

ANTONIO VEGGIANI

IL TERRITORIO DI CASTROCARO E LE SCIENZE DELLA TERRA

1. *Premessa*

Il territorio di Castrocaro si trova tra le valli del torrente Samoggia ad occidente e del fiume Montone ad oriente nel Subappennino romagnolo. Nel corso dell'ultimo centinaio di anni è stato oggetto di ricerche e di studi geologici e paleontologici da parte di numerosi naturalisti attratti, in modo particolare, dagli affioramenti di un calcare fossilifero, noto localmente con il nome di *spungone*, che è possibile seguire ed osservare lungo il rilievo collinare che si sviluppa tra Castrocaro, Bagnolo, M. Cereto, Pavarona e S. Maria in Valle, ma in modo particolare lungo il rio dei Cozzi, dove scaturiscono le acque salsoiodiche che rendono celebre la stazione termale di Castrocaro.

Anche nelle stesse zone calanchive argillose, percorse dal rio di Converselle e dal fosso della Bolga, sono state effettuate ricerche per indagini sugli idrocarburi gassosi (in prevalenza gas metano) che fuoriescono spontaneamente associati alle acque salsoiodiche e sulfuree.

Tutte queste indagini hanno portato ad una conoscenza abbastanza dettagliata della geologia di questa parte della Romagna, tramite una serie di contributi scientifici sparsi in varie riviste e testi specializzati, non facilmente reperibili ai non addetti ai lavori e agli studiosi locali. Si crede pertanto opportuno in qualche modo riassumere le conoscenze fino ad ora acquisite in modo da trasmetterle ad un pubblico più vasto.

2. *Le ricerche geologiche*

I sedimenti più antichi, risalenti all'Era Terziaria, periodo Miocene medio (Tortoniano), intorno a dieci milioni di anni fa, affiorano sia sulla sinistra, sia sulla destra del fiume Montone tra il monte della Birra, Virano e Castrocaro. Si tratta di stratificazioni di arenarie e siltiti gradate, di tipo

quarzoso-feldspatiche, alternate a marne siltose di spessore più ridotto. Costituiscono la Formazione marnoso-arenacea romagnola che si è sedimentata in un ambiente marino mediante il meccanismo delle correnti sottomarine torbiditiche. Questi depositi marini passano verso l'alto a sabbie e arenarie debolmente cementate, giallastre, gradate, alternate a marne o argille con microfauna fossile (Foraminiferi) riferibile al Miocene superiore (Messiniano basale) e sedimentatisi intorno a sei milioni di anni fa.

L'accumulo di sedimenti entro il bacino marino è proseguito per tutto il Miocene superiore, nel Pliocene inferiore, nel Pliocene medio-superiore e nel Quaternario (Pleistocene inferiore e medio), per passare poi ad una sedimentazione di tipo continentale nel Pleistocene superiore e nell'Olocene.

La sedimentazione nell'intervallo Miocene superiore-Pliocene appare fortemente influenzata da eventi tettonici di età messiniana che portarono al piegamento e all'emersione dei terreni in precedenza depositi. Contemporaneamente si formarono fratture e faglie con andamento sia appenninico, sia trasversale ad esso. A volte il sollevamento di tali aree determinava il distacco e lo scivolamento subacqueo di blocchi di masse plastiche, a volte portava all'emersione con successiva fase erosiva della parte più alta della stratificazione rocciosa. Di conseguenza quando il mare innalzava il suo livello, le acque trasgredivano sui sedimenti precedentemente depositi creando così una deposizione discordante sul substrato eroso (trasgressione marina). Un caso molto evidente di questo fenomeno si ha lungo il rio dei Cozzi dove i sedimenti di base del Pliocene medio-superiore (spungone) poggiano in discordanza sui terreni del Messiniano inferiore.

Un quadro generale riassuntivo e schematico della geologia del territorio di Castrocaro e delle zone limitrofe è stato dato nella guida alle escursioni in occasione del congresso della Società Geologica Italiana tenutosi a Bologna nel 1982¹ e di cui viene qui riportata la cartina geologica (Fig. 1).

Le unità litostratigrafiche che si susseguono dal basso verso l'alto sono così indicate, con riferimento alla numerazione della cartina stessa:

1. Torbiditi arenacei nella parte alta, sfumanti ad alternanze più argillose della *Formazione marnoso-arenacea romagnola* (Miocene medio-superiore o Tortoniano).
2. Marne e arenarie (*Formazione di letto*), diatomiti e marne (*Tripoli*), carbonati stromatolitici e brecciati (*Calcare di base*), gessi micro e macro cristallini della *Formazione gessoso-solfifera* (Messiniano).

¹ G. CREMONINI, S. D'ONOFRIO, F. FRANCAVILLA, S. MARABINI, F. RICCI LUCCHI, G. RUGGIERI, Lo "spungone" del Pliocene romagnolo, in G. CREMONINI, F. RICCI LUCCHI (a cura di), Guida alla geologia del margine appenninico-padano, Bologna 1982, pp. 171-176.

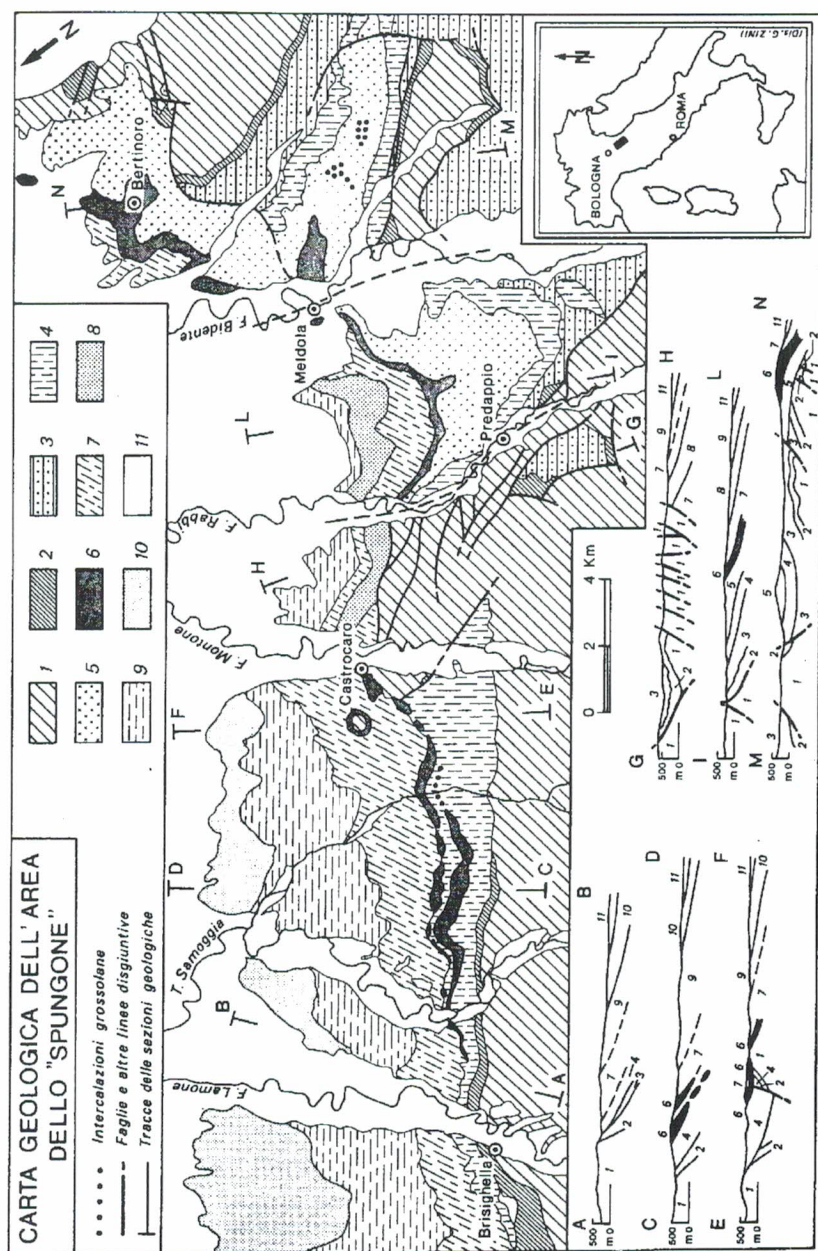


Fig. 1. Carta geologica dell'area dello "spungone". Da: G. CREMONINI, S. D'ONOFRIO, F. FRANCAVILLA, S. MARABINI, F. RICCI LUCCHI, G. RUGGIERI, *Lo "spungone" del Pliocene romagnolo*, in G. CREMONINI, F. RICCI LUCCHI (a cura di), *Guida alla geologia del margine appenninico-padano*, Bologna 1982, pp. 171-176

3. Argille, lenti di conglomerato e intercalazioni di calcari micritici sottili biancastri di origine chimica (*Colombacci*) della *Formazione a colombacci* del Messiniano superiore.
4. Argille grigio-azzurre del Pliocene inferiore.
5. Arenarie e alternanze arenaceo-pelitiche torbiditiche (Pliocene inferiore).
6. Calcare ad *Amphistegina* o *Spungone* del Pliocene medio.
7. Argille grigio-azzurre del Pliocene medio-superiore.
8. Arenarie e alternanze pelitico-arenacee torbidiche del Pliocene medio-superiore.
9. Argille grigio-azzurre del Pleistocene inferiore.
10. Sabbie di colore giallastro (Pleistocene inferiore-medio).
11. Depositi continentali del Pleistocene superiore ed Olocene.

3. *Lo spungone e i suoi fossili*

Come già si è accennato, nel territorio di Castocaro presenta un particolare interesse lo spungone, una calcarenite organogena che viene di solito indicata come *Calcare ad Amphistegina* per la presenza di un macroforaminifero fossile a forma discoidale con guscio calcitico.

Nella valle del rio Cozzi, lo spungone assume anche un aspetto geomorfologico di notevole interesse paesaggistico, tanto da essere stato qui sottoposto ad una legge di tutela. In questa vallecola si sono susseguite le ricerche di naturalisti e geologi.

Un centinaio di anni fa, Lodovico Foresti², oltre a dare un elenco di 239 forme di molluschi fossili, distinguendo quelle rinvenute nello spungone da quelle rinvenute nelle argille soprastanti, abbozzò anche uno schizzo stratigrafico che si poteva allora rilevare in quella particolare zona percorsa da una zona campestre (Fig. 2, n. 24).

Ancora oggi l'incisione operata dalle acque di quel rio presenta un fascino tutto particolare, sia per gli aspetti geomorfologici, sia per la stratigrafia affiorante. Il Foresti descrive le tre principali formazioni geologiche che così indica dal basso verso l'alto:

² L. FORESTI, *Cenni geologici e paleontologici sul Pliocene antico di Castocaro*, «Memorie Acc. Sc. Istituto di Bologna», ser. 3, t. 6 (1876), p. 521. Il Foresti oltre alle ricerche specifiche sulla paleontologia di Castocaro, illustrò in più occasioni le peculiarità di quella fauna fossile pubblicando i risultati sulle stesse Memorie dell'Accademia delle Scienze di Bologna. Cfr. *Contribuzioni alla conchiologia fossile italiana*, ser. 3, t. 10, 1879, p. II; *Dell'Ostrea Cochlear (Poli) e di alcune sue varietà*, ser. 4, t. 1, 1880, p. 545. Inoltre cfr. FORESTI, *Enumerazione dei Brachiopodi e dei Molluschi pliocenici dei dintorni di Bologna*, Parte I, «Bull. Soc. Malacologica Italiana», 18 (1895), pp. 55-72; Parte II, 18 (1895), pp. 185-413.

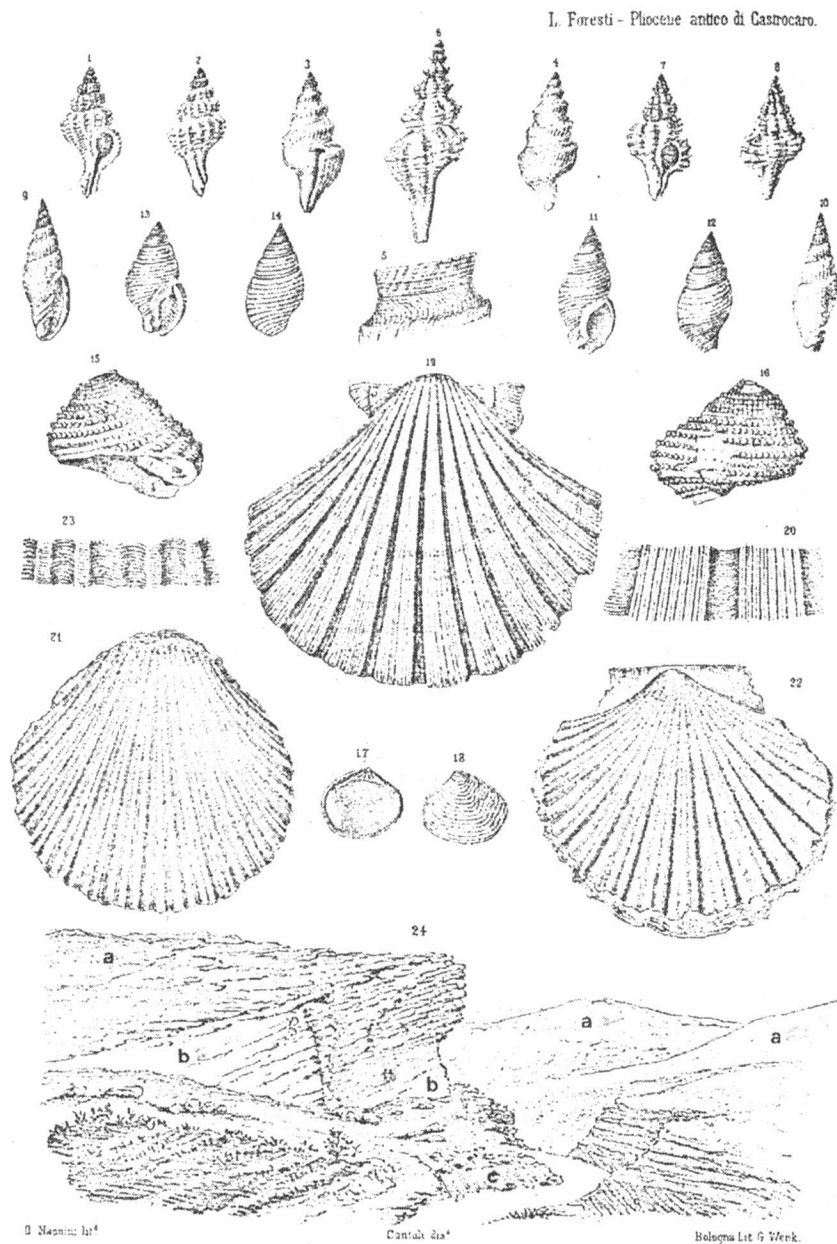


Fig. 2. Fossili e sezione stratigrafica del rio Cozzi. Da: L. FORESTI, *Cenni geologici e paleontologici sul Pliocene antico di Castrocaro*, «Memorie Acc. Sc. Istituto di Bologna», ser. 3, t. 6 (1876), p. 521

- c - Argille grigio-scure fogliettate, con nocciolini di gesso e pirite.
- b - Calcare grossolano con Briozoi, Pettini, Ostriche, Brachiopodi e Amphistegine.
- a - Argille marnose superiori bianco-turchiniche ricche di fossili.

Occorre ricordare, però, che molti fossili furono raccolti da Aristide Conti, allora uno dei maggiori proprietari delle acque salsoiodiche di Castrocaro, che invitò lo stesso Foresti a studiarli in vista di una esposizione a Vienna dei materiali concernenti la storia naturale di quelle celebri acque³.

Il Foresti nel suo lavoro sui fossili di Castrocaro descrisse le seguenti nuove varietà provenienti dalle argille soprastanti lo spungone:

- 1 - *Fusus longiroster* (Brocchi) var. *aequicingulata*.
- 2 - *Fusus rostratus* (Olivi) var. *cingulata*.
- 3 - *Fusus rostratus* (Olivi) var. *rarocingulata*.
- 4 - *Nassa semistriata* (Brocchi) var. *castrocarensis*.
- 5 - *Nassa semirostrata* (Brocchi) var. *cingulata*.

Sulla base di revisioni effettuate successivamente da Ruggieri (3), le due ultime varietà di *Nassa* provengono probabilmente dalle soprastanti argille della formazione a *Cyprina islandica* del Calabriano.

Per quanto riguarda un altro mollusco fossile, il *Turbo rugosis* (Linneo) var. *castrocarensis*, segnalata pure dal Foresti nel 1875, Ruggieri fa presente che questo gasteropode potrebbe provenire dalle argille sabbiose calcarifere del Pliocene inferiore affioranti nel calanco fra Casa Pavarona e Casa Cerreto sulla riva destra del Samoggia⁴.

Nell'area calanchive del versante settentrionale del Monte la Siba, Ruggieri raccolse e descrisse pure due specie nuove di molluschi: *Fusus pachyrostratus* e *Alvania heraelaciniae*⁵.

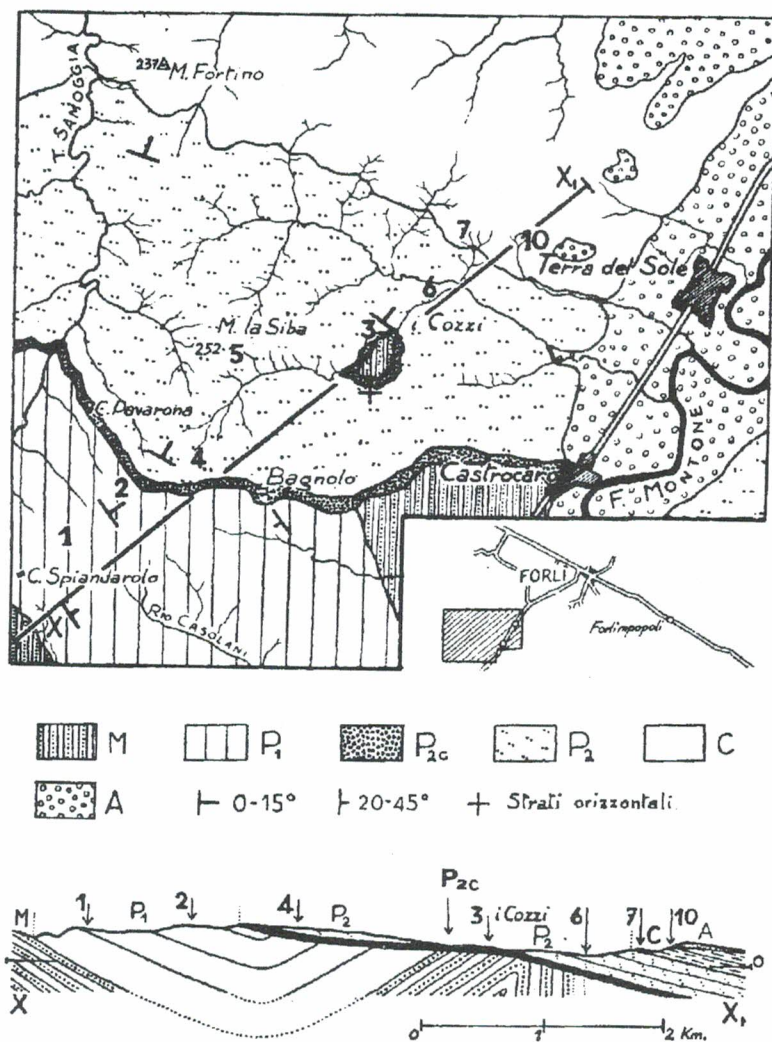
A queste specie nuove ne va aggiunta un'altra, *Trophonopsis Forestii*, rinvenuta dallo stesso Ruggieri⁶ nelle argille della formazione a *Cyprina*

³ RUGGIERI, *L'interesse paleontologico della Romagna*, «Studi Romagnoli», 8 (1975), pp. 627-637, cfr. pp. 633-634.

⁴ RUGGIERI, *L'interesse paleontologico*, cit., p. 634. Inoltre cfr. RUGGIERI, *Contribuzioni alla conoscenza della malacofauna e della stratigrafia del Pliocene e del Quaternario*, «Giornale di Geologia», ser. 2, 21 (1949), pp. 65-90.

⁵ RUGGIERI, *L'interesse paleontologico*, cit., p. 634.

⁶ RUGGIERI, *Alcune Trophonopsis del Pliocene e Postpliocene italiano*, «Giornale di Geologia», ser. 2, 18 (1945), pp. 89-96; Id., *L'interesse paleontologico*, cit., p. 634.



Schizzo geologico dei dintorni di Castrocaro e sezione secondo la traccia X-X₁.
 M = Miocene superiore; P₁ = Pliocene inferiore l.s. (argille e argille sabbiose);
 P_{2c} = Pliocene superiore (calcareo ad *Amphistegina*); P₂ = Pliocene superiore
 (argille marnose); C = formazione a *Cyprina islandica* (argille marnose);
 A = Alluvioni terrazzate e di fondovalle

I numeri 1-10 indicano i punti di raccolta dei macrofossili.

Fig. 3. Cartina geologica dei dintorni di Castrocaro e sezione geologica attraverso il rio Cozzi. Da: RUGGIERI, *Tracce di trasgressioni medioplioceniche nell'Appennino romagnolo*, «Bollettino Soc. Geologica Ital.», 69 (1950), pp. 65-68

islandica fra il Montone e il Senio e in particolare nelle argille calanchive sulla sinistra del Rio Monticino presso Terra del Sole.

Sempre nel territorio tra il Montone e il Samoggia, le ricerche paleontologiche effettuate da Ruggieri hanno portato alla scoperta di altre tre nuove specie e varietà di molluschi fossili e precisamente *Nassa dertonensis* Bell. *neogigas* rinvenuta lungo il Rio Monticino ed inoltre *Nassa dertonensis* Bell. *italicistria* e *Nassa gigantula* (Bon.) *pergigantea* nel calanco sulla destra del Samoggia, sotto la chiesa di Montefortino⁷.

Particolare importanza, sia per i fossili che contiene, sia per la sua posizione stratigrafica, riveste lo spungone che qui si trova sia in posto, come sedimento di trasgressione del Pliocene medio-superiore, sia in posizione risedimentata.

L'esistenza della trasgressione marina segnata dallo spungone, fu per la prima volta messa in evidenza da Bonarelli lungo il rio Cozzi in un piccolo affioramento nei pressi di un impianto, allora attivo, per la produzione dei "Sali di Castrocaro"⁸. Seguirono poi le ricerche di Ruggieri che contribuirono ad una descrizione stratigrafica di dettaglio di quella sezione ed alla conoscenza della malacofauna fossile della Romagna⁹.

Il Ruggieri dà un quadro geologico sommario della zona di Castrocaro dove la serie argillosa marina plio-pleistocenica risulta interrotta da una lacuna, essendo il Pliocene superiore in giacitura trasgressiva. segue una revisione, da parte dello stesso Ruggieri, della malacofauna del Foresti e vengono forniti gli elementi che giustificano la datazione dei vari livelli della serie (Fig.3). Viene riconosciuto un Pliocene inferiore corrugato assieme al Miocene medio e superiore, cui seguono in posizione trasgressiva il Pliocene superiore e la Formazione a *Cyprina islandica*.

Il Ruggieri prospetta l'ipotesi che parte del complesso indicato come pliocene superiore sia correlabile con il Calabriano inferiore dell'Italia centro-meridionale. La facies particolarmente profonda di questi sedimenti marini potrebbe essere la causa della persistenza in essi di una forte percentuale di faune di tipo pliocenico. Solo in questo modo si può spiegare come le faune della parte più bassa della soprastante formazione a *Cyprina islandica*

⁷ RUGGIERI, *L'interesse paleontologico*, cit. p. 634; Id., *La malacofauna del Calabriano romagnolo*, «Il Giornale di Geologia», ser. 2, 20 (1948), pp. 63-110, cfr. pp. 86-87; Id., *La serie marina pliocenica e quaternaria della Romagna*, Castrocaro 1962.

⁸ G. BONARELLI, *Discordanze tra Miocene e Pliocene nell'Appennino settentrinale*, «Bollettino Soc. Geologica Ital», 60 (1941), pp. LXXVII-LXXX.

⁹ RUGGIERI, *Tracce di trasgressioni medioplioceniche nell'Appennino romagnolo*, «Bollettino Soc. Geologica Ital.», 69 (1950), pp. 65-68; Id., *Geologia e stratigrafia della sommità del Terziario a Castrocaro (Forlì)*, «Giornale di Geologia», ser. 2, 26 (1954), pp. 89-141.

A. Manzoni - Briozoi di Castrocaro.

Tav. IV.

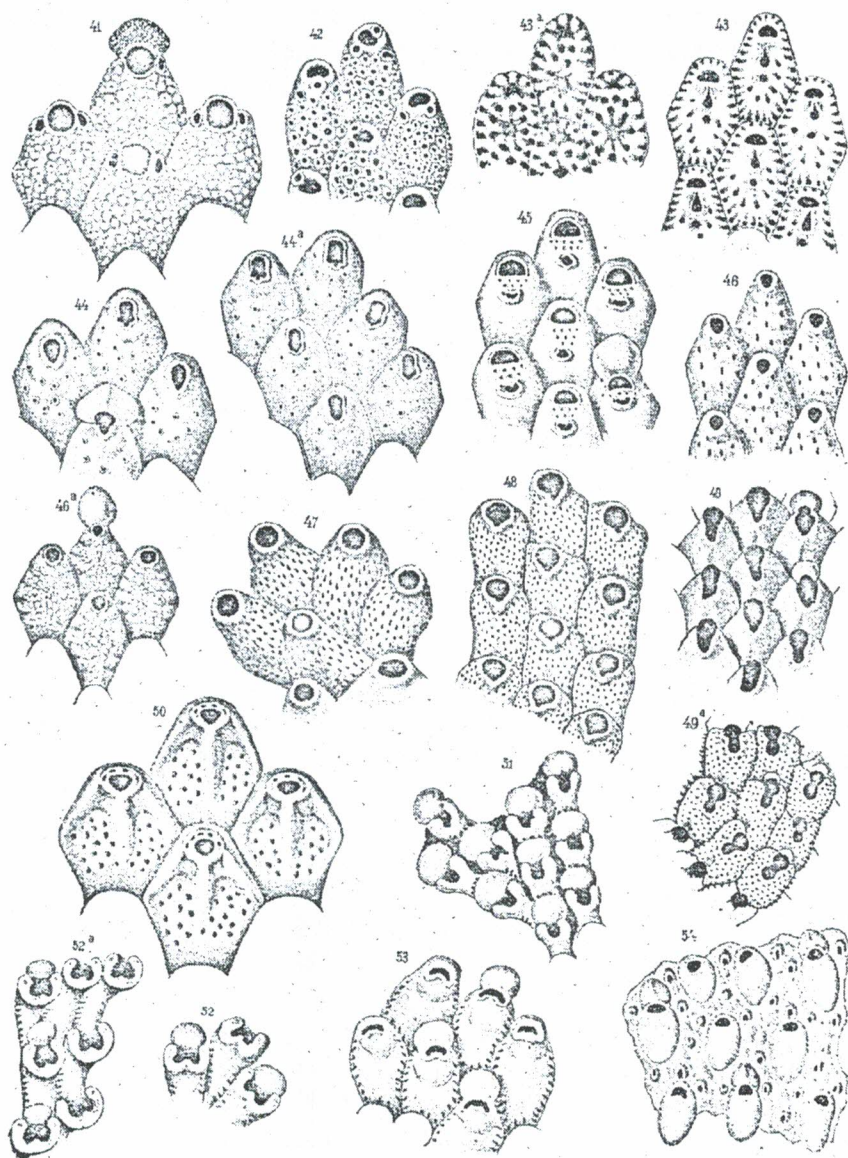


Fig. 4. I briozoi di Castrocaro del genere *Lepralia* (Tav. IV). Da: A. MANZONI, *I briozoi di Castrocaro*, Bologna 1875

mostrino un carattere molto più recente di quanto non comporterebbe la loro posizione, qualora corrispondesse veramente all'inizio del Calabriano inferiore.

Ruggieri ha continuato poi nei tentativi di trovare a Castrocaro una successione litostratigrafica che portasse anche ad una migliore datazione dello spungone. Utilizzando come fossile guida un "ospite nordico", l'ostracode *Cytheropteron testudo* SARS., si riconosce che nella sezione di Castrocaro il Pleistocene si estende verso il basso molto più di quanto in precedenza supposto. Si conferma l'esistenza di un cospicuo spessore di Pleistocene basale privo di *Hyalinea balthica*, pur presentandosi con facies litologica e batimetrica favorevoli a questa specie¹⁰.

Questa situazione stratigrafica ha condotto a datare al Pliocene superiore, e non al Pliocene medio, le argille immediatamente sovrastanti allo spungone e lo stesso spungone.

È da segnalare tuttavia, che lo spungone si presenta in varie facies che sono state così descritte: 1) Facies A-Calcarei organogeni di Bertinoro e Capocolle; 2) Facies B-Arenarie, calciruditi e calcarenite bioclastica e ibrida a cementazione variabile; 3) Facies C-Olistoliti derivanti da rimozioni in blocco delle precedenti¹¹.

Come si è già accennato, la tettonica sinsedimentaria del Pliocene inferiore-medio ha controllato la sedimentazione dello spungone in tutte le sue facies. Le facies in posto sono quelle più ricche e varie dal punto di vista paleontologico. Il litotipo prevalente è un *calcare algale*, ora una *lumachella a bivalvi* oppure, ove abbondano i foraminiferi, un *calcare ad Amphistegine*. Oltre a questi fossili, assumono talora importanza i briozoi, mentre è sempre presente una ricca paleoflora algale. Le altre facies sono dei risedimenti in bacini marini profondi ad opera di flussi gravitativi e frane sottomarine.

Nel territorio di Castrocaro, tra il Montone e il Samoggia, lo spungone affiora in modo discontinuo, sotto forma di lenti, alcune delle quali interpretabili come riempimenti di canali o livelli caotici e deformati per *slumping*; altri come banchi organogeni in posto.

Le alghe si sviluppavano dapprima con forme incrostanti, poi ramificate e nodulari. Nel loro insieme, le associazioni fossilifere dello spungone segnalano un ambiente marino litorale.

Le associazioni algali permettono di precisare l'esistenza di acque a salinità normale e buona luminosità. La scomparsa di queste associazioni è

¹⁰ RUGGIERI, *Individuazione del Pleistocene basale nella sezione di Castrocaro (Forlì)*, «Bollettino Soc. Ital.», 95 (1976), pp. 881-890.

¹¹ CREMONINI ET ALII, cit.

A. Manzoni Briozoi di Castrocaro.

Tav. VII.

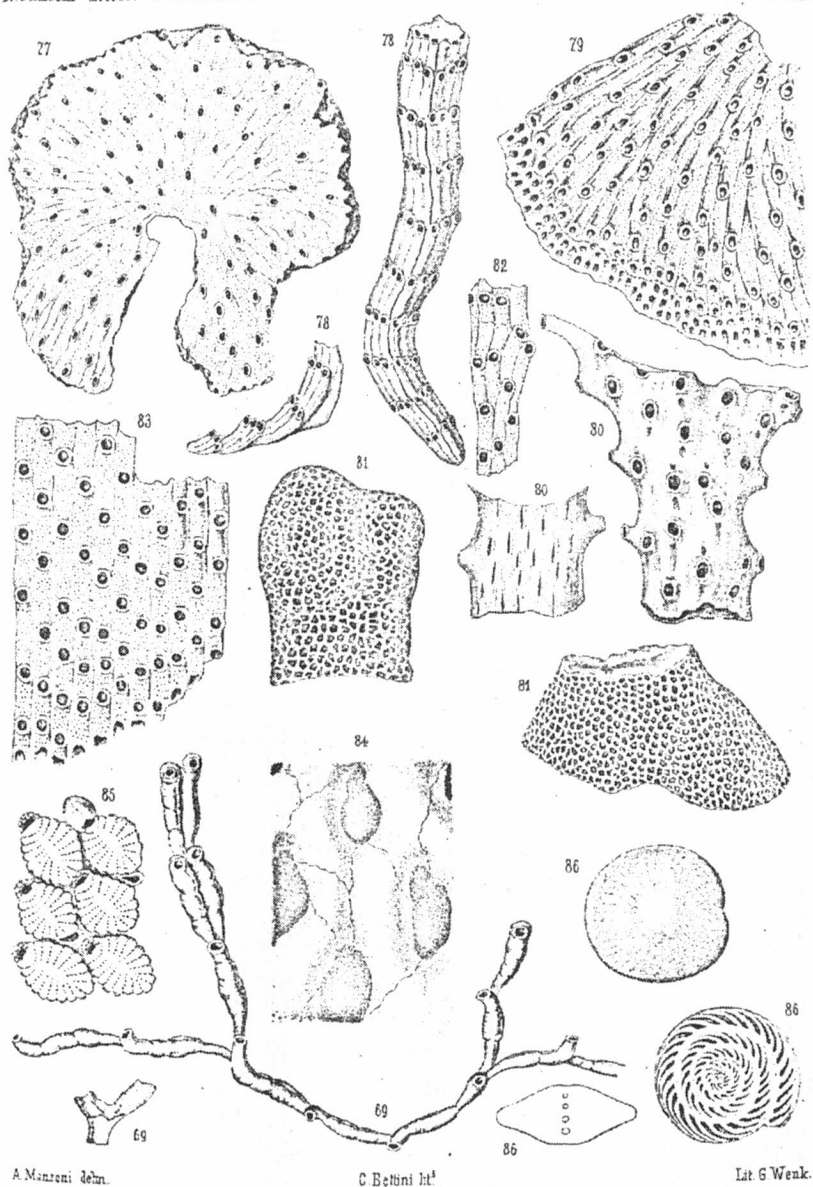


Fig. 5. Briozoi e foraminiferi di Castrocaro (Ta. VII). Da: A. MANZONI, *I briozoi di Castrocaro*, Bologna 1875

repentina ed è quasi certamente legata a variazioni di profondità e quindi di luminosità e temperatura.

Le argille soprastanti in effetti segnano un rapido approfondimento delle acque marine, con oscillazioni tra la zona circalitorale e quella batiale.

L'appartenenza delle lenti di spungone *in situ* di Castrocaro al Pliocene è comprovata da alcune specie algali, buoni indicatori cronologici, che non spingono la loro presenza oltre il Pliocene, quali *Lithothamnium perrandoi*, *L. bikiniensis*, *L. exuberans*, *L. ponzonense* e *L. undulatum*. Altre alghe presenti, *Goniolithon fosliei* e *Lithothamnium nitidum*, sono conosciute a partire dal Pliocene. Altre specie algali, da ritenersi fossili guida, quali *Neogonolithon raripunctatum*, *Lithophillum embergeri*, *L. prelichenoides* e *L. stefaninii*, permettono di precisare tale età al passaggio tra il Pliocene inferiore e il medio e al Pliocene medio *pro parte*. Sono inoltre presenti *Lithophillum achantinum* e *L. quadratum* conosciuti a partire dal Pliocene medio.

In altre località vicine le associazioni sono date in prevalenza da forme che non oltrepassano il Pliocene medio-superiore.

Un altro gruppo di fossili che ha reso celebre nel mondo scientifico lo spungone di Castrocaro è dato dai Briozoi presenti in colonie incrostanti sui gusci delle conchiglie e sui resti di altri fossili. Sono stati descritti da Manzoni all'epoca in cui il Foresti studiava la malacofauna raccolta in massima parte da Aristide Conti, proprietario delle terre di quella località¹². Il Manzoni allora dichiarava che il deposito a Briozoi del Pliocene di Castrocaro era il più ricco della serie dei terreni pliocenici italiani. Per l'abbondanza e la buona conservazione, il giacimento di Castrocaro poteva venire comparato a quello rinomato del Red Crag e del Coral Crag dell'Inghilterra ed anche a quelli molto ricchi del Miocene dell'Austria e dell'Ungheria. Delle 83 forme di briozoi descritte dal Manzoni, 25 risultarono nuove per la scienza e precisamente:

1) *Hippothoa flagellum*; 2) *Membranipora annulus*; 3) *Lepralia fulgurans*; 4) *Lepralia strenuis*; 5) *Lepralia surgens*; 6) *Lepralia resupinata*; 7) *Lepralia planata*; 8) *Lepralia micans*; 9) *Lepralia crassilabra*; 10) *Lepralia tumida*; 11) *Lepralia ingens*; 12) *Lepralia annulatopora*; 13) *Lepralia disjuncta*; 14) *Lepralia cribillina*; 15) *Lepralia vascula*; 16) *Lepralia obvia*; 17) *Lepralia systolostoma*; 18) *Lepralia tuba*; 19) *Celleporella Castrocarensis*; 20) *Celleporella systolostoma*; 21) *Celleporella retusa*; 22) *Eschara columnaris*; 23) *Alecto castrocarensis*; 24) *Idomeneia insidens*; 25) *Diastopora expansa*.

¹² A. MANZONI, *I briozoi di Castrocaro*, Bologna 1875.



Fig. 6. La valle del rio Cozzi. Foto A. Veggiani, 19-4-1980



Fig. 7. La rupe del Cozzi con lo "spungone". Foto A. Veggiani, 19-4-1980

Il Manzoni corredò il lavoro sui briozoi di Castrocaro di una serie di tavole che lui stesso disegnò e che se ne riproduce qui la IV (con alcune forme del genere *Lepralia*) (Fig. 4) e la VII (Fig. 5) con altri generi. Nella tavola VII, il Manzoni raffigurò anche il foraminifero *Amphistegina Hauerina* D'Orb. (Fig. 5, n. 86).

Il giacimento fossilifero di Castrocaro è noto anche per la presenza di un gran numero di specie di foraminiferi. Trentuno specie raccolte dal naturalista Pietro Zangheri nello spungone furono illustrate dalla Martinotti¹³.

Molto raro ma significativo è risultato il foraminifero del genere *Lingulinopsis*, presente nello spungone, ma non rinvenuto tra gli esemplari studiati dalla Martinotti. Si tratta di *Lingulinopsis carlofortensis* Bornemann (jr.)¹⁴.

L'*Amphistegina Hauerina* indicata dal Manzoni fu invece attribuita alla *Amphistegina Lessonii* d'Orb.

La fauna fossile a briozoi di Castrocaro è stata oggetto nel corso del tempo a comparazione e a revisione. Un primo contributo fu dato dal Neviani¹⁵. La collezione dei briozoi di Castrocaro raccolta dal Manzoni, composta di 169 esemplari, era allora depositata presso il Museo Paleontologico dell'Istituto Superiore di Firenze. Pur conservando intatti gli autografi del Manzoni, il Neviani unì a ciascun esemplare una scheda con le indicazioni che ritenne opportuno e li ordinò seguendo in gran parte la classificazione adottata dal Carus nel *Prodomus faunae mediterraneae* del 1889. Le specie aggiunte furono tre: *Cellepora Costanzii* Sav., *Crisia Hornesii* Rss., *Entalophora proboscidea* M. Edw. e due varietà: *Microporella violacea* var. *plagiopora* Bk., *Microporella ciliata* var. *Puncturata* Manz.

Alcune forme date come specie nuove dal Manzoni furono considerate dal Neviani come varietà ed altre furono identificate come forme viventi. Questi cambiamenti non alterarono le conclusioni del Manzoni ma portarono ad accrescere alquanto la percentuale delle specie viventi.

Da quanto esposto la valle del rio Cozzi (Fig. 6), dove per un piccolo tratto affiora lo spungone del Pliocene superiore, in posizione trasgressiva

¹³ A. MARTINOTTI, *Foraminiferi pliocenici di Castrocaro*, «Atti Soc. Sc. Nat.», 68 (1929), pp. 114-115.

¹⁴ A. SILVESTRI, *La lingulinopsis di Castrocaro*, «Rivista Italiana di Paleontologia», 48 (1942), pp. 1-8.

¹⁵ A. NEVIANI, *La collezione dei briozoi pliocenici di Castrocaro illustrata dal Dott. Angelo Manzoni*, «Boll. Soc. Geologica Ital.», 12 (1893), pp. 109-136. Per altre considerazioni sui briozoi di Castrocaro studiati dal Manzoni cfr. NEVIANI, *Sulla terebripora Manzoni* Rov. e sulla *Protulophila Gestroi* Rov., «Boll. Soc. Geol. Ital.», 21 (1902), pp. 41-49; F. CIPOLLA, *Briozoi fossili della Romagna*, «Boll. Soc. Sc. Naturali ed Economiche di Palermo», 8 (1926), estratto, pp. 8.



Fig. 8. Particolare dello “spungone” del rio Cozzi. Foto A. Veggiani, 19-4-1980

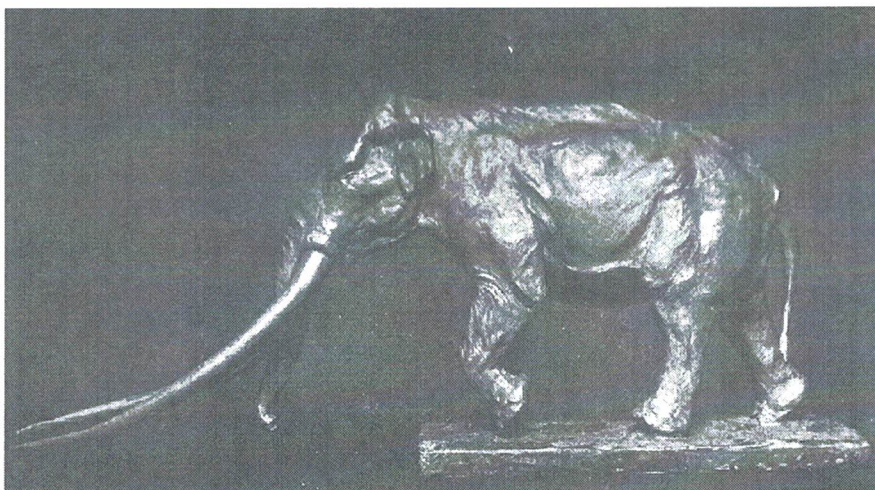


Fig. 9. Una ricostruzione del mastodonte (*Anancus arvernensis*) del Pliocene superiore. Da: O. ABEL, *Animali del passato*, Milano 1945

su di un substrato corrugato ed eroso del Miocene superiore (Figg. 7 e 8), è stata una palestra di studi e ricerche per generazioni di naturalisti e geologi che hanno contribuito a far conoscere l'importanza di quel giacimento fossilifero.

4. *Il mastodonte di Castrocaro*

Si crede opportuno in questa sede mettere in risalto un rinvenimento nello spungone che nel secolo scorso suscitò un grande interesse tra i naturalisti. Si tratta della scoperta di un dente di mastodonte (*Mastodon arvernensis* o *Anancus arvernensis*).

Com'è noto, gli elementi più significativi della fauna pliocenica sono i mammiferi. Nel Pliocene avvennero grandiose emigrazioni che portarono in Europa gruppi faunistici originatisi in America, come gli Equidi e i Camelidi, i quali raggiunsero i nostri paesi attraverso lo stretto di Bering e l'Asia settentrionale.

La fauna pliocenica consiste di forme di tipo arcaico, derivate dalle faune mioceniche, come i superstiti Mastodonti e i Dinoteri, di cui sono conosciute forme gigantesche nell'Europa orientale e di forme nuove, che fanno la loro prima comparsa nel Pliocene, come gli Elefanti, apparsi solo sul finire del Pliocene (*Elephas* aff. *meridionalis* del Villafranchiano) e i Bovidi (*Leptobòs*) pure comparsi nel Villafranchiano.

Sono molto interessanti le tappe evolutive dei Mastodonti nel corso del Pliocene, dal raccorciamento della mandibola all'allungamento degli incisivi superiori (che presentano inoltre un'accentuata curvatura verso il basso) e al prolungarsi della proboscide. Queste forme tendono ormai ad avvicinarsi agli attuali Elefantidi.

Tutto ciò si palesa nell'*Anancus arvernensis* del Pliocene medio e superiore dell'Europa, la cui mandibola è fortemente raccorciata e gli incisivi superiori già appaiono grosso modo molto simili a quelli del Mammuth del Glaciale. È evidente che le zanne non servono più a questi proboscidiati come strumento di scavo, avviandosi invece a diventare formidabili armi di difesa e offesa, mentre la proboscide è ormai da considerarsi un organo di presa¹⁶ (Fig. 9).

Depositi alluvionali continentali ricchi di Mastodonti del Pliocene sono noti nel Plateau Central francese dove appunto sono presenti le cosiddette "sabbie a Mastodonti" con *Anancus Arvernensis* e *Mastodon borsoni* nei dintorni di Le Puy (Velay) con ricca fauna villafranchiana.

¹⁶ O. ABEL, *Animali del passato*, Milano 1945; J. PIVETEAU, *Traité de Paléontologie*, T. VI, Paris 1958, pp. 253-293.

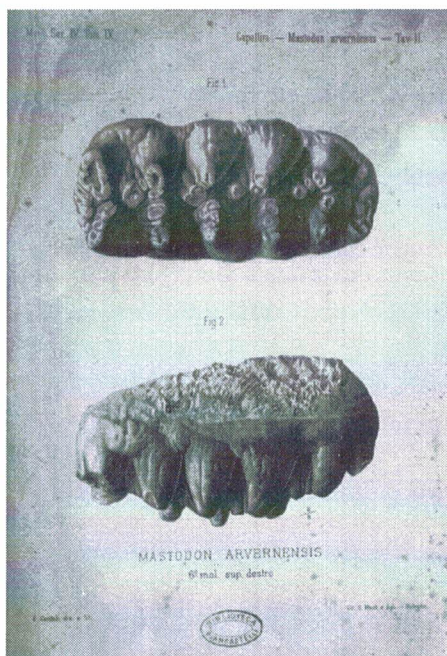


Fig.10. Il dente di mastodonte (*Anancus arvernensis*) rinvenuto nello spungone di Castrocaro. Da: G. CAPPELLINI, *Sui resti di Mastodon arvernensis recentemente scoperti a Spoleto, Pontremoli e Castrocaro*, «Memorie Acc. Scienze Istituto Bologna», ser. 4, 9 (1888), pp. 251-258

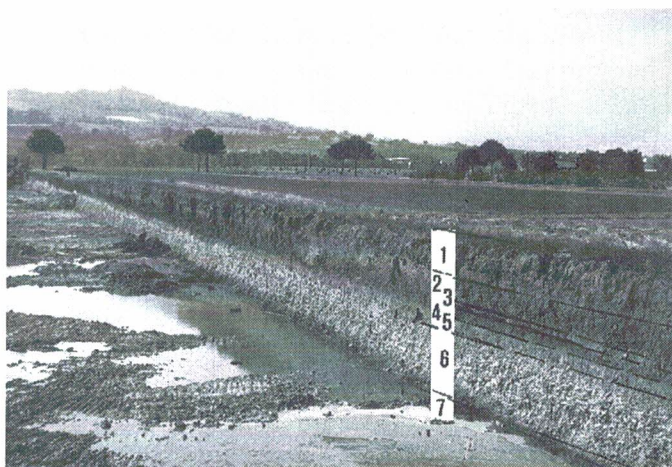


Fig. 11. Sezione stratigrafica dei terreni alluvionali del terrazzo fluviale di Ladino con livelli antropici. Foto A. Veggiani, 30-7-1974

Giacimenti fossiliferi di ambiente marino-litorale con resti di vertebrati terrestri risalenti a due milioni di anni fa (Pliocene superiore-Villafranchiano): Elefanti, Mastodonti, Rinoceronti, Equidi, Bovidi, Cervi, Carnivori si trovano in Toscana nel Valdarno inferiore¹⁷.

Resti del mastodonte *Anancus arvernensis* furono scoperti nel territorio di Castrocaro e illustrati da Cappellini¹⁸. Si tratta di un dente molare, il sesto superiore destro, raccolto dal proprietario delle terme di Castrocaro Aristide Conti nel burrone della Peverona e Cerreto e donato al Museo Geologico dell'Università di Bologna allora diretto dal Prof. Cappellini. L'esemplare fu staccato alla base delle argille marnose sabbiose cementate con abbondanti resti di conchiglie, briozoi, foraminiferi e alghe del genere *Lithothamnium*.

Il dente era ben conservato per quanto riguarda la corona, ma mancavano le radici impregnate nella dura roccia e sono state evidentemente rotte da chi estrasse quell'interessante esemplare (Fig. 10). Risulta così evidente che il dente di Mastodonte si trovava inglobato nello spungone. Pertanto anche questo reperto conferma l'attribuzione di quella roccia al Pliocene medio-superiore.

Nella regione Emilia-Romagna, ricca di fossili pliocenici, mancavano fino allora i mastodonti e la scoperta effettuata da Aristide Conti venne a colmare una importante lacuna.

5. I sedimenti del Quaternario e le prime tracce antropiche

Le colline a nord di Castrocaro, ai bordi della pianura romagnola, sono costituite da depositi argillosi di ambiente marino profondo sedimentatisi nel Quaternario (Pleistocene inferiore) e caratterizzati dalla presenza di "ospiti nordici", quali il mollusco *Arctica islandica* e il foraminifero *Hyalinea balthica*. Queste forme di ambienti freddi migrarono da nord verso sud nel corso dei periodi glaciali quaternari.

La sedimentazione marina quaternaria si chiude con le "sabbie gialle", una caratteristica formazione geologica di ambiente marino-costiero.

Nell'area pedecollinare di raccordo con la pianura, i depositi litoranei deltizi delle sabbie gialle sono sormontati da ghiaie e sabbie fluviali e da sedimenti eolici dal Pleistocene inferiore-medio.

Nella zona di Monte Poggiolo, a nord di Castrocaro, è stato individuato un deposito continentale contenente manufatti litici del Paleolitico inferiore.

¹⁷ A. AZZAROLI, M. B. CITA, *Geologia stratigrafica*, vol. 3, Milano 1967, pp. 308-351.

¹⁸ G. CAPPELLINI, *Sui resti di Mastodon arvernensis recentemente scoperti a Spoleto, Pontremoli e Castrocaro*, «Memorie Acc. Scienze Istituto Bologna», ser. 4, 9 (1888), pp. 251-258.



Fig. 12. Il pozzo della Bolga con acqua salso-iodica e gas metano. Da: P. ZANGHERI, *La provincia di Forlì nei suoi aspetti naturali*, Forlì 1961, pp. 48-52

Questa industria litica è inserita in stratificazioni ghiaiose che ricoprono in continuità di sedimentazione le sottostanti argille di origine marina. Gli studi geologici dell'area dimostrano che questi sedimenti rappresentano il passaggio laterale della Formazione delle Sabbie Gialle. A Monte Poggiolo le ghiaie corrispondono quindi alla parte più alta di tale formazione e appartengono alla fine del ciclo regressivo del Pleistocene inferiore. Sono stati qui raccolti migliaia di reperti, spesso ottenuti con la tecnica del distacco bipolare. Sono pure presenti i *choppers* e i *chopping-tools* ottenuti con pochi e, spesso, anche con un unico distacco.

Da confronti eseguiti a livello nazionale e sulla base di analisi particolari, i manufatti di Monte Poggiolo hanno un'età più antica di 730.000 anni da oggi¹⁹.

¹⁹ *Le più antiche tracce dell'uomo nel territorio forlivese e faentino, catalogo della mostra*, Forlì 1983; C. PERETTO (a cura di), *I primi abitanti della Valle Padana: Monte Poggiolo nel quadro delle conoscenze europee*, Milano 1992.

Altri depositi quaternari si trovano sui terrazzi fluviali che costeggiano il corso del fiume Montone, sia sulla sinistra, sia sulla destra orografica. Sono presenti a varie quote dal fondo valle attuale i ripiani terrazzati costituiti da ghiaie a contatto con il substrato roccioso ed argille giallastre ricoprenti le ghiaie stesse. Sono questi i resti degli antichi letti del Montone rimasti sospesi sul fondovalle a seguito del continuo abbassamento del profilo di equilibrio del fiume, indotto sia da fenomeni tettonici, sia dalle oscillazioni del livello del mare Adriatico.

Sulle carte geologiche ufficiali²⁰ questi ripiani terrazzati vengono distinti con sigle particolari. Partendo da quelli posti a quote più alte e scendendo verso le quote più basse si indicano terrazzi di 1°, 2°, 3°, 4° e 5° ordine. I terrazzi del 3°-5° ordine vengono attribuiti alla parte più alta del Quaternario (Olocene). Il terrazzo di 5° ordine è costituito da argille, sabbie, ghiaie e argille e si eleva di alcuni metri sul letto attuale del Montone.

Raramente questo terrazzo viene invaso dalle acque durante le grandi alluvioni. Una scarpata, alta alcuni metri, divide il sottostante terrazzo del 5° ordine da quello soprastante del 4°.

Il terrazzo del 4° ordine è caratterizzato dalla presenza di stratificazioni di origine antropica del Neolitico superiore (3300-3000 a.C.), cioè sembra che su di esso i depositi antropici non siano più antichi del Neolitico. Queste stratificazioni sono ricoperte da argille alluvionali che testimoniano come ad un certo momento le grandi piene del Montone riuscirono ad invadere terreni un tempo abitati da gruppi umani capannicoli. Si tratta di fenomeni di sovralluvionamento indotti da particolari periodi piovosi.

A sud di Vecchiazzano, sulla sinistra del fiume Rabbi, sul terrazzo del 4° ordine in località Ca Sintoni, in occasione di uno scavo per la messa in opera delle condutture dell'Acquedotto di Romagna, è stato individuato un insediamento del Neolitico superiore costituito da due livelli, il più antico della Cultura dei Vasi a Bocca Quadrata e quello immediatamente superiore alla cultura di Diana²¹.

Ad oriente di Terra del Sole, in località Ca Riva di Ladino, sulla destra del Montone, sempre sul terrazzo del 4° ordine, in occasione di scavi per l'estrazione della ghiaia, lo scrivente ebbe modo nel luglio 1974 di rilevare la seguente stratigrafia (Fig. 11):

²⁰ SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA, *Carta Geologica d'Italia alla scala 1: 100.000, Foglio 99 (Faenza)*, Firenze 1969; *Foglio 100 (Forlì)*, Firenze 1968.

²¹ M. MASSI PASI, L. PRATI, *Vecchiazzano (Forlì), Relazione preliminare di scavo*, in PRATI, (a cura di), *Flumen Aquaeductus*, Bologna 1988, pp. 135-147.

- 1 - Da m. 0,00 (piano di campagna attuale), a m 1,50, argilla giallastra alluvionale del terrazzo fluviale.
- 2 - Da m 1,50 a m 1,80, primo strato di origine antropica di argilla nerastra con selci scheggiate.
- 3 - Da m 1,80 a m 2,00, argille giallastre.
- 4 - Da m. 2,00 a m 2,30, argille nerastre e grigiastre con abbondanti resti di selci scheggiate.
- 5 - Da m 2,30 a m 2,50, argille giallastre.
- 6 - Da m 2,50 a m 4,50, ghiaia del terrazzo fluviale mista a sabbia.
- 7 - Da m 4,50 a m 5,00, argille grigie quaternarie di ambiente marino.

I due livelli antropici, messi in evidenza dallo scavo, tendevano a diminuire di spessore e ad anastomizzarsi da oriente verso occidente.

Pur non essendo stato possibile datare con sicurezza i livelli antropici per mancanza di elementi caratterizzanti, si può tuttavia ipotizzare, data anche l'identità con lo scavo di Vecchiazzano, che si tratti di livelli del Neolitico superiore.

6. *Acque minerali e gas naturali*

Il territorio di Castrocaro è da tempo noto per la presenza di acque salso-bromo-iodiche utilizzate a scopo terapeutico. Queste acque hanno una lunga storia. Prima del 1840, la maggior parte delle sorgenti saline in Italia era utilizzata per ricavare il sale da cucina. Solo a partire da questo anno le acque saline, che fuoriuscivano spontaneamente dal sottosuolo, fecero l'ingresso in terapia ad opera di medici che ne divulgarono i benefici curativi per determinate malattie.

Le analisi chimiche misero in evidenza che le acque di Castrocaro contenevano iodio. Le sorgenti si trovano lungo il rio Cozzi e nel fosso della Bolga. Fu merito del dott Corrado Taddei De-Gravina l'aver sperimentato fin dal 1838 il primo uso di queste acque in affezioni allora molto diffuse, come la scrofola e il linfatisimo. Il Taddei, medico di Rocca San Casciano, prescrisse l'uso delle acque salso-iodiche di Castrocaro fin dal 1838 e precedette di un anno l'azione che un suo illustre collega, il dott Lorenzo Berzieri, esercitò con acque analoghe a Salsomaggiore, ma non acquistò la fama di quest'ultimo.

Il dott. Nicolò Frassinetti, proprietario di alcune terre nella vallecola del rio Cozzi, ebbe l'idea di esportare l'acqua salso-iodica in barili e fiaschi per essere utilizzata a domicilio. Egli diede l'esclusiva della vendita a Carlo Croppi di Forlì.

Nel 1851 fu aperto a Castrocaro il primo stabilimento termale ma, dopo alterne vicende, nel 1871 si affacciò alla ribalta una personalità nuova, Aristide Conti, che aprì un primo stabilimento nella casa paterna di Castrocaro. Aristide Conti (1836-1927) valorizzò poi quelle acque fino a creare un rinomato centro termale di fama internazionale.

Nello stesso anno 1871 il Conti iniziò la produzione di sali terapeutici, prima nella propria abitazione, poi nel rio Cozzi in un fabbricato appositamente costruito nel 1884.

Dopo complesse vicende finanziarie, nel 1936 le Terme di Castrocaro passarono al Demanio dello Stato.

Secondo gli studi geologici qui effettuati, risulta che le acque salso-iodiche provengono dai più profondi terreni miocenici e che sono poi migrate nel soprastante spungone, dove possono facilmente essere captate con pozzi poco profondi.

Tutto attorno a Castrocaro sono stati eseguiti vari pozzi per il prelievo di acque minerali. L'idrologia sotterranea di Castrocaro è assai ricca, con la presenza non solo di acque salso-iodiche ma anche di acque sulfuree, cloromagnesiache e ferruginose.

Tra le acque ferruginose è da ricordare la sorgente Sorgara posta in una valletta a circa un chilometro a sud-ovest di Castrocaro Terme²². Più a valle di Castrocaro-Terra del Sole è conosciuta da tempo ma ora quasi scomparsa una sorgente di acque ferruginosa, detta acqua minerale di Ladino. Sgorga da una scarpata di un terrazzo fluviale in una zona dove sono molto evidenti i ripiani terrazzati e non lontano dall'insediamento neolitico segnalato in precedenza²³.

In più punti del territorio di Castrocaro si hanno manifestazioni naturali e superficiali di gas metano che fuoriesce assieme all'acqua salata. La più interessante si ha nel fosso della Bolga in connessione alle sorgenti salso-iodiche. Lo stesso toponimo della Bolga trae origine da *bullicare*, *bullicame*, cioè dalla presenza di acque che "bollono", nel caso della Bolga per il gorgogliare del gas metano attraverso l'acqua stessa (Fig. 12).

²² N. GRAZIANI, *Castrocaro Terme, Terra del Sole*, Bologna 1962; A. SCICLI, *L'attività estrattiva e le risorse minerarie della Regione Emilia-Romagna*, Modena 1972; A. TARGIONI-TOZZETTI, *Osservazione ed analisi chimiche sull'acqua salso-iodica di Castrocaro*, Forlì 1845; P. ZANGHERI, *La provincia di Forlì nei suoi aspetti naturali*, Forlì 1961, pp. 48-52; G. MENGOSI, *Conoscere Castrocaro Terme, Terra del Sole. Guida storico-turistica*, Castrocaro Terme 1988.

²³ G. GHINI, *Acque minerali poco note della provincia di Forlì*, estratto dal «Bollettino Mensile della Camera di Commercio di Forlì», (marzo 1967); C. MATTEUCCI, *Analisi dell'acqua marziale di Castel Latino, detto Ladino, in un terreno di proprietà del signor Marchese Paolucci d'È Calboli*, Forlì 1830; ZANGHERI, *I depositi alluvionali pleistocenici*

Il gas si manifesta in abbondanza dai pozzi trivellati a breve profondità eseguiti per aumentare la portata di quelle acque. In uno stagno, sede di un vecchio pozzo profondo m. 16, il gas gorgoglia con una certa intensità e il fenomeno viene anche indicato come bollirone²⁴.

Dalle analisi eseguite sui gas naturali nel territorio di Castrocaro è risultato che il contenuto di gas metano varia dal 99% (zona Terme) al 94,9% in un pozzo naturale alla Bolga²⁵.

Data la presenza a Castrocaro di manifestazioni superficiali di gas metano, venne eseguito nel 1942 dalla S.P.I. (Società Petroliera Italiana) un pozzo profondo m. 703 denominato Castrocaro n. 1. Furono rilevate manifestazioni di gas metano, unitamente ad acqua salata, alle seguenti profondità: m. 184, 20; 558, 80; 608; 620, 50; 684, 687. Questo pozzo fu poi consegnato all'ente terme²⁶.

Un pozzo più profondo, m. 1975,50, fu poi eseguito nel 1961 dall'AGIP nei pressi di Terra del Sole ma con esito negativo²⁷.

della pianura romagnola attorno a Forlì e la loro posizione nella cronologia del Quaternario, «Studi Romagnoli», 7 (1956), pp. 323-344.

²⁴ SCICLI, *L'attività estrattiva*, cit., p. 274.

²⁵ AGIP, *I gas naturali italiani*, Roma 1938.

²⁶ L'ubicazione del pozzo Castrocaro n. 1 è data dalle seguenti coordinate geografiche: F.99 - I S.E., Lat. 44°, 11', 09"; Long. 0°, 31', 23,5".

²⁷ Il pozzo Terra del Sole n. 1 fu eseguito sulla seguente ubicazione: F.100 - IV S.O., Lat. 44°, 11', 53"; Long. 0° 28' 44" Ovest di Monte Mario. La successione stratigrafica incontrata è la seguente: da m. 0,00 a m. 1200 Quaternario; da m. 1200 a m. 1552 Pliocene medio-superiore; da m. 1552 a m. 1971 Pliocene inferiore.