

Grotte di Sassocolato

A) DESCRIZIONE NATURALISTICA, PAESAGGISTICA E GEOLOGICA DEL GEOSITO

A1 COME ARRIVARCI

Da Grosseto.

Si prende la superstrada per Siena seguendo l'indicazione Monte Amiata. A Paganico si lascia la superstrada e si segue la stessa indicazione Monte Amiata per Arcidosso. Ad Arcidosso si prende per S. Fiora e poi per Castell'Azzara (87 km da Grosseto).

Da Siena.

Si segue la Statale n.2 Cassia per Buonconvento, S. Quirico d'Orcia, si prosegue sempre senza deviazioni fino ad oltrepassare il valico con galleria delle Chiavi tra Radicofani e l'Amiata. Si scende ancora per la stessa strada fino al bivio per Sorano, Piancastagnaio, Castell'Azzara. Si lascia la Cassia deviando a destra per circa 1 km. Oltrepassato il ponte sul fiume Paglia si devia a sinistra per Sorano, Castell'Azzara. Dopo ca. 6 km, in località la Sforzesca, di fronte al grande palazzo sforzesco si sale per 6 km a Castell'Azzara (92 km da Siena).

A2 DESCRIZIONE DEL GEOSITO

A2' Inquadramento geologico

Nell'area del geosito e nelle aree adiacenti affiora parte della successione delle formazioni della Falda Toscana. Il geosito ricade interamente all'interno dell'area di affioramento delle Calcareni di Montegrossi. Nelle aree adiacenti sono comunque rappresentate senza lacune di sedimentazione le formazioni di età comprese fra il Terziario e la parte del Giurassico inferiore della Falda Toscana. Dalla più giovane alla più antica esse vanno dal Macigno al Calcare Selci fero. Nelle immediate vicinanze di Castell'Azzara si riscontra anche la Formazione di Santa Fiora, appartenente al Dominio Ligure, che tettonicamente sovrasta il dominio toscano all'interno della pila orogenica che costituisce l'Appennino settentrionale. A valle dell'abitato di Castell'Azzara le formazioni appena descritte sono sepolte sotto i depositi conglomeratici, sabbiosi e argillosi del Pliocene che a loro volta sono coperti dalla spessa coltre di depositi ignimbrici relativi al vulcanesimo dei Monti Vulsini.

A2'' Il geosito

La Grotta del Sassocolato è ricavata interamente alle spese di una roccia carbonatica di colore grigio chiaro, organizzata secondo una stratificazione da centimetrica fino a metrica, conosciuta in letteratura con il nome di Calcareni di Montegrossi. Queste rocce sono comunemente conosciute anche con il nome di Nummulitico a causa del frequente rinvenimento in loro di fossili (Nummuliti), localmente osservabili anche ad occhio nudo. Le Calcareni di Montegrossi ("Nummulitico") sono costituite da successioni torbiditiche, con sequenze gradate ripetute nelle quali si passa nell'ordine da calciruditi a calcareniti a grana media e fine e, a volte, a calcilutiti. Le calcareniti sono generalmente il litotipo prevalente e spesso vi si intercalano livelli detritici a Nummuliti. L'entità della stratificazione è molto variabile: si passa da affioramenti in cui gli strati sono ben marcati e spessi da pochi centimetri a più di un metro, ad altri apparentemente privi di stratificazione. Lo spessore massimo di questo membro è di 100-150 m. L'età di questa formazione è riferibile all'Eocene per il contenuto fossilifero di Nummuliti e Globorotalie.

Alla grotta si accede attraverso un ingresso relativamente ampio (Fig. 1) sviluppato a mezza costa su una parete rocciosa verticale. L'organizzazione della roccia in strati è ben evidente ed altrettanto evidente è la loro giacitura inclinata di circa 40° rispetto all'orizzontale.



Fig. 1 Ingresso della Grotta del Sassocolato

All'interno della grotta, parallelamente alla stratificazione, si distinguono chiaramente superfici a geometria irregolare (denti di sega) separate da spessori di roccia variabili da pochi centimetri a 10-15 centimetri. Queste superfici, chiamate tecnicamente superfici stilolitiche, sono ben distinguibili dal corpo roccioso carbonatico di colore grigio chiaro perchè marcate da un materiale di colore scuro (Fig. 2). Il materiale scuro è un residuo insolubile derivato dalla dissoluzione delle calcareniti sottoposte a pressione da carico (e conseguente dissoluzione) orientata perpendicolarmente alla stratificazione. Tale carico è rappresentato dal peso della pila di rocce depositate sulle calcareniti durante e dopo la loro litificazione.

Le superfici stilolitiche sono tagliate da piccole faglie dirette con rigetti centimetrici che sono rappresentative, alla piccola scala, della notevole attività tettonica che ha interessato l'edificio montuoso di Castell'Azzara, sezionato da faglie anche di dimensioni chilometriche. Una di queste faglie affiora nei dintorni della grotta del Sassocolato. Le numerose fratture che interessano il corpo roccioso in cui è stato individuato il geosito potrebbero essere collegate all'attività di questa faglia.

La grotta può essere descritta suddividendola in tre orientazioni preferenziali (vedi pianta di Fig. 3). A partire dall'ingresso il primo segmento si sviluppa in direzione NW-SE (N155); il secondo in direzione NNE-SSW (N25); il terzo in direzione circa N-S (N0). Ognuno di questi segmenti è completamente in sicurezza e nel loro insieme costituiscono la parte turistica della grotta, cioè visitabile senza particolari accorgimenti. Gli speleologi del Gruppo Speleologico l'Orso di Castell'Azzara hanno rilevato un ulteriore segmento della grotta che si sviluppa in direzione circa meridiana, ma che non è visitabile se non si dispone di opportune attrezzature e di un'adeguata esperienza, oltre che dell'accompagnamento di una guida speleologica esperta.



Fig. 2 Superfici stilolitiche con spaziatura centimetrica dislocate da piccole faglie dirette.

Il primo segmento ha una lunghezza di circa venti metri e uno sviluppo sub-pianeggiante, rappresenta l'itinerario più facile e prende l'avvio dall'ingresso basso, o principale. Da qui si accede ad una sala dal soffitto alto e con le pareti coperte da lunghe concrezioni che dopo una breve salita porta alla base del pozzo (accesso superiore) dal quale entra un debole fascio di luce. Di fronte si vede il salone centrale molto alto, con un notevole drappeggio di concrezioni, al quale si accede attraverso una scala. La scala rappresenta l'inizio dell'itinerario di visita del secondo e del terzo segmento della grotta. Questi hanno complessivamente una lunghezza di circa 30 metri ed uno sviluppo in forte discesa con una pendenza media di 40° , la stessa degli strati, secondo una direzione variabile da N-S (primi 10 metri) a NNW-SSE (10 metri successivi) a NNE-SSW ultimi 10 metri). Durante la visita potrà essere notata la sezione a forma di triangolo isoscele della grotta, con la base in basso ed altezza variabile, generalmente molto maggiore (fino a 2-3 volte) della base (Fig. 4). L'itinerario si conclude ritornando sui propri passi.

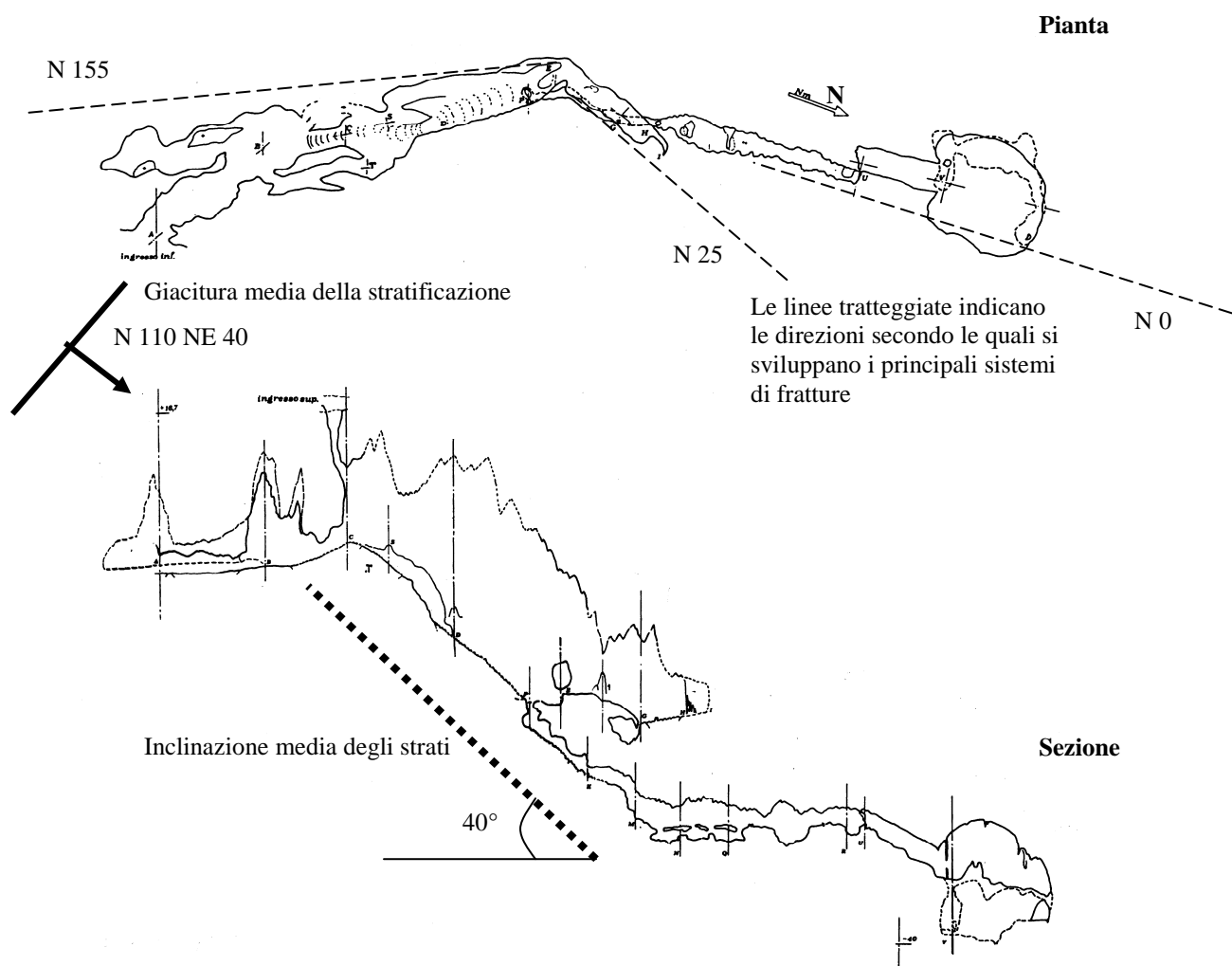


Fig. 3 Rilievo plano altimetrico della grotta effettuato da Papalini O., Sarti R., disegno di Papalini O. (Gruppo Speleologico "l'Orso").

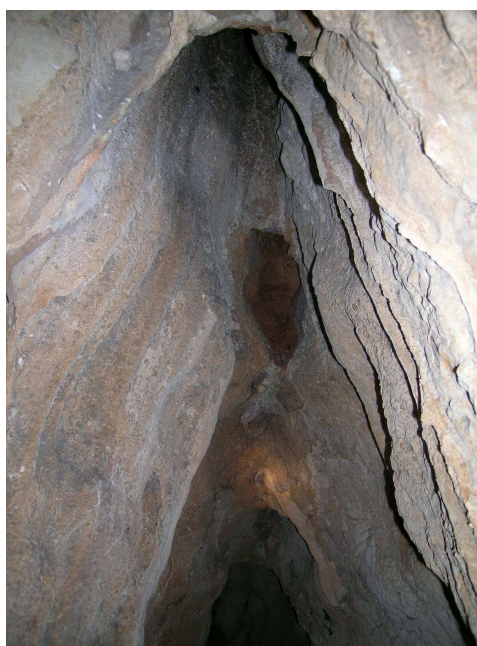


Fig. 4 Sviluppo verticale della grotta con caratteristica forma triangolare delle pareti

Le concrezioni della Grotta del Sassocolato

L'interno della grotta offre la vista di tipiche concrezioni che possono fornire importanti informazioni sulla sua genesi.

Numerose vele o cortine, stalattiti e stalagmiti, una "medusa", curiose maculature a pelle di leopardo, colate e concrezioni a "bignè", rappresentano le forme più comuni di concrezionamento nella grotta.

Le vele, o cortine, (fig. 5) sono concrezioni a forma di drappo, che si formano per gocciolio e/o scorrimento di acque generalmente verso il basso.



Fig. 5 Concrezioni a forma di vele e cortine

Nel punto di caduta delle gocce sul pavimento della grotta sono presenti stalagmiti (fig. 6), la cui forma cilindrica con l'apice ogivale è dovuta al fatto che la deposizione è massima nel punto di impatto mentre tende a diminuire radicalmente allontanandosi dal punto di caduta.

Le rare stalattiti presenti si formano sulla volta della cavità allorchè le gocce, perdendo per diffusione anidride carbonica nell'atmosfera, depositano sul bordo cristalli di calcite. L'acqua percola attraverso un canalicolo centrale (il che contribuisce alla crescita verticale) e lungo la superficie esterna, depositando sottili veli concentrici che la fanno accrescere radialmente.

Una concrezione molto originale è visibile scendendo nell'ultima ampia sala della grotta ed ha una forma che ricorda una medusa (fig. 7). Essa è verosimilmente una concrezione accresciutasi in modo complesso. Inizialmente è nata come una concrezione stalagmitica impostata su una sporgenza della parete che aveva lateralmente uno specchio d'acqua persistito per un po' di tempo. Successivamente, una volta che le acque si sono aperte un varco a valle o che il livello della falda si è abbassato, la parte inferiore piatta si è concrezionata arricchendosi di un fascio di stalattiti (i tentacoli).



Fig. 6 Una grossa stalagmite



Fig. 7 Concrezione a forma di medusa

Le pelli di leopardo (fig. 8) sono scientificamente conosciute con il nome di vermicolazioni argillose. Sono particolari depositi pellicolari sottili di materiale incoerente argilloso depositatosi sulle pareti. Per evaporazione e per attrazione elettrostatica (secondo alcuni anche per attività batterica) le particelle argillose si agglutinano e formano degli aggregati irregolari, discontinui, di esiguo spessore e di piccole dimensioni.

Le colate, che si depositano con grande varietà di forme su superfici da sub-verticali a sub-orizzontali, debbono la loro origine ad un sottile velo d'acqua che fluendo sopra di loro deposita cristalli di calcite.

Spesso le colate parietali sono andate a ricoprire di uno strato di carbonato di calcio grossi blocchi di fango e depositi di residui insolubili della dissoluzione del carbonato di calcio, formando così fragili concrezioni denominate “a bigné” (fig. 9).



Fig.8 Vermicolazioni argillose sulla superficie della parete indicate con il termine di “pelli di leopardo”



Fig. 9 Concrezioni denominate “a bigné”

A3 COSA RACCONTA IL GEOSITO

Come si è formata la grotta del Sassocolato.

La grotta del Sassocolato è uno dei migliori esempi di fenomeni carsici ipogei che si conoscano in provincia di Grosseto e nella Toscana Meridionale. Per fenomeno carsico si intende l'espressione morfologica delle molteplici risultanze dell'attacco e della dissoluzione delle rocce carbonatiche per via chimica operata dall'acqua, con meccanismi che vanno sotto il nome di corrosione carsica. Tali meccanismi fanno risentire i propri effetti sia in superficie, sia in sottosuolo.

In superficie, nei dintorni della grotta, il paesaggio è brullo e roccioso, mancano i corsi d'acqua e le sorgenti sono poste a quote basse, in prossimità del contatto tra le Calcareniti di Montegrossi ed i sottostanti litotipi argillosi impermeabili. Tutte le precipitazioni vengono inghiottite dalle innumerevoli fratture e discontinuità presenti nella roccia formando nel sottosuolo un reticolo di flussi idrici che si mantengono attivi solo durante le precipitazioni o alla fusione della neve. Procedendo verso il basso questi flussi idrici effimeri tendono a sviluppare un reticolo idrografico sotterraneo più uniforme che va ad alimentare sia le sorgenti stagionali, sia quelle perenni.

L'acqua piovana e quella derivante dalla fusione della neve è ricca di anidride carbonica sottratta all'aria e all'humus, dove la decomposizione dei vegetali morti (foglie secche, radici, ecc.) libera abbondantemente questo gas. Acqua e anidride carbonica formano insieme acido carbonico, un acido debole che, venuto a contatto con la roccia calcarea, riesce lentamente a discioglierla, trasformando il carbonato di calcio, suo principale costituente, in bicarbonato di calcio solubile. La quantità di acido carbonico a disposizione per la dissoluzione del carbonato di calcio aumenta sensibilmente a seguito della decomposizione del guano dei numerosi pipistrelli che abitano la grotta.

La documentata ricorrenza di camini che collegano la grotta con l'esterno, la spiccata verticalità e la progressiva diminuzione del concrezionamento scendendo ai livelli più bassi della grotta sono indici di una chiara evoluzione dall'alto in basso della cavità carsica. Inizialmente il drenaggio doveva essere parzialmente limitato, contribuendo ad un riempimento della cavità e alla conseguente formazione di diagnostiche concrezioni (la medusa) e depositi di fango. Il successivo svuotamento della cavità dovuto all'abbassamento del livello dell'acqua che fuoriusciva attraverso nuovi e più profondi percorsi ha comportato l'esposizione dei depositi fangosi che sono stati variamente incisi (depositi di fango sospesi) e concrezionati (bignè).

Come la struttura geologica ha influenzato il carsismo.

Le osservazioni fatte riguardo alla giacitura della stratificazione e dei principali sistemi di frattura riconosciuti nelle immediate adiacenze del geosito e all'interno del geosito stesso portano ad evidenziare il forte controllo che questi elementi stratigrafici e strutturali esercitano sullo sviluppo trasversale e longitudinale della Grotta del Sassocolato.

Osservando la pianta della Grotta (Fig. 3 il cui rilievo si deve ad Odoardo Papalini) si constata che:

- il primo tratto ha orientazione coincidente con la direzione della stratificazione (N110);
- il secondo tratto è orientato secondo il sistema di fratture N155,
- il terzo tratto secondo il sistema di fratture N25;
- il quarto tratto secondo il sistema di fratture N0.

Inoltre il terzo ed il quarto tratto si sviluppano all'incirca secondo la direzione di immersione.

Analizzando invece la sezione di Fig. 3 si nota che il suo sviluppo altimetrico è caratterizzato sostanzialmente da tre tratti. Il primo ed il terzo sostanzialmente orizzontali ed il secondo inclinato di 40°, esattamente come la stratificazione.

Esaminando lo sviluppo altimetrico della grotta e considerando il fatto che la stessa si è sviluppata dall'alto al basso, si possono fare le seguenti considerazioni:

- nel primo tratto (quello più antico) la dissoluzione è proceduta grossomodo orizzontalmente,

- nel secondo tratto è stata fortemente influenzata dalla stratificazione. Non è difficile notare infatti come piano di calpestio e soffitto siano tra loro paralleli ed entrambi inclinati di 40° rispetto all'orizzontale. Questo è anche il tratto più ampio della grotta.
- nel terzo tratto (il più recente) la dissoluzione è proceduta di nuovo grossomodo orizzontalmente.

Il corpo roccioso calcareo alle spese del quale si è sviluppato il carsismo è, come detto, molto stratificato e quindi attraversato da numerose superfici di stratificazione a cui si devono aggiungere le superfici stilolitiche. L'acqua che si infila dall'alto, incontrando una superficie inclinata di 40°, ne è condizionata nel suo scorrere e quindi nella sua azione di dissoluzione delle rocce che pertanto saranno erose maggiormente secondo la stratificazione. E' quello che verosimilmente è successo nel tratto intermedio. E' da capire come mai non sia successo negli altri tratti; una giustificazione potrebbe risiedere nella permanenza di una falda acquifera.

B) DESCRIZIONE DEL RISCHIO DI DEGRADO;

Il rischio di degrado è strettamente connesso con il grado di educazione dei fruitori del bene geologico

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 un esempio didattico di fenomeno carsico e delle forme di controllo che la stratificazione ed altre anisotropie planari esercitano sull'evoluzione di una cavità sotterranea.

D) RIFERIMENTI DOCUMENTALI BIBLIOGRAFICI;

Cucchi F. (1996) “*Il Carsismo. Brevi note.*” Scuola estiva sul Carsismo. Trieste, 3-8 Luglio 2007, www.ggaci.units.it

Decandia F.A., Elter P., Lazzarotto A., Liotta D., Spallone S., Stea B. (1994) “*Structural features of the Castell’Azzara Mountains*”, Mem. Soc. Geol. Ital., Vol. 48, 1994, p. 509-513

Fazzuoli M. (1992). “*Dominio Toscano. Le Unità Carbonatiche-Silicee*”. Guide Geologiche Regionali, Appennino Tosco-Emiliano a cura della Soc. Geol. It., p. 26-31.

Papalini Odoardo. (2003). “*La Grotta del Sassocolato o di Bacheca. Riserva Naturale “Monte Penna” Castell’Azzara (GR).*” Pubblicazione a cura del Centro Didattica Ambientale “La Direzione” – Piancastagnaio (SI), p. 32.

Papalini Odoardo. (2002). “*Le alte valli dei fiumi Fiora e Paglia. Studio geografico-Fisico/Geomorfologico del territorio con particolare riferimento ai monti di Castell’Azzara*”. Edizione: Laurum – Pitigliano (GR), p. 235.

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.

La fruizione dei geositi, in termini di accesso fisico e di accesso alla conoscenza, rappresenta la condizione essenziale affinché si realizzi una concreta valorizzazione del patrimonio geologico del territorio. Di conseguenza si ritiene di primaria importanza valorizzare o eventualmente potenziare la sentieristica per mezzo della quale si accede ai geositi, dotando i percorsi di una segnaletica geografica e geologica adeguata e, se necessario, mettendo in sicurezza vie di accesso attualmente non praticabili.

F) EVENTUALI COMMENTI E ANNOTAZIONI AGGIUNTIVE.