla città, l'altro lo lambisce; il fiume, diviso in due nel suo corso principale dalle dighe pubbliche interposte e da canali di derivazione, divide il suo letto [...].

Un passo che, come si diceva, è coerente con quanto è stato tramandato per Droctulfo: conferma cioè l'esistenza di un ramo del Po che da Brescello permetteva di arrivare rapidamente a Ravenna; la coincidenza è tale da potere ipotizzare che anche Sidonio Apollinare abbia navigato sul Padoreno.

Daniele Bortoluzzi

3. Popolamento antropico ed ecosistemi fluviali nel delta meridionale: i dati archeologici

I dati archeologici per l'area a nord di Ravenna e nei dintorni dell'attuale Reno (ex Po di Primaro) non

³⁸ Sidon., *Epist.*, I, 8.2-8.3.

³⁹ Procop., *Goth.*, V, I.

⁴⁰ Cassiod., *Var.*, XII, 24.

⁴¹ GASPARRI 1992.

⁴² *MGH, Epistolae III, Epistolae Austrasicae*, a. 590.

⁴³ Sidon., *Epist.*, I, 5.5-5.6.

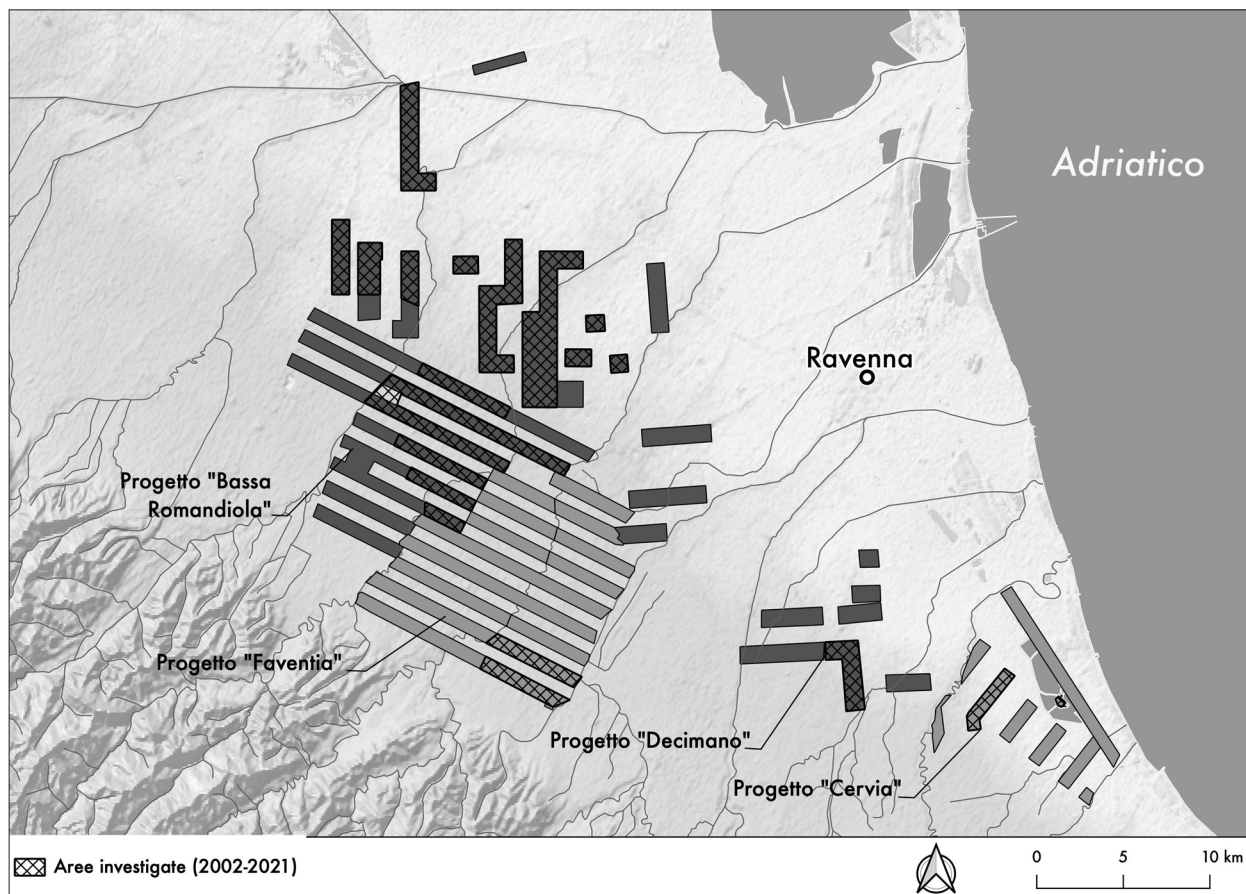


Fig. 2. Progetti di ricognizione archeologica promossi a partire dal 2002 dall'Università di Bologna nel territorio ravennate; base cartografica SRTM DEM ombreggiato a 30 m di risoluzione (elaborazione di Marco Cavalazzi).

sono molti, anche a causa dei limiti di visibilità dovuti ai fattori geopedologici. Va detto che negli ultimi anni i dati archeologici relativi al Ravennate sono aumentati in maniera considerevole, soprattutto grazie alle indagini sistematiche di ricognizione di superficie promosse dalla cattedra di archeologia medievale dell'Università di Bologna, che si sono concentrate sul territorio Decimano⁴⁴, sulla Bassa Romagna⁴⁵, sulla pianura faentina e sul territorio cervese⁴⁶ (fig. 2). Tuttavia, queste hanno lambito solo marginalmente le zone più soggette all'impatto dei fattori geomorfologici, cioè la Bassa Ravennate e la zona costiera settentrionale. I rinvenimenti presi in considerazione in questo contributo, quindi, solo in parte sono riconducibili a progetti di indagine sistematici, mentre per il resto hanno avuto luogo fortuitamente, spesso a profondità notevoli dall'attuale piano di calpestio.

L'obiettivo di questo paragrafo è quello di discutere le trasformazioni dei sistemi insediativi di due aree, ovvero la costa ravennate e l'entroterra della bassa pianura, in due intervalli cronologici principali: un primo periodo compreso tra il III e il IV/V secolo d.C., un secondo tra il VI e il VII secolo d.C.

3.1. Dati archeologici noti nella zona costiera

Nel corso dell'antichità una delle evidenze paesaggistiche più rilevanti della zona costiera a nord della città di Ravenna è di certo la Fossa Augusta (fig. 3), il canale navigabile fatto costruire dall'imperatore

⁴⁴ AUGENTI *et alii* 2005; FICARA, MANZELLI 2008; CAVALAZZI, MANCASSOLA 2021.

⁴⁵ CAVALAZZI *et alii* 2015; 2018; CAVALAZZI, MANCASSOLA 2021.

⁴⁶ AUGENTI *et alii* 2020; BONDI, CAVALAZZI 2021.

Augusto nella zona immediatamente retrostante il cordone di dune costiero dell'Età del Ferro/Età romana⁴⁷. La Fossa metteva in comunicazione Ravenna e i suoi porti con la rete fluviale padana e da qui con il sistema di canali navigabili altoadriatici. Sull'effettiva defunzionalizzazione di tale struttura si è a lungo dibattuto, basandosi però per lo più sulle fonti letterarie, con ipotesi che variano tra l'età tardo romana e gli inizi dell'alto Medioevo, quando paiono affermarsi altre vie di comunicazione tra Ravenna e l'asse padano, come la Fossa *Asconis* e il Padoreno⁴⁸. Risulta altrettanto complesso definire con precisione il suo tracciato, sia in ambito rurale sia in ambito urbano, mancando studi sistematici con approcci metodologici moderni⁴⁹.

In ambito rurale, nella zona circostante alla Fossa, i dati noti sono in particolare relativi a infrastrutture viarie, ovvero le *stationes* di *Augusta* e *Butrium*, le cui fasi più tarde di occupazione risalgono al IV-V/VI secolo d.C. (fig. 3). Mentre l'indagine condotta sull'insediamento umbro di *Butrium* da Arnaldo RoncuZZi

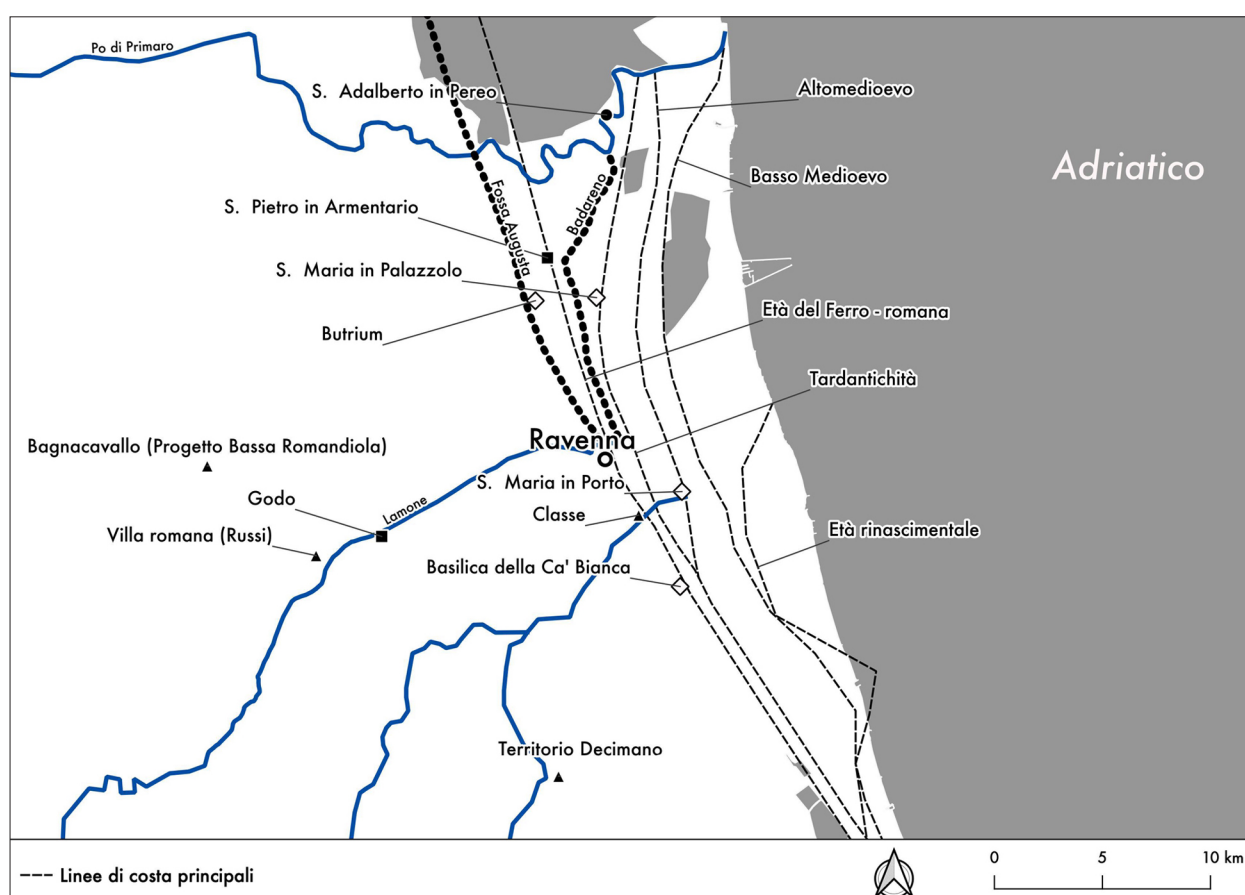


Fig. 3. Mappa con i siti archeologici menzionati nel testo; sovrapposta l'idrografia altomedievale di maggior rilievo e in tratteggio le linee di costa principali, definite nelle varie epoche storiche indicate (elaborazione di Marco Cavalazzi).

⁴⁷ Cfr. in ultimo GELICHI 1991; ID. 2000; NOVARA 1994, pp. 11-14; MANZELLI 2000, pp. 219-220; PATITUCCI UGGERI 2002, 90-92; CIRELLI 2008, pp. 19-20.

⁴⁸ Per certi versi anche la Fossa Budriatica, secondo Stella Patitucci Uggeri, potrebbe rappresentare una persistenza medievale della Fossa, nell'ambito delle valli omonime (PATITUCCI UGGERI 2002, p. 90); più in generale su questo tema: VEGGI, RONCUZZI 1968b, p. 199; GELICHI 1991, p. 154; ID. 2000, pp. 113-114; MAIOLI 1993, p. 20; NOVARA 1994, p. 13; MANZELLI 2000, pp. 219-220; CIRELLI 2008, pp. 19-20.

⁴⁹ Per una sintesi recente del dibattito, in particolare per quanto riguarda l'ambito urbano, si rimanda a CIRELLI 2008, pp. 19-20; per l'ambito rurale, a NOVARA 1994, pp. 11-17.

nel 1967 risulta essere stata non esaustiva e preliminare⁵⁰, maggiori informazioni invece abbiamo per il sito della *statio* di *Augusta*, più a nord, nel cui scavo è emersa una struttura residenziale e produttiva complessa, connessa alla produzione di laterizi⁵¹.

In generale, la presenza tra IV e V secolo d.C. di iati nell'occupazione risulta una tendenza diffusa in questi siti del territorio ravennate connessi alle infrastrutture viarie, trovando confronti per esempio nell'insediamento di Salto del Lupo, presso Comacchio, sulle rive di un corso d'acqua ritenuto il Vatreno, dove una crisi insediativa è datata da un ingente tesoretto alla fine del IV secolo d.C.⁵², o nella *statio* di *Ad Novas*, presso Cesenatico, che parrebbe perdere la sua funzione dopo la fine del V secolo d.C.⁵³.

Infine, l'ultimo dato dall'area riguarda la villa su cui poi sorse il monastero di S. Maria in Palazzolo, datata indicativamente a partire dal V-VI secolo d.C., ma su cui sarebbe necessario raccogliere dati più precisi⁵⁴. Tale struttura si trova sul cordone di dune di età tardoantica, ca. 1 km a Est del cordone di dune dell'Età del Ferro e del sito di *Butrium*.

3.2. Dati archeologici noti nell'entroterra

La seconda zona discussa è quella dell'entroterra della bassa pianura ravennate; in tale ambito verranno prese in considerazione due zone in particolare, quella di Bagnacavallo e quella tra Russi e Godo (fig. 3).

Nel caso di Bagnacavallo possiamo confrontare l'evoluzione degli assetti insediativi tra II/III e V/VII secolo d.C., sia grazie a rinvenimenti fortuiti sia a seguito di indagini sistematiche di ricognizione di superficie. Il primo ambito cronologico è rappresentato da una serie di rinvenimenti sporadici nella zona del centro abitato attuale e nell'area limitrofa. Tra questi rinvenimenti il più chiaro e studiato è quello del rustico rinvenuto nella fornace di Bagnacavallo, riportato alla luce tra 1952 e 1955 a 4,5-4,8 m di profondità⁵⁵. L'abitazione, con strutture in laterizio incorporanti materiali di reimpiego (come alcuni cippi votivi), venne frequentata fino al III/IV secolo d.C.; nella stessa area nel 1966 vennero alla luce alcune tombe alla cappuccina a 5-6 m di profondità, sepolte da strati sabbiosi⁵⁶.

Invece, nella vicina area della cosiddetta centuriazione di Bagnacavallo, sulla sommità del cosiddetto dosso di S. Pietro in *Sylvis*/Via Rotella⁵⁷, le recenti ricognizioni di superficie dell'Università di Bologna hanno dimostrato con un buon grado di sicurezza la presenza di alcuni siti sparsi di V-VII secolo d.C., alcuni dei quali si evolvettero a partire dal IX/X secolo d.C. in siti nucleati⁵⁸.

L'incrocio tra i dati emersi dalle ricognizioni di superficie e quelli documentati presso la fornace di Bagnacavallo aiuta a evidenziare una crescita dei livelli di frequentazione tra il IV e V/VI secolo d.C. con tutta probabilità da ricondurre all'attività deposizionale dei fiumi Senio e Santerno, nella fase in cui si ritiene confluissero uno nell'altro⁵⁹.

I dati archeologici della zona di Russi e Godo invece mostrano una situazione leggermente diversa, associata alla nascita del dosso del Lamone detto Teguriense, riconoscibile fino a pochi chilometri a Ovest della città di Ravenna (fig. 3). Per esempio, la revisione recente della sequenza del sito della villa di Russi,

⁵⁰ Cfr. nota 12.

⁵¹ Cfr. in particolare con UGGERI 1989, pp. 47-51, 73-77; CORTI 2007, in particolare a pp. 265-266 per le considerazioni inerenti alle fasi di occupazione del sito in base all'analisi dei reperti rinvenuti, inquadrabile nell'arco cronologico I-V/VI secolo d.C.

⁵² Dove però le ultime fasi insediative paiono risalire a inizio VII secolo d.C.: UGGERI 1975-76, p. 221; GELICHI, CALAON 2007, p. 40; CORTI 2007, pp. 259-270, in particolare 261.

⁵³ In ultimo: SAMI 2019, in particolare a p. 554.

⁵⁴ Cfr. in particolare: BERMOND MONTANARI 1983; NOVARA 1994, pp. 17-19; MONTEVECCHI 2003, pp. 84-85.

⁵⁵ SCAGLIARINI 1968, pp. 45-46; SUSINI 1975; 1991; BOTTAZZI 1994, p. 75; CREMONINI 1994, pp. 8-9; MONTEVECCHI 2003, pp. 125-126.

⁵⁶ CREMONINI 1994, p. 8 in particolare alla n. 16, dove riporta le note di una relazione inedita di Guido Achille Mansuelli risalente al 1952 (Archivio Soprintendenza Archeologia Emilia-Romagna, relazione del 14/09/1952, non protocollata).

⁵⁷ FRANCESCHELLI, MARABINI 2007, pp. 31-32, nn. 7 e 8.

⁵⁸ CAVALAZZI *et alii* 2018.

⁵⁹ In ultimo FRANCESCHELLI, MARABINI 2007, pp. 30-32.

posto a ca. 1-2 m slm (9-10 metri di profondità dai piani di calpestio), mostra un'occupazione varia nei suoi caratteri, ma comunque continua fino al IV/V secolo d.C.⁶⁰; presenze successive sono attestate solo a livello di uso funerario dell'area con una serie di sepolture di VI-VII secolo d.C.⁶¹. Tali dati sono in assonanza con il rinvenimento di evidenze di I-II d.C. presso Godo, a quote sul livello del mare molto simili (ovvero 2 m slm, circa 4 m di profondità dai piani di calpestio)⁶². Risultano invece a 1,3 m di profondità i piani di imposta dei pilastri attuali della pieve di Godo, che dal Teguriense origina il proprio agiotoponimo, mentre appare più vago il rinvenimento nel 1961 di una struttura datata all'Età bizantina a 2,5 m di profondità (e quindi a ca. 3-4 m slm) in un'area esterna alla pieve⁶³.

3.3. Una breve sintesi dei dati archeologici

In conclusione, da un punto di vista prettamente archeologico, nei casi analizzati risulta chiara la presenza di forme di occupazione di età tardo-imperiale, datate tra III e IV secolo d.C. Una serie di trasformazioni ambientali di forte impatto sia in ambito costiero, sia nell'entroterra, determinarono la crisi delle infrastrutture sovralocali e iati insediativi. A queste sollecitazioni ambientali i sistemi socio-ecologici locali paiono rispondere rapidamente già tra V e VI secolo d.C., con forme di rioccupazione di siti preesistenti (con modalità ancora poco chiare e da meglio definire), come avvenne nel sito della villa di Russi, sia con forme di riappropriazione di comparti territoriali 'nuovi', nati dalle trasformazioni ambientali descritte, come nel caso di Bagnacavallo e Godo.

Marco Cavalazzi

4. Nuove indagini geoarcheologiche nel delta meridionale

Finita anche la disamina dei siti archeologici noti, il dato principale che si vuole presentare in questa sede è il risultato di un carotaggio continuo (PCR02), effettuato in Via Carlina, a nord della città di Ravenna (fig. 1). L'obiettivo era quello di investigare un'area retrostante l'ormai sepolto cordone di età etrusco/romana, coincidente grosso modo con l'attuale Via Sant'Alberto⁶⁴. Inoltre, l'insediamento preromano di *Butrium*, già menzionato in precedenza⁶⁵, si dovrebbe trovare a circa 1 km di distanza, in direzione Est dal sito di esecuzione del carotaggio. Le attività sono state promosse all'interno del progetto 'La pineta di Dante'⁶⁶, che studia l'area della costa ravennate e in particolare le foreste di pino documentate nel territorio almeno a partire dal Medioevo⁶⁷. A questo primo carotaggio se ne aggiunge un secondo effettuato in Via del Prato (CR06)⁶⁸, nell'area della cosiddetta 'Centuriazione di Bagnacavallo', che fornisce ulteriori informazioni circa l'evoluzione del delta meridionale del Po in età tardo romana⁶⁹.

Alla luce dei risultati di questi due carotaggi, che verranno illustrati tra poco, si è deciso di svolgere altri due tipi di indagini:

⁶⁰ Cfr. in particolare: SCAGLIARINI 1968, pp. 11-25, 50-51; MONTEVECCHI 2003, pp. 118-122; CIRELLI 2014.

⁶¹ CIRELLI 2014, p. 345.

⁶² Come già evidenziato in CREMONINI 1994, pp. 27-28, nota 7; MONTEVECCHI 2003, p. 116.

⁶³ AUGENTI *et alii* 2012, p. 242; cfr. anche con quanto in MONTEVECCHI 2003, p. 116.

⁶⁴ VEGGIANI 1976; STEFANI, VINCENZI 2005.

⁶⁵ Cfr. nota 12.

⁶⁶ Il progetto è stato finanziato dalla Fondazione del Monte di Bologna e Ravenna e promosso dal Centro di Studi sulla Romandiola nord-occidentale ed è stato diretto dai dott.ri Daniele Bortoluzzi e Marco Cavalazzi (url: <https://rapida.hypotheses.org/>, consultato il 20/01/2022).

⁶⁷ GINANNI 1774; PASQUALI 1988; FABBRI, MISSIROLI 1998.

⁶⁸ Il carotaggio è stato discusso in ABBALLE, CAVALAZZI c.s., ma una nuova datazione ¹⁴C è ora disponibile.

⁶⁹ L'origine di questa parcellizzazione regolare è stata già ampiamente discussa in letteratura, anche se due principali datazioni sono state ipotizzate: Età tardoantica (PASQUALI 1975; BOTTAZZI 1994) o alto Medioevo (FRANCESHELLI, MARABINI 2007, pp. 156-158).

- 1) analisi geochimiche con XRF (“X-ray fluorescence” o fluorescenza di raggi X), per capire quale sia stato l’elemento idrografico, se un fiume appenninico o un ramo del delta del Po, responsabile del depositarsi delle varie *facies* alluvionali individuate nel carotaggio PCR02 ⁷⁰;
- 2) datazione ¹⁴C mirata per fornire un primo appiglio cronologico a sequenze stratigrafiche, in cui erano assenti elementi datanti (es. reperti archeologici).

4.1. Descrizione del carotaggio PCR02

Si presenta ora una stratigrafia interpretata del carotaggio PCR02 spinto fino alla profondità di 8 m (fig. 4). Partendo dal basso vi sono due strati di sabbia medio/fine, il più profondo fino a -7 m, il secondo

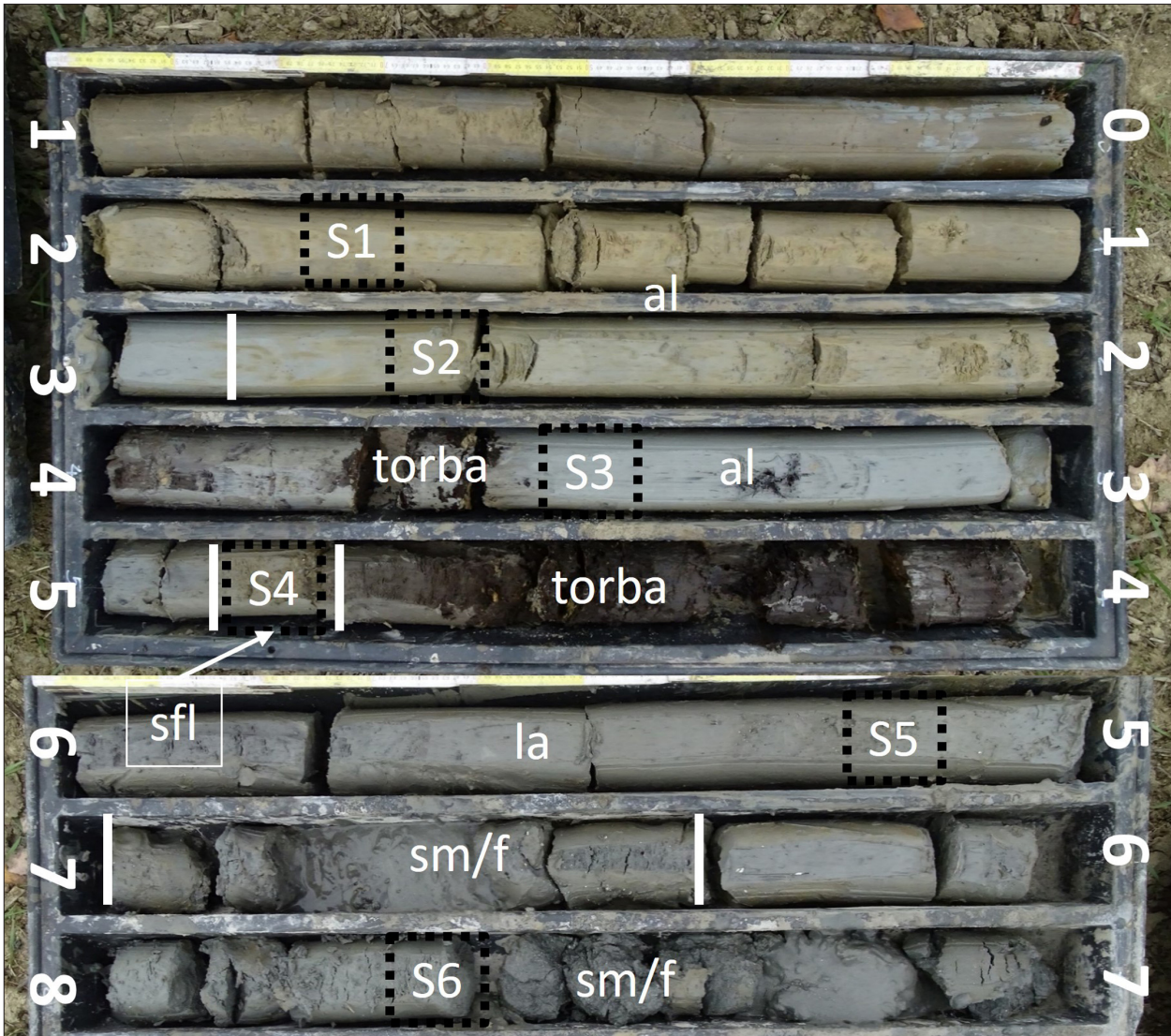


Fig. 4. Carotaggio PCR02 interpretato con principali strati e campioni selezionati per analisi XRF (linea tratteggiata). Leggenda: al = argilla limosa; sfl = sabbia fine limosa; la = limo argilloso; sm/f = sabbia medio/fine (elaborazione di Michele Abballe).

⁷⁰ Precedenti studi sull’area del delta del Po hanno già dimostrato come questo tipo di analisi possono mettere in luce percentuali caratteristiche di elementi chimici tali da permettere la differenziazione tra aree sedimentologiche diverse, in particolare per contesti molto differenti tra loro quali il fiume Po, i fiumi Appenninici e i fiumi delle Alpi nord-orientali; vedi in particolare BIANCHINI *et alii* 2002; GREGGIO *et alii* 2018.

che arriva fino a -6,4 m, caratterizzati entrambi da colore grigio scuro e dalla presenza di frustoli carboniosi e frammenti di conchiglie di ambiente salato, più abbondanti nello strato più superficiale. Entrambi gli strati sono stati interpretati preliminarmente come depositi di spiaggia, in accordo anche con la locale carta geologica che ipotizzava l'estendersi di sabbie litoranee a circa 6 m di profondità ⁷¹.

Più in alto nella stratigrafia, tra -4,9 e -6,4 m, si riconoscono invece vari strati limo argillosi, con lenti di sabbia, sempre di colore grigio, con frustoli carboniosi e conchiglie, anche intere, tra cui almeno un esemplare certo di *Cardium*. Proprio per la presenza di conchiglie di acqua salmastra, questo ambito è stato interpretato come un deposito lagunare. Ancora più in alto, si distingue soprattutto per la differenza di colore, un livello decimetrico di sabbia fine leggermente limosa, interpretabile come un possibile evento alluvionale di tracimazione o rotta fluviale. Gli ultimi strati descritti contrastano nettamente con i livelli superiori, tra -2,88 e -4,8 m, caratterizzati da tessitura fine argillosa, in alcuni casi leggermente limosa, in cui sono riconoscibili almeno due accumuli di sostanze organiche, veri e propri livelli torbosi, con all'interno probabili foglie di canne palustri. L'assenza di conchiglie di sicuro ambiente lagunare, ci porta ad interpretare questi livelli più come depositi di ambiente palustre, in cui probabilmente non vi era più collegamento diretto con il mare. Più in alto, fino al suolo attuale vi sono invece vari depositi di argilla, tendenzialmente limosa, dal colore marrone, con all'interno alcuni livelli centimetrici di sabbia medio/fine e rade tracce di ossidazioni, che siamo portati ad associare alle attività di colmata che hanno interessato l'area, utilizzando le acque torbide del Lamone, in particolare a seguito della rotta di Ammonite del 1839 e nei decenni successivi ⁷².

Fin dall'interpretazione preliminare sul campo, il nostro interesse è ricaduto in particolar modo sul livello più sabbioso compreso tra -4,8 e -4,9 m. Infatti, nonostante la consistenza estremamente limitata di questo evento alluvionale, è evidente che esso possa essere rappresentativo di un notevole cambiamento a scala locale, con il passaggio da un ambiente lagunare a uno molto probabilmente paludoso. Questo cambiamento potrebbe facilmente spiegarsi con un cambiamento idrografico nell'area circostante e/o con un avanzamento della linea di costa, ma su questo si tornerà tra poco.

4.2. Analisi XRF su campioni del carotaggio PCR02

Nel tentativo di caratterizzare la provenienza dei depositi individuati in questo carotaggio, un totale di 6 campioni, rappresentativi delle principali *facies* riconosciute, è stato sottoposto ad analisi tramite XRF (fig. 4) ⁷³. In generale, è stato già visto come alti valori di Cromo sono legati all'erosione di ofioliti affioranti nella Alpi occidentali e negli Appennini nord occidentali e quindi caratterizzano in particolar modo i depositi del Po, mentre valori più elevati di ossido di calcio e stronzio sono associabili alla Formazione Marnoso Arenacea degli Appennini romagnoli ⁷⁴.

Tuttavia, considerando le differenze granulometriche esistenti tra i vari campioni, che avrebbero potuto causare modificazioni nelle quantità misurate per i singoli elementi, si è preferito fare riferimento maggiormente ai rapporti tra i vari elementi, in particolare tra Cromo su (ossido di) alluminio e di Cromo e Nichel su Vanadio.

Dai risultati riassunti in tab. 1, sembra possibile attribuire i depositi più superficiali, sia alluvionali che paludosi, quindi fino a circa -4,8 m, ad un apporto prettamente appenninico (campioni 1-3), con i primi due campioni probabilmente correlabili al fiume Lamone, visto l'ampia documentazione storica e cartografica che posiziona anche quest'area all'interno della grande Cassa di Colmata del Lamone ⁷⁵. Negli strati inferiori (campioni 4-6), visti i rapporti più elevati, quasi doppi in particolar modo per quelli su Vanadio, sembrerebbe possibile ipotizzare un contributo sedimentario maggiore per il fiume Po. Questo non risulta sorprendente per i depositi di laguna (campione 5) o di spiaggia (campione 6), visto che i depositi del Po vengono rielaborati dalle correnti marine e possono allontanarsi di svariati chilometri dal delta stesso. Al

⁷¹ PRETI 2002.

⁷² GAMBÌ 1949, pp. 111-128; BARBERINI, GUERRINI 2016; BARAVELLI 2020.

⁷³ Queste sono state condotte in collaborazione con il professor Enrico Dinelli dell'Università di Bologna, Dipartimento di Scienze Biologiche, Geologiche ed Ambientali – BiGeA.

⁷⁴ Si veda in particolare GREGGIO *et alii* 2018, p. 919.

⁷⁵ Cfr. nota 72.

Codice campione	Intervallo profondità	Contesto	CaO	Cr	Ni	Sr	Cr/Al2O3	Cr/V	Ni/V	Interpretazione
PCR2-S1	1,72 – 1,78 m	Colmata	13,4945	159,2983	77,92855	411,349	12,91768403	1,35794	0,664304	Fiume appenninico (Lamone?)
PCR2-S2	2,60 – 2,65 m	Colmata	14,0112	140,8704	60,52723	383,1179	12,25084116	1,44548	0,621072	Fiume appenninico (Lamone?)
PCR2-S3	3,42 – 3,52 m	Palude	13,5808	161,5122	75,12758	422,1149	13,17198275	1,34903	0,627504	Fiume appenninico (?)
PCR2-S4	4,85 – 4,89 m	Rotta fluviale	24,6424	130,6954	65,15876	737,9233	17,42125197	2,074	1,034004	Po
PCR2-S5	5,15 – 5,20 m	Laguna	13,3087	198,9952	108,5628	456,1876	16,4011442	1,88636	1,029116	Po
PCR2-S6	7,65 – 7,70 m	Spiaggia	9,49915	170,5411	90,91889	311,312	15,34615021	2,44928	1,305759	Po

Tab. 1. Lista dei campioni provenienti da PCR02 analizzati tramite XRF, con principali elementi considerati, rapporti tra elementi e relativa interpretazione (elaborazione di Michele Abballe).

contrario, questo dato risulta essere molto più interessante per lo strato decimetrico di possibile rotta fluviale (campione 4) che testimonierebbe un ramo del Po attivo nell'area a non troppa distanza.

4.3. Datazione della formazione delle torbe

Per fornire un primo appiglio cronologico alla sequenza, un campione organico è stato datato tramite metodo ^{14}C presso il laboratorio del Royal Institute for Cultural Heritage di Bruxelles ⁷⁶. Il campione è stato prelevato dalla base dei livelli interpretati come palustri, da depositi torbosi posizionati subito sopra il livello sabbioso di nostro interesse. La datazione AMS ha restituito una data al 1820 ± 25 “before present”, che calibrata restituisce vari intervalli (tab. 2) ⁷⁷, i più probabili tra la seconda metà del II secolo e la prima metà del III secolo d.C.

Codice campione	Intervallo	Materiale	Codice laboratorio	Risultato ^{14}C (BP) e errore (\pm)	Risultato ^{14}C calibrato
ViaCarlina20-PCR2-S3	4,78 – 4,8 m	Torba	RICH-29707	1820 \pm 25BP	131 (2.5%) 144calAD 155 (73.7%) 256calAD 285 (19.2%) 325calAD
SanPotito19-TRIV6-S3	3,7 – 3,8 m	Conchiglia (fr.)	RICH-29684	2046 \pm 25BP	151 (3%) 131calBC 120calBC (92.2%) 26calAD 50 (0.3%) 52calAD

Tab. 2. Lista delle datazioni ^{14}C discusse nel testo (elaborazione di Michele Abballe).

4.4. Descrizione del carotaggio CR06 e datazione

Il secondo carotaggio di cui si vuole discutere in questa sede è stato invece effettuato nel 2019, in Via del Prato, a Bagnacavallo, all'interno della centuriazione omonima (fig. 1). Per brevità, ci focalizzeremo sui primi metri della carota (fig. 5), per mettere in luce come un importante processo di alluvionamento debba essersi verificato nell'area, come testimoniano i quasi tre metri di depositi di sabbia fine (0,9-3,4 m) e di limo sabbioso (3,4-3,7 m). Questi coprono uno strato di piana alluvionale, un possibile piano di calpestio caratterizzato da sedimenti prettamente di argilla limosa, al cui interno sono stati rinvenuti anche alcuni frammenti millimetrici di laterizio (3,7-3,8 m). Da questo ultimo strato un campione organico (frammenti di conchiglie indeterminabili) è stato datato con metodo ^{14}C restituendo una datazione al 2046 ± 25 “before present”, calibrata tra la fine del II secolo a.C. e l'inizio del I secolo d.C. (tab. 2).

⁷⁶ WOJCIESZAK *et alii* 2020.

⁷⁷ Il software OxCal 4.4 è stato usato per la calibrazione (BRONK RAMSEY 2009) con la curva IntCal20 di calibrazione atmosferica dell'emisfero settentrionale (REIMER *et alii* 2020).

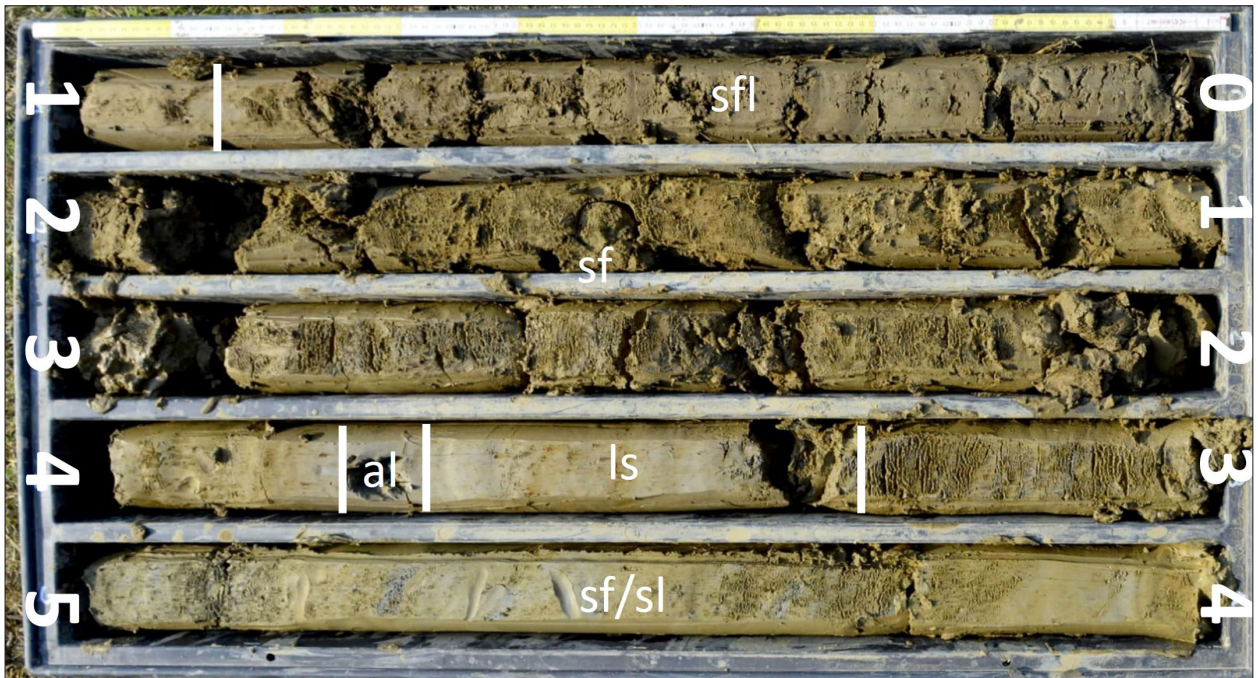


Fig. 5. Carotaggio CR06 interpretato con principali strati. Leggenda: sfl = sabbia fine limosa; sf = sabbia fine; ls = limo sabbioso; al = argilla limosa; sf/sl = sabbia fine/sabbia limosa (elaborazione di Michele Abballe).

5. Nuovi dati geoarcheologici per la comprensione dell'evoluzione del delta meridionale

In entrambi i contesti appena discussi sembra possibile riconoscere importanti trasformazioni ambientali avvenute tra la piena e la tarda età romana. Nel primo caso, il cambiamento è rappresentato da un possibile passaggio da ambiente lagunare a uno più interno, paludoso, con collegamento al mare minimo o assente. Secondo la datazione effettuata alla base del deposito torboso questo cambiamento deve essere avvenuto intorno al II secolo d.C., o al massimo all'inizio del III secolo. Il secondo importante dato da sottolineare è il risultato delle analisi geochimiche con XRF, che sembrano indicare una provenienza dal fiume Po per il livello di terreno decimetrico connesso a una possibile rotta fluviale e che separa l'ambito lagunare (più in basso) da quello paludoso (più in alto).

Sulla base di questi dati puntuali è ovviamente impossibile comprendere eventuali trasformazioni avvenute a scala microregionale, tuttavia si possono cominciare ad avanzare ipotesi di lavoro, anche sulla base dei dubbi ricostruttivi ancora esistenti e in gran parte evidenziati in precedenza. Un ipotetico importante cambiamento nella parte meridionale del delta è già stato suggerito nella bibliografia edita, ovvero la comparsa di un nuovo ramo padano, spesso identificato come Sandalo; tale comparsa veniva ricondotta ai disastri ambientali del VI secolo, il *Diluvium* di Paolo Diacono *in primis*. Non ci risultano però dati certi per questa datazione, oltre ai dubbi circa la stessa identificazione come Sandalo di questo eventuale ramo, come già detto in precedenza⁷⁸. Al contrario, un evento alluvionale causato dal Po, ipoteticamente coincidente con l'attivazione di un nuovo ramo più meridionale, spiegherebbe molto bene la formazione di un nuovo cordone litoraneo e il conseguente ulteriore avanzamento della linea di costa. Effettivamente un nuovo cordone litorale sembra essersi formato già tra IV/V secolo d.C., visto che su di esso sarebbe poi sorta la cosiddetta villa di Teodorico, rinvenuta in corrispondenza del Monastero di Santa Maria in Palazzolo⁷⁹. Questo cordone è stato puntualmente mappato nella cartografia geologica locale almeno fino all'area di

⁷⁸ Cfr. nota 24.

⁷⁹ Cfr. nota 54.

Punta Alberete, ma più a Nord sparisce, cancellato dal successivo cordone pieno medievale associato alla foce del Po di Primaro, che è da collocare grosso modo a nord di Mandriole⁸⁰. Invece, il cordone tardoantico/altomedievale sembra caratterizzarsi da una notevole espansione (per lo più ipotetica) verso l'attuale Casalborgon, in corrispondenza di una probabile foce la cui paternità è al momento incerta. Se ipotizzare la formazione di un possibile ramo del Po, circa tre secoli prima di quanto ritenuto finora, può sembrare un passo eccessivo sulla base dei dati attuali, dati più indiretti a sostegno di questa ipotesi potrebbero venirci da un lato, da Ravenna, dall'altro, dalla zona di Bagnacavallo.

Nel primo caso dobbiamo prendere in considerazione alcune delle informazioni storiche note riguardo la città, oltre a quelle letterarie già riassunte. Infatti, sul finire del III secolo d.C. la flotta di Classe non scomparve, ma pare essere stata profondamente riformata nel corso dell'età diocleziana e costantiniana⁸¹. Queste trasformazioni potrebbero essere state figlie di scelte politico-militari, ma non si può neanche escludere *a priori* un possibile condizionamento ambientale, specialmente quando si parla di un territorio come quello ravennate soggetto a profondi e repentini mutamenti. Inoltre, come già detto in precedenza, non sappiamo bene quando la Fossa Augusta abbia perso, almeno in parte, di importanza, ma questo potrebbe essere avvenuto già prima dell'età tardoantica, quindi tra II/III secolo d.C. D'altronde questo ben si accorderebbe con l'interramento del porto augusteo, registrato nel VI secolo da Giordane⁸². Le possibili difficoltà funzionali del porto quanto della Fossa potrebbero facilmente spiegarsi con l'improvviso approssimarsi a Ravenna di un nuovo ramo padano, possibile causa di sconvolgimenti nei sistemi lagunari del tempo. Successivamente, la formazione di una nuova area lagunare più orientale, che mettesse di nuovo la città in collegamento diretto con il Po, potrebbe averne favorito il successo in età tardoantica. Possibile prova di questo nuovo sistema potrebbe essere la prima menzione del Padoreno nell'epitaffio di Droctulfo, dove viene ricordato come connesso a eventi antecedenti al noto *Diluvium* citato da Paolo Diacono (anno 589)⁸³, sebbene sia da precisare che l'affidabilità di questa fonte è oggetto di discussione⁸⁴.

Nel secondo caso dobbiamo tornare ai dati raccolti con il carotaggio CR06, dove come detto è stato rinvenuto un possibile piano di calpestio a 3,7-3,8 m databile intorno al I secolo a.C. Successivamente l'area ha subito un consistente rialzamento del piano di campagna, sul quale sono stati rinvenuti reperti archeologici di V-VI secolo d.C., che ci permettono di restringere l'arco temporale per queste trasformazioni. Questo rialzamento dei piani potrebbe essere stato conseguenza dell'attivazione del nuovo ramo padano, che avrebbe dovuto necessariamente tagliare il corso di vari fiumi appenninici (compreso eventualmente il Vatreno) ed elevare in quota i loro profili di equilibrio idraulico, dando seguito a maggiore sovralluvionamento nelle zone prospicienti le paludi che si estendevano tra Ravenna e Argenta. Sulla base dei dati archeologici provenienti dalla cava di Bagnacavallo, si potrebbe anche azzardare un ulteriore restringimento cronologico, al periodo IV-VI secolo per questi eventi di intensa deposizione fluviale in quest'area interna di pianura ravennate, appunto successivamente il possibile arrivo del ramo padano.

Michele Abballe

6. Conclusioni e prospettive future

Per riassumere, i dati presentati sembrano testimoniare importanti trasformazioni avvenute già prima della cosiddetta Piccola Era glaciale della tarda Antichità⁸⁵, in accordo con numerose ricerche paleoclimatiche, paleoambientali e paleoidrografiche, che suggeriscono delle importanti modificazioni all'ambiente

⁸⁰ PRETI 2002.

⁸¹ GNOLI 2003, p. 10.

⁸² Iord., *Goth.*, XXIX.

⁸³ DALL'AGLIO 1998, pp. 97-104.

⁸⁴ Su Droctulfo si rimanda in ultimo a IANNUCCI 2011 (per l'epitaffio e le fonti documentarie che lo tramandano in particolare a pp. 235-236 e alla nota 7) e alla voce sul *Dizionario Biografico degli Italiani* (GASPARRI 1992); Gasparri ritiene che la risalita del Badoreno e la seguente conquista di Classe da parte di Droctulfo sia da collocare tra il 575 e il 576 d.C.

⁸⁵ BÜNTGEN *et alii* 2016.

mediterraneo al termine dell'*optimum* climatico romano, ovvero circa dopo il 250 d.C.⁸⁶. I dati archeologici discussi mostrano tuttavia una secondarietà dei fattori climatici rispetto a quelli economici e sociali, che nelle zone indagate risultano prioritari nel definire la capacità di resilienza dei sistemi socio-ecologici antichi a eventi estremi e cambiamenti ambientali di lunga durata.

In effetti, nonostante che i dati in nostro possesso siano ancora limitati da un punto di vista quantitativo, il quadro che emerge, considerando fonti di natura diversa, pare essere piuttosto coerente. L'ambiente costiero a nord di Ravenna, retrostante il cordone di dune dell'Età del Ferro e romana, subì una trasformazione radicale nel corso del III secolo d.C., passando da area lagunare, aperta all'ingressione delle maree, ad area chiusa e valliva. Nonostante l'incertezza tuttora gravante sulla sua conformazione e tracciato, la Fossa Augusta doveva scorrere nei pressi dell'area che abbiamo investigato con il carotaggio PCR02; essa dovette quindi subire le conseguenze di questa trasformazione ambientale, che portò alla sua progressiva defunzionalizzazione. In secondo luogo, abbiamo evidenziato una serie di ripercussioni coeve nell'entroterra ravennate, al margine delle aree lagunari descritte, come per esempio nel caso di Bagnacavallo, un'area che sembra avere subito un considerevole sovralluvionamento tra il I e il V/VI secolo d.C.

Ciononostante, vorremmo puntare l'attenzione non solo sull'impatto radicale di questi eventi sull'ambiente, ma anche sulla conseguente reazione dei sistemi socio-ecologici coevi. Nei casi descritti il popolamento antropico si riappropriò del territorio in modo piuttosto 'rapido', almeno in termini relativi, cioè nel corso del V-VI secolo d.C. La cronologia porta quindi al periodo di Ravenna capitale e poi all'Età gota e giustiniana e alla crescita economica che la città e il suo "hinterland" attraversarono in queste fasi. Tuttavia, nei casi descritti pare chiaro che i sistemi socio-ecologici rurali locali furono in grado di reagire a tali crisi ambientali non nell'immediato, ma solamente quando vennero attivati processi dall'esterno, in grado di riportare in equilibrio il sistema locale⁸⁷. Per questo motivo, nel contesto storico e territoriale esaminato pare chiaro il prevalere dei fattori socio-politico-economici rispetto a quelli climatico-ambientali.

La documentata instabilità idrogeomorfologica dei fiumi appenninici e la progressione della costa a nord di Ravenna verso Est, con la creazione di un nuovo cordone litoraneo, troverebbero una spiegazione convincente nell'attivazione di un nuovo ramo meridionale padano nel corso della media età romana. Di tale fenomeno, però, i dati raccolti ne sono solo un riflesso; questa trasformazione ambientale andrebbe studiata alla fonte, definendo meglio la cronologia del ramo del Po di Primaro e delle eventuali evidenze geomorfologiche limitrofe, che a un tracciato padano di età tardoromana potrebbero essere riconducibili. La nostra proposta interpretativa da questo punto in poi si configura principalmente come un'ipotesi di lavoro per direzionare future ricerche. Queste dovranno concentrarsi sicuramente sull'area circostante il sito del carotaggio PCR02, nel tentativo di mappare l'eventuale rotta (e il corso fluviale da cui si è generata), ma potenzialmente estendersi anche all'area del soprammenzionato rettilineo tra San Biagio e Longastrino, in cui si trova sicuramente un pezzo di storia del Po di Primaro non esente dall'influenza antropica. A riguardo, risulta enigmatico al momento il ritrovamento in quell'area di frammenti di laterizi e calcite in un carotaggio CARG (RA222S1), a circa 9 m di profondità all'interno di uno spesso strato di sabbie con fossili marini⁸⁸. Datare questo lavoro di rettificazione sarebbe fondamentale per capire la formazione del ramo di Primaro e più in generale per meglio comprendere l'evoluzione di questa area di delta, intorno alla quale gravitò una delle principali città del Mediterraneo tra Tardoantico e alto Medioevo.

Marco Cavalazzi, Daniele Bortoluzzi

⁸⁶ McCORMICK *et alii* 2012; HARPER, McCORMICK 2018; HARPER 2019.

⁸⁷ In tale ambito di riflessione rimane un punto di riferimento ineludibile l'articolo di C.L. Redman (2005), dove il meccanismo ecologico della "Panarchy", teorizzato da C.S. Holling (il padre del concetto di Resilienza) e da L.H. Gunderson (2002), viene reinterpretato in termini archeologici: i cicli di trasformazione dei sistemi socio-ecologici sono legati l'uno all'altro nel tempo e nello spazio, secondo un modello gerarchico, in cui i cicli superiori, più ampi e lenti, sono in grado di influenzare i cicli minori (locali), stabilizzandoli, attraverso il recupero della memoria passata (cioè il ricordo dello stato precedente, in cui i livelli inferiori si trovavano prima di una crisi); i cicli inferiori, più veloci e piccoli, sono invece in grado di destabilizzare i cicli più grandi, attraverso processi di innovazione e rivolta, che possono portare a loro volta anche a una crisi.

⁸⁸ Profilo riassuntivo del sondaggio stratigrafico RA222S1 disponibile all'url: http://geo.regione.emilia-romagna.it/gstatico/documenti/prove_geognostiche/222/222040P501.pdf (consultato il 20/01/2022).

FONTI ANTICHE

- Agnellus Ravennatis, *Liber pontificalis ecclesiae Ravennatis*, a cura di D.M. DELIYANNIS, Turnhout 2006.
- Flavius Magnus Aurelius Cassiodorus, *Variarum libri XII* (url: http://www.documentacatholicaomnia.eu/04z/z_0490-0583_Cassiodorus_Variarum_Libri_XII_LT.pdf.html) (consultato il 20/01/2022).
- DE ROSA C. 1895, *Pergamene dell'Archivio di Classe in Ravenna riguardanti il monastero di S. Maria (del Canneto) e di Andrea apostolo nell'isola di Serra, in Pola*, «Atti e Memorie delle Società Istriana di Archeologia e Storia Patria», 11, pp. 30-36, 255-283.
- Epistolae Austrasicae 40*, in *MGH, Epistolae Karolini Aevi*, tomus III, Berolini 1889.
- Iordanes, *Storia dei Goti*, a cura di G. PILARA, Roma 2016.
- Marziale, *Epigrammi*, a cura di P. RAPEZZI, Urbino 2013.
- Caii Plinii Secundi, Naturalis Historiae*, ed. C. MAYHOFF, Stutgardiae 1967.
- Procopio di Cesarea, *Le guerre. Persiana, vandalica, gotica*, Milano 2017.
- Sidonio Apollinare, *Epistolario*, a cura di P. MASCOLI, Roma 2021 (Collana di testi patristici, 266).
- Strabone, *Geografia. L'Italia (libri V-VI)*, a cura di F. TROTTA, A.M. BRASCHI, R. NICOLAI, G. TRAINA, Milano 2000.

BIBLIOGRAFIA

- AZZARA C. 2013, *Teoderico*, Bologna.
- ABBALLE M. 2021, *Fiumi, valli e litorali tra Lamone e Savio dal periodo romano all'Età medievale*, in *Una terra antica 2021*, pp. 35-48.
- ABBALLE M., M. CAVALAZZI c.s., *Flood risk and socio-ecological resilience in a Late Antique and Medieval countryside: managing a post-Roman alluvial landscape in the Ravenna hinterland*, in *JUVENES II - The Middle Ages seen by young researchers*, Proceedings of the conference held in Evora (PT), 13-15 November 2019, in corso di stampa.
- ALFIERI N. 1958, *Premessa storico-topografica*, in *Spina*, a cura di N. ALFIERI, P.E. ARIAS, M. HIRMER, Firenze, pp. 11-28.
- ASSORATI G., I. GIACOMETTI, B. ORSINI 2006, *I luoghi*, in *Regio VIII: luoghi, uomini, percorsi dell'età romana in Emilia-Romagna*, a cura di F. LENZI, San Giovanni in Persiceto (BO), (ROMIT. ROMAN ITINERARIES, 1; url: https://online.ibc.regione.emilia-romagna.it/I/libri/pdf/regio_VIII.pdf), pp. 1-527.
- AUGENTI A., G. DE BRASI, M. FICARA, N. MANCASSOLA 2005, *L'Italia senza corti? L'insediamento rurale in Romagna tra VI e IX secolo. Dopo la fine delle ville. Le campagne dal VI al IX secolo*, a cura di G.P. BROGIOLO, A. CHAVARRÍA ARNAU, M. VALENTI, Mantova (Documenti di Archeologia, 40), pp. 17-52.
- AUGENTI A., M. FICARA, E. RAVAIOLI 2012, *Atlante dei beni archeologici della provincia di Ravenna. Vol. 1: Il paesaggio monumentale nel Medioevo*, Bologna (Studi e scavi, 35).
- AUGENTI A., M. BONDI, M. CAVALAZZI, A. FIORINI, M. SERICOLA 2020, *Archeologia dei Paesaggi nel territorio ravennate: il progetto Cervia*, «Archeologia Medievale. Cultura materiale, insediamenti, territorio», 47, pp. 115-139.
- BARAVELLI A. 2020, *Ammonite. Storia di una comunità tra acque e terre*, Ravenna.
- BARBERINI P., O. GUERRINI 2016, *Il Lamone. Un fiume fra storia e genti*, Ravenna.
- BELLINI L. 1967, *I vescovi di Comacchio nel primo millennio*, Ferrara.
- BERMOND MONTANARI G. 1966, *Butrium, scoperte*, «Fasti Archaeologici», 21, p. 298.
- BERMOND MONTANARI G. 1983, *La zona archeologica di Palazzolo*, «Corsi di Cultura sull'Arte Ravennate e Bizantina», 30, pp. 17-21.
- BIANCHINI G., R. LAVIANO, S. LOVO, C. VACCARO 2002, *Chemical-mineralogical characterisation of clay sediments around Ferrara (Italy): a tool for an environmental analysis*, «Applied Clay Science», 21/3, pp. 165-176 (doi: [https://doi.org/10.1016/S0169-1317\(01\)00086-2](https://doi.org/10.1016/S0169-1317(01)00086-2)).
- BIANCHINI G., S. CREMONINI, D. DI GIUSEPPE, G. VIANELLO, L. VITTORI ANTISARI 2014, *Multiproxy investigation of a Holocene sedimentary sequence near Ferrara (Italy): clues on the physiographic evolution of the eastern Padanian Plain*, «Journal of Soils and Sediments», 14/1, pp. 230-242 (doi: 10.1007/s11368-013-0791-2).
- BONDESAN A. 1990, *L'area deltizia padana: caratteri geografici e geomorfologici*, in *Il Parco del Delta del Po: studi e immagini*, a cura di A. BONDESAN, Ferrara, I, pp. 9-48.
- BONDESAN A. 2001, *L'evoluzione idrografica e ambientale della pianura ferrarese negli ultimi 3000 anni*, in *Storia di Ferrara I*, a cura di A. BROGLIO, A. BONDESAN, Ferrara, pp. 227-263.
- BONDI M., M. CAVALAZZI 2021, *Storia e archeologia del territorio cervese tra tarda Antichità e Medioevo*, in *Una terra antica 2021*, pp. 73-83.
- BOTTAZZI G. 1994, *Il reticolo centuriale di Bagnacavallo: la sistemazione paesaggistica e infrastrutturale della pianura romagnola antica*, in *Storia di Bagnacavallo I*, a cura di A. CALBI, G. SUSINI, Bologna, pp. 71-95.
- BRONK RAMSEY C. 2009, *Bayesian Analysis of Radiocarbon Dates*, «Radiocarbon», 51/1, pp. 337-360 (doi: <https://doi.org/10.1017/S0033822200033865>).
- BÜNTGEN U., V. S. MYGLAN, F. C. LJUNGQVIST, M. MCCORMICK, N. DI COSMO, M. SIGL, J. JUNGCLAUS, S. WAGNER, P. J. KRUSIC, J. ESPER, J. O. KAPLAN, M. A. C. DE VAAN, J. LUTERBACHER, L. WACKER, W. TEGEL, A. V. KIRDYANOV

- 2016, *Cooling and societal change during the Late Antique Little Ice Age from 536 to around 660 AD*, «Nature Geoscience», 9, pp. 231-236 (doi: <https://doi.org/10.1038/ngeo2652>).
- CALZOLARI M. 2007, *Il delta padano in Età romana: idrografia, viabilità, insediamenti*, in *Genti nel delta 2007*, pp. 153-172.
- CAVALAZZI M., M. ABBALLE, A. BENATO, M. DE FELICIBUS 2015, *Archeologia dei paesaggi in Bassa Romagna. Il progetto Bassa Romandiola (2009-2013)*, in *Romagnola-Romandiola. Storiografia e archeologia nella "Romandiola". Tradizione e nuove ricerche sul territorio*, Studi promossi dal Centro di Studi sulla Romandiola Nord Occidentale, Lugo 10 novembre 2012, Lugo, pp. 129-172.
- CAVALAZZI M., M. ABBALLE, A. BENATO, M. DE FELICIBUS 2018, *Archeologia dei paesaggi in Bassa Romagna. Il progetto Bassa Romandiola (2009-2016)*, «Archeologia Medievale. Cultura materiale, insediamenti, territorio», 45, pp. 317-334.
- CAVALAZZI M., N. MANCASSOLA 2021, *L'insediamento rurale nel territorio ravennate tra la tarda Antichità e l'alto Medioevo (IV-XI secolo)*, in *Una terra antica 2021*, pp. 63-72.
- CIRELLI E. 2008, *Ravenna: archeologia di una città*, Borgo S. Lorenzo (FI).
- CIRELLI E. 2014, *La villa romana*, in *Storia di Russi. Dalla villa alla città*, a cura di E. BALDINI, D. BOLOGNESI, Ravenna, pp. 335-346.
- CORTESI G. 1955, *Butrium oppidum Ravennae*, «Bollettino Economico Camera di Commercio di Ravenna», 10, pp. 3-12.
- CORTI C. 2007, *La villa di Salto del Lupo*, in *Genti nel delta 2007*, pp. 257-272.
- CREMONINI S. 1992, *Il problema argentario: verso la reintegrazione di un contesto territoriale tardoantico*, in *Storia e archeologia di una pieve medievale: San Giorgio di Argenta*, a cura di S. GELICHI, Firenze (Biblioteca di Archeologia Medievale, 8), pp. 235-248.
- CREMONINI S. 1993, *Alcuni dettagli fotografici per le ricostruzioni paleoambientali nella Pianura Padana*, «Civiltà padana. Archeologia e storia del territorio», 4, pp. 145-171.
- CREMONINI S. 1994, *Lineamenti evolutivi del paesaggio fisico del territorio di Bagnacavallo nel contesto paleoidrografico romagnolo*, in *Storia di Bagnacavallo*, Bagnacavallo, pp. 1-40.
- DALL'AGLIO P.L. 1998, *Il diluvium di Paolo Diacono e le modificazioni ambientali tardoantiche: un problema di metodo*, «Ocnus», 5, pp. 97-104.
- FABBRI P. 1975, *Il Padenna. L'uomo e le acque nel Ravennate dalla antichità al medioevo*, Ravenna.
- FABBRI P., A. MISSIROLI 1998, *Le pinete ravennati: storia di un bosco e di una città*, Ravenna.
- FANTUZZI M. 1801-04, *Monumenti Ravennati de' secoli di mezzo per la maggior parte inediti*, Venezia.
- FICARA M., V. MANZELLI (a cura di) 2008, *Orme nei campi. Archeologia a sud di Ravenna*, Borgo San Lorenzo (FI).
- FRANCESCHELLI C., S. MARABINI 2007, *Lettura di un territorio sepolto: la pianura lughese in età romana*, Bologna.
- FRANCESCHINI A. 1986, *Idrografia e morfologia altomedievali del territorio ferrarese orientale*, in *La civiltà comacchiese e pomposiana dalle origini preistoriche al tardo medioevo. Atti del Convegno nazionale di studi storici. Comacchio 17-19 maggio 1984*, Bologna, pp. 303-376.
- GAMBI L. 1949, *L'insediamento umano nella regione della bonifica romagnola. Memorie di geografia antropica*, Roma.
- GASPARRI S. 1992, *Droctulfo*, in *Dizionario Biografico degli Italiani*, 41 (url: [https://www.treccani.it/enciclopedia/droctulfo_\(Dizionario-Biografico\)/](https://www.treccani.it/enciclopedia/droctulfo_(Dizionario-Biografico)/)).
- GELICHI S. 1991, *Il paesaggio urbano tra V e X secolo*, in *Storia di Ravenna II*, a cura di A. CARILE, Venezia, pp. 153-165.
- GELICHI S. 2000, *Ravenna, ascesa e declino di una capitale*, in *Sedes regiae (ann. 400-800)*, a cura di G. RIPOLL LÓPEZ, J.M. GURT ESPARRAGUERA, Barcelona, pp. 109-134.
- GELICHI S. (a cura di) 2009, *L'isola del vescovo: gli scavi archeologici intorno alla cattedrale di Comacchio / The archaeological excavations nearby the Comacchio cathedral*, Borgo San Lorenzo (FI).
- GELICHI S., D. CALAON 2007, *Comacchio: la storia di un emporio sul delta del Po*, in *Genti nel delta 2007*, pp. 387-416.
- Genti del delta 2007 = Genti nel delta da Spina a Comacchio*, a cura di F. BERTI, Ferrara.
- GHINATO A. (a cura di) 1988, *Argenta nelle memorie storico-cronologiche raccolte dal dott. Luigi Magrini*, Casalecchio di Reno (BO).
- GINANNI F. 1774, *Istoria civile e naturale delle Pinete Ravennati nella quale si tratta della loro origine, situazione, fabbriche antiche e moderne, terre molteplici, acqua, aria, fossili, vegetabili, animali terrestri, volatili, acquatili, anfibi, insetti, vermi*, Roma.
- GNOLI T. 2003, *La flotta di Classe*, Testo di una conferenza tenuta a Ravenna il 17 gennaio 2003 (url: <http://amsacta.unibo.it/2166/>).
- GREGGIO N., B. M. S. GIAMBASTIANI, B. CAMPO, E. DINELLI, A. AMOROSI 2018, *Sediment composition, provenance, and Holocene paleoenvironmental evolution of the Southern Po River coastal plain (Italy)*, «Geological Journal», 53/3, pp. 914-928 (doi: <https://doi.org/10.1002/gj.2934>).
- GUNDERSON L. H., C. S. HOLLING 2002, *Panarchy: Understanding Transformations in Human and Natural Systems*, Washington, Covelo, London.
- HARPER K. 2019, *Il destino di Roma: clima, epidemie e la fine di un impero*, trad. a cura di L. GIACONE, Torino.

- HARPER K., M. McCORMICK 2018, *Reconstructing the Roman Climate*, in *The Science of Roman History. Biology, Climate, and the Future of the Past*, ed. W. SCHEIDEL, Princeton, pp. 11-52.
- IANNUCCI A. 2011, *Poesia, storia e narrazioni esemplari: Droctulf da Croce a Borges*, «Bizantinistica. Rivista di Studi Bizantini e Slavi», 13, pp. 233-246.
- MACCAGNANI M. 1994, *La via Popilia Annia*, «Atlante Tematico di Topografia Antica», 3, pp. 69-105.
- MAIOLI M. G. 1993, *Topografia urbana dall'epoca romana all'Alto Medioevo, in Ravenna la città che sale. Da Teoderico al XX secolo. Città, Cultura e Spazio Urbano*, a cura di E. MARRAFFA, E. V. MORONI, Ravenna, pp. 17-23.
- MALGIERI A. 2008, *Ravenna. Il percorso del canale Lamisa*, «Atlante Tematico di Topografia Antica», 18, pp. 49-56.
- MANZELLI V. 2000, *Ravenna*, Roma.
- MARABINI S., G. B. VAI 2020, *Carta geologica della pianura tra Imola e Ravenna: guida alla lettura*, Imola (url: https://www.socgeol.it/files/download/notizie%20dal%20mondo%20della%20geologia/Guida_alta.pdf).
- MARCONI V., C. FRANCESCHELLI, S. MARABINI, G. B. VAI, G. G. ZUFFA 2008, *Provenance of the Cotignola quarry sands (northern Apennines) as a tool for palaeogeographical studies on the action of Senio and Santerno rivers in the Romagna floodplain*, «Il Quaternario Italian Journal of Quaternary Sciences», 21/1B, pp. 139-146 (url: <http://www.aiqua.it/en/index.php/volume-21-1b/224-provenance-of-the-cotignola-quarry-sands-northern-apennines-as-a-tool-for-palaeogeographical-studies-on-the-action-of-senio-and-santerno-rivers-in-the-romagna-floodplain>).
- MAURO M. (a cura di) 2001, *Ravenna romana*, Ravenna.
- MCCORMICK M., U. BÜNTGEN, M. A. CANE, E. R. COOK, K. HARPER, P. J. HUYBERS, T. LITT, S. W. MANNING, P. A. MAYEWSKI, A. F. M. MORE, K. NICOLUSSI, W. TEGEL 2012, *Climate Change during and after the Roman Empire: Reconstructing the Past from Scientific and Historical Evidence*, «Journal of Interdisciplinary History», 43/2, pp. 169-220 (url: https://doi.org/10.1162/JINH_a_00379).
- MONTEVECCHI G. 2003, *Viaggio nei siti archeologici della provincia di Ravenna*, Ravenna.
- NOVARA P. (a cura di) 1994, *S. Adalberto in Pereò e la decorazione in laterizio nel Ravennate e nell'Italia Settentrionale (secc. VIII-XI)*, Mantova (Documenti di Archeologia, 3).
- PASQUALI G. 1975, *Insedimenti rurali, paesaggio agrario e toponomastica fondiaria nella circoscrizione plebana di S. Pietro in Silvis di Bagnacavallo (secc. X-XII)*, «Studi Romagnoli», 26, pp. 359-380 (url: http://www.giornalistoricesena.it/ilsavio/StudiRomagnoli1949_1979/1975/Studi_Romagnoli_1975_22.pdf).
- PASQUALI G. 1988, *Il bosco litoraneo nel Medioevo, da Rimini al delta del Po'*, in *Il bosco nel medioevo*, a cura di B. ANDREOLLI, M. MONTANARI, Bologna, pp. 263-286.
- PATITUCCI UGGERI S. 1972, *Il popolamento di età romana nell'antico delta Padano. I - Valle del Mezzano*, «Atti e Memorie della Deputazione Provinciale Ferrarese di Storia Patria», 11/3, pp. 37-99.
- PATITUCCI UGGERI S. 2002, *Carta archeologica medievale del territorio ferrarese, I. Forma Italiae Medii Aevi. F. 76 (Ferrara)*, Firenze.
- PATITUCCI UGGERI S. 2013-14, *Il castrum bizantino di Ferrara*, «Atti dell'Accademia delle Scienze di Ferrara», 91, pp. 101-118.
- PATITUCCI UGGERI S. 2015-16, *“La Romanizzazione dell'antico delta padano” aggiornamento archeologico*, «Atti dell'Accademia delle Scienze di Ferrara», 93, pp. 53-78.
- PRETI D. 2002, *Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 223*, Ravenna.
- Ravenna da capitale imperiale a capitale esarcale*, Spoleto, 2005.
- REDMAN C. L. 2005, *Resilience Theory in Archaeology*, «American Anthropologist», 107/1, pp. 70-77.
- REIMER P. J., W. E. N. AUSTIN, E. BARD *et alii* 2020, *The IntCal20 Northern Hemisphere Radiocarbon Age Calibration Curve (0-55 cal kBP)*, «Radiocarbon», 62/4, pp. 725-757 (doi: <https://doi.org/10.1017/RDC.2020.41>).
- RONCUZZI A. 1985, *Della vocazione portuale di Ravenna*, «Classe e Ravenna», 2/1, pp. 2-3.
- RONCUZZI A., L. VEGGI 1968a, *Contributo allo studio dell'evoluzione topografica ed idrografica nel territorio ravennate in rapporto agli antichi insediamenti*, in *Atti del Convegno Internazionale di Studi sulle Antichità di Classe, Ravenna, 14-17 ottobre 1967*, Ravenna, pp. 91-114.
- RONCUZZI A., L. VEGGI 1968b, *Nuovi studi sull'antica topografia del territorio ravennate*, «Bollettino Economico della Camera di Commercio di Ravenna», 23, pp. 193-201.
- RUCCO A. A. 2015, *Comacchio nell'alto Medioevo: Il paesaggio tra topografia e geoarcheologia (Premio Ottone d'Assia e Riccardo Francovich 2014)*, Sesto Fiorentino (FI).
- SAMI D. 2019, *Road, canal and post-station. The relational capacity of a mansion in roman and late antique ad Novas-Cesenatico (Italy)*, in *En ningún lugar... Caraca y la romanización de la Hispania interior*, a cura di E. GAMO PAZOS, J. FERNÁNDEZ ORTEA, D. ÁLVAREZ JIMÉNEZ, Guadalajara, pp. 551-562.
- SCAGLIARINI D. 1968, *Ravenna e le ville romane in Romagna*, Ravenna.
- STEFANI M. 2017, *The Po Delta Region: Depositional Evolution, Climate Change and Human Intervention Through the Last 5000 Years*, in *Landscapes and Landforms of Italy*, a cura di M. SOLDATI, M. MARCHETTI, Cham (World Geomorphological Landscapes), pp. 193-202 (<https://www.springer.com/gp/book/9783319261928>).
- STEFANI M., S. VINCENZI 2005, *The interplay of eustasy, climate and human activity in the late Quaternary depositional evolution and sedimentary architecture of the Po Delta system*, «Marine Geology», 222-223, pp. 19-48 (doi: <https://doi.org/10.1016/j.margeo.2005.06.029>).

- SUSINI G. 1975, *Il santuario di Feronia e delle divita salutari a Bagnacavallo*, «Studi Romagnoli», 26, pp. 197-212 ([url: https://www.giornalisticicesena.it/ilsavio/StudiRomagnoli1949_1979/1960/Studi_Romagnoli_1960_10.pdf](https://www.giornalisticicesena.it/ilsavio/StudiRomagnoli1949_1979/1960/Studi_Romagnoli_1960_10.pdf)).
- SUSINI G. 1991, *San Pietro in Sylvis, santuario pagense e villaggio plebano nel ravennate*, in *Aevum inter utrumque. Mélanges offerts à Gabriel Sanders, professeur émérite à l'Université de Gand*, a cura di M. VAN UYTFANGHE, R. DEMEULENAERE, Ghent, pp. 395-400.
- UGGERI G. 1975-76, *Salto del Lupo, near Argenta (Aemilia, Ferrara). 11973. Edificio romano*, «Fasti Archaeologici», 30-31, pp. 821-822.
- UGGERI G. 1989, *Insedimenti, viabilità e commerci di età romana nel Ferrarese*, in *Storia di Ferrara III-II*, a cura di N. ALFIERI, Ferrara, pp. 1-201.
- Una terra antica 2021 = Una terra antica. Paesaggi e insediamenti nella Romania dei secoli V-XI*, a cura di P. GALETTI, Sesto Fiorentino (FI) (Storie di Paesaggi Medievali, 4).
- VEGGI L., A. RONCUZZI 1968, *Considerazioni sulle antiche foci padane e sul Po di Primaro*, «Studi Romagnoli», 19, pp. 25-42 ([url: http://www.giornalisticicesena.it/ilsavio/StudiRomagnoli1949_1979/1968/Studi_Romagnoli_1968_04.pdf](http://www.giornalisticicesena.it/ilsavio/StudiRomagnoli1949_1979/1968/Studi_Romagnoli_1968_04.pdf)).
- VEGGIANI A. 1970, *L'idrografia dell'antico Delta Padano tra Ravenna e Comacchio*, «Bollettino Economico della Camera di Commercio di Ravenna», 25, pp. 1158-1168.
- VEGGIANI A. 1975, *Le vicende idrografiche del Santerno da Imola al mare nell'antichità*, «Studi Romagnoli», 26, pp. 3-21 ([url: http://www.giornalisticicesena.it/ilsavio/StudiRomagnoli1949_1979/1975/Studi_Romagnoli_1975_02.pdf](http://www.giornalisticicesena.it/ilsavio/StudiRomagnoli1949_1979/1975/Studi_Romagnoli_1975_02.pdf)).
- VEGGIANI A. 1976, *Le variazioni della linea di costa del Ravennate dall'età preromana al Medioevo*, «Corsi di Cultura sull'Arte Ravennate e Bizantina», 23, pp. 2-24.
- VEGGIANI A. 1987, *Stratigrafie archeologiche e abbassamento del suolo nella pianura emiliano-romagnola*, «Studi Romagnoli», 38, pp. 331-352.
- VEGGIANI A. 1991, *Fluttuazioni climatiche e trasformazioni ambientali nel territorio imolese dall'alto medioevo all'età moderna*, in *Imola nel Medioevo I*, a cura di F. MANCINI, M. GILBERTI, A. VEGGIANI, Imola, pp. 41-102.
- VEGGIANI A. 1994, *Fluttuazioni climatiche e trasformazioni ambientali nella pianura imolese-faentina nell'alto medioevo*, in *Romagnola-Romandiola: 250 anni dopo Girolamo Bonoli*, Lugo, pp. 100-117.
- WOJCIESZAK M., T. VAN DEN BRANDE, G. LIGOVICH, M. BOUDIN 2020, *Pretreatment protocols performed at the Royal Institute for Cultural Heritage (RICH) prior to AMS 14C measurements*, «Radiocarbon», 62/5, pp. 14-24 ([doi: https://doi.org/10.1017/RDC.2020.64](https://doi.org/10.1017/RDC.2020.64)).

Riassunto

Nonostante numerose siano le ricerche sulla ricostruzione dell'evoluzione paleogeografica del Delta del Po, i quesiti aperti restano ancora molti; non è infatti semplice collocare topograficamente i pochi dati noti dalle fonti antiche, mentre le trasformazioni avvenute in epoca medievale e moderna hanno spesso obliterato le tracce fluviali più antiche. Partendo da una disamina delle ipotesi paleogeografiche ricostruttive finora avanzate e delle conoscenze archeologiche note per l'area del delta meridionale, si è cercato di contestualizzare i nuovi dati geoarcheologici recentemente raccolti nell'area a nord di Ravenna. Attraverso l'interpretazione delle varie *facies* deposizionali riconoscibili all'interno del carotaggio PCR02 (svolto nei pressi del sito archeologico di *Butrium*), è stato possibile non solo ricostruire l'evoluzione del paesaggio a scala locale, ma anche ipotizzare cambiamenti a più ampio respiro. Ciò è stato possibile tramite analisi XRF mirati su campioni rappresentativi delle principali *facies* per determinare la provenienza dei sedimenti e datazione tramite ¹⁴C del cambiamento da ambiente lagunare a paludoso, riconosciuto nel carotaggio. Contestualizzando questi nuovi dati con le informazioni desunte da fonti scritte e letterarie e i dati geologici e archeologici pregressi, è stato ipotizzato un avanzamento della linea di costa entro il II/III secolo d.C., probabilmente a causa della possibile attivazione di un ramo del Po, passante non molto lontano da Ravenna, che però solo future indagini potrebbero eventualmente permettere di mappare.

Parole chiave: adattabilità antropica; modelli insediativi; paleoidrografia; geoarcheologia; Ravenna.

Abstract

Human adaptability and river network evolution in the southern Po delta between the Roman period and the beginning of the Middle Ages.

Despite several studies have already focused on the palaeogeographical reconstruction of the Po Delta, many questions remain unanswered. Indeed it is not easy to locate on the ground the few data known from ancient sources, while medieval and modern alluvial transformations hide previous landforms and fluvial traces. Starting from a reanalysis of existing palaeogeographical reconstructions and known archaeological data from the southern Delta, it was possible to frame the new geoarchaeological data collected north of Ravenna. Interpreting the different geological layers identified in coring PCR02, carried out near the archaeological site of *Butrium*, it was possible to reconstruct landscape changes at the local level and hypothesize ones occurred at a broader scale. Especially for the latter, this was possible thanks to XFR analysis on targeted samples and ¹⁴C dating of the change from lagoonal to marshy environment recognized in the core. Contextualizing these data with historical, archaeological and geological knowledge, it was possible to suggest a phase of coastline progradation that must have happened within the 2nd or 3rd century AD. This change may be linked to a new southern branch of the Po river, possibly flowing not so far from Ravenna, but that only future investigation may be able to map.

Keywords: human adaptability; settlement patterns; palaeohydrography; geoarchaeology; Ravenna.

Michele Abballe
Universiteit Gent, Vakgroep Archeologie
michele.abballe@ugent.be

Daniele Bortoluzzi
Independent researcher
bortoluzzi.daniele@hotmail.com

Marco Cavalazzi
Università di Bologna, Dipartimento di Storia Culture Civiltà
marco.cavalazzi3@unibo.it

Stefano Marabini
Independent researcher
stemarabini@libero.it