

ALLE ORIGINI DELLA ROMAGNA

1. La formazione geologica del territorio



Forlì, Palazzo Albertini
27 settembre - 22 novembre 1987

ALLE ORIGINI DELLA ROMAGNA

1. La formazione geologica del territorio

Forlì, Palazzo Albertini

27 settembre - 22 novembre 1987

COMITATO ORGANIZZATORE

Ubaldo Marra Assessore alla Cultura e Beni Culturali del Comune di Forlì
Gabriele Zelli Assessore all'Edilizia Pubblica Patrimonio e Progetto Giovani del Comune di Forlì
Alberto Antoniazzi, Franco Fabbri, Luisa Fontana, Carlo Peretto,
Luciana Prati, Franco Proli, Gianna Todoli

COMUNE DI FORLÌ - ASSESSORATO ALLA CULTURA E BENI CULTURALI - MUSEI CIVICI
ASSESSORATO AL PROGETTO GIOVANI - CENTRO SCIENZA ECOLOGIA TERRITORIO
SOPRINTENDENZA ARCHEOLOGICA DELL'EMILIA ROMAGNA
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FERRARA - ISTITUTO DI GEOLOGIA
C.R.R.A.U. - COOPERATIVA ROMAGNOLA RICERCHE AMBIENTE - UOMO
con il patrocinio della REGIONE EMILIA - ROMAGNA e della PROVINCIA DI FORLÌ
con il contributo della CASSA DEI RISPARMI DI FORLÌ

Indice

CURA DELLA MOSTRA

Alberto Antoniazzi, Franco Fabbri, Luisa Fontana, Carlo Peretto, Luciana Prati,
Franco Proli, Gianna Todoli

CURA DEL CATALOGO

Alberto Antoniazzi, Gianna Todoli

GRAFICA

Venerio Brenaggi, Enzo Lucchi, Aurette Pini, Elves Sbaragli

FOTOGRAFIA

Alberto Antoniazzi, Enzo Lucchi, Elves Sbaragli

GRUPPO DI LAVORO CHE HA OPERATO PER LA PREDISPOSIZIONE DEL SETTORE SULLA "FORMAZIONE GEOLOGICA DEL TERRITORIO"

Direzione scientifica: Alberto Antoniazzi C.R.R.A.U. Cooperativa Romagnola Ricerche Ambiente- Uomo
Milena Liverani, Enzo Lucchi, Aurette Pini, Elves Sbaragli, Gianna Todoli

RINGRAZIAMENTI

Si ringraziano per la collaborazione fornita:
la Regione Emilia - Romagna,
l'Amministrazione Provinciale di Forlì,
la Cassa dei Risparmi di Forlì.

Un ringraziamento particolare a:

Aldo Antoniazzi, Ermes Bartoli, Daniele Barucci, Massimo Berti, Venerio Brenaggi,
Marco Calcinelli, Massimo Casadei, Angelo Chiaretti, Lauro Fiumi, Delio Fulgori,
Giovanni Guerner, Enrico Maino, Archimede Pazzi, Luciano Patuelli, Bruno Pondi,
Ediana Prati, Emiliano Prati, Mariangela Ravaoli, Giovanni Ricci, Edio Ronchi, Marino
Rossi, Giovanni Sandri, Maria Teresa Testi,
al Gruppo Mineralogico Forlivese e a tutti coloro che hanno contribuito
al buon esito della manifestazione.

Presentazione di Gabriele Zelli 7
Premessa di Gianna Todoli* 9
Testo di Alberto Antoniazzi**

1. Introduzione

1.1 Inquadramento temporale 11
1.2 Formazioni autoctone e alloctone 11
1.3 Principali tappe della vita 11
1.4 Cenni metodologici 11

2. Formazione marnoso-arenacea

2.1 Situazione paleoambientale 13
2.2 Correnti torbide 13
2.3 Orogenesi 14
2.4 Macigno 14

3. Complesso alloctono

3.1 Scorrimento delle coltri alloctone 15
3.2 Costituenti litologici 16
3.3 Ambienti di formazione 16

4. Formazione gessoso-solfifera

4.1 Situazione paleoambientale 17
4.2 Prosciugamento del Mediterraneo 18

5. Pliocene e Pleistocene marino

5.1 Situazione paleoambientale Pliocene inferiore 19
5.2 Regressione e trasgressione marina 20
5.3 Scogliera dello spungone 20

6. Depositi continentali

6.1 Situazione paleoambientale sabbie gialle 21
6.2 Situazione ambientale 150-200.000 anni fa 22
6.3 Sedimentazione della pianura 23
6.4 Situazione attuale 23

Riferimenti bibliografici 27

Abbreviazioni 24

* Centro Scienza Ecologia_Territorio, Progetto Giovani, Comune di Forlì.

** C.R.R.A.U., Cooperativa Romagnola Ricerche Ambiente- Uomo

"Si deve iniziare a perdere la memoria, anche solo brandelli di ricordi, per capire che in essa consiste la nostra vita. Senza memoria la vita non è vita... La nostra memoria è la nostra coerenza, la nostra ragione, il nostro sentimento; persino il nostro agire. Senza di essa non siamo nulla..".

Queste parole sono di Buñuel, parole di artista preceduto da tanti altri: filosofi, poeti, ma anche scienziati.

Certo, disponiamo di molti modi diversi di serbare la memoria; ma la memoria non è solo conservazione del passato: è piuttosto lo strumento con cui continuamente costruiamo il presente e progettiamo il futuro senza frammentare né disperdere la nostra identità. La memoria ha bisogno di alimentarsi rivisitando l'elemento significativo; solo l'oggetto concreto storico possiede appieno la capacità di costituirsi come emittente inesauribile di messaggi ogni volta rinnovati dalle letture che si susseguono nel tempo, dai lettori che si avvicinano sempre diversi.

Queste considerazioni si uniscono a quanto è scritto nella premessa di questo volume: "attraverso la conoscenza e le esperienze dirette si sviluppa quell'autentico senso di appartenenza al proprio territorio che costituisce la molla reale per indurre comportamenti di rispetto e di tutela".

Grazie ad una rinnovata attenzione, Forlì sta attraversando una fase di fermento che affascina per la ricerca di nuove strade e sta perciò vivendo un periodo di elevata progettazione e discussione. Tutto ciò anche al fine di dare alla storia, alla religione, alla civiltà, alla scienza della nostra città, luoghi migliori (musei) dove possono essere presentati e rappresentati.

Ma già da ora con le competenze presenti e le attività è possibile avere un rapporto nuovo, culturalmente e didatticamente più avanzato ed efficace, con il mondo della scuola, tramite iniziative di divulgazione e aggiornamento su tematiche emergenti (archeologia, paleontologia, ecc.) che danno concretezza al senso di appartenenza al territorio e riconducono alle considerazioni fatte prima.

Principalmente il nostro lavoro deve essere teso però a perseguire un obiettivo: raccogliere organicamente tutti i materiali in un unico "contenitore" (Museo del territorio!). Potrebbe avere inizialmente una sede provvisoria, in attesa della definizione complessiva del sistema delle istituzioni culturali, ma dovrebbe avere come compito fondamentale la ricomposizione dei diversi modi di analizzare il territorio in una sintesi complessiva.

Intanto godiamoci e apprezziamo il lavoro svolto, con la certezza che esso è e sarà la base per progettare il nuovo.

Gabriele Zelli
Assessore Edilizia Pubblica
Patrimonio e Progetto Giovani
del Comune di Forlì

Premessa

Il settore della mostra dedicato alla formazione del territorio romagnolo è stato organizzato da un gruppo di lavoro che si è costituito e da alcuni anni opera all'interno del Centro Scienza Ecologia Territorio del Comune di Forlì (Ass. Progetto Giovani).

Questa attività ha già prodotto in passato due mostre che rappresentavano altrettante sintesi parziali del lavoro ("Il Territorio" - Sala Albertini, Forlì, maggio 1985; "Il Territorio", Sala della Manica Lunga, Ravenna, ottobre 1986).

Si tratta infatti di un tipo di iniziativa che non comporta in sé una conclusione, ma che tende a progressivi ampliamenti ed articolazioni, sempre mantenendo ferma l'attenzione su di una funzione informativo - didattica.

Infatti, è stata anche organizzata qualche attività collaterale con specifiche realtà scolastiche, realizzando un approccio che si è verificato funzionale, grazie all'integrazione fra momenti esplicativi, ovvero teorici, ed esperienze più pratiche, quali l'uscita sul campo, che comporta non solo una partecipazione più attiva, ma anche una vera e propria percorrenza sul territorio ed un "toccar con mano".

In prospettiva, la finalità è quella di far sì che la ricerca e la sistemazione dei materiali ricevano un'organizzazione strutturata, in sintesi organica con altri approcci di analisi dello stesso contesto, in modo da contribuire a comporre un'immagine complessiva del nostro territorio.

Infatti, fra le varie attività del Centro, che perseguono, in misura più o meno equilibrata, finalità di aggregazione e acculturazione, o di intervento specificatamente mirato al mondo della scuola, questa attività è espressamente mirata alla diffusione di una serie di conoscenze sul territorio, organizzate in modo schematico, a "capitoli", curando in modo particolare gli aspetti esemplificativi, i parallelismi con gli ambienti attuali, le connessioni con l'evoluzione attuale fino a toccare problematiche quali l'erosione e, più in generale, il degrado.

Al proprio territorio ci si può avvicinare con varie modalità di percorrenza: qualunque forma di interazione comporta tuttavia un portato conoscitivo, eventualmente maturato nel tempo, ma comunque sviluppato focalizzando l'attenzione su di un dato di prevalenza, ovvero con un carattere settoriale.

Attraverso le conoscenze e le esperienze dirette, fuori dal generico e dal predicatorio, si sviluppa quell'autentico senso di appartenenza al proprio territorio che costituisce la molla reale per indurre comportamenti di rispetto e di tutela.

Qualunque attività organizzata all'interno del Centro Scienza Ecologia, per questo suo settore di lavoro, ha prevalentemente mirato ad una specificità di interessi, puntando alla ricomposizione dei vari elementi in un insieme complessivo; un criterio analogo è applicabile alle finalità generali, cui si accennava precedentemente.

Riteniamo infatti che il carattere di diffusione culturale di base e la finalità educativa sottesa possano essere nelle nostre funzioni, integrate ad altre, così come quella di incentivare, in ambito scolastico specialmente, l'aggiornamento rispetto a filoni culturali emergenti, che possono oltre tutto essere significativi sul piano della costruzione di nuovi profili professionali.

Ovviamente, per conseguire tali finalità, non sono sufficienti le forze tradizionalmente associate ad un centro giovanile, ma occorre l'apporto di veri e propri specialisti del settore; cogliamo l'occasione, a questo proposito, di ringraziare, per la lunga collaborazione, il dott. Alberto Antoniazzi, senza l'apporto del quale questo lavoro sarebbe stato sicuramente improponibile.

Gianna Todoli

Coordinatore Centro Scienza Ecologia Territorio

1. Introduzione

1.1 Inquadramento temporale

Il territorio romagnolo è molto giovane dal punto di vista geologico, dato che si è formato nelle ultime due ere della storia della terra, cioè durante l'Era Terziaria e l'Era Quaternaria.

L'inquadramento temporale complessivo è dato da questa tabella, in cui vengono riportate le durate dei periodi e delle ere, a partire dalla formazione stessa del nostro pianeta.

ERA	INIZIO ERA (milioni di anni)	PERIODO	INIZIO PERIODO (milioni di anni)
Quaternaria (Neozoica)	1.8	Olocene	0.01
		Pleistocene	1.8
Terziaria (Cenozoica)	65	Pliocene	5
		Miocene	26
		Oligocene	37
		Eocene	65
Secondaria (Mesozoica)	225	Cretaceo	136
		Giurassico	190
		Triassico	225
Primaria (Paleozoica)	570	Permiano	280
		Carbonifero	315
		Devoniano	345
		Siluriano	395
		Cambriano	570
Archeozoica (Precambriana)	4000	Superiore	
		Medio	
		Inferiore	
Formazione del pianeta	4500		

1.2 Formazioni autoctone e alloctone

Nel nostro territorio possiamo distinguere fra formazioni autoctone e rocce alloctone.

Le prime, che costituiscono la parte fondamentale, si sono formate circa nell'area dove si trovano anche attualmente, pur tenendo conto di spostamenti, fratture e piegamenti derivanti dalle spinte che hanno dato origine al rilievo.

Le rocce alloctone, invece, hanno origine esterna e sono venute a sovrapporsi ai terreni autoctoni in seguito a sovrascorimenti o a colate gravitative.

L'età del territorio è quella delle formazioni geologiche autoctone, poiché le rocce alloctone si sono sovrapposte a partire dal Miocene Medio (circa 11 milioni di anni fa), molto tempo dopo la loro origine: alcuni lembi appartengono addirittura al Cretaceo (ultimo periodo dell'Era Secondaria), mentre le più antiche formazioni autoctone della Romagna risalgono all'Oligocene (secondo periodo dell'Era Terziaria).

L'età più antica a cui si possono far risalire le rocce affioranti nel territorio è pertanto di trentasette milioni di anni.

1.3 Principali tappe della vita

Anche in relazione allo sviluppo degli organismi viventi, l'area presa in considerazione mostra naturalmente una situazione assai evoluta.

Visivamente, corrisponde all'ultimo tratto della spirale della vita sulla terra, dove sono evidenziate le principali fasi del suo sviluppo.

1.4 Cenni metodologici

La successione delle vicende geologiche dall'origine del nostro territorio è un *continuum* solo parzialmente ricostruibile.

Infatti i fenomeni erosivi che si sono verificati durante i periodi di erosione hanno cancellato molte informazioni; inoltre, ampie coperture di terreni relativamente recenti nascondono, in vaste aree, testimonianze più antiche.

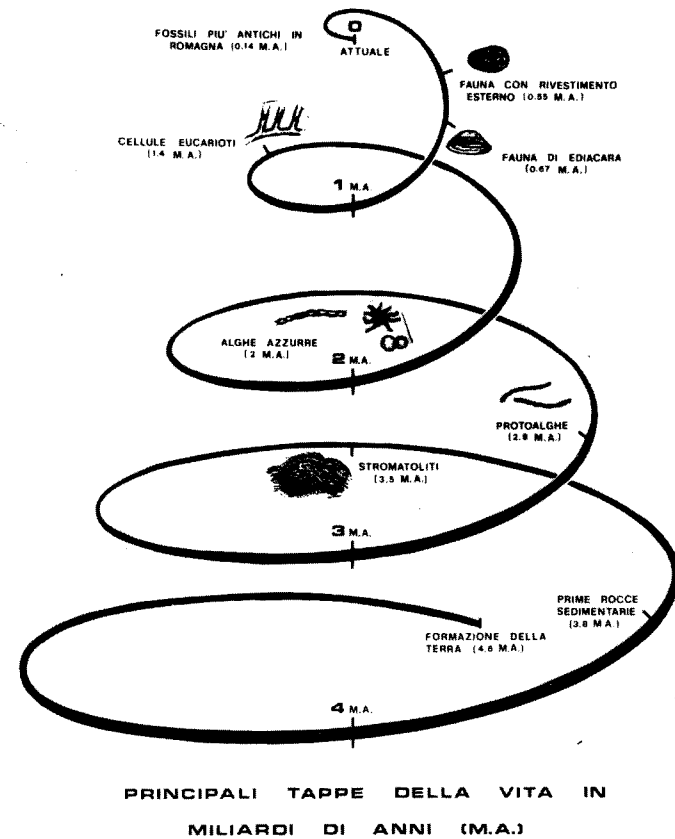
Le vicende ambientali che si sono susseguite attraverso milioni di anni, a loro volta, si appiattiscono nella documentazione litologica ed è pertanto difficile ricostruire un'esatta prospettiva del loro divenire.

Di conseguenza è parso preferibile soffermarsi solo su alcuni momenti fondamentali e ben caratterizzabili: la tecnica seguita è quella di evocare scene retrospettive, un po' come nei *flashback* cinematografici.

Le ricostruzioni si basano sui resti fossili e sulle caratteristiche dei loro ambienti vitali, desunte dalle rocce in cui si sono contenuti, infatti non interessa solamente riconoscere i fossili, ma anche determinare le condizioni di vita degli organismi originari: i sedimenti che si formano in un determinato ambiente sono frequentemente caratteristici e si riconoscono anche quando si trasformano in roccia compatta.

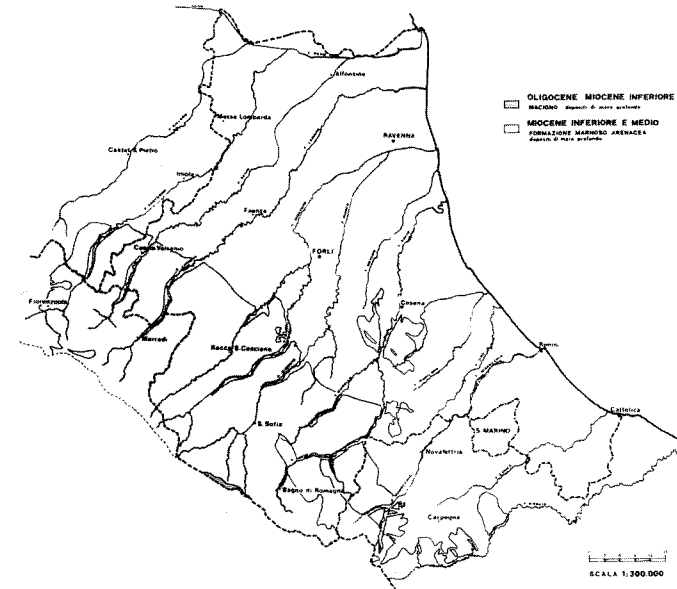
Gli studi di paleoecologia permettono di ricostruire gli ambienti del passato e di stabilire che oggi la vita degli organismi è sempre condizionata dagli stessi fattori.

Anche le continue modificazioni della superficie terrestre, ricostruibili nel territorio in esame, sono conseguenza della somma di tanti piccoli eventi particolari determinati dalle stesse forze che tuttora agiscono in modo lento e graduale.



Sviluppo della vita sulla terra.

2. Formazione marnoso-arenacea



2.1 Situazione paleo ambientale

Il primo *flash* prende come riferimento una età di 14 milioni di anni fa, quando il territorio in esame risultava sommerso dal mare.

Siamo nel Miocene Medio: le acque avevano nella zona una profondità stimata in almeno 500 - 600 metri; della vita esistente in questo mare aperto restano poche testimonianze: sappiamo che vi nuotavano pescecani e le loro prede, che vi galleggiavano nautiloidi e che il plancton, trasportato passivamente dalle correnti, era ricco di globigerine (foraminiferi microscopici); sul fondo si muovevano organismi che hanno lasciato tracce del loro passaggio e delle loro gallerie.

2.2 Correnti torbide

Secondo la ormai classica ricostruzione di Signorini, fino al termine del Miocene Medio esisteva in corrispondenza del nostro Appennino una fossa allungata di mare profondo, mentre si era costituita in Toscana una terra emersa, la cui fascia costiera si trovava nell'area attuale dei monti ad ovest del Tevere, del Casentino e del Mugello.

I fiumi provenienti da quella zona portavano al mare il loro carico di ghiaia, di sabbia e di fango: presso la costa questi materiali diventavano preda del moto ondoso e si distribuivano nel fondo in modo che i frammenti più grossolani si depositavano in prossimità della riva e quelli più fini al largo.



Zooficus: un'impronta problematica nella formazione marnoso-arenacea affiorante nei pressi di Poggio alla Lastra.

La vasta area marina poco profonda sulla quale si sedimentava la maggior parte di questi materiali terminava con una scarpata oltre la quale si trovava la distesa più profonda, corrispondente all'attuale Romagna.

In seguito all'eccesso di sedimentazione, o a scosse di terremoto, i materiali accumulati sulla fascia costiera perdevano la condizione di equilibrio, passavano in sospensione nell'acqua marina ed originavano una corrente torbida più densa delle acque circostanti.

Questa corrente scendeva lungo la scarpata e si estendeva su vaste superfici prima di depositarsi, quando il fondo marino diventava pianeggiante.

Cessato il movimento, la sospensione cominciava a decantare e si sedimentavano prima le sabbie, poi i limi e le argille.

Si sono formati così i sedimenti gradati, nei quali si presentano, dal basso verso l'alto, granuli via via più sottili; tra l'arrivo di una corrente torbida e quella successiva si depositavano lentamente sui sedimenti i fanghi del mare profondo.

Il ripetersi irregolare nel tempo di questi fenomeni ha dato origine alla formazione marnoso-arenacea, la cui potenza è superiore a cinquemilatrecento metri: attualmente dominante nell'alta collina e montagna romagnola, è costituita da arenarie e siltiti gradate quarzoso-feldspatiche, che si alternano a marne siltose e argillose.

Il deposito di questo enorme spessore di sedimenti era reso possibile da una forte subsidenza del fondo marino, il cui progressivo abbassamento evitava il colmamento del braccio di mare interessato dalle correnti torbide.

Per lungo tempo la sua profondità rimase pertanto quasi costante.

2.3 Orogenesi

Cessata la subsidenza, circa quindici milioni di anni fa, è iniziato il corrugamento ed il sollevamento della formazione marnoso-arenacea; attraverso questo processo, è gradualmente emersa la parte montana della Romagna.

2.4 Macigno

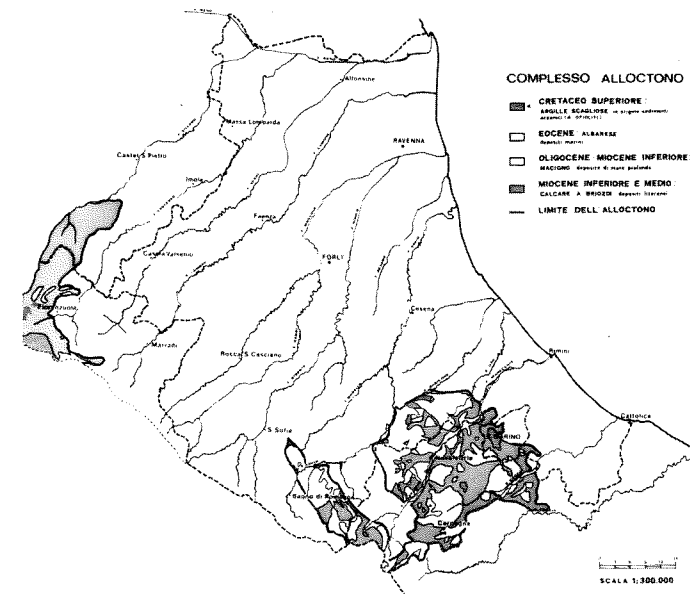
Un'origine simile a quella della formazione marnoso-arenacea hanno le rocce autoctone più antiche, presenti dal Monte Falco al Passo dei Fangacci.

Si tratta del Macigno, formatosi durante l'Oligocene-Miocene Inferiore, cioè fra 37 e 18 milioni di anni fa.



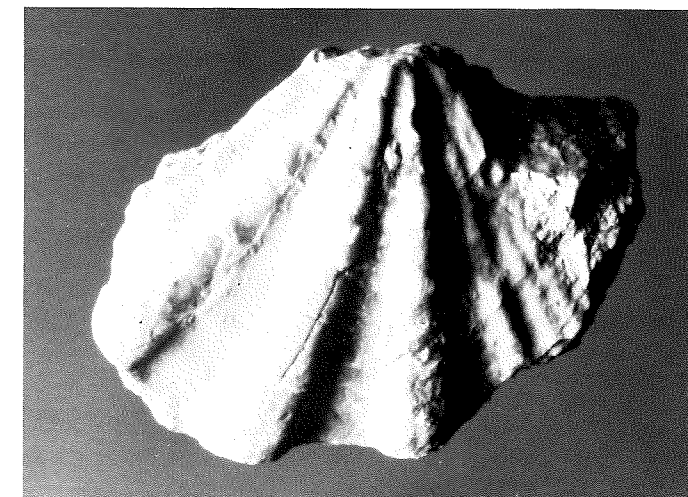
Veduta d'insieme della formazione marnoso-arenacea.

3. Complesso alloctono



Il sollevamento dell' Appennino toscano avrebbe, infatti, originato il pendio necessario per consentire questo fenomeno, che ha determinato, per esempio, la sovrapposizione della massa paleogenica del Monte Comero, con le "argille scagliose" basali, sulla più recente formazione marnoso-arenacea.

Allo stesso modo il calcare a briozoi e le calcareniti del Monte Fumaiolo, formati in ambiente costiero, sono sovrascorsi, con le "argille scagliose" basali, su rocce autoctone quasi coeve, ma sedimentate in mare profondo.



Grossa valva di lamellibranco trovata nel calcare a briozoi del Miocene affiorante nella zona di Torriana.

3.1 Scorrimento delle coltri alloctone

Il secondo *flash* riguarda il complesso alloctono, costituito da "argille scagliose" e da lembi, più o meno grandi, di formazioni geologiche che si appoggiano o sono inglobate nella loro massa caotica; nel nostro territorio le coltri alloctone si estendono, a nord, nella vallata del Sillaro e a sud nella valle del Marecchia: in passato la copertura era probabilmente più estesa, mentre ora è ridotta da fenomeni erosivi.

Verso la fine del Miocene Medio, secondo Ruggeri, sono maturate le condizioni che hanno consentito l'arrivo delle prime coltri alloctone in Romagna.

In seguito, l'onda orogenetica si è estesa e successivi scorrimenti di coltri alloctone si sono verificati più a valle nel Miocene Superiore e nel Pliocene Inferiore, giungendo fino alla attuale linea pedemontana.

Una interpretazione diversa pone l'origine dei piani inclinati che hanno causato gli scorrimenti nella progressiva migrazione della zona di maggior subsidenza verso l'Adriatico: i due fenomeni possono essere stati anche concomitanti.

3.2 Costituenti litologici

Come si accennava precedentemente, il complesso alloctono è formato in prevalenza da "argille scagliose", ma presenta, sovrapposti o inclusi, lembi anche estesi di varie formazioni geologiche.

Fra queste ricordiamo la pietraforte del Cretaceo Superiore (arenarie quarzoso-calcaree e argillose); le masse verdastre o scure delle ofioliti, di origine vulcanica; l'alberese dell'Eocene Inferiore (calcarei marnosi, calcari bianchi e grigi con marnoscisti e argillose); le arenarie, calcari e breccie di Monte Senario del Paleogene (arenarie quarzoso-feldspatiche grossolane, calcareniti e argillose); la formazione di Poggio Carnaio dell'Oligocene Superiore (arenarie quarzoso-feldspatiche e marne); la

formazione di S. Marino del Miocene Inferiore (calcare a briozoi massiccio o stratificato); ecc.

3.3 Ambienti di formazione

L'origine dei componenti litologici presenti nelle coltri gravitative è varia sia per quanto riguarda l'età, sia per quanto concerne l'ambiente di formazione.

Le ofioliti e le "argille scagliose", ad esempio, testimoniano l'antica crosta della Tetide, vasto oceano di cui il Mediterraneo attuale è l'ultimo resto.

Ancora condizioni di mare profondo testimoniano la pietraforte e la formazione di Monte Senario.

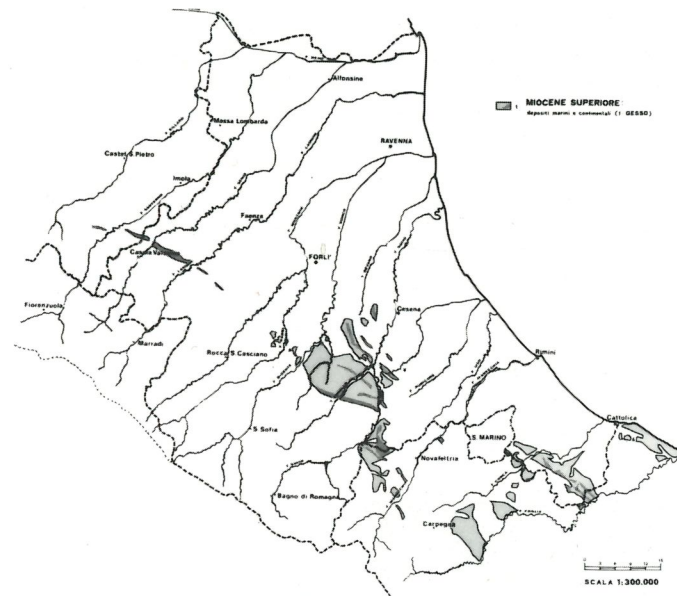
Ambiente costiero di scogliera indica, invece, il calcare del Fumaiolo.

L'eterogeneità di questi lembi, la loro frammentarietà e immersione nella massa argillosa danno infine un'idea delle prolungate vicissitudini geologiche attraversate da queste rocce.



Veduta d'insieme di una struttura calancoide incisa nelle argille scagliose della valle del Sillaro.

4. Formazione gessoso-solfifera



4.1 Situazione paleoambientale

Il terzo *flash* riguarda la formazione gessoso-solfifera e, più in generale, la situazione ambientale verificatasi nel Messiniano, a partire da circa 8 milioni di anni fa.

In Romagna è caratteristica, in proposito, la Vena del Gesso, estesa dal faentino all'imolese; importanti sono anche stati in passato i giacimenti di zolfo della valle del Savio e delle zone limitrofe.

All'epoca, nell'alto Appennino l'emersione era totale: la zona collinare era solcata da corsi d'acqua che hanno dato origine ai depositi deltizi di Cusercoli e di Predappio.

Ancora più a valle si erano sollevate fasce di terreno allungate e separate fra loro in direzione nord-ovest e sud-est.

Laghi e lagune occupavano in queste aree le zone più depresse, erano soggetti a periodi alterni di diluizione delle acque e di forte evaporazione e probabilmente comunicavano con un lago-mare più esterno, privo di tipiche faune marine.

Sulle terre emerse del Miocene superiore verdeggiava una ricca flora adatta ad un clima simile a quello attuale della Sicilia, come ha dimostrato il Prof. Zangheri che, nei gessi di Polenta, presso Bertinoro, ha raccolto una settantina di specie di piante fossili, tra cui si possono citare sequoie, taxodi, pini, querce, carpini, ecc.

In particolare, la mescolanza delle specie rinvenute ha fatto pensare a zone caratterizzate da ecologia diversa: vi dovevano essere, infatti, aree depresse con forte umidità ed altre ben riparate, con temperatura piuttosto alta.



Impronta fossile di un pesce del Miocene Superiore.

Recentemente, inoltre, sono state anche riscontrate fasi a clima più temperato: si manifestano pertanto oscillazioni climatiche già durante il Messiniano.

I vertebrati continentali vissuti in questo periodo sono documentati da una recente scoperta compiuta nella zona di Brisighella.

Sono stati rinvenuti resti di antichi cavalli, di carnivori, insettivori, scimmie, uccelli e rettili.

4.2 Prosciugamento del Mediterraneo

Durante il Messiniano, al sollevamento verificatosi nella parte più interna dell' Appennino romagnolo, si accompagna un fenomeno di vasta portata concernente l'intera area mediterranea.

I depositi evaporitici della formazione gessoso-solfifera sono diffusi lungo il margine di tutto il Mediterraneo (Spagna, Italia, Grecia, Cipro, Africa): in questa formazione sono molto comuni i gessi e i carbonati, ma in alcuni casi (Sicilia, Calabria, Toscana) l'evaporazione delle acque ha portato anche alla precipitazione del salgemma e dei sali potassici.

In passato si pensava che tali depositi si fossero formati in lagune costiere o in piccoli bacini isolati; inoltre era stato notato un particolare impoverimento e talora la scomparsa delle faune marine nei sedimenti del Miocene Superiore.

Questi fenomeni venivano attribuiti ad un grande aumento di salsedine nel Mediterraneo a causa delle imperfette comunica-

Le perforazioni recentemente eseguite nelle pianure abissali hanno rivelato la presenza di depositi evaporitici anche nelle parti più profonde del bacino del Mediterraneo, ove il loro accumulo è particolarmente potente, con uno spessore medio di centinaia di metri.

Per spiegare un fenomeno di tali dimensioni viene oggi ammesso il completo disseccamento del Mediterraneo; ciò sarebbe avvenuto in seguito ad una fase tardiva dell'orogenesi alpina, che ha portato al sollevamento dell'estremità occidentale del mare, in corrispondenza dell'area dove oggi è lo Stretto di Gibilterra.

Il bilancio idrologico del Mediterraneo è anche attualmente passivo, in quanto l'apporto di acque provenienti dalle aree continentali è inferiore alla quantità idrica sottratta ad esso dall'evaporazione.

Lo scompenso isostatico conseguente avrebbe provocato un sollevamento delle parti centrali dell'area mediterranea e la formazione di bacini periferici più depressi con condizioni di salinità assai variabili e temporanei inaridimenti.

Per spiegare il grande spessore delle evaporiti nei fondali viene anche ammesso che masse d'acqua atlantica siano ripetutamente entrate nel Mediterraneo e siano poi evaporate completamente o quasi.

In questa situazione generale, la fine del Miocene in Italia risulta caratterizzata dalla diffusione di terre emerse e di laghi oligoalini.



Una caratteristica stratificazione gessosa del Miocene Superiore nella valle del Savio.

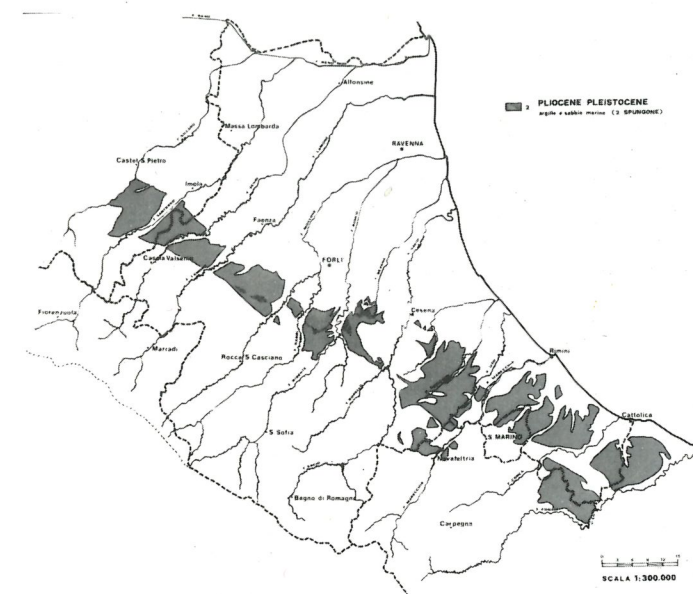
5. Pliocene e Pleistocene marino

Nel Pliocene inferiore la trasgressione marina riguardava gran parte delle aree collinari, ma si ritiene anche, in base alla profondità di formazione dei sedimenti, che questo mare si estendesse notevolmente verso l'interno.

Recentemente è stato scoperto un giacimento molto ricco nella vallata del fiume Marecchia, dove sono stati rinvenuti resti di delfini, rane, pesci, molluschi, insetti e tracce vegetali, costituite anche da tronchi d'albero.

Tra i vertebrati fossili, il giacimento è particolarmente ricco di pesci (oltre venti generi), alcuni dei quali tipici delle piattaforme costiere, in zona tropicale, dell'oceano Indiano e Pacifico.

Questo rappresenta un indizio della possibile apertura di una comunicazione fra il Mediterraneo e l'oceano Indiano nel Pliocene inferiore.



5.1 Situazione paleoambientale Pliocene inferiore

Il quarto *flash* riguarda le argille grige e gli altri depositi marini del Pliocene e del Pleistocene Inferiore.

Il ristabilirsi delle comunicazioni fra il Mediterraneo e l'Atlantico, in seguito alla definitiva riapertura dello stretto di Gibilterra, fece di nuovo estendere ampiamente il mare sulle terre emerse e sui laghi del Miocene superiore.

Questo fatto determinò anche in Romagna un nuovo cambiamento del paesaggio: era presente un braccio di mare sui cui fondali, ricchi di molluschi e di altri organismi marini, si depositavano argille e sabbie a seconda dei luoghi e delle profondità.



Valva di un grande *Pecten* dello "Spungone" di Monte Castellaccio (Bertinoro).

Se questo fenomeno fosse confermato da ulteriori ritrovamenti, rappresenterebbe una grossa novità in campo geologico.

5.2 Regressione e trasgressione marina.

Dopo questa fase di sedimentazione i geologi trovano una lacuna: trovano cioè che la successione delle rocce è incompleta.

Alla fine del Pliocene inferiore, infatti, vi è stata un'emersione e il territorio è stato profondamente eroso da torrenti vorticosi.

Durante questa fase si sollevarono numerosi dossi dal fondo del golfo padano e l' Appennino si estese, più o meno, fino all'attuale corso del Po; il mare venne così respinto oltre gli attuali confini del territorio.

Questa emersione è durata poco in tempi geologici e il mare è nuovamente avanzato sulle terre emerse, depositando lo "spungone", che presenta tanto *facies* in posto quanto risedimentate.



Veduta di tipici calanchi argillosi.

5.3 Scogliera dello spungone

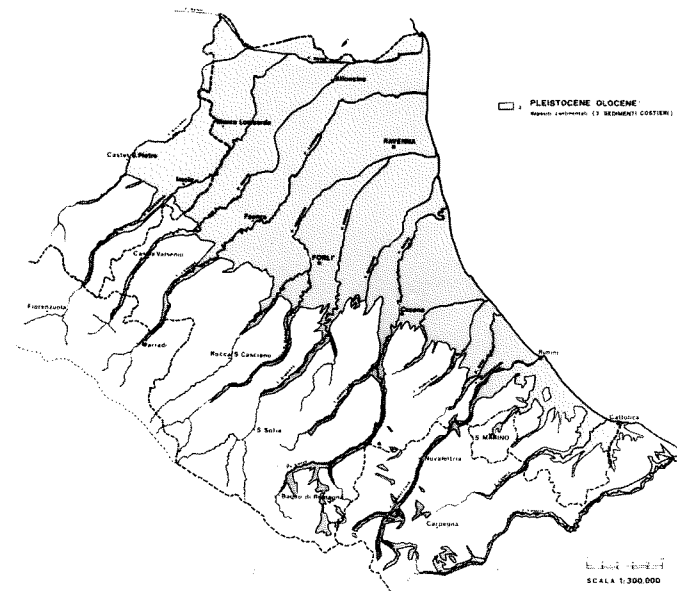
L'ambiente di formazione dello spungone è di mare basso prossimo alla costa: si trattava, infatti, di una scogliera sottomarina ricca di vita, in cui abbondavano, di volta in volta, alghe calcaree, foraminiferi, lamellibranchi, gasteropodi, ricci di mare, granchi, ecc.

In seguito il mare si è fatto più profondo e al di sopra dello spungone è ripresa la sedimentazione delle rocce argillose, proseguita regolarmente e con continuità nel Pliocene superiore e nel Pleistocene inferiore.

Il limite fra il Pliocene e il Pleistocene è definito solo dalla comparsa nei sedimenti di fossili testimoniando il raffreddamento del Mediterraneo all'inizio dell'era Quaternaria, come l'*Artica Islandica* tra i molluschi e l'*Hyalinaea Balthica* tra i foraminiferi.

Risulta infatti che la temperatura media estiva del Mediterraneo era, all'inizio del Pleistocene, circa cinque gradi inferiore a quella attuale.

Inizì così l'alternanza di fasi glaciali e interglaciali che caratterizza il clima durante l'era Quaternaria.



6.1 Situazione paleoambientale sabbie gialle

L'ultimo *flash* riguarda la chiusura della sedimentazione marina nel territorio e la formazione dell'ampia pianura romagnola.

Nel Pleistocene inferiore, il mare andava progressivamente diminuendo di profondità, fino a determinare una situazione di spiaggia "sabbie gialle" nella zona pedecollinare romagnola.

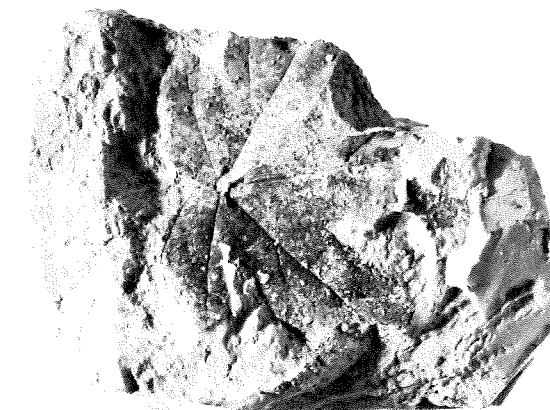
Questa spiaggia, in parte emersa, in parte sommersa, era interrotta dai delta dei fiumi appenninici che riversavano nel mare i propri sedimenti ghiaiosi.

Sulle terre emerse cresceva una vegetazione arborea di cui sono rimaste abbondanti tracce fossili; il mare era ricco di molluschi e di altri organismi.

6. Depositi continentali

Verso la fine del Pleistocene inferiore, questa costa è stata popolata da paleolitici appartenenti al gruppo umano dell' *Homo Erectus*.

Le comuni ricostruzioni di questo nostro progenitore sono spesso addirittura grottesche, perchè il volume del suo cervello, un poco inferiore o uguale al minimo attuale, l'aveva fatto considerare una specie di uomo scimmia.



Una foglia fossile della formazione delle "sabbie gialle" nei pressi di Oriolo.

Eppure, come fanno rilevare i più aggiornati ricercatori, nelle sue forme più evolute era uno splendido cacciatore, fabbricava consapevolmente strumenti belli oltre che utili, dimostrando di avere preso coscienza della simmetria, costruiva capanne, tende e ripari suddivisi in aree differenziate, era padrone del fuoco già oltre un milione di anni fa, aveva probabilmente idee magiche e religiose. Si è diffuso dall' Africa, all' Europa, all' Asia fino all' In-

donesia con un successo vitale che si è prolungato per quasi due milioni di anni.

La presenza dell' *Homo Erectus* nel nostro territorio è stata comprovata dalla recente scoperta nella zona di Monte Poggiolo di numerosi manufatti in selce appartenenti ad una fase molto arcaica del Paleolitico inferiore italiano.

Le sabbie gialle sono normalmente poco cementate, a stratificazione incrociata, con sporadiche e sottili lenti di ghiaia minuta e appiattita.

La loro età è discussa, ma si tende ad attribuirle all' Emiliano in base a valutazioni fatte sulle faune fossili.



Particolare delle "sabbie gialle" in località Sabbioni di Castiglione.

6.2 Situazione ambientale 150 - 200.000 anni fa

Nell'area pedecollinare e di raccordo con la pianura, i depositi delle sabbie gialle, i coevi sedimenti fluvio-marini e i lembi di antichi suoli rossi che li ricoprono sono sovrastati da ghiaie e sabbie fluviali e da sedimenti eolici.

In questi terreni sono stati rinvenuti abbondanti resti della fase finale del Paleolitico inferiore (industria di tecnica Levallois con bifacciali risalenti a circa 150 - 200.000 anni fa).

Queste plaghe del pedeappennino romagnolo erano pianeggianti, coperte da una vegetazione erbacea e da radi alberi. La situazione ambientale offriva ampi pascoli ai grossi erbivori (ele-

fanti, rinoceronti, bisonti, megaceri), i cui resti sono stati ritrovati nella zona del torrente Conca.

Il clima era arido e probabilmente più freddo di quello attuale.

Le condizioni climatiche non consentivano perciò una grossa offerta di risorse ambientali all'uomo preistorico, il quale viveva da nomade, in piccoli gruppi, spostandosi continuamente per le necessità di caccia e raccolta.

Questo cacciatore-raccoglitore aveva imparato a sfruttare tutte le risorse dell'ambiente naturale senza violarne sostanzialmente gli equilibri.

Nella sua vita era importante la collaborazione con il gruppo, perchè un uomo solo era un uomo morto, e le relazioni sociali, gli affetti e le manifestazioni culturali occupavano gran parte della sua giornata.

In proposito, si calcola che anche i cacciatori-raccoglitori attuali non impegnino in media più di tre ore al giorno nell'approvvigionamento del cibo.

Non sono ancora stati scoperti resti scheletrici di questi antichi abitanti, ma si ritiene verosimilmente che mostrassero forme di transizione fra l'*Homo Erectus* e l'*Homo Sapiens*.



Un bifacciale rinvenuto nel pedeappennino forlivese.

6.3 Sedimentazione della pianura

Nella pianura romagnola attuale, potenti coltri di sedimenti alluvionali coprono i depositi più antichi: si tratta di sedimenti erosi dalle aree collinari e montane e trasportati dai fiumi nelle parti depresse del territorio.

Per spiegare questo processo, occorre risalire all'ultima glaciazione Würmiana, iniziata circa 100.000 anni fa.

Il mare aveva raggiunto il livello inferiore di oltre cento metri rispetto a quello attuale, a causa dell'accumularsi dell'acqua sui continenti sotto forma di ghiaccio.

In questa situazione il Po scorreva nelle parti più depresse dell' Adriatico e sfociava in mare a livello di Ancona, mentre i corsi d'acqua romagnoli fluivano verso il suo alveo, attraverso aree depresse e lagunari.

Alla fine della glaciazione Würmiana, circa 10.000 anni fa, il mare è tornato ad occupare l'attuale bacino dell' Adriatico ed è leggermente avanzato anche sulle terre emerse attuali.

Tracce di questa antica linea di costa sono rintracciabili fra Rimini e Cattolica.

6.4 Situazione attuale

Successivamente è iniziata la fase finale di regressione, che, con fasi alterne, ha portato la linea di costa alla situazione attuale; contemporaneamente la sedimentazione di origine fluviale ha dato l'assetto ancor oggi visibile alla pianura romagnola, unitamente agli interventi di bonifica operati dall'uomo.

I fenomeni erosivi che si manifestano attualmente lungo le coste romagnole sono legati più ad interventi antropici che ad eventi naturali.

Le principali cause dell'erosione marina sono da indicare nell'arresto di materiali sabbiosi in alcuni tratti del litorale a causa della costruzione di moli portuali o di altre opere di difesa; nel diminuito apporto di materiale fluviale a causa dell'asportazione di sabbie e ghiaia dagli alvei; nell'aumento del livello marino medio e nel contemporaneo abbassamento della costa.

Quest'ultimo fenomeno è attualmente determinante, in quanto le indiscriminate estrazioni di fluidi dal sottosuolo e, in particolare, di acqua, hanno causato fenomeni di subsidenza del suolo.

Nella zona di Ravenna, ad esempio, si sono verificati abbassamenti di oltre un metro fra il 1949 e il 1977, superando in larghissima misura i valori millimetrici annui della subsidenza geologica normale.

Data questa situazione e mancando un adeguato rifornimento compensatore di sabbie, la costa si abbassa, favorendo l'ingressione marina.

Riferimenti bibliografici

- AA.VV., 1983, *Le più antiche tracce dell'uomo nel territorio forlivese e faentino*, catalogo della mostra, Grafiche M. D. M., Forlì, pp. 1 - 91.
- AGIP MINERARIA, 1959, *Relazione sul sottosuolo padano, "I giacimenti gassiferi dell' Europa Occidentale"*, 2, Acc. Naz. Lincei, Roma, pp. 1 - 728.
- Angeli A., Veggiani A., 1964, *Note su un rilevamento geologico fra Sarsina e Mercato Saraceno*, Quad. Studi Romagnoli, 1, Faenza, pp. 5 - 14.
- Antoniazzi A., 1963, *Rilevamento geologico della zona tra Bagno di Romagna e Casteldelci*, Camera di Commercio, Forlì, pp. 1 - 167.
- Antoniazzi A., 1976, *L'erosione marina nel litorale tra Cervia e Pesaro*, Camera di Commercio, Forlì, pp. 1 - 161.
- Antoniazzi A., 1978, *I suoli della Provincia di Forlì e i fattori naturali limitanti la loro utilizzazione*. Publ. n. 41 del Centro di Studio della Genesi, Classificazione e Cartografia del Suolo del C.N.R., Forlì, pp. 1 - 134.
- Antoniazzi A., 1982, *Segnalazione del ritrovamento di manufatti del Paleolitico sui terrazzi pleistocenici a monte di Forlì e Faenza*, Atti XXIII Riun. Scient. I.I.P.P., pp. 293 - 306.
- Antoniazzi A., Cattani L., Cremaschi M., Fontana L., Giusberti G., Peretto C., Posenato R., Proli F., Ungaro S., 1984, *Primi risultati delle ricerche nel giacimento del Paleolitico inferiore di Ca' Belvedere (M. Poggiolo, Forlì)*, Preistoria Alpina, 20, pp. 7 - 14.
- Antoniazzi A., Cremaschi M., Fontana L., Massi Pasi M., Peretto C., Proli F., 1986, *Le industrie di tecnica levallois del Paleolitico inferiore e i paleosuoli che le contengono. Nuove osservazioni nel pedeappennino romagnolo*, Camera di Commercio, Forlì, pp. 1 - 30.
- Bignardi P., Peretto C., 1977, *Industrie del Paleolitico inferiore dei terrazzi del Sabbioso presso la località di Toscanella (Bologna)*, Atti XIX Riun. Scient. I.I.P.P. in Emilia Romagna, pp. 183 - 211.
- Bisi F., Fontana L., Peretto C., Proli F., (in stampa), *L'industria su ciottolo di Ca' Belvedere di Monte Poggiolo (Forlì)*.
- Castellarin A., Eva C., Griglia G., Vai G. B., 1986, *Analisi strutturale del Fronte Appenninico Padano*, Giorn. Geol., ser. 3, vol. 47 / 1 - 2, 1985, pp. 47 - 75.
- Cita M. V., 1972, *Evoluzione geologica del Mediterraneo*, "Scienza e tecnica 72", Mondadori, Milano, pp. 135 - 144.
- Cita M. V., 1973, *Geologia dei fondi marini*, in "Geologia d' Italia" a cura di Desio A., UTET, Torino, pp. 939 - 955.
- Colalongo M. L., Cremonini G., Farabegoli E., Sartori R., Tampieri R., Tomadin L., 1979, *Evoluzione paleoambientale della formazione a colombacci in Romagna*, Rend. Soc. Geol. It., 1, 1978, Roma, pp. 37 - 40.
- Coltorti M., Cremaschi M., Peretto C., Sala B., 1982, *Il Paleolitico inferiore della Lombardia orientale, nel Veneto, nell' Emilia-Romagna e nelle Marche*, Atti XXIII Riun. Scient. I.I.P.P., pp. 123 - 146.
- Conti G., Cremaschi M., Peretto C., Sala B., 1982, *Deposito fluvio lacustre pre-würmiano con faune e industrie del torrente Conca (Riccione. Forlì)*, Atti XXIII Riun. Scient. I.I.P.P., p. 307 - 328.
- Costa G. P., Colalongo M. L., De Giuli C., Marabini S., Masini F., Torre D., Vai G. B., 1985, *Latest messinian vertebrate fauna preserved in a palaeokarst-neptunian dyke setting (Brisighella Northern Apennines)*, Le Grotte d' Italia, (4), XII, 1984 - 1985, pp. 221 - 235.
- Cremaschi M., 1979, *The loess of central - aestern Po valley*, Proc. 15th meeting "Geomorphological Survey and Mapping", Modena, p. 103 - 115.
- Cremaschi M., 1983, *I loess del Pleistocene superiore dell' Italia settentrionale*, Geogr. Fis. Dinam. Quat., 6, pp. 189 - 191.
- Cremaschi M., 1986 (in stampa), *Paleosols and vetusols in the Central Po Plain (Northern Italy): a Study in Quaternary Geology and Soil Development*, Thesis University of Amsterdam.
- Cremaschi M., Peretto C., 1977 a, *I depositi quaternari di Borzano, Rio Groppo, Toscanella: sedimenti, paleosuoli, industrie*, Annali Università di Ferrara, 5 (3,1), p. 1 - 28.
- Cremaschi M., Peretto C., 1977b, *Il Paleolitico dell' Emilia-Romagna*, Atti XIX Riun. Scient. I.I.P.P. in Emilia Romagna, pp. 15 - 78.
- Cremaschi M., Peretto C., 1978, *Le colture paleolitiche dell' Emilia Romagna*, Il Carrobbio, IV, pp. 169 - 174.
- Cremonini G., Francavilla F., Marabini S., Ricci Lucchi F., Ruggeri G., 1982, *Lo "Spungone" del Pliocene romagnolo*, in "Guida alla geologia del margine padano", Soc. Geol. It., Bologna, pp. 171 - 176.
- Cremonini G., Elmi C., 1971, *Note illustrative della Carta Geologica d' Italia. Foglio 99 Faenza*, Roma, pp. 1 - 53.
- De Francesco A., Veggiani A., 1967, *Stratigrafia del pozzo Gambettola I*, Quad. Studi Romagnoli, IV, Faenza, pp. 1 - 46.
- De Marchi C., 1922, *Variazioni del livello dell' Adriatico in corrispondenza colle espansioni glaciali*, Atti Acc. Sc. Ven. Trent. Istr., 12 - 13, Padova, pp. 13.
- Fairbridge R. W., 1961, *Eustatic changes in sea level*, "Physics Chem. of the Earth", Pergamon, London, pp. 99 - 185.
- Lipparini T., 1958, *Note illustrative della Carta Geologica d' Italia. Foglio 88 Imola*, Roma, pp. 1 - 54.
- Lipparini T., 1969, *Note illustrative della Carta Geologica d' Italia. Foglio 100 Forlì. Foglio 101 Rimini*, Roma, pp. 1 - 74.
- Mancini F., 1960, *Osservazioni sui loess e sui paleosuoli dell' Anfiteatro orientale del Garda e di quello di Rivoli (Verona)*, Atti Soc. It. Sc. Nat., CIX 3, p. 221 - 250.
- Mancini F., 1962, *Le variazioni climatiche in Italia dalla fine del Riss all' Olocene (tentativo d'ordinamento cronologico)*, Boll. Soc. Geol. It., LXXXI, 1, p. 3 - 36.
- Mancini F., 1969, *Notizie sui paleosuoli e sui loess dell'anfiteatro occidentale e frontale del Garda*, Atti Soc. It. Sc. Nat., CIX 1, p. 185 - 219.
- Marabini S., Vai G. B., 1985, *Analisi di facies e microtettonica della vena del gesso in Romagna*, Boll. Soc. Geol. It., 104, pp. 21 - 42.
- Marabini S., Lenaz R., Vai G. B., 1987, *Pleistocene superiore e Olocene del Margine Pedeappenninico Romagnolo: rapporto preliminare*, Rend. Soc. Geol. It., estr. p. 4.
- Merla G., 1952, *Geologia dell' Appennino settentrionale*, Boll. Soc. Geol. It., LXX 1, Pisa, pp. 95 - 252.
- Merla G., Bortolotti V., 1969, *Note illustrative della Carta Geologica d' Italia. Foglio 107 M. Falterona*, Napoli, pp. 1 - 52.
- Passerini P., 1958, *Osservazioni sui terreni alloctoni dell'alta valle del Savio*, Boll. Soc. Geol. It., LXXVII, 2, Pisa, pp. 78 - 95.
- Peretto C., Piperno M., 1984, *Introduzione alla problematica del Paleolitico inferiore*, in "I primi abitanti d' Europa", De Luca editore, Roma, pp. 101 - 103.
- Peretto C., Piperno M., 1985, *L'origine del popolamento umano in Italia*, in "Homo Testimonianze e reperti per 4 milioni di anni, viaggio alle origini della storia", catalogo della mostra, Marsilio Ed., Venezia, pp. 82 - 89.
- Principi P., 1922, *Flora messiniana di Polenta in Provincia di Forlì*, Riv. It. Paleontologia, 28, pp. 5 - 20.
- Principi P., 1926, *Nuovo contributo allo studio della flora sarmaziana di Polenta in Provincia di Forlì*, Atti Soc. Linguistica Sc. e Lett., 5, Genova, estr., pp. 72.
- Rabbi E., Ricci Lucchi F., 1968, *Stratigrafia e sedimentologia del Messiniano forlivese (dintorni di Predappio)*, Giorn. Geol., s. 2, 34, Bologna, pp. 595 - 624.
- Regione Emilia - Romagna, IDROSER, 1981, *Piano progettuale per la difesa della costa adriatica Emiliano - Romagnola*, Bologna, pp. 1 - 388.
- Ricci Lucchi F., 1967, *Formazione marnoso - arenacea romagnola*, "Guida alle escursioni del IV Congr. del Neogene Mediterraneo", Bologna, pp. 111 - 120.

Abbreviazioni

Ricci Lucchi F., 1967, *Recherches stratonomique et sédimentologiques sue le flysch miocène de la Romagna (Formation "Marnoso-arenacea")*, Giorn. Geol., s. 2, XXXIV, 1, Bologna, pp. 163 - 192.

Ricci Lucchi F., 1973, *Miocene. Appennino romagnolo*, in "Geologia dell' Italia" a cura di Desio A., UTET, Torino, pp. 578 - 585.

Ricci Lucchi F., Colalongo L., Cremonini G., Gasperi G., Iaccarino S., Papani G., Raffi S., Rio D., 1982, *Evoluzione sedimentaria e paleologica nel margine appenninico*, in "Guida alla geologia del margine appenninico", Soc. Geol. It., 1, Bologna, pp. 17 - 46.

Ruggieri G., 1949, *Presupposti per una datazione dei terrazzi dell' Emilia*, Riv. Geogr. It., 56, pp. 273 - 277.

Ruggieri G., 1958, *Gli esotici neogenici della colata gravitativa della val Marecchia*, Atti Acc. Soc. Lett. Art. Palermo, 4, XVIII, pp. 1 - 170.

Ruggieri G., 1962, *La serie marina pliocenica e quaternaria della Romagna*, Camera di Commercio, Forlì, pp. 1 - 80.

Ruggieri G., 1970, *Note illustrative della Carta Geologica d' Italia. Foglio 108 Mercato Saraceno*, Napoli, pp. 1 - 56.

Ruggieri G., 1973, *Pliocene marino*, in "Geologia d' Italia" a cura di Desio A., UTET, Torino, pp. 638 - 642.

Ruggieri G., Rio D., Sproveri R., 1984, *Remarks on the chronostratigraphic classification of Lower Pleistocene*, Boll. Soc. Geol. It., 103, pp. 251 - 259.

Ruggieri G., Selli A., 1965, *Il Pliocene e il Postpliocene dell' Emilia*, Giorn. Geol., ser. II, XX, estr. p. 14.

Sala B., 1978, *L'ambiente del Quaternario*, in "Archeologia", Mondadori, Milano, pp. 15 - 32.

Selli R., 1962, *Le Quaternaire marin du versant Adriatique - Ionien de la péninsule italienne*, Quaternaria, VI, Roma, pp. 391 - 413.

Selli R., 1967, *Cenni geologici generali sull' Appennino romagnolo tra Bologna e Rimini*, in "Guida alle escursioni del VI Congresso del Neogene Mediterraneo", Bologna, pp. 88 - 97.

Selli R., 1973, *Miocene*, in "Geologia dell' Italia" a cura di Desio A., UTET, Torino, pp. 538 - 550.

Selli R., 1873, *Pleistocene marino. Correlazioni col Pleistocene*

continentale, in Geologia dell' Italia a cura di Desio A., UTET, Torino, pp. 680 - 681.

Signorini R., 1946, *Auctonia e alloctonia dei terreni dell' Appennino centrale e settentrionale*, Rend. R. Acc. Lincei, 8, Roma, pp. 27 - 30.

Signorini R., 1946b, *Il lembo di ricoprimento del M. Fumaiole nell' Appennino Romagnolo. Il lembo del M. Comero e del Carnaio nell' Appennino romagnolo*, Rend. R. Acc. Lincei, 8, I, Roma.

Veggiani A., 1968, *La linea di spiaggia tra Ravenna e Pesaro all'inizio dell'era volgare e considerazioni sul ciclo sedimentario olocenico*, Atti del Convegno internazionale di studi sulle antichità di Classe, Ravenna, pp. 115 - 133.

Vai G. B., 1984, *Quando barrivano gli ultimi elefanti? Introduzione alla riscoperta dell'ultimo milione di anni di storia naturale imolese*, in "Pagine di vita e storia imolesi", Edizioni CARS, Imola, pp. 195 - 219.

Vai G. B., 1986, *Un fiume per la gente? Il Santerno e gli insediamenti umani ad una svolta tra passato e futuro*, in "Pagine di vita e storia imolesi", Edizione CARS, Imola, pp. 130 - 156.

Zangheri P., 1961, *La Provincia di Forlì nei suoi aspetti naturali*, Camera di Commercio, Forlì, pp. 1 - 390.

Acc. Naz. Lincei
Acc. Sc. Ven. Trent. Istr.

Boll. Soc. Geol. It.
B.P.I.
C.N.R.
Geogr. Fis. e Dinam. Quat.
Giorn. Geol.
I.I.P.P.
Quad. Studi Romagnoli
Rend. Acc. Naz. Lincei
Rend. Soc. Geol. It.
Riv. It. Paleontologia
Riv. Geogr. It.
Soc. It. Sc. Nat.
Soc. Linguistica Sc. e Lett.

Accademia Nazionale dei Lincei
Accademia Scientifica Veneto, Trentino
Istriana
Bollettino della Società Geologica Italiana
Bullettino di Paleontologia Italiana
Consiglio Nazionale delle Ricerche
Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria
Giornale di Geologia
Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria
Quaderni di Studi Romagnoli
Rendiconti Accademia Nazionale dei Lincei
Rendiconti della Società Geologica Italiana
Rivista Italiana di Paleontologia
Rivista Geografica Italiana
Società Italiana di Scienze Naturali
Società Linguistica di Scienze e Lettere



Cassa dei Risparmi
di Forlì

Fondata nel 1839



Un moderno Istituto di Credito
al servizio della Comunità locale