

Formazione del Torrente Farma

A) DESCRIZIONE NATURALISTICA, PAESAGGISTICA E GEOLOGICA DEL GEOSITO

A1 COME ARRIVARCI

Da Siena si prende la superstrada per Grosseto. Passata la località di Le Potatine, giunti al bivio per Terme di Petriolo, Iesa si prende sulla destra per quest'ultima località. Giunti alla piazza principale di Iesa si prosegue in direzione della frazione Solaia. Prima di arrivare a tale frazione, in corrispondenza di una curva a sinistra, si devia sulla destra per immettersi in una strada a sterro che conduce alla frazione di Quarciglione. Prima di un ponticino in legno, che porterebbe a Quarciglione, si prosegue a sinistra in direzione del torrente. Da qui la strada diventa sconnessa fino al fondovalle. Arrivati nel piano in prossimità del corso d'acqua siamo in contrada Carpineta. Ci si ferma in corrispondenza di un ampio spiazzo prossimo al corso d'acqua e si scende al torrente.

A2 DESCRIZIONE DEL GEOSITO

A2' Inquadramento geologico

Nell'area del geosito affiora parte della sequenza delle formazioni delle Unità Toscane metamorfiche; in particolare troviamo formazioni della successione tardo paleozoica (Formazione di Carpineta e Formazione del Farma – post fase Sudetica dell'orogenesi ercinica), formazioni del ciclo triassico medio-inferiore (Formazione di Monte Quoio, Anageniti minute) e formazioni del ciclo triassico medio-superiore (Formazione di Tocchi). Nell'area in oggetto, inoltre, si hanno estesi affioramenti di depositi quaternari quali le alluvioni terrazzate ciottoloso-sabbiose del Torrente Farma.

A2'' Il geosito

Scesi nel torrente, in riva destra, è visibile l'affioramento di [fig.1](#). L'organizzazione del corpo roccioso in strati è molto evidente ed altrettanto evidente è la loro giacitura molto inclinata rispetto all'orizzontale (alla sommità dell'affioramento gli strati sono addirittura verticali).



Fig. 1

Visivamente si apprezza una pronunciata alternanza di strati di colore rosato e grigio scuro ([fig.2](#)); si tratta di una successione rovesciata di strati torbiditici.



Fig. 2

In un punto dell'affioramento ([fig.3](#)) sono presenti *Slumps*, lobi a composizione arenacea (colore marrone) della lunghezza di circa 30 cm che vengono completamente inglobati nella parte siltitica – argillitica (colore grigio).



Fig. 3

Altre strutture sedimentarie particolarmente significative sono rappresentate da controimpronte di fondo estremamente allungate *groove cast* ([fig.4](#)).

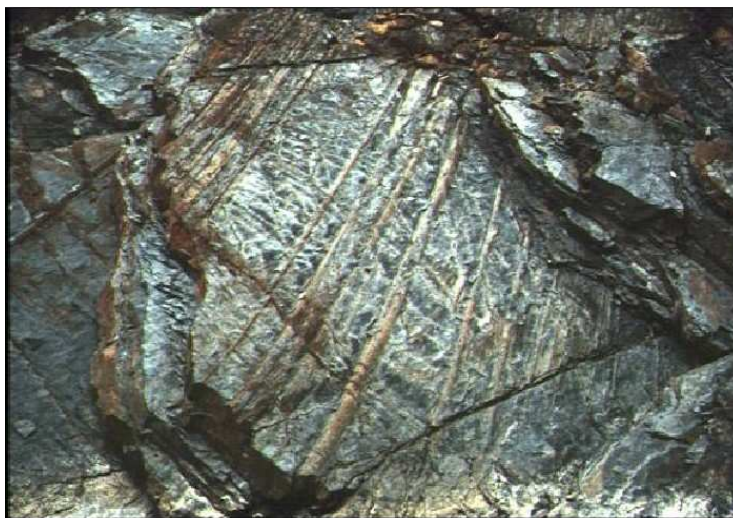


Fig. 4

A3 COSA RACCONTA IL GEOSITO

A3'Contenuti scientifici

TIPI DI ROCCE CHE COSTITUISCONO IL GEOSITO

Torbiditi arenaceo-siltitico-argillitiche, di colore grigio e grigio scuro in sequenze del tipo Tabc/e di Bouma (Costantini et al., 1988); ciascun strato torbiditico, di spessore variabile tra 30 e 40 cm, è costituito da uno strato gradato composto da una parte basale arenacea a grana media di colore rosato, in frattura alterata, che sfuma in alto a siltiti e argilliti di colore grigio scuro. Ogni torbidite è caratterizzata da gradazione diretta con distribuzione dei granuli dal basso verso l'alto in funzione decrescente delle loro dimensioni. Da sottolineare che in questo affioramento gli strati sono rovesciati.

ETA'

Recentissimi studi palinologici effettuati da Aldinucci et al. hanno fornito un nuovo quadro stratigrafico-paleogeografico delle successioni tardo carbonifere-carniche affioranti nell'Unità tettonica di Monticiano-Roccastrada. In questo nuovissimo contesto l'età delle rocce della Formazione del Torrente Farma viene riferita al Permiano superiore (Spina et al, 2001; Lazzarotto et al, 2003).

STORIA DELLA DEPOSIZIONE DELLE ROCCE COSTITUENTI IL GEOSITO

Il corpo roccioso affiorante in oggetto si è originato a seguito della sedimentazione di almeno un centinaio di onde torbide che dettero vita ad altrettante torbiditi gradate.

Nella parte centrale dell'affioramento il livello a slump testimonia il verificarsi di un evento sismico successivamente alla deposizione della torbidite che ne è risultata interessata.

La testimonianza del potere erosivo delle onde torbide è costituita dalle controimpronte di fondo (groove cast) visibili circa 20 metri a monte dello strato con gli slumps.

Successivamente alla sua deposizione l'intero corpo roccioso ha subito gli effetti delle deformazioni asturica ed alpina presentandosi in contrada Carpineta in giacitura rovesciata.

A3”Contenuti divulgativo-didattici

Come si è formato il corpo roccioso ed in quale ambiente

Il corpo roccioso in oggetto si è formato a seguito della sedimentazione sul fondo del mare di più frane sottomarine (onde torbide). I frammenti di roccia trasportati dalle stesse, precedentemente depositatisi sul margine esterno della piattaforma continentale di allora, franarono successivamente all'interno di canyon sottomarini incisi lungo la scarpata continentale.

Granuli di roccia ed acqua di mare in movimento costituirono un mezzo più denso dell'acqua limpida (onda torbida) che consentì loro di scorrere lungo il canyon con velocità anche di 90 Km all'ora.

Una volta giunte nella piana sottomarina le onde torbide, non più confinate all'interno della valle, ebbero la possibilità di espandersi su ampie superfici, rallentando la loro corsa e permettendo la decantazione dei granuli da loro trasportati.

Il prodotto di sedimentazione di ogni onda torbida dà origine ad una torbidite. Verificandosi l'accumulo dei granuli per decantazione, ogni torbidite è caratterizzata da uno strato gradato nel quale la dimensione dei granuli varia dal basso verso l'alto in senso decrescente. Tale caratteristica distribuzione granulometrica, facilmente riscontrabile in campagna nel nostro geosito, consente di precisare se uno strato torbiditico è o no nella posizione originaria a secondo che lo si ritrovi dritto o rovesciato.

Le strutture sedimentarie: i segni lasciati dai processi deposizionali

Ciascuna torbidite come detto è caratterizzata da una struttura sedimentaria chiamata *gradazione diretta*: distribuzione dei granuli, all'interno dello strato, dal basso verso l'alto in funzione decrescente delle loro dimensioni.

Costatare che uno strato arenaceo è gradato porta immediatamente ad associare l'accumulo dei granuli che lo compongono ad un processo decantativo: è infatti solo attraverso la decantazione che si può avere nel tempo l'accumulo di clasti dalle dimensioni sempre più piccole. Ma constatare che vi è stata decantazione vuol dire ammettere che i clasti hanno compiuto il tragitto tutti insieme. A questa considerazione va associata anche quella relativa alla provenienza di tutti i clasti coinvolti che realisticamente è la stessa, almeno per la maggior parte di essi. Per cui ciascuno strato torbiditico, prodotto di sedimentazione di un'onda torbida proveniente dalla parte esterna della piattaforma, fornisce, tramite i granuli in esso contenuti, informazioni relative anche al tipo di sedimentazione avvenuta in un altro ambiente marino più vicino alla costa.

Altra struttura sedimentaria presente in questo sito sono gli *slumps*. Essi si formarono per scivolamento lungo un pendio subacqueo del sedimento non ancora consolidato accumulato da un'onda torbida. Tale scivolamento si ritiene sia stato innescato da eventi sismici che provocarono l'instabilità del sedimento con conseguente arricciamento e frammentazione dello stesso. Nel nostro caso quindi costituiscono la testimonianza di un evento sismico accaduto nel Carbonifero durante la sedimentazione delle onde torbide.

L'altra struttura sedimentaria visibile sono i *groove cast*. Essi si formano quando un'onda torbida, transitando al di sopra del fondo marino, vi incide dei solchi molto allungati. La direzione di allungamento di tale struttura sedimentaria è la stessa di scorrimento dell'onda torbida che l'ha generata ([fig.3](#)). Più groove cast quindi forniscono informazioni sul percorso compiuto da tali frane sottomarine.

Dopo la loro formazione i corpi rocciosi possono subire deformazioni

I sedimenti che formeranno le rocce sedimentarie, si accumulano per la maggior parte in ambiente marino in corrispondenza di superfici sub-orizzontali. In presenza di variazioni di apporto nel tempo si ha la formazione degli strati che vengono così ad assumere una geometria tabulare sub-orizzontale.

Pertanto, qualora gli strati siano particolarmente inclinati, come in questo caso, occorre invocare un'altra causa che ne giustifichi tale giacitura la quale non può essere intervenuta che successivamente alla sedimentazione. In particolar modo questo affioramento presenta degli strati la cui giacitura è stata mutata in modo così marcato rispetto all'orizzontalità di partenza da essersi addirittura rovesciati.

La gradazione rovescia e le controimpronte dei groove cast permettono il riconoscimento di una tale situazione: i granuli sono più grossolani nella parte superiore dello strato, sfumando verso granulometrie minori nella parte inferiore, e ciò è l'esatto contrario di quello che si verifica in uno strato di una torbidite in posizione originaria o diretta. Anche i groove cast rivolgono la parte convessa verso l'alto, contrariamente a quanto avviene in una successione diritta.

La conclusione non può essere che una: questo corpo roccioso, successivamente alla sua formazione, ha subito una deformazione che lo ha non solo inclinato ma addirittura rovesciato.

B) DESCRIZIONE DEL RISCHIO DI DEGRADO;

Tale rischio è strettamente connesso con il livello di educazione dei fruitori.

C) DESCRIZIONE DEL GRADO DI INTERESSE;

Il giudizio sull'interesse scientifico viene formulato sulla base di ricerche bibliografiche e di osservazioni effettuate in campagna. Quest'ultime sono volte a precisare quali e quanti argomenti geologici siano rilevabili e valorizzabili nei vari siti. Il geosito costituisce la "località tipo" della Formazione del Farma, istituita da Cocozza et al., nel 1974.

D) RIFERIMENTI DOCUMENTALI BIBLIOGRAFICI;

Aldinucci et al. *"Late Paleozoic-Early Mesozoic Tectono-sedimentary events in the metamorphic successions of the Monticiano-Roccastrada Ridge (Southern Tuscany, Northern Apennines, Italy)"*, Sottomesso per pubblicazione.

Bagnoli G., Gianelli G., Puxeddu M., Rau A., Squarci P., Tongiorgi M. 1978. The tuscan Paleozoic: a critical review. In: "Report on the Tuscan Paleozoic basement", Sottoprogetto Energia. Geotermica del C.N.R., Progetto Finalizzato Energetica, 9-26.

Bagnoli G., Giannelli G., Puxeddu M., Rau A., Tongiorgi M. 1979. A tentative stratigraphic reconstruction of the Tuscan Palaeozoic basement. *Memorie della Società Geologica Italiana*, 20: 99-116.

Cocozza T. 1965. Il Carbonifero nel Gruppo Monticiano-Roccastrada. *La Ricerca Scientifica, Rendiconti*, 8: 1-38.

Cocozza T., Gasperi G., Gelmini R., Lazzarotto A. 1974a. Segnalazione di nuovi affioramenti paleozoici (Permo-Carbonifero?) a Boccheggiano e tra Capalbino ed i Monti Romani (Toscana meridionale – Lazio settentrionale). *Bollettino della Società Geologica Italiana*, 93: 47-60.

Cocozza T., Lazzarotto A., Vai G.B. (1974). “*Flysch e molassa ercinici del Torrente Farma (Toscana)*”, Boll. Soc. Geol. It., vol. 93, p. 115-128.

Costantini A., Decandia F.A., Lazzarotto A., Sandrelli F. (1988). “*L’Unità di Monticiano – Roccastrada fra la Montagnola Senese e il Monte Leoni (Toscana meridionale)*”, Atti Tic. Sc. Terra, p. 382-420, vol. 31.

Engelbrecht H. 1999. The Farma Valley: a unique geologic archive of the upper Palaeozoic development of southern Tuscany (Italy). *Schriftenreihe der Deutschen Geologischen Gesellschaft*, 7: 37–38.

Engelbrecht H. 2000. Deposition of tempestites in the Eastern Rheic Strait: evidence from the Upper Palaeozoic of Southern Tuscany (Italy). *Facies*, 43: 103–122.

Engelbrecht H. 2002. Notes on lithofacies and origin of the sediment gravity flows of the Carboniferous Farma Formation (Monticiano-Roccastrada Zone, Southern Tuscany, Italy). *Zentralblatt für Geologie und Palaontologie*, 3–4: 335–347.

Engelbrecht H. 2008. Carboniferous continental margin deposits in southern Tuscany, Italy: results from geological mapping of the geotopes Farma Valley and San Antonio Mine Area. *Geological Journal*, 43: 279-305.

Lazzarotto A., Aldinucci M., Cirilli S., Costantini A., Decandia F.A., Pandeli E., Sandrelli F., Spina A. (2003). “*Stratigraphic correlation of the Upper Paleozoic-triassic succession in Tuscany, Italy: a review*”, Boll. Soc. Geol. It. Spec., vl.2, p. 25-35.

Pasini M. 1979a. I Fusulinidi della valle del Torrente Farma (Toscana meridionale). *Memorie della Società Geologica Italiana*, 20: 323–342.

Spina A., Cirilli S., Decandia F.A., Lazzarotto A. (2001). “*Palynological data from the poggio al Carpino sandstones Fm. (Southern Tuscany, Italy)*”. Intern. Congr. On “Stratigraphic and Structural Evolution of the Late Carboniferous to Triassic Continental and Marine Successions in Tuscany (Italy). Regional Reports and General Correlation”, 30 Aprile – 7 Maggio 2001, Siena, Abstract Volume, pag. 65-66

E) INDIRIZZI PER LA TUTELA E LA VALORIZZAZIONE

In generale si potranno applicare le norme generali di cui all’art.10, comma 13 “Acqua e suolo”, come integrata dalla scheda n.5, del Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Grosseto. Nello specifico si ritiene necessario promuovere iniziative per la conservazione attiva del sito come indicate nel punto M1 della scheda ISPRA e/o nel paragrafo B) “descrizione del rischio di degrado” della scheda word associata.

F) EVENTUALI COMMENTI E ANNOTAZIONI AGGIUNTIVE

