

ACCADEMIA DELLE SCIENZE
DI FERRARA

CENTRO STUDI «G. BARUFFALDI»
DI CENTO

INSEDIAMENTI E VIABILITÀ
NELL'ALTO FERRARESE
DALL'ETÀ ROMANA AL MEDIOEVO



Convegno nazionale di studi
Cento - 8-9 maggio 1987

Doriano Castaldini

EVOLUZIONE DELLA RETE IDROGRAFICA CENTROPADANA
IN EPOCA PROTOSTORICA E STORICA

Si ringraziano il dr. Mauro Cremaschi del Centro di Studio per la Petrografia e la Stratigrafia delle Alpi Centrali di Milano, il dr. Pier Luigi Dall'Aglio dell'Istituto di Archeologia dell'Università degli Studi di Bologna ed il prof. Mario Panizza dell'Istituto di Geologia dell'Università degli Studi di Modena per la lettura critica del manoscritto.

1. PREMESSA.

Il presente lavoro⁽¹⁾ illustra l'evoluzione della rete idrografica, in epoca storica e protostorica, dell'area centropadana compresa fra il lago di Garda e Verona, a nord, e Bologna e Reggio Emilia, a sud (tav. 1).

Esso si basa sui risultati emersi in recenti ricerche⁽²⁾ a cui sono state apportate modifiche ed integrazioni utilizzando dati inediti dello scrivente e dati pubblicati.

2. METODOLOGIA ADOTTATA.

La ricostruzione paleoidrografica rappresentata nella *Carta geomorfologica* (tav. 4) deriva da ricerche geomorfologiche e da indagini cronostratigrafiche.

La carta geomorfologica riporta i paleoalvei dei più importanti corsi d'acqua suddivisi in cinque periodi di tempo (cfr. cap. 3), le principali deviazioni e tagli fluviali, gli elementi geomorfologici più significativi (*valli*⁽³⁾, dossi, scarpate e conoidi) e infine le principali unità geomorfologiche.

1) Lavoro svolto con il contributo finanziario del Ministero Pubblica Istruzione (fondi M.P.I. 40%) nell'ambito del progetto nazionale di ricerca «Geomorfologica ed evoluzione recente della Pianura Padana», sottoprogetto «Evoluzione recente della Pianura Padana» (coordinatore M. Cremaschi del Centro di Studio per la Petrografia e la Stratigrafia delle Alpi Centrali di Milano).

2) M. PANIZZA, D. CASTALDINI, M. CREMASCHI, G. GASPERI, M. PELLEGRINI, *Ricostruzione paleogeografica e geodinamica tardopleistocenica ed olocenica dell'area centropadana tra Verona e Modena*, ENEL, Roma, 1987.

3) Per *valle* si intende, secondo la terminologia locale, un'area altimetricamente depressa, generalmente chiusa, con drenaggio difficoltoso.

2.1 Ricerche geomorfologiche

Le ricerche geomorfologiche sono state condotte attraverso studi sul terreno, su fotoaeree e su carte del microrilievo.

In dettaglio, per quanto riguarda le fotoaeree, è stato effettuato lo studio di fotogrammi in bianco e nero a scala 1:33.000 del 1955 (volo GAI) per tutta l'area e di fotogrammi in bianco e nero e a colori, a scala maggiore e di diverso periodo, per aree particolari. Ciò ha consentito di precisare la presenza e l'andamento di elementi morfologici quali soprattutto paleoalvei, scarpate e dossi.

Per l'area a sud del fiume Po, su una base cartografica a scala 1:25.000⁴⁾, è stato effettuato lo studio dell'andamento delle curve di livello con equidistanza 0,5 m e l'analisi delle curve clivometriche suddivise in sette classi di pendenza. Tale indagine, accompagnata dall'elaborazione di carte geomorfologiche⁵⁾, derivate per taluni aspetti dalle *Carte Tecniche Regionali* a scala 1:10.000, ha permesso di giungere alla individuazione e alla delimitazione di dossi e di aree vallive.

Nell'ambito di tutta l'area di studio sono state poi effettuate delle ricerche sul terreno al fine di puntualizzare alcuni aspetti dei depositi superficiali, di definire alcune evidenze morfologiche e controllare quelle già note e di chiarire le relazioni tra differenti «unità geomorfologiche» e fra morfologia e depositi superficiali.

Sulla base delle ricerche svolte è possibile suddividere l'area considerata in due settori a modalità di evoluzione e caratteristiche geomorfologiche differenti: uno a nord e uno a sud del fiume Po.

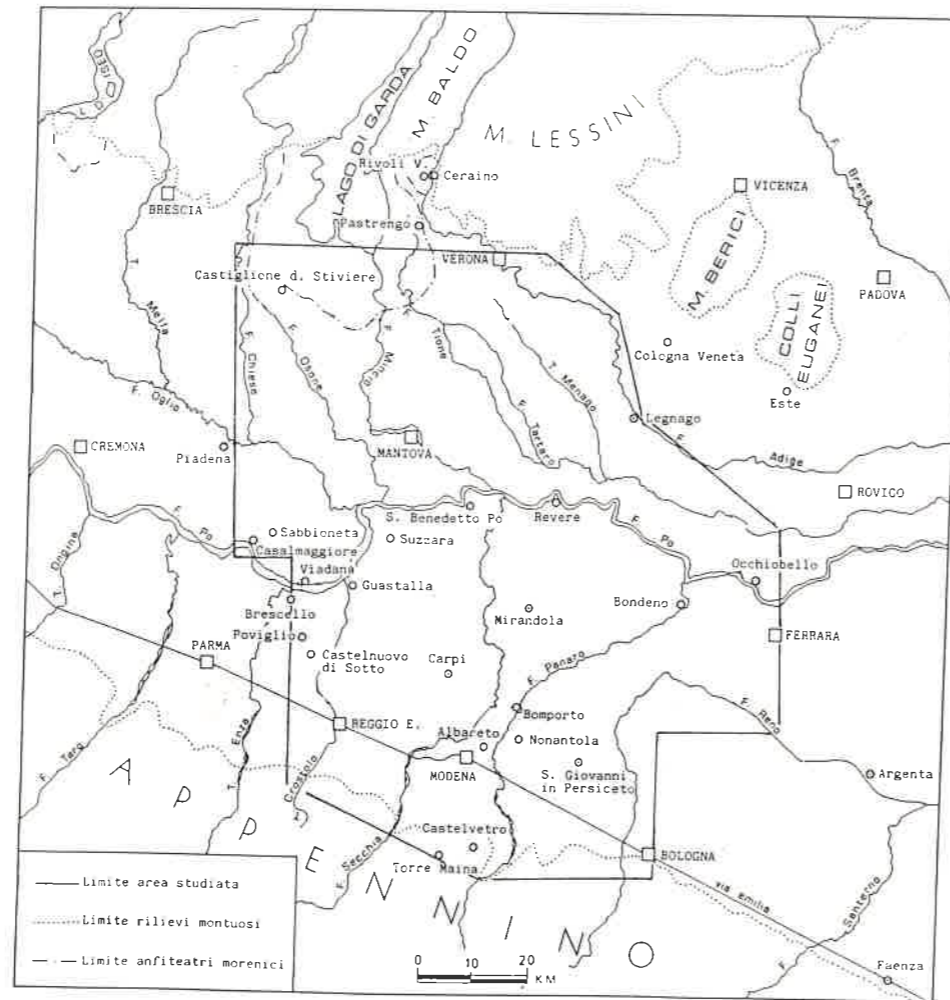
Schematicamente, nel primo settore si sviluppano, a partire dall'anfiteatro morenico benacense e dal margine lessineo, ampie superfici terrazzate. Si passa dai diversi ordini di terrazzi nella zona settentrionale sino ad un solo ordine nella zona prossima al fiume Po; le scarpate presentano altezze variabili da 1 ad oltre 10 m, che vanno attenuandosi procedendo da nord a sud.

In quest'area sono state individuate le seguenti unità geomorfologiche (cfr. tav. 4): i depositi morenici del lago di Garda del Pleistocene medio e del Pleistocene superiore, il terrazzo fluvio-glaciale würmiano di pertinenza gardesana, i depositi fluviali tardiglaciali e primio-olocenici di pertinenza atesina e i depositi alluvionali sub-boreali del Mincio, Tartaro e Adige.

A sud del fiume Po, nella bassa pianura, costituita da depositi alluvionali olocenici, si ha una morfologia con estese aree vallive, dossi sviluppati anche per decine di km, canali ed alvei pensili.

4) REGIONE EMILIA ROMAGNA, *Morfologia delle aree di pianura*, Carte a scala 1:25.000, Bologna, 1975.

5) D. CASTALDINI, *Geomorfologia del F 75 di Mirandola*, «XI Biennale d'Arte antica», Bologna, in corso di stampa.



Tav. 1 - Ubicazione dell'area.

Questi elementi morfologici si collegano, nell'alta pianura, con le conoidi pleistoceniche terrazzate dei corsi d'acqua appenninici⁶⁾.

Dal punto di vista altimetrico le quote diminuiscono, com'è ovvio, dal margine alpino verso sud, dal margine appenninico verso nord e da ovest verso est. Tuttavia, l'asse altimetrico dell'area di pianura qui considerata non corrisponde al corso del Po ma corre più a sud, lungo l'allineamento Poviglio - Bondeno.

2.2 Indagini cronostratigrafiche⁷⁾

Al fine di datare le unità geomorfologiche individuate e descritte schematicamente nel precedente paragrafo, sono stati adottati due diversi criteri di indagine. Lo schema cronologico di riferimento è rappresentato nella tavola 2.

Le zone settentrionali dell'area, che comprendono l'alta pianura mantovana e veronese, conservano lembi di suoli rubefatti di diverso grado di evoluzione: l'età di tali suoli, indagata nel dettaglio, permette di individuare il termine *ante quem* per la deposizione del corpo sedimentario su cui insistono ed il momento a partire dal quale tale corpo non è più stato sede di sedimentazione.

I sedimenti a ridosso del Po, a sud di esso e alcuni di quelli a nord, si sono depositi in periodi recenti, post-neolitici, perciò non sono sufficienti ad una loro datazione i tradizionali metodi della geologia del Quaternario e della Paleopedologia. In questa situazione sono state utilizzati come indicatori cronologici e paleoambientali le testimonianze archeologiche e storiche degli insediamenti di età preistorica, protostorica, romana e medioevale.

Infatti, prima delle sistematiche bonifiche iniziate nel medioevo e giunte fino alle soglie del XIX secolo, il controllo antropico sugli agenti geomorfologici è abbastanza ridotto e, al contrario, l'insediamento umano ha seguito le vocazioni geomorfologiche imposte dall'ambiente e ne costituisce di conseguenza una precisa testimonianza. Caso tipico quello degli insediamenti lungo le vie d'acqua. Per questa ragione, un allineamento di insediamenti lungo una traccia di paleoalveo è interpretata come testimonianza di attività o tutt'al più di esi-

6) Secondo PAREA, *Paleogeografia e tettonica tardopleistoceniche del pedeappennino modenese*, Atti Convegno «La geologia del versante padano dell'Appennino Settentrionale», Modena 25-28 maggio 1987, in corso di stampa, la forma e l'estensione degli accumuli ghiaiosi al bordo della pianura dei fiumi appenninici sono da collegare a linee di costa e non a conoidi alluvionali.

7) Le ricerche qui riassunte sono quelle effettuate dal dottor Mauro Cremaschi (cfr. PANIZZA *et. al.*, *Ricostruzione...*).

stenza del paleoalveo in quel periodo. Siti archeologici ancora oggi in superficie indicano che l'area da essi occupata non è più stata esondata da quel periodo e, al contrario, insediamenti sepolti costituiscono il termine cronologico *post quem* per i depositi che li ricoprono.

La distribuzione degli insediamenti neolitici, dell'età del bronzo, dell'età del ferro romani, e alto medioevali è rappresentata nella tavola 3.

La cronologia dei depositi di alta pianura, nel settore del margine appenninico, è stata ricostruita in base alle loro caratteristiche stratigrafiche e geomorfologiche utilizzando anche elementi paleontologici e pedologici⁸⁾.

1984	Età moderna	Sub-atlantico	OLOCENE
1492	Medioevo		
476	Età romana Età del ferro		
800 a.C.	Età del bronzo Età del rame	Sub-boreale	
2600 a.C.	Neolitico	Atlantico	
5500 a.C.	Mesolitico	Boreale	
7000 a.C.		Pre-boreale	
8300 a.C.	Paleolitico	PLEISTOCENE	

Tav. 2 - Schema cronologico dell'Olocene (semplificato da M. PANIZZA, *Schemi cronologici del Quaternario*, «Geografia Fisica e Dinamica. Quaternaria», 8, Torino 1985, p. 46).

8) Cfr. ad esempio: M. CREMASCHI e G. PAPANI, *Contributo alla neotettonica del margine Padano dell'Appennino: le forme terrazzate comprese tra Cavriago e Quattro Castella (R.E.)*, «Ateneo Parmense. Acta Naturalia», II, n. 2, Parma 1975; G. GASPERI, *Carta geologica del margine appenninico e dell'alta pianura tra i fiumi Secchia e Panaro (Provincia di Modena)*, Atti Convegno «La geologia del versante padano dell'Appennino settentrionale», Modena 25-28 maggio 1987, S.EL.CA. Firenze 1987.

3. RICOSTRUZIONE PALEOGEOGRAFICA DELL'AREA CENTROPADANA CON PARTICOLARE RIGUARDO ALL'EVOLUZIONE DELLA RETE IDROGRAFICA.

Sulla base delle indagini espone, integrate da un'attenta ricerca bibliografica, l'evoluzione dell'area rappresentata nella *Carta geomorfologica* (tav. 4) può essere descritta come segue.

All'ultima espansione del ghiacciaio gardesano (Würm) è da riferire sia la deposizione delle morene comprese fra Castiglione delle Stiviere e Volta Mantovana⁹⁾, che l'inizio della sedimentazione della piana proglaciale. Questa, durante il cataglaciale, si estenderà ampiamente verso meridione e verso est e arriverà a toccare il margine dell'altipiano lessineo. In età tardiglaciale gli scaricatori delle morene si incisero ulteriormente e così, nel terrazzo fluvio-glaciale, si approfondirono gli alvei del Chiese e del Mincio. In area atesina un paleo-Adige, il Proneo del Tasso, si scavò un alveo nelle morene di Rivoli Veronese e, dopo aver attraversato le morene del Garda, proseguiva in pianura, a sud di Villafranca, lungo il paleo-Tione.

Successivamente, mentre proseguiva l'incisione del terrazzo fluvio-glaciale, si andavano sedimentando i depositi fluviali di pertinenza atesina del grande «conoide dell'Adige» occupando posizioni progressivamente più orientali.

Sulla base di un ritrovamento archeologico individuato a nord-ovest di Verona, si può affermare che il conoide dell'Adige nel Neolitico medio era già da tempo formato¹⁰⁾. Ciò è confermato da un ritrovamento neolitico isolato effettuato a Gazzo Veronese che indica che parte di quell'area era già sedimentata e adatta alla coltivazione nel tardo periodo atlantico¹¹⁾. Alla fase finale di deposizione dei sedimenti suddetti sono da attribuire i dossi sabbiosi, localizzati tra Isola della Sada ed Oppeano, e i canali cartografati sulla superficie del conoide stesso.

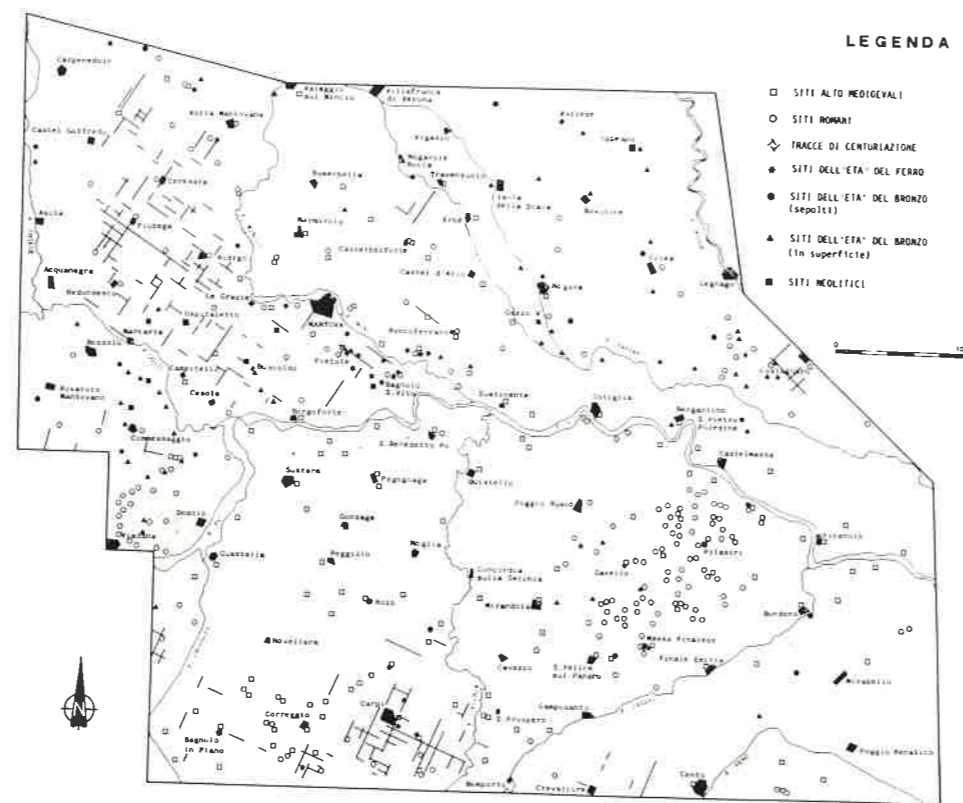
In un periodo successivo, sicuramente precedente al «Neoneolitico», l'Adige è entrato in una fase erosiva ed ha inciso il conoide, aprendo a sud-est di Verona un grande solco nelle proprie alluvio-

9) I depositi morenici ubicati tra Castenedolo ed il F. Chiese risalgono al Pleistocene medio (cfr. M. CREMASCHI, *Depositi pleistocenici continentali, suoli policiclici e paleosuoli al margine meridionale del Lago di Garda e delle zone limitrofe*, ENEL, Roma, 1987).

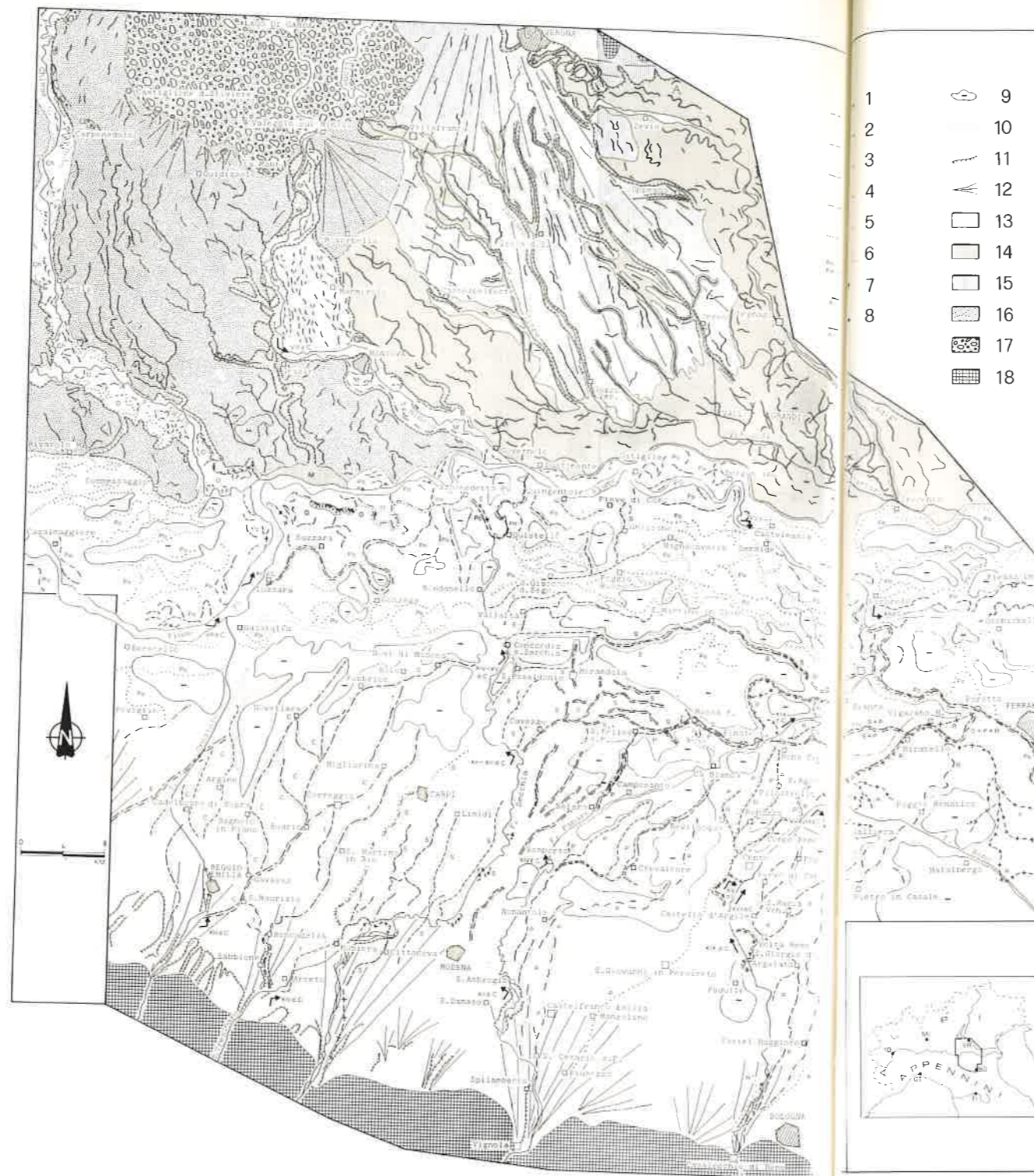
10) L. SORBINI, C. A. ACCORSI, M. BANDINI MAZZANTI, L. FORLANI, F. GANDINI, M. MENEGHEL, A. RIGONI, M. SOMMARUGA, *Geologia e Geomorfologia di una porzione della pianura a Sud-Est di Verona*, «Memorie. Museo Civico Storia Naturale di Verona», 2, Verona 1984, p. 68.

11) B. BAGOLINI, *Il Neolitico in territorio veronese*, ed. Banca Popolare di Verona, Verona 1984.

CARTA DEGLI INSEDIAMENTI



Tav. 3 - Carta degli insediamenti (da: M. PANIZZA, D. CASTALDINI, M. CREMASCHI, G. GASPERI, M. PELLEGRINI, *Ricostruzione paleogeografica e geodinamica tardopleistocenica ed olocenica dell'area centropadana tra Verona e Modena*, ENEL, Roma, 1987).



Tav. 4 - Carta geomorfologica dell'area centropadana.

Legenda:

- 1 - Paleoalveo di età moderna;
- 2 - Paleoalveo di età basso medioevale;
- 3 - Paleoalveo di età alto medioevale;
- 4 - Paleoalveo di età romana e a luoghi del ferro (es. Mincio);
- 5 - Paleoalveo dell'età del bronzo;
- 6 - Sigle dei palealvei: Po = Po, E = Enza, C = Cristollo, T = Tresinaro, S = Secchia, P = Panaro, R = Reno, M = Mincio, O = Oglio, Ch = Chiese. Senza sigla: palealveo di secondaria importanza o non sicuramente riferibile;
- 7 - Principali deviazioni fluviali con indicazione dell'età;
- 8 - Principali tagli fluviali con l'indicazione dell'età;
- 9 - Valle;
- 10 - Dosso;
- 11 - Scarpata;
- 12 - Conoide;
- 13 - Depositi alluvionali abbandonati ad essi coevi;
- 14 - Depositi alluvionali tardiglaciali e primolocenici di pertinenza atesina con tracce di palealvei coevi;
- 16 - Depositi fluvio-glaciali di pertinenza gardesana con tracce di canali proglaciali;
- 17 - Depositi morenici del Pleistocene superiore (del Pleistocene medio tra Carpenedolo e il F. Chiese);
- 18 - Rilievi montuosi.

ni¹²⁾. Ad una nuova ripresa della sedimentazione sono poi da attribuire i depositi prevalentemente ghiaiosi riconoscibili all'interno del solco stesso che sono presumibilmente da considerare i resti di un «conoide incastrato» nel grande conoide dell'Adige. In seguito, nell'età del bronzo, a causa delle mutate condizioni ambientali l'Adige ha parzialmente eroso il conoide incastrato e depositato a valle di Verona sedimenti superficiali.

In un contesto più generale, a nord prevalgono i depositi pelitici di esondazione, che si accumulano nelle depressioni dei depositi fluviali di pertinenza atesina; a valle di essi e fra questi e il Mincio a ovest e l'Adige a est, si sedimenta altro materiale di esondazione: si forma così la superficie corrispondente ai «depositi alluvionali sub-boreali del Mincio, Tartaro e Adige».

Presso il Po e a sud di questo il sistema fluviale si è sviluppato secondo il tipico modello sedimentario di una pianura alluvionale, che comporta dalla zona pedemontana alla foce una sedimentazione selettiva di materiale, per una riduzione di competenza, con graduale diminuzione granulometrica.

L'assetto morfologico che ne è derivato è quello di un settore di alta pianura costituito da conoidi prevalentemente ghiaiose e di un settore di media e bassa pianura caratterizzato da aree più elevate e granulometrie sabbiose (*dossi*) in corrispondenza di alvei fluviali attuali ed estinti e da aree interfluviali depresse (*valli*) a tessitura limo-argillosa.

La disposizione dei paleoalvei affluenti di destra del Po mostra che nel tratto terminale dovevano percorrere un lungo tragitto parallelo al Po prima di confluire in esso. Solo la regimazione idraulica degli ultimi tre secoli ha fatto perdere questa caratteristica.

La ricostruzione paleogeografica del territorio a sud del Po si è basata sulla successione delle vicende idrografiche testimoniate dai paleoalvei. Questi sono stati suddivisi in base alla cronologia ed alla pertinenza idronomica secondo cinque età riferite allo schema cronologico di tavola 2:

- età moderna;
- età basso medioevale;
- età alto medioevale;
- età romana e a luoghi del ferro;
- età del bronzo.

Nel Pleistocene, dopo l'emersione della Pianura Padana, il Po, ad est di Guastalla, aveva un percorso molto più a sud di quello odierno, si sviluppava cioè lungo la direttrice congiungente le attuali località

12) Le note riguardanti l'evoluzione morfologica a sud-est di Verona derivano da SORBINI *et. al.*, *Geologia e Geomorfologia...*, pp. 65-70.

di Carpi, Nonantola, San Giovanni in Persiceto; tale andamento è documentato da sedimenti del Po riscontrabili a profondità maggiori di 100 m rispetto all'attuale piano campagna¹³⁾.

Attorno al primo millennio avanti Cristo il Po si biforcava tra Brescello e Guastalla¹⁴⁾ o a est di Casalmaggiore¹⁵⁾ per dar luogo ad un ramo principale (*Po di Adria*) e ad uno (*Po di Spina*) o più rami minori ad esso sub-paralleli lungo una fascia limitata a sud dalle attuali località di Poviglio, Concordia sulla Secchia, Bondeno e Ferrara. Tracce di questi corsi più meridionali sono rappresentate, ad esempio, dai meandri sepolti rinvenuti a sud di San Martino Spino.

Nei pressi di Ferrara le tracce più antiche del Po sono rappresentate dall'ampio meandro che si sviluppa a nord-ovest della città, attivo in epoca pre-cristiana¹⁶⁾.

Per quanto riguarda il Po di Adria, tracce ben conservate sono costituite dall'ampio dosso che si diparte da Castelmassa verso Trecenta ed oltre.

Nel tratto più settentrionale di Po confluiva il Mincio - Fossa Viva, dopo essersi unito all'Oglio - Scolo Zara.

Per quanto riguarda gli affluenti appenninici, a sud del Po le tracce dell'età del bronzo appaiono scarse, tuttavia è possibile delineare il seguente quadro paleogeografico. Il fiume Secchia, dal margine appenninico, giungeva circa a Cavezzo, con un percorso più occidentale e sub-parallelo a quello odierno, lungo la direttrice Rubiera-Carpi che risulta caratterizzata da un allineamento di dossi¹⁷⁾.

A partire da Cavezzo il Secchia assumeva una direzione grosso modo ovest-est e, toccando gli attuali paesi di San Felice sul Panaro,

13) G. GASPERI e M. PELLEGRINI, *Strutture geologiche e idrografia della bassa pianura modenese*, Atti Convegno «Mirandola e le terre del basso corso del Secchia», Deputazione Storia Patria Antiche Province Modenesi, 76, Modena 1984, p. 10.

14) A. VEGGIANI, *Le variazioni idrografiche del basso corso del Po negli ultimi 3000 anni*, «Padusa», 1-2, Rovigo 1974, pp. 2-3.

15) M. CREMASCHI, M. BERNABO' BREA, J. TIRABASSI, A. D'AGOSTINI, P. L. DALL'AGLIO, S. MAGRI, W. BARICCHI, A. MARCHESINI, S. NEPOTI, *L'evoluzione della pianura emiliana durante l'età del Bronzo, l'età romana e l'alto medioevo: geomorfologia ed insediamenti*, «Padusa», 16, Rovigo 1980, p. 30.

16) D. CASTALDINI, *Studio geomorfologico della parte occidentale del territorio del Comune di Ferrara*, tesi di laurea in Scienze Geologiche dell'Università degli Studi di Ferrara, Ferrara 1975, p. 81; G. BARTOLOMEI, M. BONDESAN, R. DAL CIN, G. MASE', F. VILLERMIN, *Studio geologico coordinato per la pianificazione territoriale del Comune di Ferrara*, «Memorie Società Geologica Italiana», 14, Roma 1975, pp. 174-175.

17) Secondo S. CREMONINI, *Analisi morfodinamica preliminare della pianura reggiano-modenese tra Crostolo e Secchia*, «Ricerche archeologiche nel Carpigiano», Carpi 1985, p. 14, il paleoalveo corrispondente al *Dosso di Carpi* nell'età del bronzo era inattivo o comunque quasi al termine della sua attività.

Finale Emilia, Casumaro⁽¹⁸⁾ e Vigarano Mainarda, si immetteva nel Po di Spina presso Ferrara dopo aver ricevuto le acque di Panaro e di Reno.

In questo periodo il Panaro, che tra Vignola e Spilamberto non mostra molte divagazioni, nel suo tratto più meridionale scorreva secondo la direttrice Piumazzo-Manzolino-San Giovanni in Persiceto e nel tratto più a valle, prima di confluire nel Secchia presso Finale Emilia, corrispondeva agli alvei a nord di Cento che saranno occupati dal Reno a partire dal XII secolo d.C..

Nel settore ferrarese la ricostruzione descritta per il Panaro ed il Secchia è ipotetica, soprattutto fondata sull'opinione dei precedenti Autori e sul quadro idrografico di questo periodo poichè nessun insediamento dell'età di bronzo appare in superficie, ma sepolto da una spessa coltre di sedimenti.

Per quanto riguarda il Reno, nella zona di conoide gli alvei più antichi hanno divagato da ovest verso est⁽¹⁹⁾; l'età del bronzo ad essi attribuita in tavola 4 è, comunque, del tutto indicativa.

Verso l'VIII secolo a.C. il Po rompe nella zona di Brescello e Guastalla e si dirige verso nord⁽²⁰⁾ per immettersi nell'attuale Po Vecchio sin verso Sustinente, da dove fino a Bergantino assume un tracciato non molto discosto dall'attuale (*Hostilia*, l'attuale Ostiglia, era situata sul fiume Po già nel I secolo d.C.).

All'incirca nello stesso periodo (IX-VIII secolo a.C.) il Po rompe nei pressi di Sermide per il sovralluvionamento del Po di Adria⁽²¹⁾; da Sermide il Po volge verso Bondeno e quindi Ferrara (*Po di Ferrara*) corrispondendo, per un tratto, dapprima al corso dell'attuale Panaro e poi allo Scolo Poazzo; raggiunto Ferrara il Po si diramava in Po di Volano ed in Po di Primaro.

Per quanto riguarda i suoi affluenti alpini, l'Oglio proseguiva attraverso lo Scolo Zara e entrava nel Po presso San Benedetto Po. Il

18) Nella relazione presentata in questo stesso convegno, Stefano Cremonini, sulla base di dati mineralogici inediti, ha affermato che per Casumaro non è passato nessun fiume diverso dal Reno.

19) C. ELMI, A. BERGONZONI, T. MASSA, V. MONTALETTI, *Il territorio di pianura del Comune di Bologna: aspetti geologici e geotecnici*, «Giornale di Geologia», s. 3, 46/2, Bologna 1984, pp. 140-142.

20) Con questa ricostruzione paleoidrografica, accettata da quasi tutti gli studiosi, non concorda P.L. DALL'AGLIO, *Proposte per una datazione di due paleoalvei del Po nel reggiano*, Deputazione Storia Patria Antiche Province Modenesi, XI, 2, Modena 1980, pp. 282-286 secondo il quale, il Po, nel I secolo d.C., dopo Guastalla puntava ad est corrispondendo al moderno tracciato del cavo Parmigiana-Moglia; dopo Bondanello coincideva con il tratto iniziale del Canale di Revere e proseguiva fino a lambire *Hostilia*.

21) R. FERRI, *Geomorfologia antica del territorio di Sermide (MN) attraverso lo studio del microrilievo*, Annali Università di Ferrara, n.s., IX, 1, Ferrara 1985, p. 15.

Mincio, sempre nell'VIII secolo a.C., subiva l'importante deviazione dei laghi di Mantova: abbandonava cioè la Fossa Viva e, dal tracciato meridionale, si volgeva verso est. Da Mantova seguiva un tracciato verso sud-est e confluiva nel Po nei pressi di Sustinente.

La diversione del Mincio sarebbe avvenuta in parte per «versamento» del Mincio stesso che incontrava difficoltà a scorrere dopo Grazie, lungo la Fossa Viva, e in parte per «erosione regressiva» di un affluente di Po⁽²²⁾.

Questa ipotesi smentisce i vecchi Autori⁽²³⁾ che ritenevano che il Mincio, dopo la deviazione di Mantova, seguisse l'attuale corso del Fissero disperdendosi nelle «valli ostigliesi» e da qui, unitamente al Tartaro, si dirigesse nell'Adriatico.

In età romana gli affluenti appenninici del Po avevano, a parte il Secchia, un tracciato più orientale di quello odierno.

In particolare il Crostolo usciva dalla zona di conoide a sud-est di Reggio Emilia e, dopo aver ricevuto, presso San Maurizio, il Tresinaro (che percorreva l'incisione di Sabbione), proseguiva verso Gavas, Budrio, Correggio e Migliarina⁽²⁴⁾.

Il Secchia, immediatamente a valle della sua conoide, poteva occupare il corso dell'epoca precedente o comunque essersi spostato di poco verso oriente.

Questa ipotesi deriva dalle seguenti osservazioni:

- i dossi che si dipartono a settentrione di Rubiera ben si collegano con tracce di ponti romani ubicati sull'alveo attuale del Secchia⁽²⁵⁾;
- Rubiera in epoca romana era citata come stazione di posta sul Secchia⁽²⁶⁾;
- l'allineamento di dossi tra Rubiera e Carpi rappresenta un elemento di separazione tra una zona centuriata ad oriente ed una con scarse tracce di centuriazione ad occidente⁽²⁷⁾.

Tra Cavezzo e Finale, il Secchia si era spostato a settentrione, verso Mirandola, ma nel suo complesso manteneva la direttrice Cavezzo-

22) PANIZZA *et. al.*, *Ricostruzione...*

23) Cfr. ad esempio A. AVERONE, *Sull'antica idrografia veneta*, Regio Magistrato Acque, Mantova 1910.

24) CREMONINI, *Analisi...*, pp. 14-15.

25) P.L. DALL'AGLIO, *Mutatio ponte Secies* e M. DEGANI, *Gli antichi ponti di Rubiera sul fiume Secchia*, Deputazione di Storia Patria per le Antiche Province Modenesi, X, 5, Modena, 1970.

26) *Ivi*.

27) Cfr. ad esempio la tavola 3 del presente lavoro e P. L. DALL'AGLIO, *Persistenze della divisione agraria romana nella pianura reggiana*, Deputazione Storia Patria Antiche Province Modenesi, XI, 3, Modena 1981, pp. 37-38.

Vigarano Mainarda e si immetteva ancora nel Po presso Ferrara, dopo aver ricevuto le acque del Panaro e del Reno.

Per quanto attiene al Panaro, nel suo tratto più a monte scorreva ad oriente dell'alveo attuale, presumibilmente lungo la direttrice San Cesario-Nonantola. Infatti, in tale zona sono stati individuati alcuni paleocorsi marcati da dossi ben evidenti e caratterizzati da allineamenti di reperti romani in superficie⁽²⁸⁾. Si può affermare con sicurezza che in questa zona non esiste alcun dato morfologico o litologico che possa far pensare ad un alveo del Panaro posto ad occidente della sua attuale posizione. Pertanto, per quanto concerne il Panaro-Scoltenna di epoca romana che secondo Manfredi⁽²⁹⁾ lambiva il lato est della città di Modena, si può presumere che si trattasse invece di un piccolo corso d'acqua determinato da emergenze naturali della falda (*fontanili*). Infatti, in località San Damaso, tutta la cartografia esistente e conosciuta dal Rinascimento ad oggi segna tale alveo derivante dai fontanili sopra citati.

A nord di Nonantola, il Panaro di età romana si sviluppava probabilmente nelle valli di Crevalcore e confluiva in Secchia nella zona di Finale Emilia.

Il Reno in epoca romana, a valle della zona di conoide, invece seguiva certamente⁽³⁰⁾ la direttrice Castel Maggiore-San Giorgio di Piano-San Pietro in Casale-Poggio Renatico per poi immettersi nel sistema Secchia-Panaro e quindi in Po. Questo percorso, sin oltre San Pietro in Casale, è caratterizzato da un allineamento di dossi.

In età alto-medioevale il Po scorreva nell'alveo già attestato in età romana, cioè fra Luzzara e San Benedetto Po. Nel giro di pochi secoli tuttavia tende a spostarsi a settentrione, lungo nuove tracce d'alveo, creando una situazione di disordine idrografico; Suzzara, San Benedetto Po e Luzzara sono ricordate nel X secolo come *insulae*, cioè circondate dalle acque, in seguito al delinarsi di un ramo più settentrionale denominato prima *Padus Lirone* poi *Padus* per antonomasia. Ad est di San Benedetto, il Po fluiva su un percorso non dissimile dall'attuale fino a Ficarolo, da dove proseguiva ancora verso Bondeno e Ferrara.

Mutamenti di secondaria importanza sono attestati negli affluenti alpini. Al contrario i corsi d'acqua appenninici avevano ancora un andamento assai diverso dall'attuale. Mentre l'Enza è ancora nell'al-

28) Cfr. GASPERI, *Carta...*

29) V. MANFREDI, *Le operazioni militari intorno a Modena nell'aprile del 43 a.C.*, Contributi dell'Istituto di Storia Antica, 1, Milano 1972, pp. 129-135.

30) S. CREMONINI, *Evoluzione morfologica ed idrografica della pianura bolognese tra Reno ed Idice*, tesi di laurea in Scienze Geologiche dell'Università degli Studi di Bologna, Bologna 1980, pp. 141-142.

veo precedente, il Crostolo sposta il suo alveo progressivamente verso ovest passando dalla direttrice Gavassa-Fabbrico-Novati a quella di Gavassa-Bagnolo in Piano-Novellara. Secondo Cremonini⁽³¹⁾ quest'ultimo corso confluiva in Po Vecchio presso Gonzaga.

Il Tresinaro, tra l'età imperiale e l'alto medioevo⁽³²⁾, fu inalveato presso Roncadella a seguire verso nord corsi sub-paralleli al Crostolo (fors'anche a questo appartenuti). La direttrice di San Martino in Rio era ancora attiva nell'XI secolo.

Il corso del fiume Secchia nel periodo VIII-IX sec. d.C. si impaludava nella zona di Cittanova e ne usciva più a valle con più corsi che con nomi diversi (*Sicla*, *Muclena*, *Acqualonga*) si dirigevano verso nord; gli attuali Cavo Lama e Canale di Carpi possono corrispondere a questi alvei⁽³³⁾. A valle di Cavezzo il Secchia ripercorreva il tracciato romano.

E' da notare che, in questo periodo, Crostolo e Secchia confluiscono, tra Rolo e Mirandola, in un unico paleoalveo con deflusso verso est (corrispondente all'attuale dosso del Gavello), che finiscono nel Po presso Bondeno. Poco a sud di questo vi è un altro percorso longitudinale, costituito principalmente dal Panaro e dal Reno, ma in cui confluiscono anche paleoalvei del Secchia, che probabilmente si congiungeva con il Po all'altezza di Ferrara.

Il Panaro, nel tratto più a monte, si avvicina al corso attuale, come testimoniato da chiare evidenze morfologiche, mentre tra Crevalcore e Finale Emilia (dove si immette nel Secchia) occupa l'alveo dell'attuale Scolo Panarazzo, alveo che rimarrà attivo sino al XII secolo d.C.⁽³⁴⁾

Nell'alto medioevo, il Reno rispetto ai primi secoli dell'era cristiana si è spostato verso occidente seguendo, nel tratto tra Bologna e Argelato, il corso del Fosso Riolo⁽³⁵⁾. Tra Argelato e Sant'Agostino sono deducibili dalla morfologia, e confermati da vari Autori⁽³⁶⁾, al-

31) S. CREMONINI, *Morfodinamica dell'Oltrepò mantovano. Spunti geomorfologici per uno studio delle dinamiche morfogenetiche parafluviali*, «Studi di cultura materiale del Museo Civico Polironiano», 3, Mantova, 1986.

32) CREMONINI, *Analisi...*, p. 14.

33) CREMASCHI *et. al.*, *L'evoluzione...*, pp. 25-26.

34) M. CALZOLARI, *Prime indicazioni per una lettura del territorio fra Bomporto, Ravarino, Crevalcore e Camposanto*, «La Bassa Modenese», Quad. 2, Villafranca (MO) 1982, pp. 81-84.

35) CREMASCHI *et. al.*, *L'evoluzione...*, p. 27.

36) E. CAVICCHI, *Il Cristo di Pieve nella tradizione e nella storia del centopievese*, Pieve di Cento (Bologna) 1972, pp. 13-23; B. MENEGATTI, *Il Centese. Geografia di una regione di saldatura fra alta e bassa pianura emiliana*, ed. Patron, Bologna 1978, pp. 16-26; CREMONINI, *Evoluzione...*, pp. 88-93.

meno due corsi diacronici: uno che scorreva grossomodo tra Santa Maria di Venezzano e Galliera e un altro congiungente Volta Reno e Castel d'Argile che a sua volta si diramava verso Poggetto e verso Pieve di Cento. Più a settentrione, raggiunto Sant'Agostino, proseguiva verso Vigarano Mainarda per confluire ancora nel sistema Secchia-Panaro.

La situazione descritta risulta radicalmente mutata a partire dalla seconda metà del XII secolo. Infatti verso il 1150-1200 si verificarono le deviazioni di Po presso Luzzara e presso Ficarolo: con questi episodi il Po assunse un andamento del tutto simile a quello odierno.

Ad esempio, località prossime a Governolo, Quingentole, Nuvolato e Pieve di Coriano erano citate nei secoli XI e XII come porti minori sulle sponde del corso medio del Po⁽³⁷⁾.

In particolare, con la Rotta di Ficarolo avvenuta nel XII secolo d.C.⁽³⁸⁾, il Po si dirigeva, a partire da questa località, a est, verso Occhiobello (*Po della Rotta*). Diramazioni fluviali secondarie di questo percorso erano rappresentate dal «Barzaga» e dal «Tassarolus»⁽³⁹⁾; il primo passava per Fiesse Umbertiano, il secondo, che scorreva più a meridione, corrispondeva all'attuale scolo Poazzo. Il Po abbandonava così gradualmente il ramo da Bondeno a Ferrara e di conseguenza il Po di Volano ed il Po di Primaro mutando completamente l'assetto degli affluenti a valle di Ficarolo.

Il Secchia, che nel tratto più a monte corrispondeva grossomodo all'attuale percorso, abbandonava l'alveo di Cavezzo spostandosi a nord-ovest verso San Possidonio (e successivamente Concordia) per poi continuare verso San Martino Spino e Bondeno. Presso quest'ultima località si univa al Panaro assieme al quale si dirigeva verso nord per confluire in Po e Ficarolo.

Nel XIV-XV secolo d.C.⁽⁴⁰⁾ il Secchia all'altezza di Concordia deviava verso nord e prima di assumere l'assetto odierno, che lo vede confluire in Po ad ovest di Quingentole, sarebbe stato caratterizzato da varie vicende. Secondo Cremonini⁽⁴¹⁾ avrebbe in successione occu-

37) M. CALZOLARI, *Navigazione interna, porti e navi nella pianura reggiana e modenese (secoli IX-XII)*, Biblioteca Deputazione Storia Patria Antiche Provincie Modenesi, 71, Modena 1983, pp. 112-113.

38) Circa l'età della Rotta di Ficarolo esistono diverse datazioni per le quali si rimanda a S. PATITUCCI UGGERI, *La navigazione interna del delta padano nella 'Chronica parva ferrariensis'*, Deputazione Provinciale Ferrarese Storia Patria, 30, Ferrara 1981, pp. 48-51.

39) *Ivi*, pp. 49-51.

40) Per le notizie riguardanti l'indeterminatezza di questo evento si rimanda a D. CASTALDINI, *Esempio di studio morfologico e geolitologico in un'area di pianura: il territorio del Comune di Quistello (Provincia di Mantova)*, Atti della Società dei Naturalisti e Matematici di Modena, Modena 1984, p. 63.

pato il dosso di Vallalta, il Dugale Rame, il dosso di San Giacomo delle Segnate-Poggio Rusco-Magnacavallo e le sue ramificazioni tra cui quella di Ghisione. Quest'ipotesi può essere verosimile in considerazione del fatto che i suddetti elementi morfologici risultano dipartirsi dall'alveo del Secchia⁽⁴²⁾ e mostrano un andamento (soprattutto la direttrice San Giacomo delle Segnate-Magnacavallo) non conforme a quella degli elementi morfologici della stessa zona attribuiti a paleocorsi del Po dell'età del bronzo.

Ad occidente del Secchia, il Crostolo nel 1229⁽⁴³⁾ venne deviato a sud di Reggio Emilia, andando ad occupare, in successione, gli alvei di Argine, Cadelbosco di Sopra e quello attuale. Nello stesso periodo venne attuata la diversione del Tresinaro in Secchia, ma non lungo il percorso attuale bensì lungo un alveo coincidente con la strada Arceto-Rubiera⁽⁴⁴⁾.

Nel basso medioevo il Panaro tra la Via Emilia e Bomporto corrispondeva praticamente al corso attuale, poichè vi venne immesso nel XII secolo a partire da Sant'Ambrogio. Da Bomporto fletteva verso est e con uno o più corsi si portava nelle valli a nord di Crevalcore, quindi a Finale e infine a Bondeno seguendo il «Ramo della Lunga». Intorno al 1347⁽⁴⁵⁾ venne immesso nel Naviglio, o Canale Mutinae, presso Bomporto; assumendo per il Canale Mutinae il percorso indicato da Patitucci Uggeri⁽⁴⁶⁾, il Panaro toccava così tra Bomporto e Finale Emilia le località di Solara, San Felice sul Panaro, Massa Finalese.

Dopo il XII secolo d.C. il Reno sin verso Castel d'Argile era giunto a stabilizzare il proprio corso su posizioni molto simili a quelle attuali (Casalecchio-Passo di Padulle-Volta Reno); da Castel d'Argile divagava poi a ovest di Cento (probabilmente immettendosi in alvei abbandonati dal Panaro).

Nella zona tra Cento e Finale Emilia infatti si possono rinvenire almeno quattro paleoalvei appartenuti al Reno, con un andamento grosso modo sud-nord; procedendo nella loro descrizione da est verso ovest il primo si dirigeva verso Corpo Reno e Dosso, il secondo verso Renazzo e Pilastrello, il terzo verso la zona delle Partecipanze e il quarto verso Bevilacqua.

41) CREMONINI, *Morfodinamica...*

42) CASTALDINI, *Geomorfologia...*

43) M. CREMASCHI e A. MARCHESINI, *L'evoluzione di un tratto di Pianura Padana (prov. Reggio E. e Parma) in rapporto agli insediamenti ed alla struttura geologica tra il XV sec. a.C. e il sec. XI d.C.*, «Archeologia medievale», 5, ed. CLUSF, Genova 1978, p. 550.

44) CREMONINI, *Analisi...*, p. 14.

45) CALZOLARI, *Prime indicazioni...*, p. 84.

46) PATITUCCI UGGERI, *La navigazione...*, pp. 74-75.

Si ritiene che i primi due siano antecedenti a quelli delle Partecipanze e di Bevilacqua sia perchè sono separati da quest'ultimi da un gradino morfologico conseguente ad arginatura artificiale, ancora oggi distinguibile sul terreno, sia perchè presentano una minore rilevanza morfologica⁽⁴⁷⁾.

In questo periodo la confluenza del Reno in Panaro probabilmente avveniva nella zona di Santa Bianca⁽⁴⁸⁾.

A nord del fiume Po un ruolo paleogeografico particolare rivestono le Valli Grandi Veronesi⁽⁴⁹⁾. Infatti, quest'area malgrado sia stata paludosa fino al XVI secolo, quando cioè ebbero inizio opere di bonifica, risulta molto ricca di insediamenti dell'età del bronzo e romana: essi oggi appaiono in superficie o a debole profondità. L'area quindi non fu mai severamente esondata a partire da questi periodi. L'aspetto paludoso è quindi di epoca recente e deriva dalla messa in posto dei corpi d'alveo medioevali del Po, a sud di essa, i quali resero difficoltoso il deflusso delle acque dei corsi settentrionali. Inoltre l'impaludamento è stato determinato da condizioni idrauliche indotte artificialmente.

All'inizio del XVI secolo d.C., il Po ed i suoi affluenti, tranne il Reno, avevano praticamente assunto i tracciati attuali. Per quanto riguarda il Secchia, la prima inalveazione in Po a nord di Quistello non sarebbe tuttavia l'attuale ma lungo un cavo congiungente Quistello con San Benedetto Po⁽⁵⁰⁾. Secondo Cremonini⁽⁵¹⁾ si tratterebbe di un cavo artificiale, secondo altri Autori⁽⁵²⁾ di un tratto di un paleoalveo del Po Vecchio.

Per il Panaro si segnala solo il taglio del «Ramo della Lunga» tra Finale Emilia e Santa Bianca, avvenuto nel XIX secolo d.C.; non sono state invece reperite notizie circa la sistemazione attuale del Panaro tra Solara e Finale Emilia.

47) D. CASTALDINI e S. RAIMONDI, *Geomorfologia dell'area di Pianura Padana compresa fra Cento, Finale Emilia e Sant'Agostino*, Atti della Società dei Naturalisti e Matematici di Modena, Modena 1985, p. 171.

48) Secondo quanto comunicato da Cremonini in occasione di questo stesso convegno, la confluenza del Reno in Panaro poteva forse avvenire in località Ca' Bianca lungo l'alveo di Bevilacqua.

Lo scrivente non ritiene tuttavia plausibile questa ipotesi perchè il dosso di Bevilacqua non sembra giungere sino a Ca' Bianca ma deviare verso il dosso delle Partecipanze (cfr. CASTALDINI, RAIMONDI, *Geomorfologia...*, pp. 164-165).

49) Per notizie più dettagliate riguardanti la paleoidrografia delle Valli Grandi Veronesi si rimanda a M. CALZOLARI, *Territorio e insediamenti nella bassa pianura del Po in età romana*, Banca Popolare Agricola di Poggio Rusco, Verona 1986, pp. 29-33.

50) CREMONINI, *Morfodinamica...*

51) *Ivi.*

52) CASTALDINI, *Esempio di...*, pp. 62-64; PANIZZA *et. al.*, *Ricostruzione...*

Nell'età moderna la storia del Reno risulta ancora abbastanza complessa e anche confusa per quanto riguarda la precisa successione e datazione dei vari avvenimenti. Tra la fine del XV e l'inizio del XVI secolo, in seguito ad una rotta avvenuta presso Palazzo Ariosto (2,5 km a sud-ovest di Cento), il Reno veniva inalveato tra Cento e Pieve, diretto dapprima nelle valli di Galliera e poi per Sant'Agostino, Mirabello e Vigarano Mainarda. Da quest'ultima località piegava verso sud e disperdeva le sue torbide nelle valli di Poggio Renatico e di Malalbergo. In tal modo il Reno non figurava più tra gli affluenti di Po.

Un tentativo di riallacciare il Reno al Po venne praticato con la costruzione del canale Vigarano Mainarda-Porotto, completato nel 1526. Tale progetto però si risolse in un fallimento: 48 rotte nell'arco di 16 anni ed interrimento definitivo del Po di Ferrara prima della fine del secolo.

Ai primi del XVII secolo (1604) al Reno fu nuovamente ridata la libertà di espandersi nelle valli a sud-ovest di Ferrara. Il Reno era stato disalveato nelle valli di Poggio Renatico e di Malalbergo per bonificarle e per consentire nel frattempo la riescavazione del Po di Primaro e del Po di Ferrara; dopo di che il Reno avrebbe potuto essere reinalveato⁽⁵³⁾. Da queste valli le sue acque venivano portate nel Po di Primaro a Marrara tramite il Riazzo Cervella ed il Riazzo del Gallo unito alla Fossa Cembalina.

Nella prima metà del XVIII secolo⁽⁵⁴⁾ si verificava la Rotta Panfilia (o *Rotta Panfili*), due chilometri a sud-ovest di Sant'Agostino, ed iniziava così a delinearsi il Reno attuale con l'immissione di uno dei canali di rotta nel Cavo Passardo.

Tra il 1771 ed il 1772 venne realizzata la sistemazione attuale attraverso la costruzione di un drizzagno tra la Rotta Panfilia ed il Cavo Passardo e l'inalveamento dal Cavo Passardo al Cavo Benedettino (quest'ultimo, costruito tra il 1745 ed il 1750, avviava le acque di Reno che decantavano nelle valli a sud-ovest di Ferrara nel vecchio Po di Primaro).

A sud di Cento, dopo il XVI secolo, si segnalano solo mutamenti di secondaria importanza: il taglio di Volta Reno (XIX secolo) e, più antico (XVII secolo), il drizzagno tra la confluenza Samoggia-Reno e Cento.

L'evoluzione morfologica e le variazioni del reticolo idrografico descritte sono state condizionate dall'attività tettonica delle strutture

53) B. GIOVANNUCCI VIGI, L. SAMOGGIA, A. GIACOMELLI, *La pianura e le acque tra Bologna e Ferrara (un problema secolare)*, Centro Studi «Giralamo Baruffaldi» e Cassa Rurale ed Artigiana di Cento (Fe), Cento 1983, pp. 117-122.

54) Anche circa l'età di questa rotta esistono varie versioni. Per una loro sintesi si rimanda a CASTALDINI e RAIMONDI, *Geomorfologia...*, p. 160.

presenti nel sottosuolo dalla subsidenza, dal regime dei corsi d'acqua e dalle variazioni del livello marino⁵⁵⁾.

Per l'analisi dettagliata delle varie evidenze si rimanda ai numerosi Autori che se ne sono occupati poichè tale analisi non costituisce oggetto del presente lavoro.

55) Cfr. GASPERI e PELLEGRINI, *Strutture...*

Stefano Cremonini

MORFOANALISI DELLA VETEROIDROGRAFIA CENTESE
APPROCCIO SEMIQUANTITATIVO AD UN MODELLO
EVOLUTIVO DEL DOSSO FLUVIALE