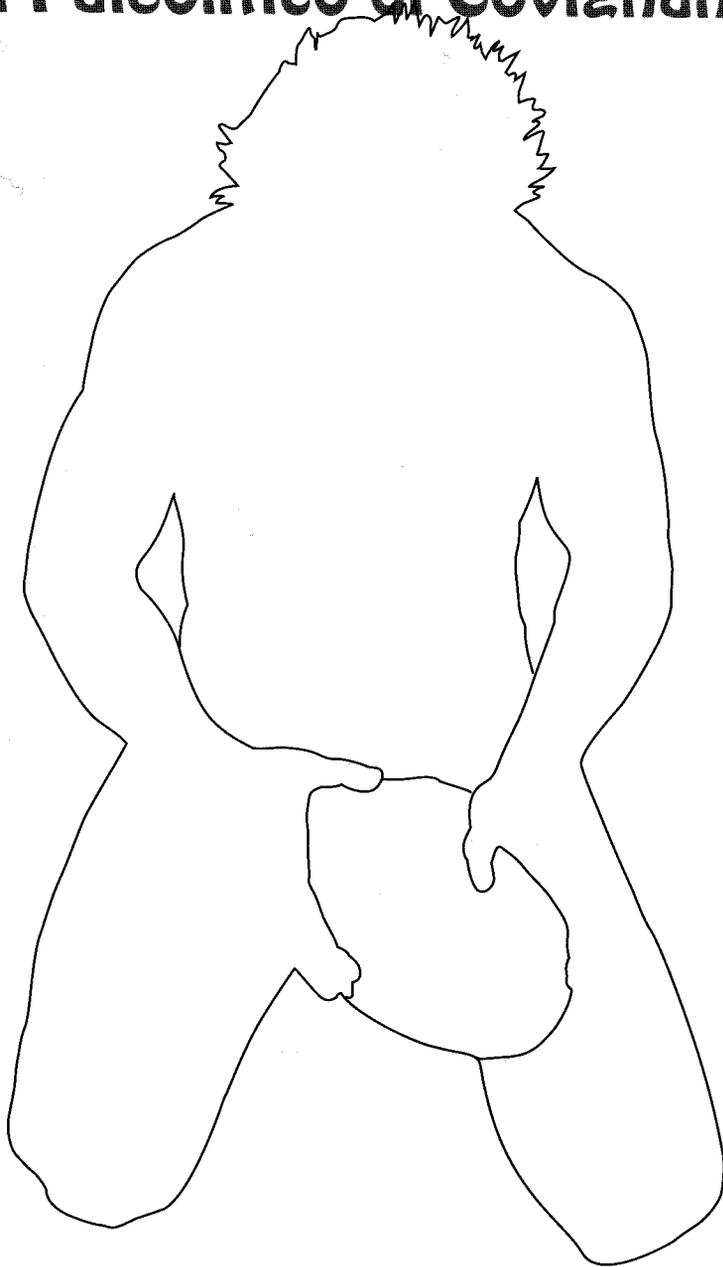


Alle origini della Storia

Il Paleolitico di Covignano



Curatori del volume:

Aldo Antoniazzi
Monica Barogi
Maurizio Biordi

Autori dei testi:

Alberto Antoniazzi
Aldo Antoniazzi
Monica Barogi
Maurizio Biordi
Franca Fabbri
Federica Fontana
Angela Fontemaggi
Pier Luigi Foschi
Gabriele Nenzioni
Carlo Peretto
Giovanni Piani
Orietta Piolanti
Stefano Sabattini
Paolo Severi
Maurizio Zaghini
Liceo artistico "Giovanni da Rimini":

Fiorella Amadori
Gian Domenico Guidi
Virginia Marconi
Adello Onofri

Disegni:

Silvia Bartoli
Paola Marani
Davide Mengoli
Fabrizio Virga
Liceo artistico "Giovanni da Rimini"

Fotografie:

Fernando Casadei

Progetto grafico:

Piero Delucca

Fotolito:

Campidelli Rimini

Stampa:

Tipografia La Pieve Verucchio

La pubblicazione di questo volume accompagna la mostra **Alle Origini della Storia**. Il Paleolitico di Covignano, Rimini Museo della Città, 7 Settembre 1996-6 Gennaio 1997. Coordinatore: **Pier Luigi Foschi** *Direttore dei Musei Comunali di Rimini*. Curatore: **Maurizio Biordi** *Dirigente Servizio Archeologia dei Musei Comunali di Rimini*. Direttore scientifico: **Carlo Peretto**, *Segretario XII° U.I.S.P.P. Forlì '96*. Direttore di progetto: **Alberto Antoniazzi**, *Geologo*. Responsabili di sezione: **Aldo Antoniazzi, Monica Barogi, Federica Fontana, Stefano Sabattini**. Progettazione e grafica allestimento: **Augusto Tammaro, Paola Marani**. Realizzazione allestimento: **Stefano Caminiti, Italo Petrucci**. Disegni: **Aldo Antoniazzi, Silvia Bartoli, Liceo artistico "Giovanni da Rimini", Paola Marani, Davide Mengoli, Fabrizio Virga**. Segreteria e pubbliche relazioni: **Angela Fontemaggi, Orietta Piolanti**.

Si ringraziano il Sig. **P. Buldini**, il **Gruppo Speleologico Bolognese**, il Prof: **A. Guerreschi**, e il Sig. **F. Proli** per avere concesso il prestito di alcuni materiali necessari all' allestimento della mostra. Si ringraziano la Dott.ssa **Silvia Dall'Aglio** e la Sig.ra **Maria Teresa Antoniazzi** per la preziosa collaborazione.

Accompagna la mostra il video multimediale interattivo **"Finestre aperte sul cammino della civiltà. Itinerari nella Preistoria riminese sulle tracce dei nostri antenati"** realizzato dai **Musei Comunali**.

IL RIMINESE DURANTE L'EVOLUZIONE DELL'UOMO

Aldo Antoniazzi

Mentre in Africa si verificavano le tappe fondamentali dell'evoluzione umana che, a partire dall'*Homo habilis* attraverso l'*Homo erectus* hanno portato all'*Homo sapiens*, cioè all'uomo attuale, gran parte del territorio riminese sia di pianura che di collina era sommerso.

Durante il Pliocene, il penultimo periodo geologico della storia della Terra, iniziato cinque milioni di anni fa, nelle savane africane, in un territorio ricco di fiumi, laghi e vulcani, vivevano i nostri lontani progenitori: gli Australopiteci. Le orme dei loro passi, tanto simili alle nostre, sono rimaste impresse nelle sabbie vulcaniche di Laetoli, nell'attuale Tanzania, e sorprendentemente sono giunte fino a noi dopo tre milioni e mezzo di anni. Vari resti scheletrici di questi ominidi, di cui pochi con un certo grado di completezza, come quello famoso di *Lucy* (*Australopithecus afarensis*), sono stati rinvenuti nelle diverse spedizioni di ricerca, ma sul loro modo di vivere si possono fare solo ipotesi.

Circa due milioni d'anni fa, alla fine del Pliocene e alle soglie del Quaternario, l'ultimo periodo della storia della Terra, in Africa orientale ritroviamo finalmente il più antico e primitivo rappresentante del genere umano: l'*Homo habilis*, il costruttore di strumenti. Un suo cranio quasi completo fu scoperto nel 1972 da Richard Leakey sulla sponda orientale del lago Turkana in Kenya.

Mentre tutto questo accadeva nella lontana Africa, nelle nostre zone lo scorrere del tempo era scandito dai moti ora regolari, ora tumultuosi di un mare ricco di vita: un giacimento, particolarmente abbondante di vertebrati fossili ben conservati, recentemente scoperto nella vallata del fiume Marecchia e sottoposto nel 1981 ad una prima campagna di scavi scientifici (Sorbini, 1982 e 1987) lo ha ampiamente dimostrato. Questo deposito, sedimentatosi nella parte finale del Pliocene inferiore e nel Pliocene medio, ha una potenza complessiva di circa 800 metri ed è costituito da livelli sapropelitici laminati, formati in ambienti non ossidanti, che favoriscono la conservazione delle sostanze organiche, alternati a strati di argilla e di arenaria. Negli strati sapropelitici l'abbondanza e la varietà di fossili è veramente notevole. In essi, infatti, sono stati raccolti

ben 48 generi di pesci, di cui 44 classificati, appartenenti a 37 famiglie, nonché resti di mammiferi (delfini), di anfibi (rane), di cefalopodi, di insetti e di piante. Gli altri sedimenti della serie erano meno idonei a preservare gli organismi, tuttavia nelle argille sono stati rinvenuti molluschi, mentre nei banchi arenacei resti vegetali, tra cui tronchi d'albero di grandi dimensioni. I pesci ritrovati vanno da forme costiere di mare sottile, come i cavallucci marini (*Hippocampus*) e i pesci trombetta (*Centriscus*), a generi viventi sul fondo o in prossimità di esso, come le scorpene (*Scorpaena*), i rombi (*Bothus*) e le sogliole (*Solea*), a organismi di mare più o meno aperto, come i merluzzi (*Micromesistius*), le sardine (*Sardina*), gli sgombri (*Scomber*), i pesci spada (*Xiphias*) e gli squali. Nel giacimento sono, tra l'altro, molto comuni i pesci ago (*Syngnathus*) e i bregmaceros (*Bregmaceros*) che attualmente prosperano nei mari tropicali e subtropicali (Oceano Indiano, Golfo di Panama, Atlantico orientale tropicale).

In particolare "l'associazione ittiofaunistica del Fiume Marecchia presenta le maggiori affinità biogeografiche (80%) con l'attuale regione Atlantico-mediterranea; vi è tuttavia un consistente gruppo di generi ad affinità tropicale (20%), oggi non più presenti in questa regione" (Sorbini, 1987). È da sottolineare, inoltre, che i *Centriscus* o pesci trombetta che oggi vivono unicamente nell'Oceano Indiano e nell'Oceano Pacifico fino all'Oceania, scompaiono nella parte superiore del deposito, in una situazione che può essere collegata alla crisi climatica di 2,5-2,4 milioni di anni fa (Sorbini, 1987).

L'insieme dei vertebrati rinvenuti nei sedimenti sapropelitici laminati, nonché la presenza di resti di organismi, di varia provenienza ecologica, è stata considerata, con ogni verosimiglianza, conseguenza di fenomeni di trasporto post mortem e di mescolanza nelle parti più profonde del bacino marino (Sorbini, 1982).

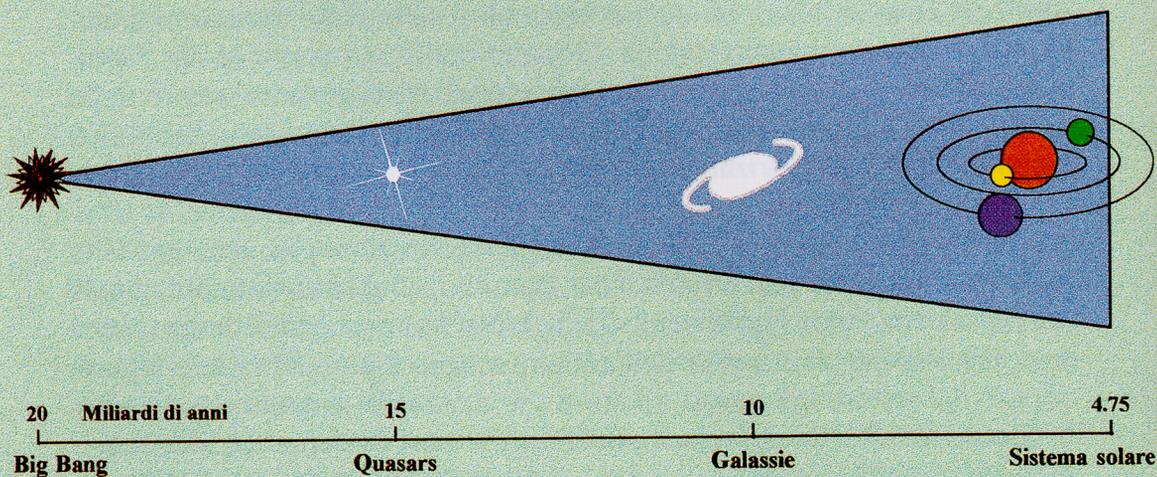
Anche la malacofauna è abbondante e differenziata (Ricci Lucchi *et alii*, 1992): vi figurano Gasteropodi, come gli Aporraidi (*Aporrhais*) dalle caratteristiche digitazioni del labbro della conchiglia e le globose Naticidi (*Natica*), Scafopodi come i *Dentalium* dalla caratteristica forma di una piccola zanna d'elefante, Lamellibranchi come le Ostriche (*Ostrea*) e le Telline (*Tellina*) e, infine, Cefalopodi come l'*Argonauta*, la cui conchiglia ha l'aspetto di una leggerissima navicella bianca. Sono, inoltre, presenti Briozoi (*Cyclactinia*), Coralli solitari (*Fungia*) e Anellidi (*Serpula*).

La relativa vicinanza delle terre emerse è testimoniata nel giacimento pliocenico del Marecchia tanto da resti animali, come rane e insetti affini alle attuali vespe e cavallette, quanto da residui vegetali, come foglie e semi di pioppo, di acero e di pino (Sabattini, 1988 e 1989). Le rocce dei fondali di questo mare, su cui si depositavano i sedimenti ricchi di fossili, e quelle emerse lungo le sue coste occidentali avevano già una lunga storia geologica. Esse, infatti, si erano formate in seguito ad un processo, iniziato circa 170 milioni di anni fa nel Giurassico medio, che poi è continuato, oltre il Pliocene, fino ad oggi, dando origine all'attuale territorio riminese. Tutto è dipeso dai movimenti relativi della placca Europea e della placca Africana, in particolare, da quelli delle due placche minori dell'Iberia e dell'Adria, corrispondenti rispettivamente alla Spagna e alla maggior parte del territorio delle penisole italiana e balcanica, incluso l'Adriatico (AA.VV., 1992). Dapprima queste due placche si sono separate e progressivamente allontanate dando origine all'Oceano Ligure poi, essendosi invertito il loro moto relativo, in seguito all'apertura dell'Atlantico Settentrionale, si sono riavvicinate facendo gradualmente sprofondare la crosta oceanica basaltica al di sotto delle masse continentali granitiche del blocco Iberico. Dopo la collisione continentale i sedimenti marini che sovrastavano la crosta basaltica e qualche settore dello stesso imbasamento, sono sovrascorsi sotto forma di falde, sui sedimenti locali del margine avanzante dell'Adria, a loro volta coinvolti dall'orogènesi.

Le rocce attualmente affioranti nel territorio riminese vengono fatte risalire, a seconda dell'origine, al Dominio Umbro-romagnolo locale oppure ad una Falda ligure, quella della Val Marecchia, costituita da terreni provenienti dai fondali dell'antico Oceano Ligure (Dominio Ligure) oppure dal settore interposto tra il settore oceanico e quello continentale (Dominio Subligure), inclusi gli ulteriori sedimenti depositatisi nei bacini subacquei instauratisi su di essa durante il suo moto verso le nostre zone (Domino Epiligure). Questa coltre alloctona è giunta sul margine appenninico nel Tortoniano (Ruggieri, 1958 e 1970) ed i suoi successivi movimenti si sono verificati nella Val Marecchia principalmente nel Messiniano basale e nel Pliocene inferiore (Conti, 1994). Attualmente il suo margine domina la pianura riminese con le alture calcaree di S. Marino, di Verucchio e di Torriana.

TAVOLA CRONOLOGICO-EVOLUTIVA

Eone	Era	Periodo	Epoca	Milioni di anni	Comparsa dei principali gruppi di organismi
Fanerozoico	Neozoica	Quaternario	Olocene	0.01	
			Pleistocene	2	
	Cenozoica	Neogene	Pliocene	5	
			Miocene	26	
			Oligocene	37	
		Paleogene	Eocene	53	
			Paleocene	65	
	Mesozoica	Cretaceo		135	
			Giurassico	192	
			Triassico	235	
	Paleozoica		Permiano	284	
			Carbonifero	348	
			Devoniano	405	
			Siluriano	440	
			Ordoviciano	500	
			Cambriano	570	
Criptozoico	Archeozoica o Precambriana	Proterozoico		2600	
			Archeano	3800	
				4750	



A cura di Aldo Antoniazzi 1996

Nel Dominio Umbro-romagnolo locale, al tempo del mare pliocenico, erano già accaduti eventi assai importanti. Dapprima ha avuto origine la formazione marnoso-arenacea che, con la sua alternanza di arenarie e marne (caratteristica di vaste aree dell'alta Val Marecchia), ha riempito un bacino di avanfossa appenninico sviluppatosi nel Miocene inferiore e medio tra 15 e 6 milioni di anni fa. Poi, durante il Miocene superiore (Messiniano) si verificano vaste emersioni di terre, anche in seguito al disseccamento del Mediterraneo (Ruggieri, 1967; Rayan *et alii*, 1971; Cita, 1972 e 1973), dovuto all'isolamento di questo mare dalle acque oceaniche per cause tettoniche legate ad una fase dell'orogenesi alpina. In questo contesto l'evaporazione ha fatto divenire sovrassature le acque causando precipitazioni saline. Questo fenomeno ha dato origine, tra l'altro, ai depositi di gesso presenti qua e là nel territorio collinare.

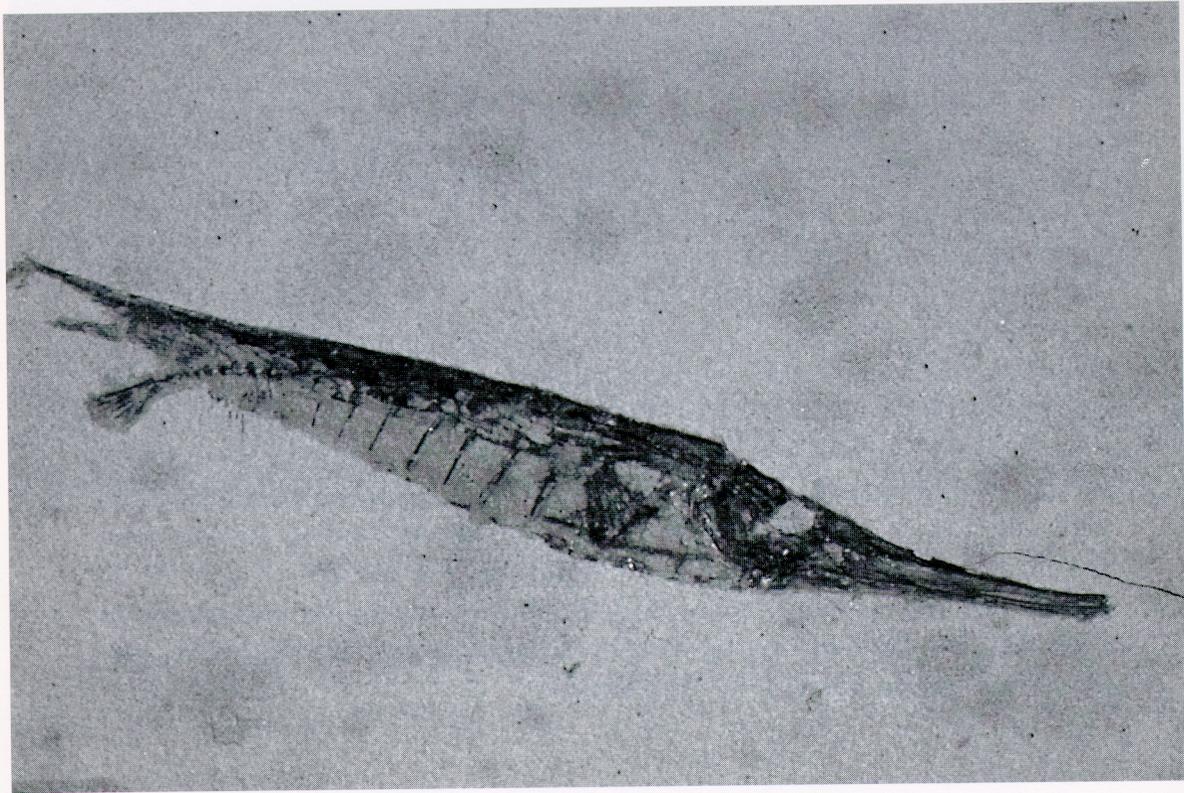
Sulle terre emerse, fino ai margini delle conche lacustri, verdeggiava allora una ricca flora, i cui fossili sono stati scoperti nei gessi di Polenta presso Bertinoro (Principi, 1922 e 1926), in una situazione climatica simile a quella dell'attuale meridione della Sicilia (Zangheri, 1961). Il territorio era, inoltre, popolato da equini, carnivori, insettivori, scimmie, uccelli e rettili, i cui resti, riferiti al Messiniano finale, sono stati recentemente rinvenuti nei pressi di Brisighella (Costa *et alii*, 1985).

Una volta ristabilitesi le comunicazioni tra il Mediterraneo e le acque dell'Oceano, il livello del mare è risalito estendendosi nuovamente sulle terre emerse, dando luogo alla sedimentazione delle Argille Azzurre plioceniche, tanto diffuse nella bassa collina riminese. Nella serie prevalentemente argillosa o argilloso marnosa si presentano però anche intercalazioni arenacee oppure torbiditiche.

Gli intensi fenomeni orogenetici, verificatisi soprattutto nel Pliocene inferiore, ma continuati in tempi geologici successivi, hanno determinato intensi sollevamenti nell'area romagnola (AA.VV., 1992; Ruggieri, 1970). Alla fine del Pliocene inferiore si è, infatti, verificata una nuova regressione marina, durante la quale si sono sollevati numerosi dossi dal fondo del golfo padano e l'Appennino si è esteso, più o meno, fino all'attuale corso del Po (Ruggieri, 1973). Il mare, dunque, circa 4 milioni di anni fa, fu respinto oltre gli attuali confini della Romagna, ma questa emersione, se considerata in base ai tempi geologici, è durata poco e le acque sono presto tornate ad avanzare sulle terre emerse.



I pesci del mare pliocenico riminese



Un pesce trombetta (*Centriscus*) del Pliocene riminese, attualmente vivente negli oceani Indiano e Pacifico.



La situazione pleistocenica dell'attuale zona pedecollinare riminese

Alla fine del Pliocene superiore la sedimentazione argillosa dà luogo a sedimenti prevalentemente sabbiosi di spiaggia caratterizzati, nella zona di S. Fortunato, da una evidente stratificazione incrociata, da limitati livelli di ghiaie silicee e da una scarsa profondità dei fondali, come dimostrato dai Pettinidi, Ostreidi e Pinnidi fossili ivi rinvenuti (Lotti, Sabattini, 1985). I Foraminiferi presenti in queste sabbie sono attribuibili al Pliocene superiore o al passaggio al Pleistocene (Antoniazzi *et alii*, 1996). Anche nella zona di Santarcangelo la sedimentazione marina termina con peliti vagamente stratificate arricchite verso l'alto da intercalazioni di livelli più arenacei ed, infine, con depositi decisamente sabbiosi di spiaggia (Parea, 1994).

Siamo ormai nel Quaternario, il più recente periodo geologico. Mentre nel lontano Kenya moriva tra i flutti il giovane ed alto *Homo erectus* (appartenente alla stessa intraprendente stirpe umana a cui si deve il successivo popolamento dell'Europa e l'Asia), i cui resti sarebbero stati ritrovati un milione e mezzo di anni dopo da Richard Leakey, nel riminese il moto ondoso s'infrangeva su una spiaggia, posta vicino alle ultime propaggini pedecollinari. Lungo questa costa la monotonia delle dune costiere era a tratti interrotta dalla foce di un fiume appenninico che portava al mare i propri sedimenti sabbiosi o ghiaiosi.

I depositi costieri continuavano a sollevarsi in seguito alle ultime spinte orogenetiche e, nel frattempo, il susseguirsi delle glaciazioni e dei periodi interglaciali modificava il livello marino. Durante l'ultima glaciazione, terminata circa diecimila anni fa, ad esempio, il livello del mare era di oltre cento metri inferiore rispetto a quello attuale (De Marchi, 1922; Van Straaten, 1965; Brambati *et alii*, 1973; Colantoni *et alii*, 1978). In questa situazione il Po scorreva nelle parti più depresse dell'Adriatico e sfociava in mare all'altezza di Ancona ed i corsi d'acqua romagnoli fluivano verso il suo alveo attraverso aree depresse e lagunari.

A questo punto si pone il problema dei terrazzamenti evidenti, nel territorio in esame, a varie quote sul livello del mare. Tradizionalmente ne sono stati riconosciuti tre o quattro, considerati di origine alluvionale (Lipparini, 1969; Ruggieri, 1970; Carloni *et alii*, 1971) e attribuiti a fasi glaciali successive (Lipparini, 1935) oppure a situazioni interglaciali (Ruggieri, 1949). Nella seconda metà degli anni 80 è stata proposta un'origine marina per i terrazzamenti a monte di Rimini, di Santarcangelo e di

Forlì (Parea, 1986). Secondo questa ipotesi la loro successione rappresenterebbe una serie di linee di costa, intagliate dal mare nel rilievo in progressivo innalzamento, durante gli stadi interglaciali, in cui il livello marino diveniva di volta in volta più alto. Negli studi citati sono stati individuati sette terrazzi marini nell'entroterra di Rimini e sei nella zona di Santarcangelo.

Gli studi relativi al giacimento paleolitico di S. Fortunato (Antoniuzzi *et alii*, 1996 e nel presente volume) hanno, a loro volta, portato al riconoscimento di otto terrazzamenti nella zona a monte di Rimini. In alcuni casi è rimasta solo la loro evidenza morfologica in quanto l'erosione superficiale e gli interventi antropici hanno reso quasi irriconoscibili i loro caratteristici depositi. Future indagini geologiche ed approfondimenti sedimentologici potranno chiarire definitivamente la loro origine, che forse è più complessa di quanto ipotizzato dagli schemi citati, in quanto in essa possono aver assunto un ruolo determinante, di volta in volta, situazioni fluviali o marine, nonché dislocazioni da faglie. In ogni caso l'area costiera in esame era popolata, oltre 800 mila anni fa (Antoniuzzi *et alii*, 1996), da paleolitici verosimilmente ascrivibili al gruppo umano dell'*Homo erectus* o ad esso affini, di cui i terrazzamenti più alti hanno conservato i manufatti.

Gli elementi successivi sull'evoluzione del territorio appartengono alla fase finale del Quaternario. Di alcuni di essi restano poche tracce in aree particolari, come nel caso del caratteristico suolo rosso (paleosuolo fersiallitico lisciviato), di altri invece vi è un'ampia diffusione, come per i loess contenenti l'industria levallois, prodotta da popolazioni risalenti alla fase finale del Paleolitico inferiore. Le aree della pianura sono attualmente coperte da coltri alluvionali, tra cui assume un rilievo particolare quella del Marecchia (Toni e Zaghini, 1988). Nell'Olocene, dopo la fine dell'ultima glaciazione, circa 10 mila anni fa, il mare è tornato ad occupare l'attuale bacino dell'Adriatico. Successivamente, a più riprese, è leggermente avanzato sulle terre emerse attuali. Tracce di questa antica linea di costa, rappresentate da una falesia morta, sono evidenti tra Rimini e Cattolica (Veggiani, 1967).

Solo in tempi storici si è completato il ritiro del mare, che, con fasi alterne, ha portato la costa alla situazione attuale (Antoniuzzi, 1976; Zaghini, 1993; Veggiani, 1989). La sedimentazione fluviale e l'intenso

intervento antropico sul territorio hanno, infine, conferito al paesaggio riminese l'aspetto attuale.

BIBLIOGRAFIA

AA.VV. (1992): *Guide geologiche regionali. Appennino Tosco-Emiliano*, a cura della Società Geologica Italiana (coordinatore del volume: V. Bortolotti), Roma, pp. 1-232.

Antoniazzi A. (1976): *L'erosione marina nel litorale tra Cervia e Pesaro*, Camera di Commercio, Forlì, pp. 1-161.

Antoniazzi A., Antoniazzi Al, Barogi M., Fontana F., Peretto C., Piani G., Sabattini S., Ungaro S. (1996): *Altri giacimenti emiliano-romagnoli con industria del tipo di quella di Monte Poggiolo. Il territorio di Rimini*, in "Ca' Belvedere di Monte Poggiolo: i primi abitanti in Emilia-Romagna", workshop n. 13 del XIII Congresso Internazionale delle Scienze Preistoriche e Protostoriche, Forlì (8-14 settembre 1996).

Brambati A., Bregant D., Lenardon G., Stofla D. (1973): *Transport and sedimentation in the Adriatic sea*, Pubbl. n. 20, Museo Friulano Storia Nat., pp. 60.

Carlioni G. C., Colantoni P., Cremonini G., D'Onofrio S., Selli R. (1971): *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia. Fogli 109-110-117 Pesaro-Senigallia-Jesi.*, Roma, pp. 1-62.

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*, "Geologia d'Italia" a cura di Desio A., UTET, Torino, pp. 939-955.

Colantoni P., Curzi P., Gallignani P. (1978): *Caratteristiche generali del fondo e del sottofondo della piattaforma continentale fra Ancona e la foce del Fiume Reno*, Ricerche sulla piattaforma continentale dell'Alto Adriatico, CNR, Quad. 1, pp. 15-28.

Conti S. (1994): *La geologia dell'alta val Marecchia (Appennino Tosco-Marchigiano)*, in "Atti ticinesi di Scienze della Terra, vol. XXXVII, Como, pp. 51-98.

Costa G. P., Colalongo M. L., De Giulì 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.

Lipparini T. (1935): *I terrazzi fluviali dell'Emilia*, in "Giornale di Geologia", (2), 9 bis, Bologna.

Lipparini T. (1969): *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000. Foglio 100 Forlì. Foglio 101 Rimini*, Roma, pp. 1-74.

Lotti A., Sabattini S. (1985): *Covignano. La Geologia*, in "Covignano. Ricerche sul Territorio", a cura di Fontemaggi A., Paleani Editrice, Roma, p. 7.

Parea G. C. (1986): *I terrazzi marini tardo-pleistocenici del fronte della catena appenninica in relazione alla geologia dell'avanfossa adriatica*, Memorie della Società

Geologica Italiana, 35, pp. 913-936.

Parea G. C. (1994): *La geologia del colle di Santarcangelo*, in "Le grotte di Santarcangelo", Atti della giornata di studi di Santarcangelo, 15 maggio 1988, Società di Studi Romagnoli, Cesena, 1994, pp. 13-27.

Pericoli S. (1982): *Aspetti fisici, naturali, antropici: interrelazioni tra strutture naturali e strutture costruite*, in "Natura e cultura nella valle del Conca", Biblioteca comunale di Cattolica e Cassa di Risparmio di Rimini, pp. 20-29.

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.

Ricci Lucchi F., Berardi F., Nanni L., Sorbini L. (1992), *Descrizione degli itinerari e degli stop, stop.3.3*, in "Guida alla geologia del margine appenninico-padano" a cura di Cremonini G. e Ricci Lucchi F., Società Geologica Italiana, Guide geologiche regionali, Bologna, pp. 108-111.

Ryan W. B. F., Stanley D. J., Hersey J. B., Fahlquist D. A., Allan T. D. (1971): *The tectonics and geology of the Mediterranean sea*, "The sea", New York.

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.(1967): *The Miocene and later evolution of the Mediterranean sea*, Systematics Association publication n. 7, *Aspects of Tethyan Biogeography*, Editors: C. G. Adams & D. V. Ager, pp. 283-290.

Ruggieri G.(1970): *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000. Foglio 108 Mercato Saraceno*, Napoli, pp. 1-56.

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

Sabattini S. (1988): *Il giacimento fossile pliocenico della bassa val Marecchia*, in "Guida didattica per la mostra "Alle origini della Romagna", Rimini, pp. 1-7.

Sabattini S. (1989): *Geologia*, in "Maricla. Otto lezioni per conoscere il fiume Marecchia e la sua valle" a cura di Fontana P. A. e Giannini R., Maggioli, Rimini, pp. 13-20.

Sorbini L. (1982): *Il giacimento con vertebrati fossili del Marecchia (Poggio Berni, Appennino romagnolo)*, in "Guida alla geologia del margine appenninico-padano" a cura di Cremonini G. e Ricci Lucchi F., Società Geologica Italiana, Guide geologiche regionali, Bologna, pp. 181-182.

Sorbini L. (1987): *Biogeography and climatology of Pliocene and Messinian fossil fish of eastern-central Italy*, Boll. Mus. civ. St. nat Verona, 14, pp. 1-85.

Toni G., Zaghini M. (1988): *Idrogeologia e geotecnica del conoide del F. Marecchia*, Camera di Commercio, Forlì, pp. 1-51.

Van Straaten L. M. J. U. (1965): *Sedimentation in the North-Western Part of the Adriatic Sea*, "Proceedings of the Seventeenth Symposium of the Colston Resaerch"

London, vol. 2, part. 3, pp. 411-442.

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.

Veggiani A. (1989): *Il ponte antico di S. Vito. Variazioni del clima e mutamenti dei corsi d'acqua e delle strade dall'antichità al medioevo tra Marecchia e Pisciatello*, in "San Vito e Santa Giustina, contributi alla storia locale" a cura di Curradi C., Maggioli, Rimini, pp. 32-68.

Zaghini M (1993): *Caratteri geomorfologici ed idrografici del Comprensorio di Viserba*, in "Viserba ... e Viserba", Luisè Editore, Rimini, pp.12-24.

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