



UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

Dipartimento di Scienze della Terra  
e Geologico-Ambientali

DOTTORATO IN SCIENZE DELLA TERRA  
XIX CICLO

Coordinatore: Prof. William Cavazza

Tesi di Dottorato

**La valorizzazione del patrimonio geologico**

Un'esperienza di ricerca sui geositi tra Emilia-Romagna e Baviera

Presentata da:

Dott. Stefano Mariani

Relatore:

Prof. Gian Gaspare Zuffa

Co-relatori:

Dott.ssa Maria Angela Cazzoli

Dott.ssa Maria Carla Centineo

Dott. Stefano Marabini

Ciclo di studi 2004-2006



*Lo chiamiamo granello di sabbia.  
Ma lui non chiama se stesso né granello, né sabbia.  
Fa a meno di nome  
generale, individuale,  
instabile, stabile,  
scorretto o corretto*

*(Wisława Szymborska)*

*A tutti quelli che riescono a guardare  
con stupore e curiosità al Mondo...  
...anche al di là dei nomi...*



## INDICE

<b>OBIETTIVI DELLA RICERCA</b> .....	7
--------------------------------------	---

### PARTE I

#### **PATRIMONIO GEOLOGICO E GEOSITI**

- Storia e attualità del concetto di bene geologico .....	13
- Lo stato dell'arte a livello internazionale e nazionale .....	16
- Il caso della Regione Emilia-Romagna: i Parchi Geologici, una legislazione <i>ad hoc</i> .....	21

#### **PATRIMONIO GEOLOGICO E RICERCA SCIENTIFICA**

- Prospettive scientifiche della tutela geologica .....	25
- Dalla teoria alla realtà: metodologie nello studio dei beni geologici e ricerca scientifica .....	27

### PARTE II

#### **RILEVAMENTO E GESTIONE DATI**

- La classificazione e valutazione del bene geologico: una necessità imprescindibile ..	31
- Precursori "indiretti" del censimento scientifico dei beni geologici in Emilia-Romagna: l'opera di Attilio Scicli e l'atlante <i>Sedimentografia</i> di Franco Ricci Lucchi .....	34
- Analisi critica dei progetti in corso ad opera del Servizio Geologico della Regione Emilia- Romagna (SGSS) e del <i>Bayerisches Geologisches Landesamt</i> .....	40
- Un caso di studio: il patrimonio geologico della valle del Fiume Secchia (RE) .....	52

### PARTE III

#### **VALORIZZAZIONE DEL PATRIMONIO GEOLOGICO DELLA VALLE DEL SANTERNO (Emilia-Romagna)**

- Inquadramento geologico generale della Valle del Santerno .....	69
- Unità geologiche e stratigrafiche .....	73
- Assetto tettonico .....	80

- Acque sotterranee .....	81
- Studio scientifico e valorizzazione geologico-culturale dell'opera di Giuseppe Scarabelli .....	84
- Proposte di itinerari scarabelliani a varia scala: geologia urbana e di campagna ...	98
- Nuovi progetti e idee di ricerca e valorizzazione .....	125
CONCLUSIONI .....	165
BIBLIOGRAFIA E OPERE CITATE .....	171

### ALLEGATI:

#### A) CD-rom contenente:

- I. *“La Pietra di Luna”*, attività con la scuola media di Fontanelice (2004/2006), presentazione.
- II. *“I geositi di Scarabelli ieri e oggi”*, convegno “Il diamante e Scarabelli”, Imola 28-29/10/05, presentazione.
- III. *“Guida del viaggiatore geologo nella Regione Appennina compresa fra le ferrovie italiane Pistoja-Bologna, Bologna-Ancona, Ancona-Fossato: Giuseppe Scarabelli, 1870”*. II Convegno Nazionale “Geologia e Turismo”, Bologna 3-4/10/04, poster.
- IV. *“Geotouristic aspects in the activity of the Italian geologist Giuseppe Scarabelli (1820-1905)”*. Conference “System Earth – Biosphere Coupling”, Erlangen (D) 27-29/09/05, poster.
- V. *“Nuova ipotesi di evoluzione geomorfologica del Monte Castellaccio di Imola”*. Convegno AIQUA “La geoarcheologia: metodi e applicazioni”, Verona 7-8/07/05, poster.
- VI. *“An example of safeguard and valorization of the original geological landscape in the Osservanza area, Imola (Italy)”*. V European Congress on Regional Geoscientific Cartography and Information Systems – Earth and Water, Barcellona (E) 13-16/06/06, poster.
- VII. *“Natural hydrocarbons emissions in Emilia-Romagna: history, education potential and the present value of Attilio Scicli’s work (1892-1975)”*. V European Congress on Regional Geoscientific Cartography and Information Systems – Earth and Water, Barcellona (E) 13-16/06/06, poster.

#### B) Schede didattiche realizzate in occasione della mostra “Che cosa c’è sotto”

## OBIETTIVI DELLA RICERCA

Fino a pochi anni fa la premessa di un progetto sui geositi avrebbe avuto come tema centrale le riflessioni sulla non considerazione del patrimonio geologico, sui ritardi in tal proposito in ambito nazionale e sul ruolo meno rilevante rispetto alle altre discipline scientifiche nel quale sono relegate le Scienze della Terra. Ad onor del vero non si può affermare che la situazione sia migliorata in modo eclatante, ma, almeno tra gli addetti ai lavori, molto si è fatto in questi ultimi anni. Numerosi sono i progetti a livello locale, regionale, nazionale ed europeo portati a termine o in corso riguardanti queste tematiche; da segnalare anche la nascita di nuove associazioni (es. l'associazione nazionale Geologia & Turismo) che si sono affiancate a quelle storiche (come la ProGeo) e istituzionali (APAT, Università) con intenti di approfondimento e divulgazione delle conoscenze geologiche.

Avviare un progetto di ricerca sul patrimonio geologico nel 2004 proponendolo come “pionieristico” sarebbe stato perciò quantomeno pretestuoso. Lo si è invece inserito in questo contesto di fermento culturale, scientifico e divulgativo, con un approccio critico allo stato dell'arte con particolare attenzione ad alcune esperienze significative (Servizio Geologico Sismico e dei Suoli (SGSS) della Regione Emilia-Romagna e *Bayerisches Geologisches Landesamt*). Si è inoltre proceduto all'ideazione e alla sperimentazione di numerosi contributi originali nell'ambito della ricerca e della divulgazione geo-scientifica.

Un elemento determinante nella realizzazione del progetto è rappresentato dalle molteplici collaborazioni e dai rapporti avviati, e in alcuni casi tuttora in corso, con varie istituzioni con le quali si sono avuti proficui confronti e dove si sono sperimentati nella realtà percorsi di conoscenza del patrimonio geologico. Tra questi vanno ricordati il SGSS della Regione Emilia-Romagna, il *Bayerisches Geologisches Landesamt*, i Comuni di Imola e di Fontanelice, i Musei Civici di Imola, la Biblioteca Comunale di Imola e la Sezione Ragazzi-Casa Piani, numerose Scuole del Circondario Imolese, l'Università di Modena e Reggio Emilia, il CAI, varie Associazioni culturali private come l'Università Aperta di Imola.

La tesi è strutturata in tre parti che ricostruiscono il percorso della ricerca svolta.

Nella prima parte è analizzato il rapporto tra il concetto di patrimonio geologico e gli elementi reali che lo costituiscono, i geositi. Si ripercorre rapidamente la storia dell'idea di

bene geologico dai precursori fin allo stato attuale, a livello europeo e nazionale, con particolare attenzione alla situazione in Emilia-Romagna, regione molto attenta al tema.

Un approfondimento riguarda la relazione tra il patrimonio geologico e la ricerca scientifica. Si tratta di una relazione biunivoca: un sito non può essere considerato bene geologico se non si conosce in modo scientifico e, viceversa, il bene geologico può essere la sede, e l'incentivo, per nuove ricerche scientifiche. Come scientifiche e rigorose devono essere le metodologie con le quali ci si avvicina a queste tematiche.

Nella seconda parte si esaminano le principali problematiche legate alla conoscenza del patrimonio geologico.

Inizialmente si analizza l'elemento chiave per l'individuazione di un potenziale geosito: l'attribuzione di un "valore" ad un certo "luogo geologico". Un processo che porta, come fine ultimo, alla gerarchizzazione dei beni, ma che innesca una lunga serie di interrogativi ai quali si cerca di dare risposta: è possibile una valutazione quantitativa dei geositi? Quali parametri considerare? Quale obiettivo si pone alla base della valutazione?

Si porta poi l'esempio di due precursori "indiretti" del censimento del patrimonio geologico dell'Emilia-Romagna, spinti da finalità completamente differenti l'uno dall'altro: Attilio Scicli e Franco Ricci Lucchi.

Si prosegue esaminando criticamente due progetti attualmente in corso, riguardanti lo studio del patrimonio geologico dell'Emilia-Romagna e della Baviera. Sulla base di queste esperienze è stato realizzato lo studio originale dei beni presenti nel bacino del fiume Secchia nella provincia di Reggio Emilia, dal censimento all'applicazione del metodo bavarese di gerarchizzazione.

La terza parte raccoglie una serie di studi ed esperienze finalizzate alla valorizzazione del patrimonio geologico della valle del Santerno. Nell'ideazione e nella realizzazione di tali lavori sono state applicate le metodologie e le considerazioni derivanti dagli studi illustrati in precedenza, puntando su una visione di "geoconservazione" che derivi da una diffusa conoscenza scientifica, ma anche emozionale, del territorio da parte di un vasto pubblico.

Dopo un inquadramento delle numerose peculiarità geologiche presenti nella vallata, si passa all'analisi e alla valorizzazione dell'opera di uno dei massimi scienziati che hanno compiuto ricerche geologiche in quest'area: Giuseppe Scarabelli (1820-1905). Con la collaborazione del Dott. Marabini, profondo conoscitore sia del territorio sia del personaggio (ha svolto numerosi studi su Scarabelli a partire dalla riscoperta scientifica dei suoi archivi, fino alla sua biografia

critica), si avanza la proposta di un percorso urbano che valorizzi i siti di maggior interesse. Si illustra poi come, a partire dalla documentazione ottocentesca, sia stato possibile svolgere un approfondimento scientifico che ha portato alla formulazione di un'ipotesi sull'evoluzione geomorfologica del Monte Castellaccio di Imola. Infine si relaziona su come le numerose carte geologiche scarabelliane siano state utilizzate per creare una mostra didattica rivolta principalmente ad un pubblico giovane, illustrando tutte le fasi del mestiere del geologo, dal rilevamento alle realizzazione della carta stessa, e alcune applicazioni pratiche degli studi geologici.

La tesi si chiude con l'analisi di quattro nuovi progetti e idee di ricerca e valorizzazione della vallata, caratterizzati dal loro rivolgersi a diversi tipi di fruitori. Si tratta, infatti, di: (1) un progetto ("La pietra di Luna") dedicato alle scuole, (2) un percorso geologico realizzato in modo partecipato con la cittadinanza ("Percorso geologico collinare di Fontanelice"), (3) una visita guidata nella valle per gruppi di adulti, (4) la scrittura di una guida per escursionisti non professionisti.

Parte integrante della tesi sono i materiali prodotti durante le fasi di rilevamento e di sperimentazione, che si allegano sia in formato cartaceo che informatico.

Vengono allegati anche alcuni dei poster presentati in occasione di convegni, per i quali sono stati particolarmente curati la veste grafica e il linguaggio, con l'obiettivo di farne già uno strumento utile per la divulgazione ad un pubblico non specialistico.



# **PARTE I**



## **PATRIMONIO GEOLOGICO E GEOSITI**

### **Storia e attualità del concetto di bene geologico**

*“...abbiamo tolto all’Italia il suo bene geologico di gran lunga più prezioso, la libertà di evoluzione del suo territorio.*

*[...] L’intero paese è ora un sistema altamente rigido, nel quale non possiamo più assolutamente permetterci di lasciare alla Natura di seguire il suo corso, adottando eventualmente contro i rischi geologici più minacciosi una sorta di difesa elastica. Questo è il bene geologico più prezioso che è andato perduto, la possibilità per il territorio di evolvere verso la sua maturità libero da ingessature innaturali. Tutto il resto: versanti deturpati; colline sventrate; morene quaternarie, terrazzi marini e fluviali, alvei e paleoalvei trasformati in cave; dune costiere rase al suolo; fiumi e torrenti imbrigliati e cementati; decine di km di coste protette da barriere; acque sotterranee inquinate; tutto questo è conseguente, è un fatto scontato, quasi inevitabile, legato com’è all’antropizzazione forzata, cieca e affannosa di un territorio sul quale potevano forse vivere in armonia con l’ambiente non più di 20 milioni di persone [...]*

*In questa situazione, l’idea di identificare dei beni geologici da salvare può sembrare quasi provocatoria. Salveremo qualche grotta, qualche duna costiera, qualche affioramento di rocce rare, più o meno come si tutelano gli ultimi bisonti. Ma il territorio è una realtà viva, non un oggetto da museo, e questa realtà è stata ormai sacrificata alla possibilità di estendere ovunque la nostra presenza, le nostre esigenze, le nostre strade, i nostri campi, i nostri alberghi, le nostre industrie. Abbiamo il dovere di salvare il salvabile, è vero, e difatti solo di questo ormai si tratta. Ma del territorio italiano e dei suoi beni geologici c’è purtroppo ben poco da salvare. Comunque, è nostro dovere fare un inventario di ciò che è rimasto e tentare di impedire, non tanto altri scempi, quanto altri disastri.”*

Con queste parole Antonio Praturlon (1986), oltre 20 anni fa, apriva il proprio intervento sulla “Protezione dei beni geologici e paleontologici” in occasione della Giornata dell’Ambiente dell’Accademia Nazionale dei Lincei del 1985.

Già 20 anni prima di Praturlon, Michele Gortani (1964) scriveva in maniera quasi premonitrice che *“il concetto di bellezza naturale, quale insito in noi naturalisti, è logicamente diverso da quello che hanno gli artisti. Diverso perché molto più ampio; poiché, mentre abbraccia tutto quello che può rallegrare lo spirito ed il senso estetico, non può*

*prescindere dalla rarità dell'oggetto, dal suo significato, dal bisogno di tutelarlo contro le insidie in atto o in potenza. [...] La strapotenza dei mezzi a disposizione della tecnica moderna rende attuali pericoli che fino a poco tempo addietro non erano o non parevano tali.”*

Cronologicamente (1973), tra gli articoli sopraccitati si pone “la conservazione dei beni geologici” di Ricci Lucchi e Vai, relazione della comunicazione presentata al convegno “Beni culturali ed enti locali: la tutela, la conservazione e la valorizzazione come pubblico servizio” del 1971. Essi affermano che *“si parla molto dell'interdisciplinarietà come metodo indispensabile per un approccio globale al problema dei beni culturali. [...] Come geologi pensiamo quindi di avere parte in questo gruppo interdisciplinare a) a livello indiretto per mettere in evidenza la sfaccettatura geologica dei problemi della conservazione, e b) a livello diretto per dare alla dizione beni culturali e naturalistici un'accezione più completa e reale, includendovi tutta una serie di cose e fenomeni naturali che costituiscono l'oggetto delle così dette Scienze Geologiche o Scienze della Terra e che possiamo definire beni geologici”*. Concludono con un auspicio: *“Per ora saremmo soddisfatti anche se avessimo solo stimolata la presa di coscienza di aver a disposizione ancora un insieme di beni geologici che sono parte non indifferente nella formazione del nostro ambiente naturale e culturale, e la cui conoscenza e fruizione possono aiutarci a ritrovare un più giusto rapporto col mondo naturale in cui viviamo”*.

Analizzando queste considerazioni appare evidente che, a partire dalla seconda metà del '900, la voce dominante della “triade” conoscenza-tutela-valorizzazione che sintetizza lo studio sul patrimonio geologico è rappresentata dalla “tutela”: la necessità di individuare i beni geologici è strettamente connessa ad un'esigenza primaria di proteggerli dalla loro distruzione, sia essa naturale o antropica.

In passato, invece, si può affermare che la necessità di tutela dei siti non fosse così pressante e ricoprisse un ruolo determinante la “scoperta/conoscenza” degli aspetti geologici del territorio, modificato dall'uomo ma con strumentazioni assai meno invasive. Un desiderio di scoperta che si accresceva via via con lo sviluppo della Geologia moderna, con gli studi di importanti scienziati, come l'imolese Giuseppe Scarabelli (vedi Parte III).

Un ulteriore elemento che contribuiva in modo decisivo a creare interesse verso i primi “luoghi geologici” può essere individuato nella sua componente paesaggistica (si pensi che una disposizione per la tutela delle ben note cascate di Tivoli risale al 1898), come dimostrano

le prime guide prodotte da associazioni nate per la promozione e la corretta frequentazione del territorio, come ad esempio il CAI.

Ma quale è oggi il concetto di bene geologico?

E' evidente che non ci si trova più, nella maggioranza dei contesti, nella fase della "scoperta" completamente nuova delle caratteristiche geologiche di un sito. E' inoltre ormai da tutti accettato che la componente paesaggistica non può che essere considerata un elemento "accessorio" di un geosito, pur ammettendone il ruolo fondamentale come attrattiva per una fruizione allargata al pubblico non specialistico.

Il concetto della necessità di tutelare i beni naturali (inclusi quelli geologici) appare abbastanza diffuso, anche a livello amministrativo e legislativo. Ma frequentemente questa idea si ferma ai "buoni propositi" dei singoli o all'approvazione di leggi ed emendamenti da parte di politici, lasciando molto nelle mani del volontariato e delle associazioni.

Si può allora affermare che, giunti a questo livello culturale, ci troviamo a dover lavorare nella direzione di una "geoconservazione" nel senso indicato da Wimbledon (1999): *"La geoconservazione ha bisogno del più ampio riconoscimento tra il pubblico, ma necessita anche di una base pratica e tangibile: la conservazione del sito (che include: la motivazione, la selezione, la protezione, la gestione, la pubblicizzazione e il coinvolgimento del pubblico) in ultima analisi costituisce la finalità essenziale. A tal fine è necessario che, al sito che si vuole conservare, venga attribuito un significato che possa essere considerato interessante per la più ampia fascia di persone. [...] La **geodiversità** è la base della biodiversità. Tuttavia, nella maggior parte del mondo, la risorsa geologica non è ancora valutata in tal modo e, quindi, prima di attuare la conservazione è necessario arrivare al suo **riconoscimento** attraverso la **sensibilizzazione delle istituzioni, del mondo accademico e della società più in generale**".*

## Lo stato dell'arte a livello europeo e nazionale

Facendo una rapida retrospettiva nel panorama europeo è possibile individuare alcuni episodi che possono esser indicati come pionieristici nell'ambito della tutela del patrimonio geologico, sebbene in essi prevalesse il concetto di "monumento geologico" che, come si è visto sopra, in parte si discosta dalle idee attuali. A titolo di esempio si possono citare i casi della protezione dei massi erratici operata dalla Svizzera a partire dal 1867, la creazione di un primo inventario dei siti di interesse geologico della Svezia a partire dal 1905, l'entrata in vigore nel 1949 di una tra le prime leggi europee che tutelava anche i siti geologici e mineralogici d'interesse scientifico e storico (Zarlenga, 1999)

Alcune leggi specifiche vennero approvate anche nel Regno Unito e si avviarono progetti e direttive che coinvolsero vari stati europei.

Tuttavia si dovette attendere fino al 1988 per raggiungere un'idea di geoconservazione maggiormente condivisa, con la costituzione dell'*European Working Group for Earth Science Conservation*, poi ProGeo (Associazione per la conservazione del patrimonio geologico).

Due sono i progetti internazionali che vanno ricordati: "Geosites" e "Geoparks".

Il primo, avviato nel 1995 dall'*International Union of Geological Sciences* (<http://www.iugs.org/>), poi patrocinato anche dall'UNESCO, ha come obiettivo la costituzione di un inventario globale informatizzato, aggiornabile in continuo, dei principali siti geologici a livello mondiale ed europeo. Dopo aver definito delle direttive comuni e standardizzate per l'individuazione dei siti, si prefigge di operare a varie scale, da quella globale a quella locale. Tutto questo con l'obiettivo di creare interesse anche in un pubblico vasto, che possa riconoscere siti noti e vicini a lui.

Il progetto "Geoparks" (<http://www.europeangeoparks.org/>), avviato dall'UNESCO, si propone un duplice obiettivo. Da una parte vuole incrementare il valore dei siti che costituiscono una testimonianza fondamentale della storia geologica della Terra, attribuendo loro (nel caso rispettino una serie di prescrizioni e abbiano determinate caratteristiche di pregio geo-scientifico e geo-turistico) il prestigioso marchio di riconoscimento internazionale "UNESCO-GEOPARKS". Dall'altra punta a sviluppare e a creare occasioni di sviluppo socio economico compatibile a livello locale, attraverso strategie di gestione partecipata, allo svolgimento di attività di ricerca e di divulgazione scientifica, di ricreazione turistica e di educazione ambientale.

Al recente congresso della Rete dei Geoparchi Unesco hanno partecipato 320 delegati in rappresentanza di 60 nazioni provenienti da tutti i continenti. Nel corso dei lavori,

caratterizzati da diverse sessioni e *workshop* dedicati ai diversi temi della conservazione e valorizzazione del patrimonio geologico, è stata aggiornata la lista dei Geoparchi riconosciuti a livello internazionale. Alla data del 21 settembre 2006 si annoverano nella lista ben 50 Geoparchi riconosciuti dall'UNESCO (di cui 30 appartenenti alla Rete Europea dei Geoparchi) in rappresentanza di 18 nazioni appartenenti a tre continenti: Austria (2), Francia (3), Galles (1), Germania (6), Grecia (2), Inghilterra (2), Irlanda del Nord (1), Italia (3), Norvegia (1), Portogallo (1), Repubblica Ceca (1), Repubblica d'Irlanda (1), Romania (1), Scozia (1), Spagna (4), Cina (18), Brasile (1) e Iran (1).

A livello culturale sono risultati particolarmente interessanti i documenti conclusivi prodotti in occasione dei “Convegni Internazionali sulla Conservazione del Patrimonio Geologico”, tenutisi a Digne (1991), Roma (1996), Madrid (1999) e Dublino (2002). Durante il convegno di Digne venne elaborata la “Dichiarazione Internazionale dei Diritti della Terra” che raccoglie i principi alla base della moderna cultura della geoconservazione.

Di estremo valore anche i dettati della “Convenzione Europea del Paesaggio”, sottoscritta a Firenze nel 2002 da venti Stati europei, tra i quali l'Italia. In essa si sottolinea nuovamente il ruolo fondamentale dei geositi:

- nella sensibilizzazione della società al valore dei diversi paesaggi, visti come elemento base di formazione e di sviluppo delle singole realtà territoriali;
- nel riconoscimento della grande diversità e della qualità dei singoli paesaggi, come patrimonio da proteggere, valorizzare e trasmettere alle generazioni future;
- nei programmi pluridisciplinari di educazione e formazione, sia in ambito istituzionale (Scuola e Università) sia in contesti culturali più ampi e trasversali, che trattino dei temi dell'ambiente e delle questioni riguardanti la sua salvaguardia, la sua gestione e la sua pianificazione. (Piacente e Poli, 2003)

Restando in ambito Italiano, merita una rapida analisi l'evoluzione della legislazione che si può correlare alla tutela del patrimonio geologico.

Le prime indicazioni a riguardo si trovano nella “Legge Bottai” del 1 giugno 1939 n.1089 (“Tutela delle cose d'interesse artistico e storico”). In essa si enuncia che vanno sottoposte a tutela (art. 1) “le cose immobili e mobili, che presentano interesse artistico, storico, archeologico o etnografico, compresi le cose che interessano la paleontologia, la preistoria e le primitive civiltà”.

La legge 29 giugno 1939 n.1497 (“Protezione delle bellezze naturali”) precisa (art. 1), inoltre, che si devono proteggere “1) Le cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale o di singolarità geologica; 3) I complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale; 4) Le bellezze panoramiche considerate come quadri naturali e così pure quei punti di vista o di belvedere, accessibili al pubblico, dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze.”

Alcuni aspetti sono chiariti nel Regio Decreto 3 giugno 1940 n. 1357 (art. 9): “1) [Fra le cose immobili dell’art. 1] Sono da ritenersi compresi quegli aspetti e quelle conformazioni del terreno o delle acque o della vegetazione che al cospicuo carattere di bellezza naturale uniscano il pregio della rarità; 2) La singolarità geologica è determinata segnatamente dal suo interesse scientifico; 4) Nota essenziale di un complesso di cose immobili costituenti un caratteristico aspetto di valore estetico e tradizionale è la spontanea concordanza e fusione fra l’espressione della natura e quella del lavoro umano; 5) Sono bellezze panoramiche da proteggere quelle che si possono godere da un punto di vista o belvedere accessibile al pubblico, nel qual caso sono da proteggere l’uno e le altre.”

La Legge 8 agosto 1985 n. 805 individua undici categorie territoriali di beni protetti (e non più singole località), tra cui alcune sono definite sulla base di aspetti geomorfologici, tra cui territori contermini ai laghi, montagne, isole, ghiacciai e circhi glaciali, vulcani; obbliga, inoltre, le singole Regioni a elaborare dei Piani Paesistici, indicando l’uso del territorio e la sua valorizzazione.

La Legge 8 luglio 1986 n. 349 istituisce il Ministero dell’Ambiente, affidandogli, all’art. 1, anche il compito di “assicurare in un quadro organico la promozione, la conservazione e il recupero delle condizioni ambientali conformi agli interessi fondamentali della collettività ed alla qualità della vita, nonché la conservazione e la valorizzazione del patrimonio naturale nazionale e la difesa delle risorse naturali dall’inquinamento.”

La presenza di beni geologici può essere un motivo per l’istituzione di un’area protetta, come enuncia la Legge 6 dicembre 1991 n. 394 (“Legge quadro sulle aree protette”), all’art. 1 comma 2: “Ai fini della presente legge costituiscono il patrimonio naturale le formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche e biologiche, o gruppi di esse, che hanno rilevante valore naturalistico e ambientale.”

Le finalità della tutela sono (art. 1 comma 3):

“a) Conservazione [...] di singolarità geologiche, di formazioni paleontologiche, [...] di valori scenici e panoramici, di processi naturali, di equilibri idraulici e idrogeologici [...];

b) Applicazione di metodi di gestione o di restauro ambientale idonei a realizzare una integrazione tra uomo e ambiente naturale, anche mediante la salvaguardia dei valori antropologici, archeologici, storici e architettonici e delle attività agro-silvo-pastorali e tradizionali;

d) Difesa e ricostruzione degli equilibri idraulici e idrogeologici.”

In ambito comunitario, il D.P.R. 8 settembre 1997, n. 357, è il “regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE [Habitat] relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche.”

Il decreto, oltre a contenere la strategia per la realizzazione di una rete ecologica europea denominata “Natura 2000”, definisce (all. A) le zone naturali e seminaturali aventi caratteristiche biogeografiche e geologiche particolari o uniche (habitat di interesse comunitario), e i criteri di selezione dei siti (all. C).

Un esempio di area interessata da questo tipo di tutela è presente anche nella valle del Santerno, oggetto parziale di questa tesi: un Sito di Interesse Comunitario (SIC) di 239 ha, comprendente anche la Riserva Naturale Orientata del Bosco della Frattona, posto nelle prime colline a sud di Imola.

Il D.L. 29 ottobre 1999, n. 490 (“Testo unico delle disposizioni legislative in materia di beni culturali e ambientali, a norma dell’articolo 1 della legge 8 ottobre 1997, n. 352”), oltre a confermare la già citata Legge 29 giugno 1939, n. 1497, art. 1, rimarca l’inserimento tra i beni culturali delle “cose che interessano la paleontologia”, aggiungendovi anche le carte geografiche aventi carattere di rarità e di pregio artistico o storico.

Il D.L. n.42 del 22 gennaio 2004, che introduce il Nuovo Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio, apporta alcune innovazioni a livello tecnico, ma anche culturale.

In primo luogo adegua la legislazione italiana alla normativa europea, in linea con la semplificazione dei procedimenti con la normativa urbanistica, territoriale, paesistica e con il decentramento amministrativo.

Inoltre, aspetto decisamente molto interessante, si richiama alla sopraccitata Convenzione Europea del Paesaggio nel momento in cui definisce il paesaggio come “una parte omogenea del territorio i cui caratteri derivano dalla natura, dalla storia umana e dalle reciproche interazioni”. Il paesaggio del quotidiano (Bini e Poli, 2003), e quindi anche la componente geologica che contribuisce a connotarlo, non fa più da sfondo passivo all’azione antropica ma diviene elemento di connessione e valorizzazione dell’intero patrimonio naturale e culturale.

Accanto agli aspetti strettamente tecnico-legislativi, va considerato che anche in Italia, come in molti stati europei, sono attivi vari progetti inerenti allo studio del patrimonio geologico. I principali soggetti che li coordinano e realizzano sono alcune associazioni come la ProGeo, la IUGS e la SIGEA, oltre ad enti di ricerca e università alle quali si affiancano le Amministrazioni pubbliche (alcuni emblematici esempi si hanno in Emilia-Romagna, nel Lazio e in Sardegna).

Un ruolo determinante, con l'obiettivo di unificare i vari progetti "indipendenti" è rappresentato dall'APAT che, a partire dal 2000, ha avviato un progetto dal titolo "Conservazione del Patrimonio geologico italiano" (D'Andrea, 2001). Tra i fini del progetto vi è quello di costituire un centro nazionale di raccolta sistematica dei dati sui geositi a scala nazionale, censiti con una scheda comune e standardizzati. In seguito si punta a creare un polo informativo e un centro di coordinamento delle informazioni riguardanti la conoscenza, la valorizzazione e la conservazione del patrimonio geologico italiano. Infine si prefigge di costituire uno strumento utile per la pubblica amministrazione nella pianificazione territoriale. Per raggiungere questi obiettivi l'APAT si avvale della collaborazione di varie istituzioni che mostrino competenze in questo settore, come il Centro di Documentazione Geositi del Dipartimento Polis dell'Università degli Studi di Genova e la Società Speleologica Italiana. Da segnalare infine numerosi progetti avviati da università, co-finanziati dal MIUR. Tra questi si possono citare "Geositi nel paesaggio italiano: ricerca valutazione e valorizzazione" (Univ. di Cagliari, Genova, Modena e Reggio Emilia, Pavia e Urbino) e "Il patrimonio geomorfologico come risorsa per un turismo sostenibile" (finanziato nel 2004).

## **Il caso della Regione Emilia-Romagna: Parchi geologici e legislazione ad hoc**

Merita un approfondimento la situazione della Regione Emilia-Romagna che appare particolarmente attenta alla tutela e valorizzazione del proprio patrimonio geologico.

La giunta regionale, seguendo le indicazioni fornite da numerosi enti (come il SGSS) e università, ha dapprima applicato la legislazione nazionale per istituire ben due riserve naturali di tipo geologico, poi ha emanato, tra le prime a livello nazionale, una legge specifica per la tutela del patrimonio geologico superficiale e profondo.

Nel territorio regionale si trova infatti una delle poche riserve naturali (in Italia) che trova nella componente geologica la ragione della propria istituzione: la Riserva Naturale Geologica del Piacenziano.

Istituita nel 1995, tutela 9 aree separate che si estendono complessivamente su un'area di 312 ettari. La maggior parte di queste aree si trova in corrispondenza di spettacolari bacini calanchivi. In essi, a causa dell'asprezza, è stato limitato l'intervento antropico e è stata favorita la conservazione e l'aumento della biodiversità.

La caratteristica peculiare del parco è quella, come si deduce dal nome, di essere la sede originaria degli studi sullo stratotipo del Piacenziano (attualmente collocato in Sicilia), piano del Pliocene che individua un intervallo di tempo compreso tra 3,6 e 2,6 milioni di anni fa. L'individuazione dello stratotipo è stata resa possibile grazie alla ricchezza di fossili delle argille che affiorano nell'area compresa tra gli abitati di Vernasca, Lugagnano val d'Arda e Castell'Arquato.

Del febbraio 2005 è invece l'istituzione del Parco Regionale della Vena del Gesso Romagnola. Il decreto istitutivo pone, come prima finalità, “la conservazione, la riqualificazione e la valorizzazione dell'ambiente naturale e del paesaggio, delle specie floristiche e faunistiche, delle associazioni vegetali, delle zoocenosi e dei loro habitat, dei biotopi e delle formazioni ed emergenze geologiche e geomorfologiche di interesse scientifico, didattico e paesaggistico, con particolare riferimento agli elementi tutelati dalle direttive comunitarie 79/409/CEE del Consiglio, del 2 aprile 1979, relativa alla conservazione degli uccelli selvatici e 92/43/CEE del Consiglio, del 21 maggio 1992, relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e fauna selvatiche e ai fenomeni carsici, alle grotte e ai sistemi di cavità sotterranee della Vena del Gesso Romagnola.”

L'approvazione del nuovo parco (per ora in modo formale ma non ancora attuativo) è giunta dopo oltre 30 anni di dibattito tra Regione, amministrazioni comunali, associazioni venatorie, associazioni di agricoltori, privati proprietari dei terreni interessati dai vincoli, università e associazioni naturalistiche di vario tipo.

Sono state individuate tre zone di tutela, che toccano vari aspetti caratteristici del paesaggio di questo tratto della Formazione Gessoso-solfifera e delle unità geologiche immediatamente precedenti e seguenti ad essa:

- zona A, di protezione integrale: rupe della riva di San Biagio; risorgente del rio Basino; rupi di monte Mauro; risorgente del rio Cavinale. Rappresentano le aree superficiali del Parco che possiedono il maggior grado di naturalità ed equilibrio, grazie anche alla presenza di siti difficilmente accessibili;
- zona B, di protezione generale: rupi ed emergenze gessose; aree a vegetazione naturale (aree boscate, arbustate o a gariga); ingressi delle grotte e doline. Rappresentano aree superficiali ad elevata naturalità, ma non sempre in equilibrio, e gli accessi ai sistemi sotterranei della Vena del Gesso Romagnola;
- zona C, di protezione e valorizzazione agroambientale: zone prevalentemente calanchive e zone ad uso agricolo. Rappresentano zone immediatamente circostanti l'emergenza gessosa, caratterizzate da agricoltura tradizionale, con colture largamente inframmezzate da residui habitat naturali, quali siepi, macchie boscate, praterie secondarie e rupi gessose, in territori che hanno subito la secolare attività dell'uomo.

Ancora più recente, del luglio 2006, è l'approvazione della legge regionale che definisce le modalità di individuazione, di tutela e di valorizzazione del patrimonio geologico regionale. Essa prende in considerazione sia i beni superficiali sia quelli ipogei, scegliendo come interlocutore privilegiato in quest'ultimo settore la Società Speleologica Italiana.

Di seguito, per la sua notevole portata innovativa in ambito quantomeno nazionale, si riportano alcuni passi della legge riguardanti il patrimonio superficiale.

#### Articolo 1: Finalità

##### 1. La Regione Emilia-Romagna [...]

a) riconosce il pubblico interesse alla tutela, gestione e valorizzazione della geodiversità regionale e del patrimonio geologico ad essa collegato, in quanto depositari di valori scientifici, ambientali, culturali e turistico-ricreativi;

b) promuove la conoscenza, la fruizione pubblica sostenibile nell'ambito della conservazione del bene, e l'utilizzo didattico dei luoghi di interesse geologico, delle grotte e dei paesaggi geologici; [...]

## Articolo 2: Definizioni

1. Ai sensi della presente legge si assumono le seguenti definizioni:

a) Patrimonio geologico. Viene definito come Patrimonio geologico della Regione Emilia-Romagna l'insieme dei luoghi ove sono conservate importanti testimonianze della storia e dell'evoluzione geologica, geomorfologica e pedologica del territorio regionale. Sono elementi del patrimonio geologico:

1) geositi. Geosito può essere qualsiasi località, area o territorio in cui sia definibile un interesse geologico-geomorfologico e pedologico per la conservazione;

2) aree carsiche. Zone formate in superficie da rocce carsificabili, solubili, ove l'idrografia di superficie è limitata mentre il sottosuolo è caratterizzato dallo sviluppo di grotte. Le aree carsiche sono caratterizzate in superficie da depressioni chiuse, doline, valli cieche, inghiottitoi e risorgenti.

b) Geodiversità. La varietà o la diversità del substrato roccioso, delle forme e dei processi in ambito geologico, geomorfologico e pedologico. [...]

## Articolo 3: Individuazione dei geositi di importanza regionale

1. Al fine di tutelare il patrimonio geologico, la Regione istituisce presso la struttura regionale competente in materia di geologia il catasto dei geositi di rilevante importanza scientifica, paesaggistica e culturale.

2. Il catasto di cui al comma 1 contiene l'individuazione cartografica, la descrizione, e ogni altra notizia utile alla definizione dei geositi comprensivi dei geositi ipogei.

3. La ricognizione e la perimetrazione dei geositi è effettuata dalla Regione sulla base di approfondimenti tecnico-scientifici relativi alle aree caratterizzate dalla presenza di emergenze geologiche e geomorfologiche.

4. Gli enti territoriali, gli istituti di ricerca, le associazioni attive in materia ambientale possono proporre nuovi geositi.

[...]

## Articolo 6: Gestione, tutela e pianificazione

1. I catasti di cui al comma 2 dell'articolo 5, fatto salvo quanto disposto all'articolo 4, comma 5, sono inseriti nei quadri conoscitivi degli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica.

2. Nei luoghi individuati dai catasti di cui al comma 2 dell'articolo 5:

a) l'accesso ai geositi, alle grotte e cavità artificiali è da intendersi libero, fatti salvi i diritti dei proprietari dei fondi in cui ricadono i siti e fatte salve norme territoriali specifiche più restrittive;

[...]

e) nelle rimanenti aree le forme di tutela e le modalità di accesso sono definite dagli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica.

[...]

#### Articolo 7: Consulta tecnico-scientifica

1. E' istituita la Consulta tecnico-scientifica per la conoscenza, la valorizzazione e la tutela del Patrimonio geologico e del Patrimonio ipogeo della Emilia-Romagna, come organo consultivo di studio, valutazione e verifica tecnico-scientifica delle proposte avanzate dai soggetti di cui all'articolo 3 comma 4 per la valorizzazione di geositi, grotte e fenomeni carsici e per gli adempimenti di cui alla lettera e) dell'articolo 6.

[...]

#### Articolo 8: Contributo alle attività

a) le iniziative di carattere scientifico divulgativo ed educativo (congressi, convegni e seminari di studio, incontri con la cittadinanza, eventi tesi alla valorizzazione e alla divulgazione) dirette alla diffusione della tutela naturalistica e della conoscenza del patrimonio geologico e ipogeo regionale;

b) gli studi e le pubblicazioni inerenti alle ricerche geologiche e speleologiche aventi per tema la valorizzazione e la tutela dei geositi e dei geositi ipogei naturali, di interesse regionale e locale;

c) l'organizzazione di corsi propedeutici, di formazione e di aggiornamento alla attività speleologica ed alla conoscenza degli ambienti carsici, le esplorazioni e le ricerche negli ambienti ipogei del territorio regionale;

d) l'attuazione di programmi di iniziativa pubblica e privata per la sistemazione, tutela e fruizione dei geositi, delle grotte e delle aree di cui all'articolo 2.

[...]

## **PATRIMONIO GEOLOGICO E RICERCA SCIENTIFICA**

### **Prospettive scientifiche della tutela geologica**

Nel comune senso del sentire, termini quali “geosito” o “parco geologico” hanno implicito e dominante il concetto di tutela e conservazione.

Ma se ci si limitasse a proteggere quelli che Praturlon chiama “gli ultimi bisonti” della geologia non si farebbe altro che mummificarli, facendoli divenire uno dei tanti pezzi di un museo storico, muto.

Una delle nuove prospettive per i geositi è senza dubbio quella di divenire strumenti per una diffusione della cultura geologica attraverso la conoscenza e la fruizione consapevole e attiva dei beni da parte di un pubblico sempre maggiore, cambiando la filosofia della “geoconservazione”, finora l’unica forma di approccio ai beni naturali, verso un’idea di “geodiffusione” (Piacente, 2003).

Ma un altro aspetto si deve far strada: i geositi, che diventano tali grazie alla ricerca scientifica, devono divenire essi stessi il catalizzatore per nuove ricerche. Solo in questo modo essi perderanno il ruolo di “testimonianza storica”, passando a sede, o almeno propulsori, di nuovi approfondimenti e, eventualmente, nuove scoperte, esplicitando tutte le proprie potenzialità scientifiche.

Un esempio di questa visione si può individuare nella cava del Monticino di Brisighella. Si tratta di una cava impostata sulla Vena del Gesso Romagnola, nella quale l’attività estrattiva è continuata fino alla metà degli anni ’80. Le ampie pareti di cava hanno lasciato esposti meravigliosi affioramenti gessosi, che fin da subito hanno attirato l’attenzione dei geologi a livello internazionale. Nel 1985 venne individuato un ricchissimo giacimento fossilifero, nel quale furono rinvenute le ossa di quasi 60 specie vissute alla fine del Messiniano, con almeno 40 specie di mammiferi, alcuni dei quali non ancora conosciute, oggi conservate al Museo di Storia Naturale di Faenza.

La storia del passaggio da cava abbandonata a parco-museo geologico si avvia nel 1987, su proposta di Vai, ma vede i primi interventi progettuali tra il 2001 e il 2004, realizzati nella componente legata alla fruizione turistico-ambientale tra il 2005 e il 2006, anno della sua inaugurazione ufficiale come museo geologico all’aperto. In quell’occasione sono stati predisposti una cartellonistica per guidare il visitatore e un pieghevole che illustra le principali emergenze geo-naturalistiche del parco, accompagnata da una carta geologica semplificata dell’area. E’ inoltre in fase di stampa una più corposa pubblicazione che descriverà con

grande cura le caratteristiche geologiche, naturalistiche e storiche del sito, al fine di darne al visitatore una visione complessiva.

L'aspetto interessante è che la ex-cava sarà sì un museo nel quale osservare gli affioramenti gessosi, le grotte, gli inghiottitoi, ma continuerà a costituire anche la sede per nuove ricerche scientifiche da parte di studiosi e universitari, al fine di approfondire il processo di conoscenza lanciato dalla scoperta del giacimento fossilifero.

## **Dalla teoria alla realtà: metodologie nello studio dei beni geologici e ricerca scientifica**

Il passaggio dal concetto astratto di bene geologico alla sua individuazione reale necessita dell'applicazione di metodologie rigorose e standardizzate.

Vai (1999b) segnala quattro aspetti che un "oggetto geologico" può presentare e per i quali può essere considerato "bene geologico":

a) Storico: *"[...] si riconosce alla geologia la funzione di archivista primordiale e fondamentale della più antica, della più vasta e della più importante biblioteca della Terra, composta di tutte le sezioni che vanno dalle origini della crosta all'affermazione della presente specie umana. [...] Tutto ciò che riserviamo in rispetto, dignità e cura ai beni storici, lo dovremmo quindi applicare all'accezione storica dei beni geologici."*

b) Scientifico: *"Ogni oggetto geologico, senza limiti superiori e inferiori di dimensione, che sia in grado di illustrare un processo geologico non comune, non ripetitivo e non ubiquitario avvenuto nel passato e di consentirne la comprensione, e, in certi casi, la verifica sperimentale o la simulazione, è un bene, la cui eventuale perdita è tanto più irreparabile per l'intera umanità quanto più è bassa la sua presenza sulla faccia della Terra."*

c) Documentale: *"Si applica a tutti quei beni geologici che rappresentino una qualche emergenza fisica, paesaggistica, estetica, o che rivestano una rilevanza per esemplarità di processi e eventi del passato."*

d) Di standard operativo e comunicativo: [per esempio] *"la località tipo, in cui la monzonite è stata descritta originariamente, assume un valore di riferimento dell'identità di quella roccia, oltre che un valore storico per la sua definizione.*

*[...] E' facilmente comprensibile, allora, l'importanza scientifica e culturale, ma anche economica, che questa particolare categoria di beni geologici riveste per un paese [l'Italia] che ne disponga in numero così rilevante."*

Vai indica aspetti che possono essere individuati attraverso la ricerca scientifica e i metodi ad essa attinenti. Questi possono però essere integrati da quanto affermano Panizza e Piacente (2005) che *"partono dalla constatazione che gli aspetti geologici non hanno ancora assunto il valore di Bene Culturale. Ciò sembra derivare soprattutto da una percezione statica e da una visione museografica con cui il patrimonio geologico viene tuttora percepito, che ne limitano fortemente i significati e le potenzialità. Attualmente si sta presentando un'occasione molto importante per il rilancio della geologia che potrebbe e dovrebbe trovare inedite vocazioni culturali e sociali. Le attività per tale rilancio possono essere schematicamente raggruppate in tre campi principali:*

- *ricerca scientifica dei geositi, che rappresentano una delle componenti del patrimonio culturale di un dato territorio così come i monumenti, flora, fauna,..*
- *integrazione culturale tra gli aspetti geologico-geomorfologici di un territorio e le altre componenti del paesaggio (biologica, storica, artistica,..) nel concetto di “paesaggio culturale integrato”.*
- *Suggerimento artistico di quei siti geologici che sono stati fonti di ispirazioni letterarie, pittoriche, museali, ...”*

Nell'approccio allo studio degli “oggetti geologici” emerge quindi la necessità principale di un rigore metodologico scientifico (che verrà analizzato nella parte II della tesi) che si affianchi ad una visione globale del contesto nel quale questi sono inseriti.

## **PARTE II**



## RILEVAMENTO E GESTIONE DATI

### La classificazione e valutazione del bene geologico: una necessità imprescindibile

Per riconoscere a un determinato luogo che, per la sua particolare storia geologica passata o recente, può essere considerato un “geosito latente” il ruolo di geosito effettivo è indispensabile attribuire ad esso un valore culturale. Senza questo passaggio attraverso la sua conoscenza, il sito continuerebbe a racchiudere una testimonianza del passato geologico della Terra o della sua evoluzione attuale, ma nessuno lo potrebbe apprezzare.

Su questo aspetto si può ritenere di avere l'accordo da parte della massima parte dei ricercatori che si occupano delle tematiche relative al patrimonio geologico. Molte difficoltà si incontrano, invece, nel momento in cui i “valori” dei singoli oggetti devono essere tra loro comparati per giungere a una gerarchizzazione.

I problemi maggiori nascono dalla volontà di ricercare metodi numerici e matematici per giungere alla valutazione quantitativa dei siti, alla ricerca di una, forse, irraggiungibile oggettività. Tante sono le proposte avanzate in questi ultimi anni di formule a algoritmi che, interpolando una serie di informazioni relative ai siti, attribuiscono loro un valore assoluto. Tra questi si possono citare il metodo adottato dal Servizio Geologico della Baviera (descritto in seguito) e quello proposto da Coratza e Giusti (2003).

Quest'ultimo è stato analizzato in dettaglio nella tesi di Dottorato da Bini (2005). Alcune delle annotazioni che l'Autrice rileva sono: “...*la metodologia proposta conserva un grado di soggettività ancora troppo elevato*”; “*Il metodo appare poi limitativo nel non prendere in considerazione la fruibilità del sito...La fruibilità è un parametro fondamentale se si vuol far assumere ai geositi un ruolo come strumento di comunicazione della scienza e per lo sviluppo locale del territorio*”; “*la critica più rilevante al metodo riguarda il fatto che non viene considerato il contesto nel quale il geosito è inserito...Due geositi analoghi possono assumere un valore diverso a seconda del contesto nel quale sono inseriti; appare perciò riduttivo limitarsi ad una determinazione aprioristica del valore scientifico del geosito senza considerare il contesto.*”

Nel 2005 Bruschi e Cedrero intitolano un loro articolo “la valutazione dei geositi: possiamo misurare un valore intangibile?”. E affermano: “*La determinazione del grado di interesse scientifico proprio dei beni geologici di una regione, le proposte relative alle misure di protezione o all'uso potenziale dei sopraccitati beni non possono essere elaborate unicamente*

*con criteri scientifici o obiettivi; la soggettività deve essere considerata parte inevitabile del procedimento generale.”*

L'esperienza maturata nel corso delle ricerche svolte nell'ambito del dottorato, permette di affermare con una certa sicurezza che i metodi quantitativi non possono fornire delle risposte pienamente soddisfacenti all'obiettivo della gerarchizzazione dei beni. E ciò si può facilmente comprendere anche solo nel momento in cui si accettino le tesi di Bruschi e Cedrero: un metodo quantitativo, matematico, assoluto, “rigorosamente scientifico” viene immediatamente inficiato dall'ammettere non inevitabili errori strumentali, ma la soggettività di chi lo applica.

Ammettendo la soggettività e la quantità innumerevole dei parametri che andrebbero considerati, non è quindi possibile “valutare” e “comparare” i beni geologici? Non è possibile creare una gerarchia?

L'approccio che si propone e che è emerso dal confronto informale con il gruppo di lavoro del SGSS è di operare in modo qualitativo e partendo dalla domanda alla quale si cerca risposta: si vuole creare una gerarchizzazione per la pianificazione territoriale a scala regionale oppure locale, si punta a valorizzare i siti come beni culturali (tralasciando gli aspetti di pianificazione) oppure si vuol creare una gerarchia relativamente al loro valore scientifico?

Non si ottiene più una gerarchia assoluta dei beni rappresentata da un valore numerico astratto, ma una o più gerarchie nelle quali la “posizione” del sito sarà giustificata in modo più esteso e suscettibile al dibattito.

Per esempio, se l'obiettivo che si prefigge colui che deve “mettere in ordine” i siti è la diffusione delle scienze geologiche, è scontato che vengano posti al vertice i grandi monumenti geologici? La risposta che è maturata durante questi anni di lavoro sul territorio è: “non sempre”. E questo anche nel rispetto del desiderio di creare una sensibilità geologica diffusa sul territorio, non isolando i geositi, ma contestualizzandoli. Ed ecco allora che, a questo fine, può essere assai più utile segnalare un sito di minore valore scientifico o paesaggistico ma facilmente raggiungibile, magari visibile già dalle strade principali, rispetto a un sito maggiormente interessante ma posto a varie ore di cammino.

Poi, studiando vari modelli di valutazione ideati per il censimento dei beni geologici, in ambito nazionale e internazionale, si trova che spesso compare la voce “frequenza” con cui esso si presenta in un dato territorio. In genere tale parametro viene inserito come una proporzione inversa rispetto alla tipologia di sito: ad un'alta frequenza corrisponde una “svalutazione” del bene in oggetto.

E' evidente che tale impostazione risponde all'esigenza di dare il massimo di protezione ai siti con elevata rarità. E' chiaro che questa impostazione risponde direttamente alla giusta esigenza di proteggere i beni maggior valore. Ma esaudisce anche alla volontà di diffondere a grande scala la conoscenza delle discipline afferenti alle Scienze della Terra, e di fare "affezionare" il grande pubblico dei non specialisti al territorio? Come prima, anche in questo caso la risposta è: "non sempre". In quest'ottica, infatti, non è vero che la "presenza diffusa" nell'area di una certa tipologia di bene debba essere valutata come un "minor valore".

Perciò il SGSS ha intenzione di istituire una commissione composta da professori, ricercatori, curatori di musei e esperti che possano formulare delle valutazioni motivate ai siti censiti, fornendo in questo modo uno strumento di più facile lettura e comprensione a un vasto numero di persone di ogni livello culturale, compresi i tecnici ai quali è assegnato il compito della pianificazione territoriale.

In questa direzione va anche la scelta fatta dalla Regione Emilia-Romagna, contenuta nella legge del luglio 2005 relativa al patrimonio geologico ipogeo e di superficie. Da notare come la prevalenza della specifica speleologica sia dovuta al fatto che i geologi e le loro associazioni hanno brillato per assenza nella preparazione di questa legge. Grazie all'intervento degli speleologi hanno comunque ottenuto la designazione di due candidature nella composizione della Consulta.

1. E' istituita la Consulta tecnico-scientifica per la conoscenza, la valorizzazione e la tutela del Patrimonio geologico e del Patrimonio ipogeo della Emilia-Romagna, come organo consultivo di studio, valutazione e verifica tecnico-scientifica delle proposte avanzate dai soggetti di cui all'articolo 3 comma 4 per la valorizzazione di geositi, grotte e fenomeni carsici e per gli adempimenti di cui alla lettera e) dell'articolo 6.

2. La Consulta è composta da:

- a) un membro della Giunta regionale o un suo delegato, che la presiede;
- b) due speleologi designati dalla Federazione Speleologica della Regione Emilia-Romagna, di cui almeno uno laureato in Scienze Geologiche;
- c) tre esperti scelti dalla Giunta regionale, di cui almeno uno laureato in Scienze Geologiche;
- d) un esperto nominato dalle Province;
- e) un esperto nominato dalla Società Speleologica Italiana.

## **Precursori “indiretti” del censimento scientifico dei beni geologici in Emilia-Romagna: l’opera di Attilio Scicli e l’atlante *Sedimentografia* di Franco Ricci Lucchi**

Come si sottolineava nel paragrafo precedente, l’attribuzione di un determinato valore ad un bene geologico deve essere inevitabilmente condizionata dai fini dello studio.

Compiendo ricerche bibliografiche e di archivio, è emerso in modo evidente che molti ricercatori, scienziati e geologi applicati, nella pratica del proprio mestiere si sono ritrovati in modo quasi inconsapevole a realizzare dei veri censimenti scientifici di beni geologici.

Restando nell’ambito della Regione Emilia-Romagna si prendono in esame due documenti che, seppur realizzati con intenti completamente diversi tra loro, possono ben rappresentare esempi di censimenti: il poderoso volume “L’attività estrattiva e le risorse minerarie della regione Emilia-Romagna” di Attilio Scicli (analizzata in dettaglio nella parte riguardante le emanazioni gassose, ritenute in questa sede originale argomento di valorizzazione) e la fotoatlante “Sedimentografia” di Franco Ricci Lucchi (1970).

In Emilia-Romagna, tra gli anni ’20 e ’60 del XX secolo, prima per l’opera pionieristica della Società Italiana Petroli e dell’AGIP, e poi dal 1951 per la intensa e discussa attività dell’ENI presieduta da Enrico Mattei (1906-1962), furono individuati con perforazioni alcuni dei più importanti giacimenti gassiferi italiani, sia sul versante appenninico che, soprattutto, in pianura, i quali in buona parte sono ancora in esplorazione e sfruttamento.

Questa storia recente di ricerca geologica è stata anche, in un certo senso, il coronamento degli studi che varie generazioni di naturalisti avevano dedicato nei secoli alle frequenti emanazioni naturali di idrocarburi, gassosi e non, di questo versante dell’Appennino Settentrionale.

E’ addirittura a Plinio il Vecchio (morto nel 79 dC) che si deve una enfatica descrizione, forse la prima, di parossismi connessi a emissioni di idrocarburi in territorio emiliano, a Montegibbio, “si vide fiamme e fuoco levarsi al cielo” e “tutte le ville intorno rimasero sfraccellate e spenti molti animali”.

In seguito, numerosissime sono state dal Rinascimento le osservazioni in merito di vari scienziati, alcuni ancor oggi famosi, tra i quali Paolo Boccone (1633-1704, naturalista di Cosimo III di Toscana, il primo a descrivere i famosi “Fuochi di Barigazzo” e delle sorgenti di Vetto), Lazzaro Spallanzani (1729-1799), Ambrogio Soldani (1736-1808) (prima descrizione dei “fuochi ardenti” detti di Portico di Romagna, nella valle del Montone) e

Antonio Stoppani (1824-1891) (tra i primi a ipotizzare lo sfruttamento dei gas naturali di Barigazzo).

Il primo tentativo organico di censire e salvaguardare la memoria di questi siti di emanazione naturale di idrocarburi, con intenti anche divulgativi (“Questo lavoro vuole avere una veste divulgativa più che scientifica”), si deve proprio al perito minerario siciliano Attilio Scicli (1892-1975), che dell’epopea delle prime ricerche industriali di idrocarburi fu testimone più che diretto, in quanto, stabilitosi sin da giovane a Bologna, operò dal 1920 per un trentennio presso il locale Distretto del Corpo delle Miniere.

In particolare, su questo argomento Scicli ci ha trasmesso, nel capitolo III – Idrocarburi (di ben 245 pagine ricche di fotografie, disegni e carte) del suo libro pubblicato a Bologna nel ’72, una cartografia (fig.1) e una ingente rassegna di informazioni, in buona parte di prima mano.

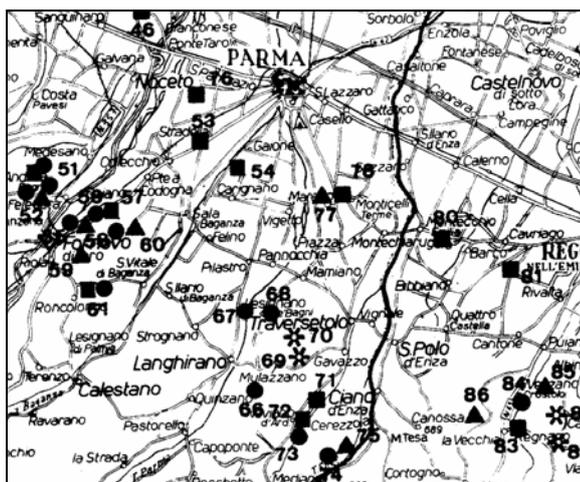


Fig. 1 – Stralcio della carta con ubicazione dei siti

I siti fluidi censiti da Scicli, che sono accompagnati da attente descrizioni e da riferimenti alla bibliografia antica, si possono così riassumere:

- circa 20 emanazioni gassose umide, associate a risalita di acque minerali (in genere sulfuree o salate), con formazione di vulcani di fango o apparati lutivomi a pozza (indicati con gli specifici termini regionali attribuiti a tali fenomeni, quali “salse”, “bombe”, “bollitori” (un nome onomatopico). I conigli fangosi eruttivi, solitamente di limitate dimensioni (da pochi centimetri a circa due metri di altezza sul piano campagna), assomigliano a minuscoli crateri vulcanici, dalla cui estremità fuoriesce del gas metano che determina la risalita, lo sgorgo e il ribollire di acqua fangosa e pietre, a volte accompagnata da petrolio. Tra le più note di queste salse vi sono quelle di Nirano (MO), attualmente tutelate dall’omonima Riserva Naturale.

- oltre 130 emanazioni secche, di soli gas, spesso infiammabili, fenomenologia questa che giustifica il toponimo “Fuochi” che frequentemente li individua, come a Barigazzo e a Vetta nel modenese. Molto noti e visitati sono stati, tra ‘700 e ‘800, i Fuochi di Pietramala, che si accendevano spontaneamente sulle spoglie colline argillose dell’alta Valle del Santerno e ai quali il popolo attribuiva origini demoniache, che Scicli comunque cita solo incidentalmente in quanto già in territorio toscano. E’ stato Alessandro Volta (1745-1827), che li studiò scientificamente sino a attribuirne l’origine alla presenza di metano, a segnare il destino, in quanto i “fuochi” maggiori sono oggi intubati e sfruttati.
- oltre 70 sorgenti di petrolio, che nei secoli passati erano ricercate per le presunte proprietà terapeutiche di tale sostanza.

E’ interessante notare come Scicli, scrupolosamente, divida le emissioni di carattere naturale da quelle prodottesi artificialmente attraverso la perforazione di pozzi idrici (di cui ne aveva già censito circa 200 nel 1930) (fig.2).

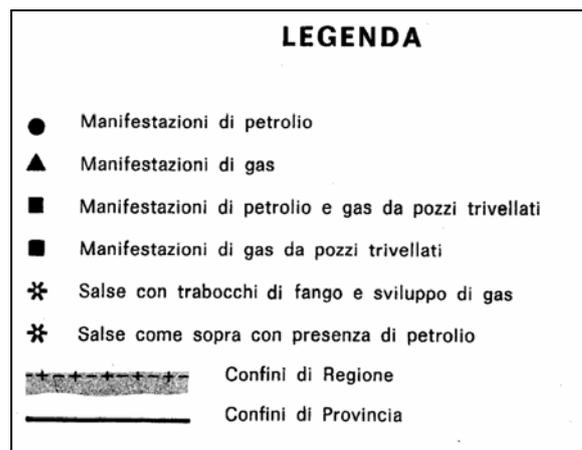


Fig. 2 – Legenda della carta (da Scicli, 1972)

Ovviamente il censimento di Scicli dei siti naturali di idrocarburi oggi è da ritenersi tutt’altro che completo, se non altro perchè rivolto essenzialmente ai siti di reali interessi minerari, oltre al fatto di essere vincolato ai confini amministrativi del suo Distretto Minerario, con esclusione quindi dei territori toscani del versante appenninico padano. Tuttavia la rassegna di Scicli, uomo dagli interessi storici oltre che scientifici e tecnici, mostra ancora, per il fatto di essere redatta con sguardo rivolto in modo equilibrato sia alla storia quasi dimenticata degli scienziati dei secoli precedenti che alle novità geologiche del proprio tempo, aspetti di affascinante attualità come punto di partenza per intenti di divulgazione.

Ad esempio, senza eccessi, la rassegna di Scicli appare un insieme organico di geositi le cui implicazioni invece spaziano ad ambiti svariati, dalle fenomenologie naturali alle tradizioni popolari, alla storia delle ricerche energetiche, sino all'archeologia industriale.

E d'altra parte, questo elenco di venute di gas e petrolio, che furono ricercate con cura in passato per modeste necessità, non è detto che in futuro, alla luce di crisi e riconversioni energetiche, possa ancora costituire una importanza pratica (fig.3).

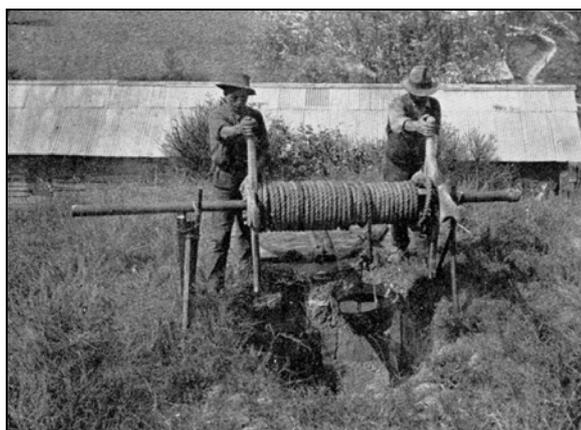


Fig. 3 – Petrolio estratto a mano (da Scicli 1972)

Ma senz'altro può essere importante tutelare e divulgare i siti naturali di idrocarburi per migliorare un approccio popolare più informato e cosciente alla geologia del proprio territorio.

In questa ottica va ad esempio citato il fatto che molti grandi fenomeni franosi dell'Emilia-Romagna corrispondono con siti di emissioni fluide gassose (salse, ...), così come, a volte, la riattivazione di paleofrane si abbina con la perdita di memoria e quindi scarsa manutenzione di antiche sorgenti minerali. E a volte si scopre che all'origine di certi inquinamenti ambientali non concorrono cause antropiche, ma piuttosto sorgenti naturali di petrolio (attualmente ignorate, ma non necessariamente estinte).

Inoltre, si rimarca come sia assai attuale il fatto che le emissioni naturali di gas nell'atmosfera, quali quelle derivanti da vulcani di fango, non sarebbero trascurabili cause di aumento del tenore di CO<sub>2</sub> in atmosfera e di influenza sui cambiamenti climatici (Deville e Prinzhofer, 2003). Il censimento di Scicli potrebbe essere un'ottima base per avviare uno studio regionale di questo tipo.

Infine, ma non in ultimo, un esempio di come il recupero di memoria dei siti gassoso-petroliferi di Scicli possa essere efficace nella prospettiva di una popolarizzazione più profondamente culturale della geologia, è offerto dal termine "Argille scagliose", che da oltre un secolo e mezzo viene comunemente utilizzato per indicare i terreni alloctoni altamente

deformati, a matrice argillosa con inclusi blocchi rocciosi e ofiolitici, che affiorano per una estesa fascia del versante appenninico padano (Pini, 1999).

Tale termine, diffusamente utilizzato per l'efficacia sintetica anche al di fuori dell'Emilia-Romagna e dell'Italia, è stato infatti coniato dal bolognese Gian Giuseppe Bianconi (1809-1878) in un libro che emblematicamente si intitola "Storia naturale dei terreni ardenti, dei vulcani fangosi, delle ardenti sorgenti infiammabili, dei pozzi idropirici e di altri fenomeni geologici operati dal gas idrogeno e dell'origine di esso gas", ove l'autore mette in relazione la estrema "caoticizzazione" delle rocce argillose con gli stessi processi, allora interpretati come vulcanici in senso lato, che sarebbero stati poi censiti da Scicli.

Coltivando la memoria e la fisicità di questi luoghi si può puntare, tra l'altro, anche al recupero di un antico turismo che, nei secoli scorsi, portava scienziati e filosofi, nobili turisti e cardinali a visitare quei "fuochi" spontanei perenni e quei "vulcani" che sputavano gas e fango, non spiegabili attraverso la ragione, ma solo ricorrendo alla fantasia e alla superstizione.

Se oggi il richiamo all'irrazionale per le cose di natura si è inevitabilmente perso, è comunque certo che riaccendere alcune salse ed emissioni naturali di idrocarburi gassosi costituirebbe ancora un fenomeno di grande fascino paesaggistico (fig.4).



Fig. 4 - Fotografia di Attilio Scicli alla Salsa della Cintoria (MO) (da Scicli, 1972)

Assai diverse sono le motivazioni che stanno alla base del libro "Sedimentografia" di Franco Ricci Lucchi. Pur essendo rivolto principalmente agli studenti, in primo luogo a quelli universitari di Scienze Geologiche, leggendone la presentazione dell'Autore, già se ne coglie l'intento divulgativo:

"Questo libro, che tale nome appunto reca in titolo, coerentemente vuole essere un atlante fotografico avente per oggetto il "volto" dei sedimenti e delle rocce sedimentarie. Un volto

espresso con quegli aspetti formali e grafici, spesso eleganti come sculture o graffiti, che vanno sotto il nome di sculture sedimentarie: forme, volumi, oggetti prodotti da particolari processi e meccanismi. Di tali processi, dei vari modi in cui le strutture si presentano spontaneamente e delle tecniche impiegate per rendere visibili, si parla in generale nella parte introduttiva. Alla tipologia è dedicato invece il nucleo centrale: un corpus di tavole illustrative, composte da una o più fotografie in bianco e nero e relative spiegazioni e di 32 fotografie a colori in cui si propongono alcune varietà e angolature di forme che il cromatismo riesce a mettere in particolare risalto. Il tutto secondo un criterio che privilegia non completezza e sistematicità, ma piuttosto l'evidenziazione dei principali gruppi di strutture e dei tipi più significativi e frequenti.”

Il libro vuole quindi illustrare le “sculture sedimentarie” (definizione accattivante su un vasto pubblico) più frequenti, quelle cioè che può capitare di osservare anche al più comune escursionista, se dotato di un minimo interesse, fornendogli una semplice chiave di comprensione del processo geologico che le ha prodotte.

Ma, e questo forse non era negli intenti dell'Autore, nella raccolta di splendide fotografie scattate in buona parte sulle unità stratigrafiche che affiorano in Emilia-Romagna (e in particolare nella valle del Santerno), si può individuare un censimento di geositi. Un inventario di geositi particolari, il cui valore principale è rappresentato dalla struttura sedimentaria che in essi si osserva; un geosito che funge in senso lato da “luogo tipo” per quella “scultura sedimentaria”, da riferimento per il suo studio, da comparazione con altri luoghi.

Inoltre, a più di 30 anni dalla campagna fotografica, risulta essere un interessante strumento per lo studio dell'evoluzione naturale e antropica del territorio, avendo l'Autore indicato con precisione il luogo dello scatto.

## **Analisi critica dei progetti in corso ad opera del Servizio Geologico della Regione Emilia-Romagna (SGSS) e del *Bayerisches Geologisches Landesamt***

Nell'ambito della ricerca di dottorato è stata avviata una duplice collaborazione con il SGSS della Regione Emilia-Romagna e con il *Bayerisches Geologisches Landesamt*. Gli obiettivi di questa collaborazione sono stati molteplici:

- In primo luogo la conoscenza del progetto da loro attivato inerente al patrimonio geologico della Regione Emilia-Romagna e della Baviera.
- Poi l'approfondimento di alcuni aspetti del progetto "100 Geotopi" del *Bayerisches Geologisches Landesamt* attraverso periodi di studio trascorsi presso la loro struttura, il sopralluogo a geositi e la partecipazione ad eventi connessi all'istituzione di geotopi ("Tag des Geotops" 2003, 2004 e 2005).
- Infine il confronto critico dei due progetti.

Il Servizio Geologico della Baviera dispone di un censimento storico del proprio patrimonio geologico realizzato a partire da oltre 25 anni fa su supporto cartaceo, rappresentato da centinaia di schede, raggruppate con criterio areale, alle quali generalmente si trova allegata una documentazione fotografica e cartografica. Buona parte di tali dati sono poi stati informatizzati e integrati da nuove segnalazioni nel momento in cui è stata creata la banca dati informatica.

Lo strumento che è derivato da questa evoluzione risulta assai interessante e di grande utilità pratica. Esso infatti consente agli esperti collaboratori di reperire immediatamente le schede complete di tutti i siti segnalati, con la relativa base cartografica (topografica e geologica). Inoltre, in una versione semplificata (emendata cioè dei siti non ancora verificati oppure eliminati), il censimento è stato messo in rete all'interno del sito del Servizio Geologico della Baviera, direttamente fruibile dagli utenti. I criteri per la ricerca dei dati sul sito sono molteplici e vanno dall'inserimento di parole chiave (toponimi o termini geologici) alla ricerca diretta su una carta geografica della Baviera interattiva, visibile a varia scala, sulla quale sono ubicati i geotopi. Selezionando un luogo compare una scheda completa del sito, con immagini, cartografia e testo esplicativo facilmente leggibile da tutti (fig.5).

L'integrazione delle segnalazioni è aperta a chiunque (compresi studenti o cittadini), anche se i nuovi siti vengono contrassegnati da un simbolo che indica questa situazione di "nuova proposta": solo dopo la verifica da parte del Servizio Geologico delle caratteristiche del sito

esso entra a far parte a pieno titolo della banca dati come geosito. La banca dati è quindi in continua evoluzione.



Fig. 5. - Schema di presentazione del progetto sui geositi del Servizio Geologico della Baviera.

Il progetto che è stato avviato per valorizzare e rendere noto anche al vasto pubblico il lavoro fatto si intitola “Top 100 Geocites” e prevede, entro il 2008, la realizzazione di una selezione dei 100 geositi “migliori” della Baviera. Per arrivare all’istituzione di un geosito “ufficiale” sono previste quattro fasi riportate di seguito.

#### 1) Valutazione dei geositi

Il programma nel quale vengono inserite le informazioni relative ai geositi, creato *ad hoc* dagli informatici del Servizio Geologico, permette di attribuire a vari parametri un valore numerico di giudizio, in alcuni casi da parte dell’operatore in altri in modo automatico. Una serie di elaborazioni matematiche prende in considerazione tali valori sia per il singolo geosito sia mettendo in relazione tutti i geositi analizzati; il risultato è l’attribuzione di un geosito a una delle quattro classi di valore stabilite, alle quali corrisponde anche la necessità (oppure la non necessità) di intervenire con azioni di tutela e la loro urgenza.

#### 2) Scelta del geosito da istituire

I criteri di scelta si basano in primo luogo sul risultato dell’elaborazione automatica, privilegiando ovviamente i siti inseriti nella categoria superiore. Considerando che in tale categoria rientrano numerosi siti (molti più di 100), si cerca in genere di dare spazio alla massima varietà di tipologie di interesse (paleontologia, stratigrafia, geomorfologia) senza eccessive ripetizioni.

In seguito entrano in gioco altri elementi che possono essere definiti “politici”. Uno degli scopi del progetto, infatti, è di avvicinare e sensibilizzare la popolazione alla conoscenza geologica e alla tutela del patrimonio geologico. Per questo motivo si tende a privilegiare i siti ad alto effetto paesaggistico, in alcuni casi già noti per una pregressa fruizione turistica ed escursionistica.

Per le stesse motivazioni si è scelto di distribuire i geositi su tutto il territorio della Baviera in modo il più possibile omogeneo, senza creare eccessivi raggruppamenti a scapito di aree lasciate sprovviste.

### 3) Proposta di istituzione

Scelto il geosito da parte del Servizio Geologico, si avvia la fase di proposta della formalizzazione del geosito stesso. I responsabili prendono i primi contatti con i proprietari dell'area. Le situazioni possono essere estremamente diverse: per esempio, il sito può essere di proprietà privata oppure pubblica, oppure può rientrare nel perimetro di un parco già tutelato da apposite normative.

Assai diversi saranno perciò gli approcci da tenere nella fase di proposta. Nel caso di un parco è evidente che l'ente gestore è in genere propenso ad accettare la proposta, che viene vista come un arricchimento dell'area protetta.

Nel caso del privato, invece, vi è normalmente una certa diffidenza che deve essere vinta anche attraverso l'intervento delle istituzioni pubbliche (come le amministrazioni) che possono favorire l'accettazione affiancandosi al privato nella gestione e nel sostenere eventuali oneri derivanti dalla presenza del geosito.

Ancora diverso è il caso del sito in una proprietà pubblica, in cui l'accettazione dovrà seguire il normale percorso amministrativo (consigli comunali).

In tutti i casi dovranno essere contattate tutte le figure che possono avere opinioni da esprimere sulla proposta: associazioni ambientaliste, agricole..... Tutto ciò al fine di procedere in trasparenza e di evitare la creazione di figure che potrebbero opporsi al progetto in fase conclusiva.

La proposta può ritenersi accettata nel momento in cui si raggiunge un accordo tra le parti in causa su tutti gli elementi, compresi le modalità di fruizione e il mantenimento del luogo.

### 4) Istituzione

Raggiunto l'accordo sull'istituzione del geosito si procede ai preparativi per la cerimonia di istituzione. I compiti vengono suddivisi tra il Servizio Geologico e la municipalità del luogo.

Il servizio geologico, per dare uniformità a tutti i geositi, si impegna a :

- curare, realizzare e finanziare il pannello che verrà posto sul luogo (fig.6);



Fig. 6 - Pannello posto nel geosito di Walberla (Baviera) che ne illustra le caratteristiche geologiche.

- curare, realizzare e finanziare il pieghevole che ne illustra le caratteristiche (poi distribuito in parte dal servizio stesso e in parte dalla municipalità, ad esempio attraverso i servizi turistici) (fig.7);



Fig. 7 – Pieghevole illustrativo distribuito ai visitatori del geosito di Walberla

- curare e aggiornare il sito del Servizio Geologico nella parte dedicata ai geotopi, inserendovi il nuovo geotopo e, nella stessa pagina, i link all'associazione turistica e al comune nel quale il sito ricade;

- curare l'invito di eventuali personalità al momento dell'inaugurazione e di comunicati stampa relativi alla cerimonia di apertura, nonché degli inviti ai mass media locali e regionali.

La municipalità (e/o l'eventuale gestore del sito) si impegna a:

- organizzare l'evento di inaugurazione del geosito (rinfresco, gruppo musicale, trasporto e montaggio di eventuali strutture e attrezzature come tavoli e panche) (fig.8);
- dare diffusione alla notizia della cerimonia di apertura;
- curare e mantenere in buono stato il pannello e il geosito stesso, permettendone una corretta conservazione e fruibilità (fig.9);
- ristampare, qualora sia necessario, i pieghevoli da distribuire ai visitatori.



Fig. 8 – Cerimonia di inaugurazione del geosito di Walberla.



Fig. 9 – Il geosito di Walberla con il pannello illustrativo.

Frequentemente le municipalità si affidano al contributo di sponsor pubblici o privati (es. banche) per sostenere le spese di inaugurazione e mantenimento del geosito.

Alla cerimonia di apertura partecipano generalmente uno o più rappresentanti del Servizio Geologico in veste ufficiale. Per i siti più importanti partecipa anche il Ministro del Ministero che gestisce il territorio.

Non vi è un periodo preciso per le cerimonie di apertura (in media 15-20 all'anno, per raggiungere quota 100 nel 2008), anche se alcune vengono sempre fatte coincidere con la "Tag des Geotops" (letteralmente, "giornata dei geotopi"). Si tratta di una festa che si svolge in tutta la Germania, che ha per tema la Geologia e che coinvolge tutte le strutture e i luoghi che hanno come tema le Scienze della Terra (musei, mostre, parchi, geositi ...). Il programma è sempre molto ricco di attività, nelle quali si è ottenuto un buon riscontro da parte della cittadinanza (adulti e bambini).

I risultati ottenuti sono notevoli e offrono al vasto pubblico un'ampia gamma di opportunità per fruire del lavoro svolto, dalla cartellonistica sul territorio ai siti internet, dai *flyer* sui siti alle pubblicazioni che raccolgono schede e descrizioni per area, come dimostra il pieghevole che li promuove (fig.10).

Sulla base della conoscenza diretta di questa esperienza bavarese, e in considerazione degli ottimi risultati ai quali ha portato a livello di impatto sulla collettività, ho ritenuto opportuno segnalare alla commissione italiana per all'Anno Internazionale del Pianeta Terra ([www.yearofplanetearth.org](http://www.yearofplanetearth.org)). Ho inoltre proposto di ideare una manifestazione analoga a scala nazionale; tale proposta è stata inserita, attualmente allo stato informale, tra le idee da valutare.

Fig. 10 – Pieghevole per la divulgazione delle attività sui geositi da parte del Servizio Geologico Bavarese

“Il Servizio Geologico Sismico e dei Suoli (SGSS) è impegnato nel censimento e nella schedatura del patrimonio geologico regionale per identificare i luoghi che conservano testimonianze geologiche significative e pertanto meritano di essere tutelati e valorizzati. L’individuazione dei beni geologici avviene attraverso l’analisi preliminare della cartografia geologica cui segue lo studio sul terreno e la schedatura. Per definire la struttura della scheda il SGSS ha analizzato esperienze e studi nazionali e internazionali e ha tenuto conto delle caratteristiche del territorio emiliano-romagnolo e delle finalità del progetto. I dati raccolti sono gestiti mediante un Sistema Informativo Geografico che consente l’immediata lettura, per ogni sito, delle caratteristiche geografiche, geologiche e dei vincoli amministrativi, relativamente a tutte le aree censite. La banca dati contiene inoltre fotografie, testi di approfondimento, indicazioni bibliografiche e viene continuamente aggiornata in relazione all’evoluzione delle conoscenze, alle dinamiche ambientali e ai mutamenti indotti dall’azione dell’uomo.”

Con queste parole viene presentato il progetto avviato dal SGSS relativamente al patrimonio geologico regionale (scaricabile al sito [www.regione.emilia-romagna.it/geologia](http://www.regione.emilia-romagna.it/geologia)), svolto in collaborazione e sinergia con i Servizi Geologici della Baviera (D) e della Catalogna (E).

Schematicamente, il lavoro che i geologi e i tecnici informatici della Regione hanno svolto fino a oggi consiste nel:

- Predisporre la scheda per il censimento del patrimonio geologico (fig.11)

## Valle del Rio Albareda Castellino

Comune: Marzabotto (BO)  
CTR: 237 NE; 237070  
Quote s.l.m.: min 162; max 550

Breve descrizione:  
Lungo i versanti della valle è presente, quasi interamente, la successione epiligure bolognese, dalla Formazione di Loiano sino alla base della Formazione di Pantano. Particolarmente evidenti l'Olistostroma di Canossa e il passaggio tra la Formazione di Contignaco quella di Pantano.

Interesse geoscientifico: stratigrafico, geomorfologico  
Geotipi presenti: passaggio stratigrafico, rupe, calanco, frana

Unità geologiche: LOI - F.ne di Loiano (Eocene sup.), MMP - Marne di Monte Piano (Eocene sup.), RAN - F.ne di Ranzano (Oligocene inf.), ANT - F.ne di Antognola (Oligocene sup.), CTG - F.ne di Contignaco (Miocene inf.), PAT - F.ne di Pantano (Miocene inf.-medio)

Litologia e petrografia: marne, argille, calcareniti, arenarie

Altri motivi di interesse: botanico, faunistico, storico  
Valenza: scientifica, divulgativa, escursionistica, geoturistica

Stato di conservazione: buono

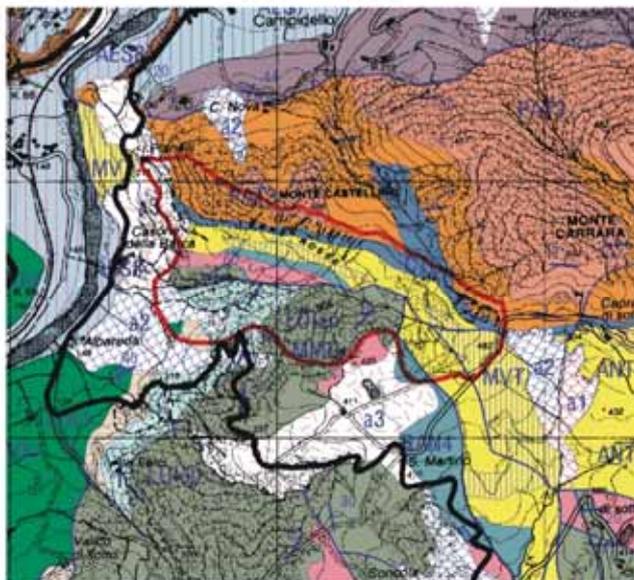
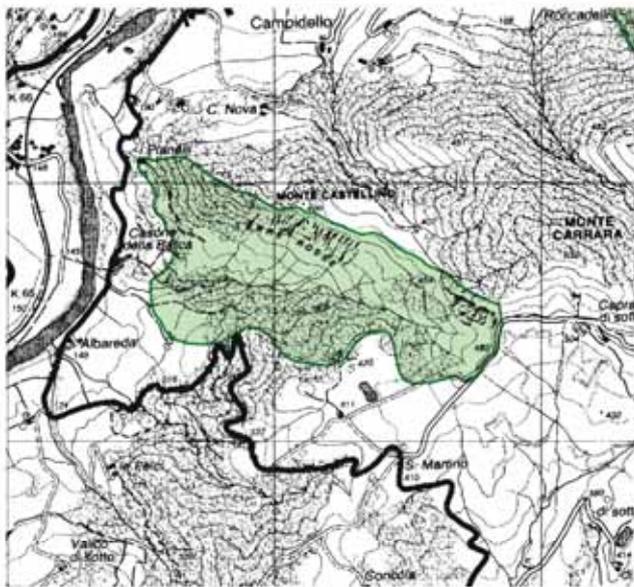
Rischio di degrado: nessuno

Tutela: già in atto  
Parco Regionale Storico di Monte Sole

Accessibilità: molto facile (accesso per diversamente abili)

Strutture di fruizione: centro visite parco

Bibliografia: Amorosi 1997  
Amorosi, Colalongo,  
Vaiani 1993



ultimo rilevamento: 8 aprile 2004

ID: 0068

Fig. 11 – Scheda per il censimento del patrimonio geologico usata dal SGSS RER

- Avviare la fase di censimento del patrimonio geologico regionale, attraverso interviste a esperti e a conoscitori del territorio, congiunte con la verifica e il rilevamento sul campo
- Inserire i dati raccolti in un archivio utilizzando il programma Arcview, che consente di ottenere una carta topografica sulla quale delimitare le aree di interesse alle quali è collegata una tabella nella quale inserire tutte le informazioni ad esse riferite (es. nome, descrizione delle caratteristiche geologiche...)
- Creare un nuovo *data base* con una maschera per l'inserimento facilitato dei dati e che permetta una facile interrogazione da parte del fruitore, mettendo in relazione tra loro tutte le informazioni
- Produrre materiali divulgativi (es. i pieghevoli relativi al patrimonio geologico e al museo geologico del Monticino di Brisighella, il dvd multimediale "Il Pianeta Terra", e il volume "Raccontare la Terra") e collaborare all'organizzazione e alla realizzazione di eventi per la valorizzazione e la diffusione delle Scienze della Terra (come i convegni dell'Associazione Geologia & Turismo e la serie di seminari con escursioni intitolata "Raccontare la Terra").

I prodotti e le metodologie applicate finora dal SGSS (è stato discusso, ma non è ancora stato stabilito il criterio di valutazione dei siti) e il Servizio Geologico della Baviera in molti aspetti formali si avvicinano. Le differenze maggiori si possono individuare nel programma informatico definitivo del SGSS che appare di più facile utilizzazione sia da parte dell'operatore nelle fasi di inserimento dati, sia da parte del fruitore finale nelle fasi di ricerca e interrogazione.

Una difformità tra le due impostazioni si riscontra nelle schede per il censimento (fig.12).

## Buckelwiesen bei Mittenwald

**Geotop-Nummer: 180R013 (ID: 8533OF0002)**

Biotop-Nr.:  
Gemeinde: MITTENWALD  
Landkreis/Stadt: Garmisch-Partenkirchen  
Bezirk, Region: Oberbayern, Oberland  
TK25, Flurkarte: 8533 Mittenwald, SW.032.10  
Koordinaten: R: 4444812, H: 5259578  
Geländehöhe: 980 m ü.NN  
Naturraum: Niederwerdenfelser Land  
Geol. Raumeinheit: Isar-Loisach-Gebirgsregion

**Kurzbeschreibung:**

Die Buckelwiesen stellen eine geomorphologische Besonderheit des Alpenraumes dar: Die wellige (bucklig) geformte Oberfläche entstand durch Frostpressung und Loesungsverwitterung von wasserdurchlässigen Kalksteinböden mit geringmächtiger, nährstoffarmer Humusauflage.



**Geotoptyp:** Buckelwiese  
**Zustand:** gut erhalten,  
**Geologie:** Würm-Moraene (Jung-Pleistozän)

**Petrographie:** Moraene  
**Aufschluss-Art:** Kein Aufschluss (natürlich)  
**Erschließung:** zugänglich  
**Größe:** L: 1000 m, B: 800 m, H: 35 m, F: 100000 qm  
**Schutzstatus:** Biosphaerenreservat

**Referenz:** GLA-intern  
**Erfasser:** Bayer. Geol. Landesamt  
**Bearbeiter:** Lagally, Eichhorn, Glaser, Brandt, Boehm 1991  
**Literatur:** Knauer (1943), Ebers (1957), Jerz & Ulrich (1966)

**Bewertung:** (Stand: 01.07.2004)

**Allgemeine geowiss. Bed.:** sehr bedeutend (über 4 Fachbereiche)  
**Regionalgeologische Bed.:** überregional bedeutend  
**Öffentliche Bedeutung:** wichtiges wissenschaftl. Referenzobjekt  
**Erhaltungszustand:** nicht beeinträchtigt  
**Häufigkeit in der Region:** selten (weniger als 4 gleichartige Geotope)  
**Verbreitung in Regionen:** mehrfach (in 2 - 4 geol. Regionen)

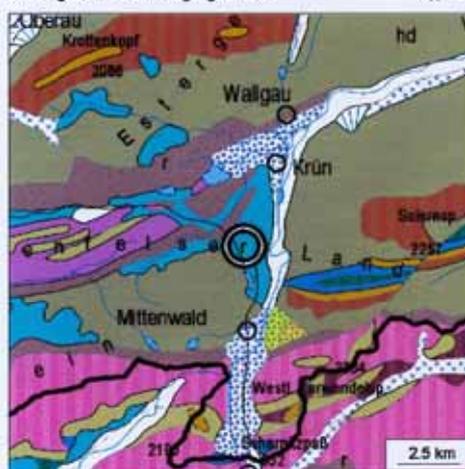
**Geowissenschaftlicher Wert:** besonders wertvoll (geringwertig, bedeutend, wertvoll, besonders wertvoll)

**Handlungsbedarf:** erhaltenswert (keiner, erhaltenswert, schutzwürdig, besonders schutzwürdig)

**Geschützte Vergleichsobjekte:** Anzahl: 0



Rasterdaten des Bayerischen Landesvermessungsamtes  
Wiedergabe mit Genehmigung Nr. 6/94



Si tratta di una difformità apparentemente grafica, in parte legata alla scala di rappresentazione, ma che invece sottende un diverso approccio alla definizione di geosito. Osservando l'ubicazione dei siti, infatti, si nota che nella scheda "bolognese" viene fatta tramite una perimetrazione di un'area, mentre in quella "bavarese" si utilizza genericamente un punto (anche se dalla fotografia si deduce chiaramente che il sito ha una certa estensione, trattandosi di una geomorfologia connessa ai depositi morenici).

Dagli iniziali colloqui intercorsi con i responsabili del progetto bavarese è risultato che nella loro visione di geosito, nettamente disconnesso dalle necessità di pianificazione territoriale, non era necessaria una perimetrazione areale: un geosito deve essere immediatamente visibile a chi frequenta il territorio e, quindi, a loro avviso non è necessario definirne i confini. Nel caso in cui, viceversa, il geosito non sia riconoscibile, perde (o non acquisisce) tale *status*. Qualora poi un sito venisse scelto tra i "100 geositi" si sarebbe proceduto ad una definizione di dettaglio.

Diverso è invece il punto di vista del SGSS che considera tutti i geositi come aree, ricorrendo all'uso di un simbolo puntiforme solo nei casi in cui la scala grafica non permetta di tracciarne i confini.

Dopo numerosi confronti e discussioni tra me e i responsabili dei progetti di censimento del SGSS e della Baviera svoltisi anche durante i periodi da me trascorsi presso il Servizio Geologico Bavarese, i responsabili di quest'ultimo hanno accettato in gran parte l'idea bolognese, avviando un aggiornamento delle proprie schede, delimitando con un tratto rosso le aree di interesse.

## Un caso di studio: il patrimonio geologico della valle del Fiume Secchia (RE)

Al fine di acquisire le metodologie adottate dal SGSS della Regione Emilia-Romagna per lo studio del patrimonio geologico si è proceduto all'analisi di un territorio sul quale non era ancora stato avviato il censimento, cioè il bacino imbrifero del Fiume Secchia nella Provincia di Reggio Emilia (per la porzione riguardante la Provincia di Modena esiste già il lavoro realizzato dall'Università di Modena e Reggio Emilia; vedi Bertacchini *et alii*, 1999).

Nel procedere allo studio si sono seguite le metodologie applicate dai collaboratori della Regione.

In primo luogo si è svolta una ricerca bibliografica e cartografica per ottenere un inquadramento generale dell'area e per poter passare alla seconda fase, quella delle interviste, con la giusta conoscenza dei principali aspetti geologici e geomorfologici presenti.

Schematicamente il contesto geologico si può così descrivere (Andreozzi *et alii*, 1994):

- Le evaporiti triassiche in origine costituivano la base della copertura toscana e di quella umbro-romagnola. Litologicamente si tratta di gessi e anidriti saccaroidi di color bianco o grigio, calcari dolomitici nerastri, con associati calcari cavernosi scuri. Attualmente si trovano svincolate dal contesto geologico originario a seguito della tettonica e del diapirismo dai quali sono stati interessati.
- Le unità tettoniche del Dominio Toscano son costituite da potenti successioni torbiditiche arenacee formatisi nelle prime avanfosse periadriatiche dell'Oligocene sup.-Miocene medio e costituiscono alcune delle cime più elevate, come il Monte Cusna.
- Sopra si trovano le unità del Dominio Ligure s.l., in particolare l'unità di Canetolo (Terziario) ed i flysch ad elmintoidi del Cretacico superiore, prevalentemente rappresentati dalle torbiditi del M. Caio e M. Cassio, con i loro "Complessi di base".
- Preceduta dalla messa in posto di unità caotiche (olistostromi) dell'Eocene medio-superiore, segue la classica successione epiligure costituita dalle Formazioni di Monte Piano, Ranzano, Antognola e Bismantova.
- I bacini episuturali oligo-miocenici (come Vetto-Carpineti) interessano modeste aree e volumi di sedimento, mentre le in parte coeve avanfosse del Macigno e delle Arenarie del Monte Modino e del Monte Cervarola sono costituite da ingenti quantità di materiali sedimentari.
- Il neoautoctono è rappresentato da depositi evaporitici e continentali del Messiniano, da un potente accumulo di argille plioceniche (spesso riccamente fossilifere) che, verso

l'alto, passano a depositi marini pleistocenici e a sedimenti fluvio-lacustri del Villafranchiano superiore.

La necessità di fare interviste al fine di ottenere la segnalazione dei luoghi di interesse (maggiore o minore) scaturisce dalla consapevolezza che non sarebbe in ogni caso possibile (e, forse, utile) realizzare un nuovo rilevamento a scala regionale: ci si avvale perciò delle conoscenze dei numerosi rilevatori, professori e conoscitori del territorio.

Nel caso della valle del Fiume Secchia le persone intervistate fanno parte del Servizio Geologico della Regione Emilia-Romagna, dell'Università di Bologna, dell'Università di Modena e Reggio Emilia, dell'Università di Parma, della Comunità Montana

Di seguito si riporta l'elenco dei siti individuati. La numerazione comincia da 401 (eliminato) perché, nell'ambito del progetto regionale, si è stabilito di attribuire ai siti della provincia di Reggio Emilia i numeri che vanno da 401 a 800.

Alcuni numeri mancano perché la tabella è stata completata durante la fase delle interviste, inserendo le segnalazioni nell'ordine in cui venivano raccolte. In seguito, durante il rilevamento, si è ritenuto opportuno accorpate tra loro alcuni siti, mentre altri sono stati depennati a seguito delle loro condizioni attuali (evidentemente diverse da quelle osservate dal segnalatore) a seguito di ingenti modifiche antropiche o naturali, e altri ancora sono stati aggiunti.

402	Quarziti triassiche di Collagna	Ampia cava in quarzo-areniti triassiche medio fini, di colorazione rosata. Si trovano intercalate (contatti tettonici) all'interno dei gessi e calcari cavernosi del Triassico superiore.
403	Valle del Rio Canalaccio	Stretta valle incisa principalmente nei gessi e calcari cavernosi del triassico superiore. Lungo i versanti si aprono numerose cavità e sorgenti di origine carsica. Presenti molte specie minerali, in particolare si segnala la presenza di cristalli di quarzo nero (per inclusioni bituminose).
404	Argille e calcari di Ponte Biola	Affioramento della formazione nella località tipo. Si presenta generalmente tettonizzata ed è costituita da strati calcareo-marnosi, grigi, gradati, di spessore medio e da potenti interstrati di argilliti grigio scure. E' attribuita al Luteziano.
405	Salse di Regnano	Salsa caratterizzata da modesta ma persistente attività lutivoma. Presenta un bel cono alto pochi metri e una colata di fango estesa per circa 800 metri. Testimonianze di attività eiettiva parossistica sono testimoniate da Lazzaro Spallanzani.

406	Formazione di Bismantova a Monte Castelletto	Rilievo dal profilo caratteristico legato alla presenza di una serie di faglie dirette con superficie listrica che, nel Miocene medio, hanno smembrato le calcareniti della Formazione di Bismantova con movimenti rotazionali.
407	Pietra di Bismantova	Nella piazzetta dell'ermo si osserva la base delle calcareniti, caratterizzata dalla presenza di un pavé di ciottoli con clasti di rocce metamorfiche, in contatto stratigrafico netto con le sottostanti marne selciose della Fne di Antognola (esso si può seguire per alcune centinaia di metri lungi il sentiero); nelle calcareniti si notano begli esempi di lamine oblique. Le calcareniti della pietra, che giacciono costantemente sulla Fm di Antognola diminuiscono di spessore da E verso O; inoltre il lato SE della rupe è caratterizzato da una faglia inversa che rialza il substrato ligure con un rigetto di oltre 400 metri.
408	Gessi di Monte Gebolo	Affioramento dei "gessi triassici" della val Secchia, comprendente gessi mesozoici, anidridi, calcari dolomitici, calcari cavernosi e quarziti
409	Gessi di Monte Rosso	Affioramento dei "gessi triassici" della val Secchia, comprendente gessi mesozoici, anidridi, calcari dolomitici, calcari cavernosi e quarziti
410	Gessi di Monte Merlo	Affioramento dei "gessi triassici" della val Secchia, comprendente gessi mesozoici, anidridi, calcari dolomitici, calcari cavernosi e quarziti
411	Gessi della Gaggiolina	Affioramento dei "gessi triassici" della val Secchia, comprendente gessi mesozoici, anidridi, calcari dolomitici, calcari cavernosi e quarziti
412	Sorgenti di Poiano	Sorgente carsica spettacolare per la portata e la salinità delle acque che sgorgano dalle evaporiti triassiche (nel comune di Villa Minozzo). Le acque, fortemente salso-solfate (concentrazioni saline fino oltre 15 g/l) e infiltrate dal vicino alveo del T. Lucola, si riversano nel fiume Secchia condizionandone le acque. I condotti di deflusso delle scaturigini delle Fonti sono occultati da un corpo di frana; è ben visibile la sua nicchia di distacco provocata dal crollo di una probabile cavità carsica di grandi dimensioni.
413	Sezione del Monte Torricella	Imponente e spettacolare la parete sud che mette in esposizione le associazioni di facies torbiditiche di ambiente di piana bacinale del Flysch di Monte Caio.
414	Schiocchi del Torrente Ozola	Ampio affioramento in arenarie di Monte Cervarola sul versante destro del torrente Ozola, scavato dal torrente stesso. Evidente una splendida anticlinale con il fianco settentrionale rovesciato. Molto bello dal punto di vista paesaggistico, con rupi, anfratti e torri che si alternano ad aree boscate.
415	Affioramento stratigrafico di Sologno	Affioramento roccioso nel quale il Complesso di base dell'Unità Caio è completamente laminato ed il flysch appoggia direttamente, con contatto tettonico, sulle arenarie del Bratica (torbiditi di colore grigio scuro, fini e molto fini, micacee, in strati gradati di spessore medio e sottile; gli interstrati pelitici sono ridotti o assenti) dell'unità di Canetolo. Il contatto non è ben visibile, ma si denota dalla forte variazione morfologica a scala panoramica.
416	Sorgenti del Secchia	Ai piedi del circo glaciale dell'Alpe di Succiso, sui depositi morenici quasi pianeggianti, si trovano le sorgenti del fiume Secchia che, dopo aver raccolto le acque di numerosi piccoli tributari, entrano in un piccolo boschetto e scendono poi rapidamente a valle.
417	Circo glaciale delle sorgenti del Secchia	Spettacolare circo glaciale su Arenarie del Cervarola in giacitura fortemente inclinata.

418	Microdoline al Passo del Cerreto	Serie di doline evidenti ma di piccole dimensioni (metriche) che fiancheggiano il sentiero che conduce dal passo del Cerreto alle sorgenti del Fiume Secchia. La loro origine è connessa al substrato, qui rappresentato da quarziti, gessi e calcari cavernosi.
419	Scaglie tettoniche del Monte Maccagnino	In questo sito si trovano alcuni lembi della successione mesozoica, in quest'area totalmente circondati dalla coltre morenica. Gli affioramenti migliori si trovano a NE del monte Maccagnino (Grotta della Tecchia), dove si trova una successione condensata con: diaspri, scaglia toscana, calcari, maiolica, calcari selciferi, breccie nummulitiche. Sono state segnalate anche ammoniti piritizzate. Tutti questi materiali si ritrovano anche nel materiale di detrito che si stacca dagli affioramenti.
420	Lago glaciale del Sasso del Morto	Piccolo lago glaciale sospeso, posto al termine di un circo glaciale caratterizzato da una forma allungata e sbarrato da un vallo roccoso ricoperto da una sottile coltre morenica.
421	Lago della Bargetana e circo glaciale di Monte Prada	Tipico esempio di lago glaciale. Intorno ad esso si osserva il caratteristico paesaggio morenico, ondulato, con alcune piccole pozze d'acqua stagionali. Il circo glaciale di Monte Prato, costituito da spessi banchi di Macigno a giacitura subverticale appartenenti alla grande piega frontale rovesciata che caratterizza qui gran parte del crinale.
422	Ofiolite di Casale	L'attuale affioramento che mette in luce la massa ofiolitica di natura serpentinitica è di tipo antropico.
424	Complesso delle Cave del Dorgola	Ampio complesso di cave attive che estraggono, tra l'altro, le argille delle Formazioni di Monte Piano e di Ranzano (facies argillosa) per la produzione di materiali ceramici. Gli affioramenti sono in continua evoluzione, ma possono offrire buone sezioni su queste unità stratigrafiche.
426	Arenarie del Castello di Carpineti	Questa compagine rocciosa è formata da banchi torbiditici di grosso spessore e granulometria grossolana di lobi arenacei progradazionali relativamente sottili, in cui si registra, dalla base al tetto, il passaggio da depositi non canalizzati a depositi canalizzati. Le Arenarie di Carpineti risultano intercalate all'interno del membro più recente della Formazione di Antognola (vale a dire il Membro delle marne selciose)
427	Sezione di San Michele	Al bivio per Fola si tiene la sinistra e si sale per Valestra; in questo tratto di strada, della lunghezza di circa 1,5 km, si osserva una bella successione, comprendente le formazioni di Antognola e Bismantova, che completa le osservazioni fatte al Castello di Carpineti. Qui, al di sopra delle peliti grigio-chiare dell'Antognola, appoggiano pochi metri di arenarie del castello di Carpineti, stratificate in grossi banchi, che poi gradualmente passano verso l'alto alle Arenarie di Villaprara, rappresentate da strati torbiditici di spessore medio, prevalenti sugli intervalli pelitici; salendo ulteriormente nella successione, il Membro di Villaprara presenta strati che si fanno via via sempre più sottili e si alternano con intervalli sempre più ampi prima di peliti poi di marne selciose, finché gradualmente si passa al Membro delle marne selciose (...). Terminata la salita, nella sella che conduce al bivio Valestra, si nota distintamente il netto passaggio stratigrafico discontinuo tra le marne selciose e la formazione di Bismantova, qui rappresentata dalla litofacies del Membro di Pantano (Estratto Dalla guida Geol. Reg. n.6 Soc. Geol. It.)

428	Mélange di Baiso	Baiso giace sul mélange sedimentario terziario di Val Fossa-Baiso che dà inizio alla sedimentazione epiligure in queste zone. Nell'erosione calanchiva sottostante il paese, si osserva una bella esposizione di questa formazione che presenta un colore di insieme grigiastro, in cui spiccano lembi rossastri di argille varicolori e lembi grigio-rosati di Marne di Monte Piano; nell'eccipiente pelitico di gran lunga prevalente si notano frammenti lapidei arenacei e subordinamente calcarei.
429	Argille varicolori a Casale di Baiso	I due bacini calanchivi, a destra e sinistra della strada, sono caratterizzati prevalentemente da peliti di colore variabile da rosso mattone al grigio perla, dal rosso vinato al grigio scuro ed al grigio verdastro. I colori si distribuiscono a volte secondo bande ordinate, altre volte in maniera disomogenea, a sottolineare l'assetto caotico della formazione che, oltre alle argille, contiene sporadici soletti di arenarie fini, siltiti e calcari marnosi.
430	Flysch di Monte Cassio verticalizzato	In questa sosta è possibile avere buone panoramiche sugli strati ben esposti del flysch di Monte Cassio che qui presentano una giacitura da verticale a rovesciata
430	Flysch di Monte Cassio verticalizzato II	In questa sosta è possibile avere buone panoramiche sugli strati ben esposti del flysch di Monte Cassio che qui presentano una giacitura da verticale a rovesciata
434	Anticlinale di Gova sul Fiume Dolo	Nella finestra di Gova vengono distinte tre unità, a partire dal basso: 1) Unità del Cervarola rappresentata da un'arenaria torbiditica di età Brd sup-Lang inf; 2) Un complesso intermedio che comprende forse scaglie di origine interna (tipo Modino) sia unità di origine esterna derivate dal margine sudoccidentale del bacino del Cervarola; 3) le Unità liguridi rappresentate dal Flysch ad Elmintoidi di Monte Venere (tipo Caio) e dal suo complesso di base. In campagna si osservano chiaramente le arenarie e le marne sovrastanti. In particolare al ponte matildico a schiena d'asino sul Dolo si osserva chiaramente il contatto tra le arenarie e le argille; mentre sul fronte della grande struttura si trova una sorgente di acque sulfuree note da moltissimo tempo (oggi stillicidio)
435	Anticlinale di Gazzano	Esaminando l'affioramento si osservano in basso le Arenarie di Monte Cervarola, in alto marne, finissimamente stratificate, litologicamente identiche alle Marne di Civago e torbiditi sottili. Il contatto tra arenarie e marne appare discordante in rapporto alla stratificazione delle arenarie, tendendo a "risalire" lam successione andando verso valle. Lungo il contatto si possono osservare strutture dovute al trascinarsi esercitato dall'unità superiore in movimento da SO verso NE. Le Marne di Civago, originaria base delle Arenarie di Monte Cervarola, appaiono quindi dislocate e appartenenti ora ad una diversa unità tettonica, l'Unità Sestola-Vidiciatico.
436	Sezione della Torre degli Amorotti	La successione arenacea esposta costituisce quello che viene definito il sistema deposizionale di Torre dell'Amorotto, appartenente al complesso torbiditico delle Arenarie del Monte Cervarola. La parte di sezione visibile lungo la strada è costituita da una alternanza di depositi di lobo (pacchi di strati spessi e a grana grossolana) e di frangia di lobo (pacchi di strati sottili e a grana fine). Si tratta principalmente di areniti terrigene di provenienza alpina. Oltre alla presenza delle tipiche strutture interne da corrente di torbida, spettacolare è la rassegna di controimpronte basali (flute cast, frondescent cast, groove cast, load cast). frequenti anche le tracce fossili di animali (burrow casts e tracce di fuga). La sezione termina con un evidente slump, testimonianza di un'aumento dell'attività tettonica sinsedimentaria.

437	Calanchi del Rio della Rocca	Ampio bacino calanchivo su tipiche argille plioceniche, assai ricche di fossili (macro e micro). Oltre alla spettacolarità della situazione geomorfologica, il sito è stato scelto tra altri simili per il ritrovamento, all'interno della successione affiorante, dei resti dello scheletro quasi completo di una balena (Gen. <i>Balaena</i> ) oggi conservata ai Civici Musei di Reggio Emilia.
438	Circhi glaciali contigui	Residui di due circhi glaciali contigui.
439	Le Spiagge Belle: forme erosive	Forme erosive che hanno profondamente inciso il substrato con una serie di strette vallecole che confluiscono in un unico corso.
440	La Penna di Civago	Questo sito offre, già da una visione panoramica, una buona immagine della Successione delle Arenarie di Monte Modino, a potenti lobi torbiditici, con giacitura rovesciata.
441	Schiocchi del Fiume Secchia	Spettacolare gola incisa dal Fiume Secchia nelle Arenarie del Monte Cervarola. Il nome onomatopoeico (schiocchi) ricorda il rumore dei massi che rotolano staccandosi dalle ripide pareti verticali arenacee, sulle quali riesce a tratti a svilupparsi il bosco. Buoni sono gli affioramenti stradali sia per le osservazioni panoramiche, sia per lo studio litologico e sedimentologico delle arenarie. Un interessante modo di visita è rappresentato dal sentiero lastricato (residuo dell'antica frequentazione umana per lo sfruttamento del bosco) che da Cerreto dell'Alpi conduce agli strapiombi rocciosi.
442	Arenarie di Iatica	Il sito si presenta interessante per l'affioramento complessivo di argille modellate nella tipica geomorfologia calanchiva; la particolarità si individua nella presenza anche dell'affioramento delle arenarie di Iatica.
443	Formazione di Ranzano in facies tipica	In questo sito si può osservare la Formazione di Ranzano in facies tipica.
443	Formazione di Ranzano in facies tipica II	In questo sito si può osservare la Formazione di Ranzano in facies tipica. L'affioramento è artificiale.
444	Ranzano e Antognola a Vellucciana	In questo sito affiorano la Formazione di Ranzano e la Formazione di Antognola.
445	Frana con blocchi della Formazione di Bismantova	Interessante ed estesa area nella quale è possibile riconoscere le forme tipiche dei movimenti franosi lenti, anche se generalmente rimodellate dall'azione umana. Di rilievo i blocchi di notevoli dimensioni appartenenti alla Formazione di Bismantova (la Pietra di Bismantova domina il declivio) che hanno subito un trasporto chilometrico.
446	Gessi triassici dal Canale delle Salatte al Mulino della Gaggiola	Affioramento dei "gessi triassici" della val Secchia, comprendente gessi mesozoici, anidridi, calcari dolomitici, calcari cavernosi e quarziti.
447	Circo glaciale tra Monte Sillano e Le Porraie	Ampio ed evidente circo glaciale.

448	Calanchi presso il Rifugio Battisti	La Formazione delle Argille di Fiumalbo, è qui rappresentata da argilliti rosse e grigie, contenenti, in lenti, stratei calcareo-marnosi spessi, di colore chiaro, con frequenti impronte di helmintoidi. Le argilliti divengono più grigie e marnose verso l'alto: il passaggio alle Marne di marmoreto è netto, in alcuni punti presenta segni di scorrimento, ma in altri mantiene le caratteristiche di passaggio stratigrafico. Alle marne di marmoreto, anche qui, risultano intercalati abbondanti depositi olistostromici argilloso-calcarei, essi sono ben esposti nei dirupi ad E del sentiero che conduce al passone e in un affioramento osservabile dal piazzale antistante il Rif. Battisti, in basso, nel rio.
449	Circo e lago glaciale del Monte Piella	Bel circo glaciale con un lago posto su depositi morenici.
450	Cascate del Lavacchiello	Serie di salti d'acqua connessi alla stratificazione delle arenarie che ne costituiscono il substrato.
451	Struttura del Monte Cusna	Evidente piega nelle arenarie del Monte Modino. Percorrendo il versante settentrionale si può inoltre osservare come esso sia costituito da una fitta alternanza di scaglie tettoniche di diversa litologia, tra le quali si individuano le Marne di Marmoreto, le Argille di Fiumalbo, delle argille a blocchi, delle argille con calcari tipo "palombini", dei flysch, delle brecce ofiolitiche e delle arenarie.
452	Circhi glaciali del Monte Gioverello	Esempio di circhi glaciali contigui.
453	Schicchi del Torrente Riarbero	Spettacolare gola incisa dal Torrente Riarbero nelle Arenarie del Monte Cervarola. Il nome onomatopeico (schicchi) ricorda il rumore dei massi che rotolano staccandosi dalle ripide pareti verticali arenacee, sulle quali riesce a tratti a svilupparsi il bosco.
455	Sezione della coltre morenica sul Canale Cerretano	Bella esposizione della coltre morenica presente in questo territorio, non frequente da osservare in affioramento.
456	Gessi triassici a Busana	Affioramento dei "gessi triassici" della val Secchia, comprendente gessi mesozoici, anidridi, calcari dolomitici, calcari cavernosi e quarziti.
457	Massi erratici di Febbio	Un esempio di massi erratici, dei quali andrebbe approfondito il censimento complessivo.
458	Pietraia delle Veline	Estesa pietraia costituita da massi arenacei anche di notevoli dimensioni (metrici) completamente circondato dal bosco.
459	Ofiolite di Minozzo	Piccola rupe in brecce ofiolitiche sulla quale si sviluppa il paese di Minozzo e i ruderi di una antica torre. Probabilmente è possibile attribuire l'ofiolite al "complesso di base" del Flysch di Monte Caio.

460	Strutture plicative sul Torrente Secchiello	Percorrendo la strada provinciale si incontrano pizzele che consentono la sosta. Da qui è possibile vedere da vicino il Flysch di Monte Caio nella controriva stradale e osservare in panoramica, nel versante opposto al torrente, una delle numerose strutture plicative ad asse ONO-ESE che interessano quest'unità.
461	Scaglia tettonica del Monte Cisa	Il Monte Cisa è parte della Successione di Monte Modino. Si tratta di una piccola scaglia, rovesciata, trascinata in avanti dal ricoprimento ligure e sovrascorsa così sull'unità Cervarola di Monte Bagioletto. La piccola scaglia tettonica di monte Cisa è ricoperta dall'unità di Canetolo presente, assai laminata, nell'insellatura posta a N di Monte Cisa, che a sua volta viene sovrascorsa dall'unità Caio di Monte Prampa.
462	Flysch dell'Abetina Reale	Il Flysch dell'Abetina reale si trova nella porzione inferiore dei terreni di base all'Arenaria di Monte Modino. E' costituito da un'alternanza di torbiditi calcarenitico-marnose, calcaree e marnose, in strati da decimetrici a metrici, cui si intercalano intervalli a più sottili strati di arenarie medio-fini, siltiti e peliti scure, per uno spessore complessivo di una decina di metri.
465	Affioramento del Monte Valestra	Affioramento esteso e spettacolare della Formazione di Bismantova-Membro di Bismantova.
469	Gessi di Mazzalasio	Affioramento non molto esteso di gessi messiniani, presenti in blocchi all'interno dell'alveo fluviale. L'ambiente circostante è dominato da argille varicolori e argille di Scabiazza.
470	Arenarie di Ranzano a Monte Bergola	Affioramento interessante delle Arenarie di Ranzano in facies grossolana.
471	Ofoliti a Ca' de Zobbi	Piccolo ammasso ofiolitico.
472	Calanchi di Ca' d'Ovio; Argille Varicolori	Situazione interessante per la spettacolarità e la particolarità dei calanchi che si sviluppano sul substrato agilloso-marnoso.
473	Complesso delle cave di Colombaia	In questo ampio complesso di cava per scopi ceramici. Viene estratta la Formazione di Monte Piano (peliti variamente colorate, rosse, verdastre, grigie) sia la su intercalazione rappresentata da corpi lenticolari di arenarie quarzoso-feldspatiche, biancastre e poco cementate (Arenarie di Loiano).
473	Complesso delle cave di Colombaia	In questo ampio complesso di cava per scopi ceramici. Viene estratta la Formazione di Monte Piano (peliti variamente colorate, rosse, verdastre, grigie) sia la su intercalazione rappresentata da corpi lenticolari di arenarie quarzoso-feldspatiche, biancastre e poco cementate (Arenarie di Loiano).
473	Complesso delle cave di Colombaia	In questo ampio complesso di cava per scopi ceramici. Viene estratta la Formazione di Monte Piano (peliti variamente colorate, rosse, verdastre, grigie) sia la su intercalazione rappresentata da corpi lenticolari di arenarie quarzoso-feldspatiche, biancastre e poco cementate (Arenarie di Loiano).
474	Frana di Caprile	Poderoso esempio di frana per scoscendimento.

476	Frana al Canale della Freddana	Esempio di frana per scoscendimento, nel quale si può osservare il recente intervento di sistemazione.
478	Affioramento del Flysch di Monte Cassio e delle sottostanti Argille Varicolori	Affioramento che mette in evidenza il Flysch di Monte Cassio e le sottostanti Argille Varicolori, separati dalla faglia denominata "Linea San Romano-Canossa" (non facilmente individuabile in questo sito).
482	Monte Ventasso	Struttura complessivamente arenacea. Al nucleo presenti arenarie torbiditiche simili a quelle del tetto del Macigno e aventi per base dei depositi marnosi malstratificati che a loro volta poggiano sopra un complesso argilloso-calcareo molto deformato per pieghe, indicato come "Complesso Basale di Monte Modino". e molto simile ai sedimenti argilloso-calcarei dell'Unità Canetolo. Preso la vetta del Monte Ventasso sono ben evidenti delle strutture deformative che interessano l'unità delle Arenarie di Monte Modino.
483	Gessi triassici presso Acquabona	Affioramento in parte artificiale dei gessi triassici.
484	Affioramento di Monte Prampa	Affioramento dell'Unità di Caio. Tale unità immerge rapidamente verso NE. La forte immersione strutturale dell'Unità Caio fu probabilmente generata da una fase relativamente tardiva di sollevamento, posteriore alla messa in posto delle Unità Liguridi.
485	Affioramento di Monte Penna	Ampio affioramento del flysch di Monte Caio.
487	Affioramenti arenacei nel rio Cervarola	Sito di interesse geomorfologico e paesaggistico, nel quale il letto del rio Cervarola è rappresentato dal tetto di strati arenacei della formazione del Cervarola
488	Flysch di Monte Cassio presso il Rio Spigone	Begli affioramenti del Flysch di Monte Cassio lungo le pareti subverticali del rio Spigone.
489	Formazione di Antognola presso Iatica	Affioramento delle Arenarie di Iatica.
490	Circo glaciale Monte Casarola	Spettacolare circo glaciale su Arenarie del Cervarola in giacitura fortemente inclinata.
491	Laghi Cerretani	Complesso di laghi posti sulla coltre morenica, che caratterizza il paesaggio circostante con le tipiche ondulazioni.
492	Gessi triassici della Gaggiola II	Affioramento dei "gessi triassici" della val Secchia, comprendente gessi mesozoici, anidridi, calcari dolomitici, calcari cavernosi e quarziti
493	Gessi triassici de Il Monte	Affioramento dei "gessi triassici" della val Secchia, comprendente gessi mesozoici, anidridi, calcari dolomitici, calcari cavernosi e quarziti
494	Gessi triassici di Ca' de Ferrari	Affioramento dei "gessi triassici" della val Secchia, comprendente gessi mesozoici, anidridi, calcari dolomitici, calcari cavernosi e quarziti

Tutti i dati raccolti e verificati sono poi stati inseriti nell'archivio predisposto dalla Regione, utilizzando inizialmente il programma Arcview (fig.13), su base cartografica e su foto aeree.

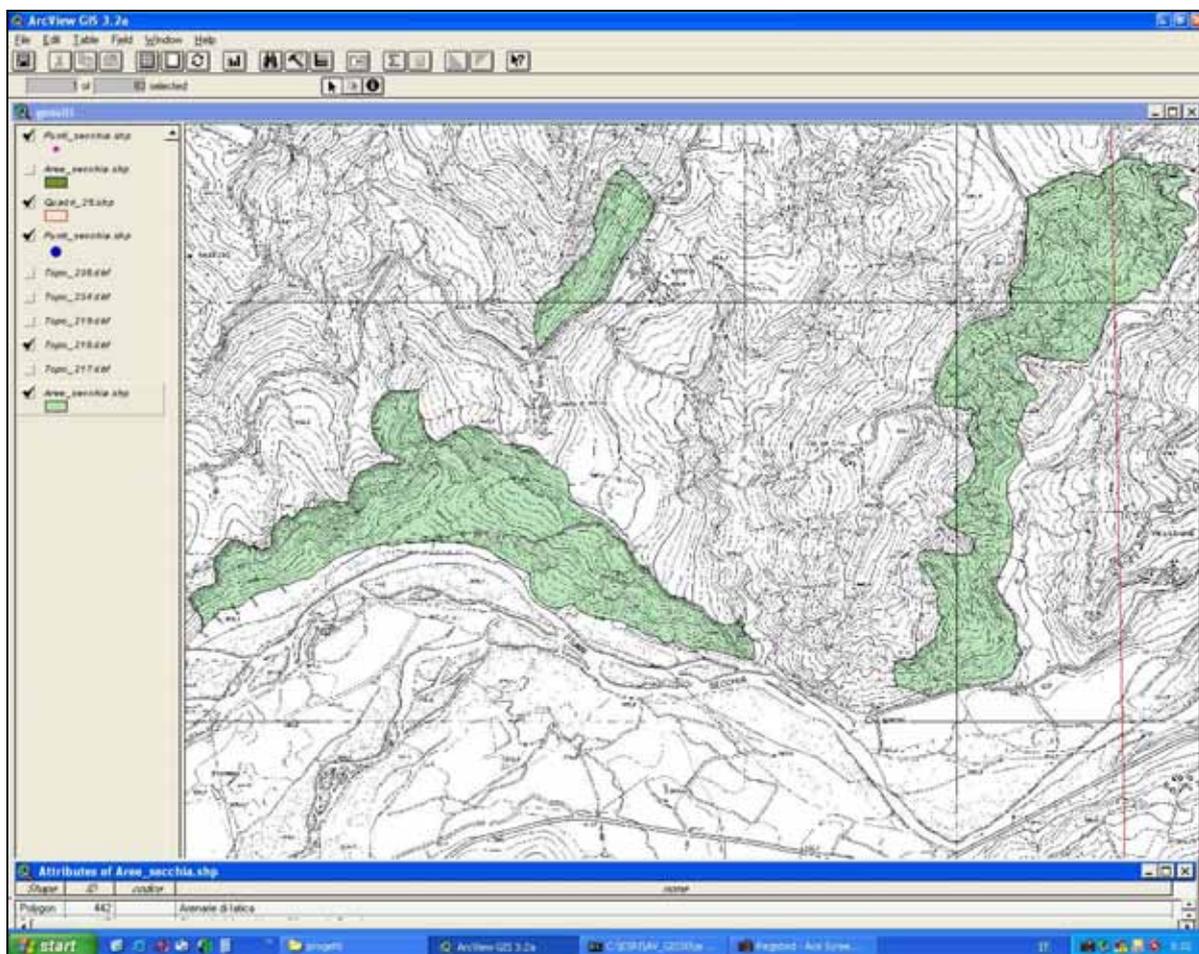


Fig. 13 – Perimetrazione dei siti 442, 489 e 444.

In seguito è stata creata una maschera per l'inserimento delle informazioni in una banca dati facilmente interrogabile (fig.14).

Fig. 14 – Maschera per l' inserimento dei dati sui siti individuati.

La perimetrazione dei siti è stata eseguita seguendo i criteri stabiliti all'interno del progetto regionale, di seguito riportati (Cazzoli, 2005, documento interno).

“Per la definizione di questi perimetri si sono stabiliti alcuni criteri che appare necessario seguire quando si effettua la loro identificazione sul territorio e quindi sulla carta, racchiudendo in essi la testimonianza geologica che si sta esaminando.

Alcune osservazioni è necessario premettere. I siti del progetto si identificano con un motivo di interesse principale, considerato primario rispetto ad altri, ma che non esclude le segnalazione e la descrizione nella scheda di tutti gli elementi di testimonianza ad esso contestuali. Ad esempio, se una forra da erosione torrentizia viene schedata e perimetrata in base al suo interesse principale o primario, che in questo caso può essere scelto (ma potrebbe anche non essere) quello geomorfologico, ciò non toglie che all'interno di quel perimetro ricadano affioramenti che presentino un interesse stratigrafico, strutturale, sedimentologico ecc.

Viceversa, un affioramento di interesse stratigrafico che si presenta come un'alta rupe, ai cui piedi si sviluppa una esemplare falda detritica, viene schedato per l'interesse stratigrafico ma non si toglie la coesistenza con l'interesse geomorfologico, ed eventualmente sedimentologico, stratigrafico, paleontologico ecc. Gli esempi potrebbero proseguire sino a raggiungere il numero dei siti già schedati, ogni oggetto geologico si presenta infatti con una propria unicità.

La conclusione di tutto ciò è che risulta fondamentale, alla base di tutto il lavoro di identificazione e schedatura, operare una scelta tipologica, da cui deriva poi la perimetrazione dell'oggetto.

Quest'ultima va eseguita seguendo rigorosamente i seguenti fondamentali criteri:

1. qualora si tratti di un affioramento, qualsiasi motivo di interesse esso rivesta, si tracciano i limiti dello stesso;
2. nel caso si schedino morfologie, queste vanno racchiuse all'interno di un perimetro che le comprenda nella loro interezza, generalmente identificabili con crinali, cigli di scarpata, orli di terrazzo, corsi d'acqua ecc.;
3. in tutti quei casi in l'oggetto che si scheda si presenti in modo poco definibile, "diffuso" sul territorio, presentando limiti incerti o troppo frastagliati, si seguiranno confini naturali che lo racchiudano interamente, quali crinali principali e secondari, corsi d'acqua anche di I ordine, sponde fluviali, rotture di pendenza, nitidi cambi morfologici, ecc.;
4. in alcuni casi per limitare l'oggetto si potranno scegliere anche elementi antropici come cigli stradali, muretti, recinzioni ecc. considerando sempre di tracciare il limite sul confine dell'oggetto schedato, escludendo cioè il manufatto.
5. il perimetro non potrà mai essere segnalato "a caso", ma sempre motivato dalle scelte funzionali per la schedatura dell'oggetto.”

Il lavoro della SGSS è poi proseguito portando a termine il nuovo GIS, molto complesso, che consente di mettere in relazione tra loro tutti gli elementi inseriti. In questo modo è possibile da parte dell'utente interrogare il sistema cambiando di volta in volta i criteri di ricerca.

Durante un periodo trascorso presso il Servizio Geologico della Baviera è stata realizzata una sperimentazione sui potenziali geositi individuati nel bacino del fiume Secchia.

I dati raccolti sono stati inseriti nel *data base* bavarese al fine di analizzare i risultati del sistema di valutazione informatizzato. Si è quindi scelta un'area della Baviera e su di essa si sono “posizionati” i siti italiani.

Tralasciando gli elementi strettamente descrittivi, l'inserimento di una serie di caratteristiche del sito (valenze principale, secondaria, terziaria, tutela in atto, interesse pubblico....) porta all'attribuzione automatica di 6 valori numerici che, nel loro insieme, producono il “valore del sito”.

Prima di commentare i risultati ottenuti nel caso in esame, e senza ripetersi con la parte iniziale del capitolo, si ritiene utile analizzare i 6 valori (da 1 a 4 vengono attribuiti da un esperto, da 5 a 6 sono calcolati da un algoritmo):

1. “geoscientifico generale”: si ha a disposizione una lista di criteri parziali, dalla quale vengono scelti quelli per i quali l'oggetto ha valore. Gli oggetti che interessano più di 4 discipline ricevono 3 punti, tra 2 e 4 discipline 2 punti, con 1 disciplina 1 punto. Per le sorgenti e le grotte c'è una lista apposita che permette in modo analogo l'attribuzione di un punteggio tra 1 e 3.
2. “geologico regionale”: si attribuisce un valore tra 0 e 3 sulla base dell'importanza del sito nel contesto della geologia regionale.
3. “importanza pubblica”,;da 0 a 3 punti. Oggetti di referenza scientifica oppure località tipo o citati in pubblicazioni riconosciute a livello internazionale 3 punti. Quelli importanti solo per gli specialisti 2 punti. Siti di interesse esclusivamente turistico 1 punto. Non importanti 0 punti.
4. “stato di conservazione”: da 1 a 3 punti proporzionalmente al grado di conservazione.
5. “diffusione nella regione”: valutando la diffusione di un determinato geotipo a scala di regione, assegna 3 punti se la quantità è pari a 4, 2 punti tra 2 e 7, 1 punto se si ritrova oltre 7 volte.
6. “diffusione in altre regioni”: come prima, ma facendo il confronto tra regioni diverse e assegnando 3 punti se si ripete meno di 2 volte, 2 punti da 2 a 4, 1 punto più di 4 volte.

Analizzando i primi 5 criteri, emerge in modo lampante come il risultato di quelle valutazioni sia condizionato in modo determinante dalla soggettività culturale dell'esperto che li prende in esame. Questo elemento di soggettività risulta eclatante nella prima voce: quali discipline delle Scienze della Terra riconoscere in un sito geologico? E' chiaro che,

spesso, vi si possono vedere tutte, ma, evidentemente, non tutte possono essere rappresentate da una peculiarità in ogni sito.

Anche i criteri 5 e 6 possono essere in parte criticati a livello concettuale, tornando a quanto esposto in precedenza, perché si riconducono ad una visione di “conservazione dell’oggetto scientifico raro” che dovrebbe essere quantomeno affiancata a quella di “conservazione per la valorizzazione” diffusa.

Tenendo in considerazione il fatto che si tratta di una “simulazione” su un territorio non reale, l’elaborazione dei dati del bacino del Secchia ha portato ad una sostanziale conferma delle perplessità sopraesposte.

Il metodo ha fondamentalmente posto nelle categorie di maggior pregio i siti come la Pietra di Bismantova o i Gessi Triassici (che, già prima, si poteva ritenere fossero di grande valore), oppure che si presentano con rarità, come le salse. Non ha però fornito reali strumenti per un’analisi di dettaglio laddove è maggiormente necessario, tra i siti “minori”. Questo può essere in parte attribuito anche al limitato intervallo dei punteggi attribuibili: si sono ottenuti per tutti valori complessivi compresi tra 11 e 17 punti.



## **PARTE III**



## VALORIZZAZIONE DEL PATRIMONIO GEOLOGICO DELLA VALLE DEL SANTERNO (Emilia-Romagna)

### Inquadramento geologico generale della Valle del Santerno

Per un inquadramento che rispecchi gli studi più recenti si inserisce lo schema stratigrafico realizzato da Vai (1992) (fig.15) e si rimanda alla Guida Geologica Regionale della Società Geologica Italiana n.4 “Appennino Tosco-emiliano e alla Carta Geologico-strutturale dell’Appennino Emiliano-Romagnolo a scala 1:250.000 prodotta dalla Regione Emilia-Romagna.

Di seguito si è scelto di dare alla trattazione un taglio di tipo storico, pur cercando di selezionare gli aspetti di tali studi che mantengano una valenza attuale oppure evidenziandone i limiti concettuali. Tale decisione è legata alla convinzione che l’aspetto storico abbia, quasi intrinseco, un “richiamo aggiunto” rispetto ad una moderna descrizione scientifica anche verso un potenziale lettore non specialistico.

Una prima descrizione del bacino imbrifero del fiume Santerno e della sua geomorfologia si deve a Giannitrapani (1881) che così illustra l’intera vallata:

*“Il corso montano del Santerno presenta una configurazione speciale, paragonato a tutti gli altri torrenti del bolognese. Il suo bacino di raccolta è formato da uno spazioso anfiteatro cui fanno corona le elevate vette appenniniche dei monti Canda, Sasso di Castro, Rifredi, Guerrino ecc. che declinano gradualmente restringendosi verso la pianura.*

*Le sorgenti che danno il nome al Santerno si rinvengono alla Futa dove è la selva di Roviglio, a m. 1222 di altitudine presso il valico della strada nazionale Bologna-Firenze.*

*Riceve pure le acque dei versanti di Sasso di Castro e Rifredi, le quali giunte presso Cornacchiaja, vengono ingrossate da altri due rivi, il Bisano cioè e il Riatori; e soltanto allora il corso d’acqua che ne risulta può chiamarsi torrente.*

*Fino a Firenzuola il Santerno scorre in mezzo a terreni lavinosi che l’azione delle acque ha ridotti a dolce declivio. Dopo la valle subitamente si restringe, e forma una gola di aspetto veramente alpino, nella quale il torrente scorre veloce, con letto sinuoso, incassato, ed a fondo roccioso. I versanti sono molto accidentati, qua boscosi, là rocciosi, solo in basso e in piccola parte coltivati fin sotto Castiglioncello, confine fra le provincie di Ravenna e Firenze.*

*Da Castiglioncello a Castel del Rio la vallata gradatamente si allarga; ed alle estesissime pendici che quasi verticalmente sovrastano, succedono fianchi meno aspri e ricoperti in tutta*

*la loro estensione di vegetazione arborea. A Castel del Rio il torrente cambia andamento, scorrendo in una vallata che tende ad allargarsi fino a Fontana-Elice. Quivi alle montagne succedono le colline, le quali vanno degradando fino a sparire affatto nella pianura d'Imola, scostandosi dall'alveo del torrente che sempre più ampio raggiunge la via Emilia e continua in un largo letto di deposito fin quasi a S. Prospero.”*

Già dalla lettura di questa breve illustrazione del susseguirsi dei contesti ambientali, da monte a valle, mette in luce la grande varietà dei paesaggi presenti. Varietà paesaggistica che evidenzia, indirettamente, la forte varietà geologica che la determina.

Uno schema delle rocce presenti (fig.16) si trova in un articolo di Giuseppe Scarabelli (1897); tale lavoro, essendo condizionato dalle concezioni geologiche e stratigrafiche dell'epoca, va letto in chiave prettamente litologica, tralasciandone gli aspetti stratigrafici.





## Unità geologiche e stratigrafiche

La prima unità geologica che si osserva è quella che Giannitrapani definisce i "*terreni lavinosi*", cioè franosi ("lavina" deriva dal latino con il significato di "slavina" collegata ai verbi "cadere" e "scivolare"). Sono quelle comunemente chiamate "*Argille Scagliose*", anche se il termine, semplice in senso descrittivo, ha più significati genetici, corrispondenti ai complicati processi che le hanno generate in ambiente sottomarino. Si tratta, infatti, di terreni alloctoni. Le rocce che le formano rappresentano ciò che resta, dopo un lungo trasporto (spaziale e temporale, dal Mesozoico al Miocene e al Pliocene), di una serie di materiali che si erano accumulati sul fondo di un antico oceano che si estendeva nelle aree oggi occupate dalla Liguria e dal Piemonte. Essi formarono la coltre Liguride, che si muoveva con grandi traslazioni orizzontali, in direzione NE, per spinte di origine sia tettonica che gravitativa: le spinte tettoniche la portavano a sovrapporsi ad altre unità che la precedevano, mentre la gravità, essendo tale processo sottomarino ed essendo la coltre ricca in argilla, la faceva franare nel momento in cui si veniva a trovare in una posizione rialzata sui bordi di un bacino.

L'assetto globale risulta quindi assai caotico ed ha perso quasi ogni accenno di stratificazione: dominano le argille nelle quali si trovano anche, intercalati o galleggianti su esse come zattere, brandelli di varie dimensioni di altre formazioni (di età anche molto eterogenea rispetto al contesto circostante) che si erano sedimentate sulla Coltre Liguride o che erano state strappate dal substrato durante la sua messa in posto. Come esempio si può ricordare la zona delle ofioliti nell'alto bacino del Diaterna (con il Sasso di S. Zanobi, del Giurassico), rocce vulcaniche residui di un antico fondale oceanico che sembrano *icebergs* in mezzo al mare di argille.

Alcune di queste grandi lingue di "*Argille Scagliose*" si trovano intercalate all'interno della più antica formazione autoctona che affiora nella valle del Santerno: la *Formazione Marnoso-arenacea*.

Osservandone con attenzione la componente arenacea, si può notare che frequentemente si presenta gradazione normale, cioè più grossolana alla base e via via più fine andando verso la sommità dello strato. Questo è un indizio che ha portato all'ipotesi sull'origine di queste rocce (Mutti & Ricci Lucchi, 1972), viste come il riempimento di un grande bacino allungato davanti e parallelamente agli Appennini (avanfossa più ripida e subsidente sul lato appenninico e più dolce e sottile su quello adriatico) migrante con essi in direzione NE tra il Langhiano ed il Tortoniano. Le dimensioni di questo cuneo sedimentario sono di oltre 300 km di lunghezza, 40 km di larghezza e da 3 a 4000 m di spessore e costituisce circa i tre quarti dell'Appennino romagnolo.

I maggiori apporti sedimentari si devono a correnti di torbida provenienti da N-NO: grandi masse di acqua in movimento contenenti grosse quantità di materiali in sospensione torbida che poi generalmente si depositavano, secondo una selezione dimensionale, con la classica gradazione (Bouma,1962). La particolare struttura alternata arenaria/marna è connessa a tale processo genetico.

Ai periodi di pausa tra una corrente di torbida e la successiva sono dovuti gli strati "emipelagici". Si tratta di intercalazioni più o meno spesse in relazione al tempo di pausa nella sedimentazione torbida, sempre di tipo marnoso, dovute alla continua caduta di materiale fine sul fondo del bacino. Con i sedimenti precipitavano anche numerosissimi gusci di animali microscopici che vivevano all'interno della massa d'acqua (in genere Foraminiferi), i quali rappresentano la componente carbonatica della roccia.

Circa 8 milioni di anni (Ma) fa si interrompe improvvisamente la ritmica sedimentazione nell'avanfossa della Marnoso-arenacea e, per circa un milione di anni, si verifica un generale innalzamento del livello del mare che porta ad una dominante deposizione di materiali argillosi e marnosi (Vai, 1995a).

Al termine di questo periodo, circa 6 Ma fa, si registra un abbassamento del livello del mare che porta all'isolamento del Mediterraneo sia dall'Oceano Atlantico, sia da quello Indiano, bloccando ogni tipo di comunicazione tra essi. È il fattore che porta ad uno degli eventi catastrofici più importanti nel Mediterraneo: si arriva, infatti, al suo quasi totale disseccamento con la deposizione del gesso e dei sali contenuti nell'acqua marina. Questo processo si ripete per circa 18 volte a seguito di periodiche inondazioni marine successive, andando a creare altrettanti cicli di gessi e sali alternati a strati argillosi che costituiscono la *Formazione Gessoso-solfifera*, affiorante in quest'area in modo molto esteso in quello che si può considerare un vero gioiello geologico e paesaggistico: la ben nota Vena del Gesso. Molto interessanti sono anche le numerose testimonianze della intensa attività tettonica che l'ha deformata dopo la sua formazione (Marabini & Vai, 1985).

In seguito, nel Pliocene e nel Pleistocene inferiore, per la concomitanza di un innalzamento del livello del mare e di un contemporaneo abbassamento dei fondali, si passa alla sedimentazione di una grande quantità di materiali argillosi, molto fini: è il momento della formazione delle *Argille Azzurre* (comunemente chiamate "tufo" oppure, nelle sue parti più dure e compatte, "galestro") che coprono oltre un terzo dell'attuale superficie della penisola italiana e il sottosuolo dell'intera Pianura Padana (Vai, 1995). Il tipico paesaggio di quest'area è rappresentato dai calanchi, così descritto da Marabini nel 1924 in una relazione geotecnica: "*Lo scenario ha una espressione*

*singolare di desolazione e di arditezza ad un tempo, quando le creste sporgenti e sovrastanti si ergono in pinnacoli o in muraglie fratturate come ruderi di castelli.”*

Un ulteriore elemento caratteristico di questo tipo di argille in genere stratificate, è l'impressionante ricchezza di fossili, in primo luogo di organismi marini (Bivalvi, Gasteropodi...) ma anche di vegetali (semi e frammenti di piante di varia dimensione) connessi alle foci di antichi fiumi che sfociavano nello stesso bacino.

Tra le prime descrizioni dettagliate, si ha quella di Bianconi (1840):

*“Dei sedimenti marini più sorta si possono distinguere: il più comunemente conosciuto per la copia e la singolarità dei corpi fossili che racchiude è la marna bleu subappennina. E' al tempo stesso ancora il deposito più abbondante, il più esteso, il più possente. Di colore ordinariamente cenerino, si fa più carico allorché è bagnata, e si accosta al colore bluastrò donde trasse il nome. Generalmente arenosa, friabile, di grana fina, e poi altre volte di grana argillosa unita; dura quando è secca; tenace quando è bagnata.*

*[...] il secondo sedimento marino (seppure è distinto dal precedente) superiore al descritto, e che suole occupare i vertici delle colline. Tutto arena scioltissima, gialla, micacea, racchiude in gran copia ostriche, pettine, came, ecc. La sua potenza è di poco momento, e non comparabile al precedente.*

*[...] In quanto all'origine questo deposito forse è coetaneo ed una cosa stessa con la marna bleu. Imperocchè può benissimo essere che mentre il mare stazionava sulle odierne belle pianure italiane elevato sino a 700 e più piedi sull'attuale livello, deponesse nei fondi le marne bleu, e sui punti più elevati dei colli allora sottomarini il banco di arene con le ostriche, pettini e came, che a preferenza d'ogni altro fossile ivi abbondano. La natura di queste conchiglie sembra appoggiare sino a certo punto questa opinione, poiché sono esse ordinariamente abitatrici dei piccoli fondi di mare, e prossimi alla superficie.”*

La lenta deposizione delle argille si interrompe circa 1 Ma fa, quando si registra l'inizio dell'emersione della metà esterna dell'Appennino e, sopra alle Argille Azzurre, si imposta un ambiente fondamentalmente litorale. Si formano le “sabbie gialle” che bordano gran parte del margine pedeappenninico della Romagna e delle Marche con sabbie ben pulite, lavate dall'azione del mare e da esso stratificate, contenenti abbondanti fossili marini e continentali (piante e grandi mammiferi trasportati dai fiumi).

L'assetto dell'Italia, però, non è ancora quello definitivo: “... *il crinale appenninico si trovava probabilmente sull'attuale dorsale M. della Calvana-Pratolino-M. Senario, a ridosso della piana di Firenze-Pistoia. Dove oggi c'è la depressone del Mugello e quella del Casentino*

*c'erano forse le testate di valli larghe e piatte, percorse da fiumi pigri e sabbiosi che alimentavano le spiagge dorate della Romagna di allora.”(Vai, 1995a)*

Le “sabbie gialle” rappresentano l'ultima unità di ambiente marino e costiero.

Una tappa fondamentale nella storia delle ricerche geologiche in quest'ultimo tratto pedecollinare del Santerno, è il Congresso sulla stratigrafia del Neogene nel Mediterraneo del 1967, tenutosi a Bologna. In tale occasione, infatti, si realizza anche un'analisi geologica particolareggiata della vallata, inserita nella “Guida alle escursioni” (Cremonini *et al.*, 1967), successivamente pubblicata nella parte strettamente geologica e sedimentologica da Cremonini, Elmi e Monesi (1969).

Il tratto studiato rappresenta la “sezione del Santerno” come indicata nel 1969, cioè “calcolata a partire da poche centinaia di m a NE di Borgo Tossignano, fino a pochi m dal Ponte delle Acque di Imola”.

Dalla “Guida alle escursioni” si ricava la seguente successione litostratigrafia a partire da Imola a Borgo Tossignano:

*“Dall'alto in basso la successione è la seguente:*

*i) sabbie grigio-giallastre, spesso gradate, un po' cementate, ben stratificate, anche in grossi banchi spesso con laminazioni incrociate, con intercalazioni argillose e calcareo-marnose da pochi cm a circa 40. Frequenti ciottoli arrotondati (calcarei, marnosi e silicei), da pochi mm a 2-3 cm, sono sparsi a diversa altezza entro le sabbie. Presenti dei livelli ricchi di macrofossili, talora fortemente cementati (“panchina”). Spessore: 40 m (“Milazziano”);*

*h) trasgressione;*

*g) argille marnose, spesso siltose, grigie o grigio-azzurre, laminate, più raramente stratificate; frequenti sono i veli e gli strati di sabbie grigie fini, talora con ciottoli calcarei o silicei. Il limite inferiore corrisponde alla comparsa dell'Arctica islandica, che insieme ad altre specie ad affinità settentrionale (*Chlamys septemradiata* e *Panopaea norvegica*) è diffusa in buona parte della serie. Spessore: m 1.090 circa (Calabriano, Emiliano, Siciliano);*

*f) argille marnose, siltose, grigie o grigio-azzurre, raramente laminate; strati non sempre evidenti marcati da veli e straterelli sabbiosi o siltosi più frequenti verso l'alto e spesso accompagnati da resti vegetali fluitati. Le malacofaune denunciano caratteri tipicamente pliocenici; oltre a forme note esclusivamente nel Pliocene (*Bathytoma cataphracta*, *Gadilina triquetra*, *Flabellipecten flabelliformis*, ecc.) sono ben rappresentate altre specie che pur sopravvivendo nel Calabriano danno alla fauna una caratteristica impronta pliocenica (Turris*

*rotata, T. turrifera, Turricula dimidiata, Surculites calliope, Gymnobela brevis, Parvamussium duodecimlabellium, ecc.). Spessore m. 1.450 circa (Pliocene sup., medio e inf.);*

*e) trasgressione;*

*d) marne argillose grigie con intercalazioni di calcare evaporitico (“colombacci”). Le microfaune sono nane e diventano sempre più ricche verso l’alto: sono caratterizzate da piccole Globigerinae, Globorotaliae del gruppo menardii e scitula, rare “Sphaeroidinella” spp., Globoquadrina altispira globosa e Buliminae del gruppo echinata. Anche gli Ostracodi sono rappresentati da forme specializzate, per lo più del genere Cyprideis. Tali associazioni sono caratteristiche del Messiniano sup. Le argille degli ultimi 2 m della serie contengono microfaune molto ricche della subzona a “Sphaeroidinella” spp. del Pliocene inf. Spessore m 12. Si tratta perciò di una serie continua che comprende la base del Pliocene e il Messiniano sup. e medio.”*

In seguito si formano i depositi continentali del Quaternario legati principalmente all’azione di erosione e sedimentazione dei corsi d’acqua. Essi strappano i sedimenti dal substrato nel loro tratto più veloce e turbolento, abbandonandoli poi, quando non hanno più la forza di trasportarli, in ordine di peso decrescente, da ciottoli e ghiaia ad argilla. Successivamente è possibile che il fiume reincida i propri depositi andando a formare i *terrazzi fluviali*, particolarmente estesi sulla sinistra idrografica del Santerno tra Borgo Tossignano ed Imola. Alcuni terrazzi, particolarmente antichi, si possono trovare anche molte decine di metri al di sopra del corso attuale del fiume che li ha formati. La creazione di queste forme del paesaggio è in parte legata alle variazioni del livello del mare con periodici innalzamenti e abbassamenti connessi alle glaciazioni che interessarono per varie volte l’Era Quaternaria.

Lo studio dei depositi alluvionali non è, come può apparire, semplice, soprattutto perché il movimento verticale del fiume non è continuo e unidirezionale (sempre verso il basso, come si potrebbe immaginare).

*“Questi rialluvionamenti successivi, intervallati da periodiche reincisioni parziali dei depositi precedenti, hanno prodotto una giustapposizione trasversale alle valli di depositi di età diversa, come olocenici basali, neolitici, dell’età del bronzo, del ferro, romani, e medioevali. Questo meccanismo deposizionale fa sì che tutti, in molti casi, si trovino alla stessa quota. Il che significa che il livello di base (e quindi anche quello di rialluvionamento) si riportava ciclicamente alla stessa quota, così da simulare una sola forma terrazzata, capace di ingenerare false interpretazioni a livello di stratigrafia di dettaglio.” (Vai, 1995a).*

La presenza di terreni pianeggianti “sopraelevati” rispetto alla piana alluvionale attuale ha frequentemente incuriosito gli scienziati del passato. Nella zona imolese le prime testimonianze vanno riferite, ancora una volta, a Scarabelli. Egli, infatti, afferma che *“non può certamente essere sfuggito alle nostre osservazioni questo fatto interessantissimo, che tanto all’O. che al S. della nostra Città, il deposito alluvionale del Santerno (nel quale appunto siede Imola) trovasi fiancheggiato da un risalto di terreno, a modo di terrazza, alla sommità della quale stendesi una pianura su cui per lunghi tratti sempre orizzontalmente si camminerebbe, se non fosse stata corrosa dai torrenti, che vi obbligano a discendere in piccole vallicelle pressochè corrispondenti in altezza a quella del F. Santerno. [...] A questa terrazza od altipiano appartengono al S. E. d’Imola le pianure della Croce in Campo, che si stendono verso Bergullo, e terminano contro le collinette della Serra, come fanno parte dello stesso piano elevato al O. della città stessa, le ridenti campagne di Monte Ricco, di Bel Poggio e del Monticino. Così l’altipiano in discorso tanto dall’una parte che dall’altra del Santerno conservandosi pressochè in un piano inclinato, solo un po’ rialzato verso l’appennino va ad appoggiarsi al dorso degli strati pliocenici che affiorano con una lieve inclinazione, e sono diretti N. O. S. E. e costituiscono le prime nostre colline della Serra, di Bergullo, di Monte Catone, e di Dozza. Dalla parte poi della bassa pianura (quella formata dalle alluvioni moderne) l’altipiano si termina bruscamente in un gradino scosceso in tutti quei luoghi, ove per degradazioni sofferte non è stato ridotto a forme più tondeggianti, che spesso lo uniscono con un graduato declive alla pianura.”* (Scarabelli, 1852).

In tutte le carte geologiche di Scarabelli si nota l’attenzione posta nei riguardi dei terrazzi alluvionali, sempre ben distinti; attenzione legata anche ai numerosi ritrovamenti, all’interno di tali unità, di industrie litiche preistoriche, altro elemento di forte interesse dello studioso. La perfetta integrazione tra archeologia e geologia si trova in un articolo del 1890, nel quale l’Autore riassume il lavoro di molti anni, descrivendo in dettaglio le pietre scheggiate, le ossa fossili e, naturalmente, i luoghi di raccolta. *“Sono fra loro [“le terrazze”] ad altezze decrescenti in ragione di età, e sembrano coordinarsi in soli tre piani, riferibili per ciò ad altrettanti principali periodi di corrosioni. [...] Le nostre terrazze quaternarie sono anche estese diversamente a seconda che vennero più o meno degradate dai successivi serpeggiamenti del fiume. Per ciò, tanto a destra di questo a Monte Ancino presso Tossignano, quanto a sinistra a Casal Fiuminese, Mezzocolle e Poggiolo, vi esistono i piccoli lembi della prima e più antica terrazza. E successivamente a destra un poco più in basso, vedesi l’altra terrazza isolata di Codrignano coordinarsi con quella del Castellaccio, Croce in campo, Zambina e Casone,*

*avendo poi a sinistra la sua controparte a Torrano, Monticino, Montericco, Belpoggio e Montericco di sotto. Finalmente la terza più estesa e giovane terrazza, si è quella che alquanto elevata sulle piene del fiume, lo costeggia a sinistra a cominciare poco inferiormente al Borgo di Tossignano, ed è quella pure su cui è situata la città d'Imola e che discendendo lentamente al N. E. sotto la via Emilia, si congiunge e confonde coi depositi attuali sommergibili, ove questi non fossero difesi dalle arginature del Santerno. In quanto concerne la natura litologica delle dette terrazze, si nota il fatto costante di aver esse in basso un piano di breccia e in alto argille calcari giallastre, alquanto sabbiose. Le brecce delle due terrazze più antiche, sono alquanto più potenti di quelle della successiva ed anche qua e là ad elementi ciottolosi di maggiore volume, costituiti di rocce appenniniche: Calcari, Macigni, serpentine, Ftaniti, e con una potenza media di circa tre metri. Fra le alluvioni argillose sovrastanti alle brecce, sono più potenti quelle della seconda terrazza a sinistra del fiume, da Torrano e Belpoggio verso il Rio Sellustra, come pure le loro controparti di destra, dalla Croce in Campo e Zambina verso il Rio Sanguinario. Il loro spessore è circa di una decina di metri, e vale a formare belli altipiani coltivati dalle due parti del fiume.” (Scarabelli, 1890).*

In ciascuna unità geologica e stratigrafica è possibile individuare una serie di elementi potenzialmente soggetti a valorizzazione e a facile comprensione in un ambito geoturistico. Per questa ragione è stata scelta la Valle del Santerno come luogo sul quale progettare la serie di interventi di valorizzazione del patrimonio geologico riportati nella parte III della tesi

A titolo esemplificativo, si possono segnalare:

- Nelle “Argille Scagliose”: gli ammassi ofiolitici; alcune zone calanchive che evidenziano l'intensa deformazione dell'unità geologica
- Nella Formazione Marnoso-arenacea: gli spettacolari affioramenti come la Riva dei Cavalli di Fontanelice; lo strato guida Contessa; la struttura della coppia arenaria/marna e la gradazione dello strato arenaceo; le emipelagiti fossilifere
- Nella Vena del Gesso: esemplari affioramenti dai quali ricostruire la “storia” della formazione dei gessi; vari esempi di carsismo
- Nella Formazione delle Argille Azzurre: numerosi siti fossiliferi; splendidi anfiteatri calanchivi; “la sezione del Santerno” con la proposta del piano Santerniano
- Nelle “sabbie gialle”: affioramenti facilmente raggiungibili (es. al parco delle Acque Minerali di Imola) nei quali osservare fossili e stratificazione tipica di una antica battigia

- Nei depositi alluvionali terrazzati: alcuni punti di osservazione, come la chiesa di Casalino, che permettono di comprendere sia l'originaria continuità di lembi terrazzati oggi isolati sia l'evoluzione geomorfologia che ha portato alla situazione attuale.

### **Assetto tettonico**

Tutte le unità geologiche presenti nella valle del Santerno mostrano, in modo più o meno evidente, testimonianze dell'azione tettonica sin e/o post deposizionale.

Di particolare valenza didattica si possono citare le "Argille Scagliose", la Formazione Marnoso-arenacea e la Vena del Gesso. Essa è meno chiara, ma presente, nelle altre unità: si pensi ad esempio all'origine connessa alla linea del Sillaro dei corpi sabbioso/conglomeratici all'interno delle argille plioceniche.

Della caratteristica messa in posto delle "Argille Scagliose", unità alloctona che ha subito una forte traslazione anche per ragioni tettoniche, si è già parlato nel paragrafo precedente.

La Formazione Marnoso-arenacea (Landuzzi e Vai, 1992) offre nella valle del Santerno un bell'esempio della "struttura romagnola". *"I due quarti inferiori della valle hanno un assetto monoclinale immergente a N che raggiunge la sua massima inclinazione in corrispondenza della vena del Gesso". "Più a monte, la monoclinale immerge sempre più verso il Sillaro, tuttavia, se si resta presso il fondovalle Santerno l'inclinazione diminuisce progressivamente fino a Valsalva, poi l'immersione si inverte e si entra in una piatta sinclinale. All'improvviso, tra Castiglioncello e Coniale, la verticalizzazione ed il locale rovesciamento della successione segnalano dapprima il letto poi parzialmente anche il tetto del fronte dell'Unità di Monte Castellaccio, definendo il lembo anteriore di una piega-faglia relativamente poco dislocata.."* *"L'anticlinale scollata di Castelvecchio rappresenta meglio delle altre l'effettiva terminazione del fronte dell'Unità di Monte Castellaccio, in corrispondenza dell'imponente flessura che fa scomparire la Marnoso-arenacea sotto alle liguridi del Sillaro." (...)* *"L'ultimo quarto della valle è inciso in una monoclinale immergente a OSO-SO (...). L'assetto della piega completa, regolarmente immergente a ONO, è delineato in pianta dall'andamento del megaslump-olistostroma di Casaglia."*

I due elementi legati alla tettonica di maggior impatto all'interno della Marnoso-arenacea, oltre a numerose faglie ben evidenti, appaiono proprio quelli sopradescritti: il fronte dell'unità di Monte Castellaccio e l'olistostroma di Casaglia.

L'analisi delle testimonianze dell'attività tettonica che ha coinvolto la Vena del Gesso nel tratto tagliato dal fiume Santerno, si può svolgere considerando separatamente la parte sulla sinistra e quella sulla destra del fiume.

Da Borgo Tossignano a Fontanelice si osserva molto chiaramente un susseguirsi di blocchi distinti e ruotati, frutto dello smembramento prima sindeposizionale, poi della compressione subita in prossimità della linea del Sillaro. Il luogo maggiormente emblematico di queste spinte compressive è rappresentato da Monte Penzola, dove affiora la duplicazione della successione evaporitica sopra al sesto ciclo e si può riconoscere la superficie di scivolamento che ha portato alla sovrapposizione. Sopra ai gessi è poi evidente la marcata discordanza con la quale seguono la potente successione argillosa del Pliocene (solo in alcuni tratti è possibile individuare i Colombacci).

Da Tossignano a Campiuno, invece, i segni della tettonica sono meno marcati e la successione evaporitica si può osservare in tutta la sua potenza. Da segnalare, comunque, due belle faglie che tagliano la Riva di San Biagio, mettendo in contatto laterale bancate gessose in origine poste a quote diverse.

### **Acque sotterranee**

Un ulteriore elemento di interesse scientifico e divulgativo è rappresentato dalla venuta a giorno di *acque mineralizzate* e di *idrocarburi*. Di questo fenomeno, e della possibilità di un suo sfruttamento, era già a conoscenza Calindri quando, nel 1783, riportava che “*vi sono nel così detto Rio Salato, che confina la Parrocchia ed il territorio con lo stato di Romagna, o dicasi con l'Imolese, più Fonti, o Sorgenti salate, delle quali non se ne fa' alcun uso, per indolenza, per timore, e per non convenire col proprio danno ai noti impedimenti, che levan però ad una quantità di mali, e di bisogni un sussidio alla Umanità, che la Divina Provvidenza pure ha qua' e la' sparso pro' della medesima.*”

Si tratta in genere di acque sulfuree e salate (clorurato sodiche). Per le prime si può ipotizzare una connessione con la relativamente facile dissoluzione dei gessi, anche se non è possibile avere la certezza che provengano solo dalla Formazione Gessoso-solfifera e non anche dai più antichi e

profondi gessi triassici. Maggiormente documentata è l'interpretazione delle acque salate come "acque di fondo" (fossili) di bacini sedimentari, intrappolate nel sottosuolo da potenti coperture di rocce impermeabili, come le argille plioceniche (Marabini, 1994).

La possibilità che le acque circolino in profondità e fuoriescano in superficie è legata alla presenza di zone di frattura che interrompano la continuità del "tappo" di roccia impermeabile. La loro emergenza può essere favorita ed accompagnata dalla risalita di metano (frutto della decomposizione di materia organica in sacche profonde, isolate all'interno delle argille), dando origine al fenomeno delle salse (vulcanetti di fango, detti localmente "buldur"), come quelle di Bergullo.

Le acque mineralizzate sono da molto tempo utilizzate per vari scopi: terapeutico, come dimostrano le terme di Riolo e gli studi di Luigi Angeli a tal proposito (1783, 1795, 1796 e 1816), ma anche alimentare, specialmente in passato o in periodo bellico, con la possibilità di ricavare sale da cucina dalle acque clorurate.

Sono presenti nel territorio anche acque ricche di CO<sub>2</sub> che, attraversando rocce e terreni contenenti carbonati, solubilizzano tale minerale, arricchendosene e trasportandolo. In particolari condizioni delle acque, come la turbolenza causata dalle piccole cascate di un ruscello, i carbonati in esse contenute possono riprecipitare, formando una nuova roccia: il travertino. Si hanno segnalazioni nei pressi del borgo di Castiglioncello.

Importante è anche la componente idrica sotterranea e, di conseguenza, tutti gli studi realizzati per la sua individuazione e captazione. Ad essa, inoltre, sono legate le numerose sorgenti presenti nel territorio.

Scarabelli (1898), chiamato ad effettuare un'analisi sui pozzi dell'imolese, conclude: "*I nostri pozzi comuni in generale, non ritraggono le loro acque potabili se non che nei seguenti piani di stratificazioni: 1° Nelle alluvioni attuali del fiume Santerno; 2° Nelle ultime alluvioni quaternarie terrazzate pure del Santerno; 3° Nelle antiche alluvioni quaternarie terrazzate del Santerno; 4° Nelle sabbie gialle del Pliocene superiore, sovrapposte alle argille turchine (Pliocene inferiore).*"

Nel primo caso l'Autore indica una profondità media dei pozzi di 4 metri, nel secondo di 16, nel terzo di 30, nel quarto di 50, "*quando però questa non riesca minore per una speciale configurazione de' colli e situazione de' pozzi, od invece maggiore, se sopra le sabbie gialle esista alcun poco di quaternario non acquifero. [...] E qui si deve anche aggiungere, come in queste sabbie, nei colli sì a destra che a sinistra del Santerno vi sono sorgenti naturali di acque*

*eccellenti, quali quelle di Monte Catone, Loreta a sinistra, Pediano, Felceto e Castellaccio a destra.”*

Le “acque” vanno però considerate anche per il loro grandissimo potere di agente geomorfologico. Infatti, dall’interazione tra l’elemento “acqua” e, primariamente, “litologia” si originano alcuni degli elementi paesaggistici di maggior pregio della vallata: i calanchi sulle Argille Azzurre, il carsismo della Vena del Gesso, le cascate (es. Castiglioncello) nella Marnoso-arenacea.

## Studio scientifico e valorizzazione geologico-culturale dell'opera di Giuseppe Scarabelli

In quale modo ed a quale titolo si inserisce Giuseppe Scarabelli nel tema dei geositi, pioniere della geologia moderna, nato ad Imola oltre 150 anni fa?

Per comprenderlo in modo intuitivo si può fare riferimento alla Vena del Gesso Romagnola, recentemente posta sotto la tutela dell'omonimo Parco Regionale (D.L. 161/2005 Regione Emilia-Romagna).

Chiunque la osservi potrà cogliere che la particolarità del contesto, bello dal punto di vista paesaggistico, è rappresentata dalla netta dominanza della componente geologica rispetto a quelle floro-faunistiche ed antropica. Le difficoltà cominciano nel momento in cui si desidera dare una risposta alle tante domande che nascono da questa evidente constatazione (Di quale roccia si tratta? Come e quando si è formata? Perché si trova in quel luogo e oggi ha quella forma? Quale rapporto c'è tra le diverse rocce?).

Scarabelli era consapevole della distanza tra la scienza e la gente comune, ma allo stesso tempo sapeva che proprio la gente comune, che viveva, lavorava e perciò conosceva e percorreva ogni giorno il territorio lo avrebbe potuto aiutare in modo determinante nei propri studi e nella raccolta della ricca collezione di rocce, fossili e reperti archeologici oggi conservate nel museo imolese che porta il suo nome.

E' chiaro che tale intento divulgativo ricoprì comunque un interesse secondario rispetto all'aspetto strettamente scientifico, ma è altresì necessario notare che molti scienziati contemporanei di Scarabelli lo ignorassero. Egli raggiunse il massimo risultato in questo settore ideando, nel 1866, la meravigliosa "Guida del Viaggiatore Geologo" che verrà analizzata in seguito.

Per superare questa lacuna culturale, evidentemente, era necessario sfruttare al massimo tutti quegli strumenti disponibili atti a rendere maggiormente accessibili e chiare le osservazioni geologiche. Primo fra tutti il disegno. Per Scarabelli, in origine si trattò di una necessità (per essersi la tecnica fotografica diffusa solo nella seconda metà del 1800), poi di una scelta consapevole che gli permise di sottolineare e dettagliare solo gli elementi di maggior significato.

Nella lettera al prof. Antonio Toschi del 1849, intitolata "Sui depositi delle ossa fossili esistenti nell'Imolese", Scarabelli afferma: "*mi servirò a maggior chiarezza di una piccola figura tolta da' miei appunti geologici redatti sul luogo*".

Un esempio lampante è dato da uno schizzo della Vena del Gesso (il primo di quel tratto sul versante sinistro del Santerno, presso Borgo Tossignano) disegnato a inchiostro durante un'escursione su uno dei “*quinterni*” (taccuini di viaggio) dello scienziato. Confrontando il disegno (fig.17) con la fotografia attuale (fig.18) è chiaro come Scarabelli fornisca all'osservatore alcune chiavi di lettura immediate. In primo luogo la collocazione spaziale del sito, sulla riva sinistra del Santerno; poi l'inserimento di note geologiche per evidenziare che le pareti verticali sono costituite da banconi di gesso sovrapposti e separati (ciò in fotografia si nota pochissimo) da sottili strati di un altro materiale (argilla); infine, l'indicazione che la vasta area a calanchi che sovrasta la Vena del Gesso è legata alla presenza di terreni argillosi. In questo modo il quadro scenico che si apre davanti agli occhi del visitatore si spiega, e anch'egli è in grado di cogliere i tratti salienti della geologia del luogo, spesso complessa, ma non necessariamente complicata.



Fig.17 e 18 – Fotografia della Vena del Gesso e corrispondente schizzo di Scarabelli (Bim Imola).

E' evidente che per addentrarsi nei particolari sono necessarie ulteriori cognizioni e competenze: il passaggio da un semplice luogo nel quale la componente geologica è palese, a un bene geologico, è segnata dalla sua conoscenza scientifica. Tenendo a mente il disegno, si provi allora a leggere la descrizione della Vena del Gesso nei pressi di Monte Mauro (la dorsale gessosa compresa tra le valli del Senio e del Sintria, continuazione di quella del Santerno) redatta, per primo in assoluto, proprio da Scarabelli (secondo Stefano Marabini).

*“Tanto i Gessi di Tossignano che quelli su cui è situata Rivola, e la torre di M. Mauro sono stratificati in grossissimi strati inclinati al N.E. con un angolo di 35°, angolo che a M. Mauro è molto maggiore essendo che arrivasi ai 48°. Questi gessi formano una cresta che molto s'innalza sopra il sovrastante terreno terziario subbappennino (Tossignano-Rivola, M. Mauro). Il gesso si riferisce in generale alla varietà laminare a ferro di lancia,*

*ma trovasi anche la varietà selenite in piccole vene intercalate alla varietà precedente. Il gesso a minuti cristalletti, rassomiglianti al riso pure a M. Mauro si trova.[...]*

*La direzione poi di tutta la formazione gessosa è N.O S.E. precisamente come l'Asse Appenninico.*

*Di faccia a Tossignano alcuni straterelli di marna cenerognola sono frapposti ad alcuni male riconoscibili strati di gesso e sono sparsi di minuti cristalletti di solfato di calce. In questi non ho mai rinvenuta nessuna impronta d'origine organica. Colla percussione tramanda forte odore di gas idrogeno solforato. Il gesso di monte Mauro presenta molte cavità nel suo interno in forma vescicolare, che si avvertono nel camminarvi sopra pel suono cupo che occasionano. Di queste caverne avviene parecchie che sono praticabili e che tutte sono nelle volte tapezzate di calce solfato incrostante. Anche nella parte inferiore una stallammite gessosa tutto incrosta, ed io mi penso che non andrebbe mal avvisato colui che vi sospettasse al di sotto ossa fossili. Osservata dalla sommità della torre di M. Mauro la massa gessosa che al N.E. come si disse v'inclinava prossimamente, presenta tante piccole valette in forma d'imbuto ad altezze sempre decrescenti, queste valette o imbuti sono ricoperti nel loro fondo che è pieno da una prospera vegetazione, vegetazione che io credo sia favorita in massima parte dal essere riparata dai venti, come dal essere abbondantemente concimata dall'umus che nelle parti superiori si forma e per mezzo dell'acque in giù viene trasportato. La acque che colà entro si scolano non hanno uscita che entro ai gessi stessi trapelando, e vengono poi a ricomparire più in basso in forma di rii. Il rio Sterra (corruzione della parola sotterra) ne offre il più bell'esempio.*

*Questi imbuti somigliano tanti piccoli crateri e la loro disposizione è molto simigliante a quella d'un favo. Saranno essi formati al momento del sollevamenti de' gessi per forza di gas o pure dovranno essi ripetere l'origine loro a sprofondamenti?"*

Ecco allora che, dall'unione tra l'immagine e il testo, quelle tre collinette di gesso stratificato acquisiscono a pieno titolo il ruolo di bene geologico, visto come luogo nel quale si possono "leggere" più aspetti della geologia. E questo già nel 1845.

Osservando la fotografia di fig. 19 la Vena del Gesso appare in tutta la sua maestosità: i gessi, partendo dai banconi in primo piano e passando all'imponente parete centrale della Riva di San Biagio, si perdono poi all'orizzonte tagliando obliquamente tutto il territorio, mentre sullo sfondo spiccano i calanchi che caratterizzano il paesaggio tra Tossignano e

Imola. Con questa inquadratura sembra che le uniche componenti presenti siano quelle geologiche, ma, spostando di poco il punto di vista (fig.20), appare evidente che il fotografo è posizionato nei pressi dei ruderi della rocca di Tossignano, che getta le proprie fondamenta negli spessi banconi gessosi. L'ultima immagine, meglio della precedente, rappresenta le molteplici sfaccettature che, integrandosi con gli aspetti strettamente geologici, contribuiscono alla conoscenza complessiva di un geosito.



Fig. 19 – La Riva di S. Biagio.



Fig 20 – I ruderi della rocca di Tossignano.

Tale complessità di rapporti non era sfuggita a Scarabelli allorquando, nel 1887, pubblicò i risultati degli studi di carattere spiccatamente archeologico relativi agli scavi da lui effettuati per dieci anni (1873-1883) sulla sommità del Monte Castellaccio. Intitolato giustamente “*Stazione preistorica sul Monte Castellaccio presso Imola*”, il volume storiografico non esigeva un’ampia trattazione geologica del sito; Scarabelli non la tralasciò e, anzi, fornì uno studio stratigrafico dettagliatissimo del rilievo, allegandovi anche un’originale pianta topografica con sezioni geologiche (fig.21).

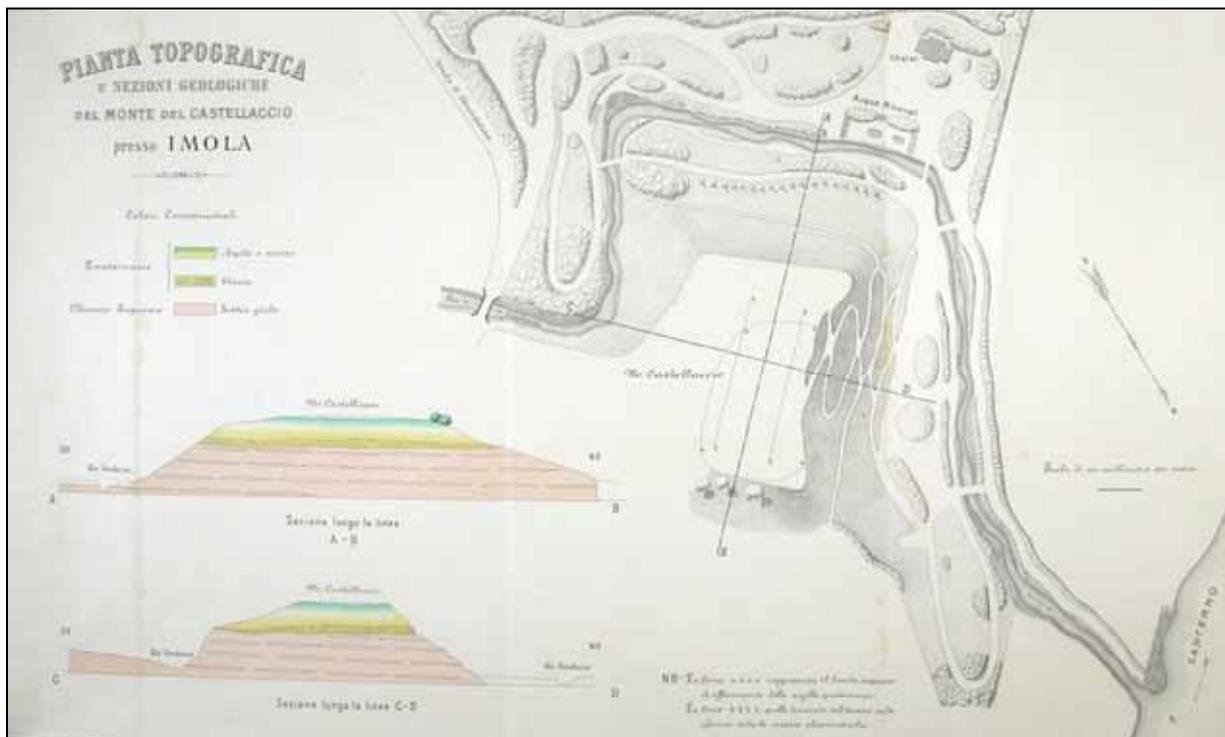


Fig. 21 – Pianta topografica e sezioni del Monte Castellaccio di Imola disegnate da Scarabelli (Bim Imola).

Nelle sezioni si individuano chiaramente le famose “sabbie gialle”, disposte con una lieve inclinazione e con intercalazioni maggiormente cementate (lastre), sormontate dalla “ghiaia” e dalle “argille e marne” ad assetto sub-orizzontale. Le sabbie (o meglio, le arenarie, essendo oggi roccia e non più materiale sciolto e incoerente come in origine) sono la testimonianza delle spiagge dorate che, meno di un milione di anni fa (Vai, 1984), bordavano le ampie baie ai piedi degli Appennini, anche nell’Imolese: lo stesso Scarabelli (1846) vi ritrovò i resti fossili di grandi mammiferi terrestri (come l’elefante e l’ippopotamo) e di animali marini (come i molluschi) a prova della loro sedimentazione in un ambiente al passaggio tra il sistema continentale e quello marino. I depositi sovrastanti sono invece connessi all’azione di accumulo da parte di un antico corso d’acqua, poi abbassatosi lasciando il pianeggiante terrazzo alluvionale. In principio la spianata era in continuità e formava un tutt’uno con quella di Croce in Campo, sulla quale si trova l’Istituto Tecnico Agrario Scarabelli. Ma già al momento delle prime frequentazioni umane, l’azione delle acque meteoriche e dei corsi d’acqua dovevano aver prodotto un assetto geomorfologico assai simile all’attuale (Marabini, 1996).

Sulla pianta topografica sono poi indicati le sorgenti delle “Acque minerali” (sulfuree e ferruginose, analizzate chimicamente da Cerchiarì nel 1830, ma probabilmente già note in

precedenza) e lo “*Chalet*”, due elementi che sottolineano lo stretto rapporto tra la geologia e la presenza umana nel luogo.

Camminare lungo i sentieri restaurati dell’attuale Parco delle Acque Minerali significa fare un percorso che accompagna il visitatore lungo il tempo, da quello geologico (circa un milione di anni fa) fino all’attuale, passando attraverso la preistoria e la storia. Da rilevare come, all’odierno stato delle cose, siano maggiormente evidenti gli aspetti geologici (eccetto le sorgenti minerali che, sebbene non funzionanti, sono però state recentemente ricollocate nella posizione ottocentesca) rispetto a quelli storici. E’ pertanto singolare notare come il volume scarabelliano, pur mantenendo un altissimo valore per l’interpretazione dei reperti archeologici conservati ai Musei Civici di Imola e quale testimonianza di un’innovativa metodologia di indagine, sul campo acquisisca massimo interesse per gli aspetti geologici descritti, aventi in origine un carattere accessorio. A tutti gli effetti può essere considerata una guida a quello che è lecito definire il “geosito del Monte Castellaccio”, luogo nel quale si intrecciano in modo indissolubile le testimonianze delle “storie” della Terra e dell’Uomo.

Appare evidente che un geosito è un luogo dallo spiccato rilievo geoscientifico, ma che incrementa la propria valenza in funzione di tutti quegli aspetti storici, antropici, faunistici e vegetazionali che ad esso si collegano e che contribuiscono a contestualizzarlo nell’ambiente in cui si trova. Questa idea “integrata” di geosito è racchiusa magnificamente nel famoso acquerello di Scarabelli che raffigura il “*Bollitore (Salsa) di Bergullo nell’Imolese, il giorno 15 Aprile 1844*” (fig.22). Il disegno ha come soggetto centrale il cono, alto poco più di un metro, prodotto dalla fuoriuscita di fango argilloso spinto dai gas in pressione presenti in sacche profonde che, trovando vie di fuga lungo fratture della parte superiore della crosta terrestre, riescono a giungere in superficie. Si noti la copiosa emissione in corso da parte di una piccola bocca apertasi su di un fianco del conetto, probabilmente enfatizzata dallo scienziato rispetto alla realtà.

Significativa la presenza di un ciuffetto di erbe, a simboleggiare la flora tipica dell’ambiente naturale all’intorno dei rii che scorrono ai piedi delle dolci colline imolesi (il vulcanetto di Bergullo, o della Serra, si trova sugli argini del rio Sanguinario). Ma ancora più importante e incisivo per rendere il contesto nel quale si inserisce il “bene geologico” è la vite “maritata” ad un albero ad alto fusto, unità base della caratteristica “piantata romagnola” assai diffusa in passato, oggi quasi scomparsa, costituita da filari di

viti distanziati tra loro nei quali i pali erano sostituiti da alberi e il terreno tra i filari coltivato ad essenze erbacee.

Se a questi tre elementi (geologia, flora, uomo) si somma la ricchissima bibliografia che già Scarabelli aveva a disposizione (i primi studi scientifici si possono attribuire a Luigi Angeli, nel 1795) e che si è arricchita nel corso del tempo (Jervis, 1874; Bombicci, 1882; Camerana, 1926; Bignardi, 1939) si comprende come egli stesso avesse individuato un vero e proprio “geosito” nell’accezione più moderna e completa del termine.



Fig. 22 – La salsa di Bergullo disegnata da Scarabelli nel 1844 (Bim Imola).

Tornando ad analizzare il valore scientifico dei beni geologici, si prendano in esame le “Balze di Scarambola”, nella valle del Santerno, più volte rappresentate da Scarabelli (fig.23).

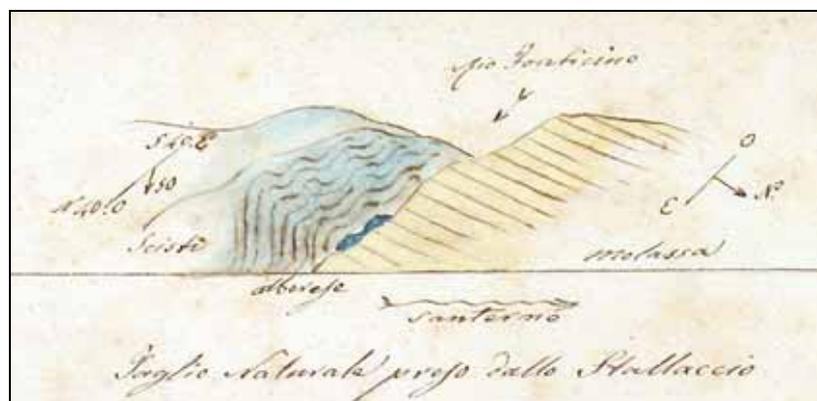


Fig. 23 – Le “Balze di Scarambola” disegnate da Scarabelli (Bim Imola).

Si tratta di una porzione degli strati di arenaria e marna che costituiscono la Formazione Marnoso-arenacea, che di norma si susseguono in verticale in modo alternato e ordinato, con una leggera inclinazione verso la pianura padana, al massimo interrotti e dislocati da fratture e faglie. In questo caso, invece, si presentano come una cascata pietrificata, con gli strati fittamente pieghettati a zig-zag. E' come una piccola finestra che mostra una parte di una più grande piega che ha deformato, incurvato e rovesciato gli strati in origine ben organizzati. Nelle balze si possono perciò riconoscere strutture geologiche proprie di vari campi delle scienze della Terra, dalla sedimentologia alla tettonica, dalla mineralogia alla geomorfologia. Lo stesso Scarabelli aveva intuito che era un tratto chiave per la ricostruzione della storia geologica della valle del Santerno. Perciò lo aveva inserito anche nella sezione a piccola scala che accompagnava la "Carta Geologica della Provincia di Bologna" del 1853 e aveva invitato il fruitore, in una nota aggiuntiva manoscritta del 1897 su un esemplare conservato alla Biblioteca di Imola, a vedere "*ora la fotografia relativa al rio Fonticino e Balze di Scarambola*".

Allo stesso luogo può essere attribuito anche un notevole valore scenico. La singolare disposizione degli strati crea un disegno che non può passare inosservato a chiunque percorra la Strada Montanara sia risalendo sia scendendo la vallata. Inoltre, quegli stessi strati forniscono al Santerno un curioso alveo nel quale le acque a tratti corrono quasi incanalate tra i livelli arenacei verticalizzati emergenti e, subito dopo, corrono via veloci sugli scivoli creati dagli strati inclinati o rovesciati.

Un punto di forza della Geologia sta proprio in questo suo costante palesarsi agli occhi di tutti, ora in modo dolce e rassicurante come nelle dune costiere, ora in modo sublime come negli orridi rocciosi scavati dalle rapide dei fiumi o nelle eruzioni dei vulcani. Quindi, come si è visto in modo eclatante nel caso della Vena del Gesso, ma anche, più in piccolo, per i vulcanetti di Bergullo, la storia della Terra è svelata da oggetti che solitamente rivestono un ruolo determinante nella costruzione del paesaggio. Pur non comprendendone le connotazioni scientifiche, questi luoghi trasmettono sensazioni profonde in chi li osserva o vi si trova immerso.

Lo stesso Scarabelli affermava, in una lettera del 1845 al Prof. Gherardi: "*Torno ora dalla Sicilia, ove un buon mese di pedestri escursioni m'hanno tenuto occupato a grande parte*

*percorrerne, e se la ristrettezza del tempo, e le scarse mie cognizioni m'hanno impedito di ritrarre molto frutto da questo viaggetto, in fatto della scienza che fervidamente coltivo, egli è certo però che d'immensa soddisfazione e piacere è riuscito per me."*

Continuando a leggere i testi scarabelliani si comprende ancora meglio come egli vivesse l'intimo avvicinarsi delle emozioni prodotte dalla bellezza naturale (animata e inanimata) e dalla conoscenza scientifica. Il brano che segue è tratto dalla "Descrizione della Carta Geologica del versante settentrionale dell'Appennino fra il Montone e la Foglia", compresa nella "Monografia statistica, economica amministrativa della Provincia di Forlì" del 1880, documento solo in apparenza puramente tecnico: "[...] *Ma si discenda dalle cime dell'Appennino nelle medie regioni del suo versante, né mai ci tenti rimuoverci dal compito di geologo la rimembranza ancor viva delle molte emozioni provate in quegli alpestri dirupi, né il desiderio di risvegliare anche in altri con piacevoli e passionate descrizioni, la brama di visitarli. Allontaniamo dunque per poco dal nostro pensiero la maestosa Falterona e quella selvosa ed alpestre oasi dei monti della Cella, dai secolari abeti e dalle fredde sorgive, e si rivolga un ultimo saluto a quegli eremi solitari e a quegli abituri di miseri pastori che a me, stanco dalle fatiche, furono di asilo durante la notte, o mi offrirono grato rifugio per poche ore nel giorno all'appressarsi di qualche temporale. Così serbano riconoscente memoria di tanti carissimi luoghi, mai potranno cancellarsi dalla mia mente que' pochi avanzi delle grandi foreste che in tempi non lontani rivestirono certamente tutta la cresta dell'Appennino."*

Nel medesimo scritto egli ci comunica inoltre che la "soddisfazione" e il "piacere" possono essere assai maggiori se accompagnati da una reale conoscenza scientifica. *"Bello poi ed istruttivo è il salire la sommità del Carpegna e leggervi colassù all'intorno la oreografia di un vasto paese: ma egli è di gran lunga assai più bello e soddisfacente, percorrerla in giro allorché già si abbia intera conoscenza della geologia della contrada, anzi di gran parte del versante. Infatti l'occhio ammaestrato del geologo che avrà ad uno ad uno visitato tutti quei monti parati a lui innanzi, e quelli pure alla sua vista nascosti, e ne conoscerà per conseguenza tutte la particolarità stratigrafiche e geologiche, allora sì, dico, potrà con vera compiacenza rendersi completa ragione delle varie forme e posizioni che hanno quelle masse in correlazione del monte su cui si trova."*

Ma qual è lo spirito con cui l'osservatore, sia esso neofita o erudito, deve porsi davanti ad una testimonianza geologica? Ancora una volta la risposta viene direttamente da Scarabelli. Egli, riferendosi alle ossa di grandi mammiferi trovate all'interno delle sabbie gialle dell'Imolese, non manca di fornire la giusta chiave intellettuale per l'approccio alle discipline scientifiche: *“Maravigliano gl'inesperti quelle smisurate Zanne, quelle intere gigantesche mandibole, que' grandissimi femori, e già tempo non mancarono increduli, e maligni che a semplici scherzi della Natura volevano piuttosto riferirli, anzi che più sanamente riportarli fra gli avanzi delle Creazioni antiche. [...] Queste grandi verità, e maggiori ci verranno ovunque confermate se allontanando da noi ogni spirito prevenuto, ci abbandoneremo alla semplice osservazione dei fatti, e saranno così riserbati in premio a coloro, che bene seppero investigare le opere della natura. Miravano a questo nobile intendimento le assidue e direi ostinate ricerche di un mio concittadino Sig. Giuseppe Cerchiari, praticate su questi vicini colli, le quali coronate da un felice successo, lo fecero possessore di abbastanza copiosa raccolta di ossa fossili, a lustro scientifico di questa nostra Città, a interesse generale degli studiosi della Natura. Egli è perciò che a tributarnelo della ben meritata lode e onde ancora più lungamente non s'indugi a richiamare su questi ameni luoghi anche lo sguardo del Geologo, ora brevemente m'accingo a riportare il catalogo delle ossa fossili da lui possedute.”*

Da notare come lo Scarabelli geologo evidenzi che i ritrovamenti sono avvenuti in *“ameni luoghi”*, particolare che toglie, con una semplice parola, tutta la freddezza che può caratterizzare una trattazione scientifica. Come quando mitiga il rigore della razionalità descrivendo affioramenti rocciosi paragonati a *“isolati avanzi di colossali fortilizi”* con *“le apparenze di merlati castelli in rovina”*, oppure ritraendo la rupe di S. Marino *“un banco calcare gigantesco, foggiato a guisa di fondo di battello”*.

Immediata sarà l'obiezione rivolta a Scarabelli da parte di un fruitore medio del territorio: nello studio del paesaggio, per un geologo è assai facile cogliere anche il lato dilettevole e poetico accanto a quello scientifico, mentre coloro ai quali mancano le competenze non possono che limitarsi a subirne le suggestioni.

Ma anche a questa argomentazione lo scienziato pone una risposta che si trova in un manoscritto, rivolto ai futuri ingegneri, conservato negli archivi della Biblioteca Comunale di Imola: *“[...] sia accompagnato lo studio loro da frequenti visite ai Gabinetti Geologici e Paleontologici, e [...] si possano intraprendere escursioni con persone*

*versate nella Scienza, le quali nel bel libro della Natura e in un modo pratico e grandioso vi facciano osservare quelle che sempre solo pallidamente si vede accennato nei libri.”*

In queste poche righe sono condensati i fattori base per mettere tutti nelle condizioni di leggere “*il bel libro della Natura*” (del quale, è implicito, la Geologia occupa una parte significativa). Il “*modo pratico e grandioso*” unisce la razionalità dell’osservazione diretta alle emozioni che le manifestazioni della Natura possono produrre; le “*frequenti visite ai Gabinetti Geologici e Paleontologici*” permettono di studiare nei musei oggetti che sul campo non sempre è possibile reperire (come i fossili e i minerali), collocati secondo criteri rigorosi; “*intraprendere escursioni con persone versate nella Scienza*” è il modo migliore per osservare il paesaggio senza perdere particolari che potrebbero sfuggire ad un occhio non allenato.

E Scarabelli non demanda ad altri alcuno di questi compiti.

Con l’aiuto di validi collaboratori, e dei contadini, raccoglie ingenti quantità di reperti che gli permetteranno di creare (con le collezioni di uccelli di Liverani, di coleotteri di Pirazzoli e malacologiche e botaniche di Tassinari) il “Gabinetto di Storia Naturale” di Imola. Il museo, fondato nel 1857, fu esplicitamente rivolto “*alla Studiosa Gioventù Imolese*” del “*Pubblico Ginnasio*” (Pacciarelli e Pedrini, 1995). E per tutte le collezioni, a partire da quelle geologiche e archeologiche, ebbe un ordinamento rigorosamente stratigrafico, come stratigrafico fu ogni suo approccio scientifico e culturale (Vai, 1995, 2004).

Frequentemente accompagna piccoli gruppi di amici e studiosi in escursioni e viaggi di ricerca; e lo si può immaginare mentre illustra ai contadini le caratteristiche principali per il riconoscimento delle cicadee e di altri fossili animali e vegetali, raccomandandosi di segnalare ogni ritrovamento (incentivati anche da una ricompensa economica).

Il desiderio di “accompagnare” le escursioni del maggior numero possibile di persone porta Scarabelli a disegnare, nel 1864, la “Guida del viaggiatore geologo nella regione Appennina compresa fra le Ferrovie Italiane Pistoja-Bologna, Bologna-Ancona, Ancona-Fossato” (vedi schede didattiche allegate), rifacendosi nel titolo alla monumentale guida geologica europea del 1835-36 del celebre cosmopolita Ami Bouè (1794-1881). La guida fu poi stampata nel 1870 (Vai, 1995, p. 62), probabilmente in pochissimi esemplari, a

Milano presso l'editore Civelli. Si tratta di un'opera di straordinaria modernità per i suoi tempi, nella quale Scarabelli poté riassumere e divulgare i risultati di tanti anni di ricerca geologica sul terreno (documentati da pubblicazioni e inediti custoditi nella Biblioteca di Imola). Merita attenzione per alcuni aspetti assolutamente originali, quali l'impalcato illustrativo e, non ultima, la caratteristica di presentarsi, semplicemente ed esclusivamente, come un unico foglio pieghevole (cm 53x75).

Essa è innanzitutto costituita da due parti che si integrano: la prima è data da una rappresentazione grafica dell'area indicata nel titolo, la seconda dalla descrizione sintetica ma puntuale delle maggiori emergenze in essa presenti.

L'area è totalmente colorata in grigio e non contiene altri elementi topografici (morfologie, idrografia, toponomastica) rispetto all'indicazione dei centri abitati presenti lungo le tratte ferroviarie considerate. E' però stabilito il suo confine occidentale, rappresentato dalla "*cresta spartiacque dell'Appennino*" che, con buona approssimazione, segue da S-E la "*direzione media dell'Asse Appenninico fino al Gran Sasso d'Italia*" (SE-NO), proseguendo poi verso N-O lungo la "*direzione media dell'Asse Appenninico dalla Bocchetta alla Balze*" (NE-NO).

Proprio lungo i tracciati ferroviari sono posizionate le principali località/stazioni di partenza degli itinerari descritti, per ciascuno dei quali è fornita una sezione geologica, generalmente ad andamento antiappenninico e lungo il corso di un fiume (Reno, Quaderna, Santerno, Senio, Montone, Ronco, Savio, Uso, Marecchia, Conca, Candigliano, Esino).

Dalla legenda delle ben 27 sezioni geologiche si comprende la mole di dati litologici e stratigrafici considerati nel realizzarle, riguardanti rocce attribuite ad un intervallo temporale compreso tra il "*Liassico Medio*" e il "*Pliocene*", oltre a "*Rocce serpentinosi e Gabbri*" inseriti fuori scala.

Sfruttando le "*elevazioni ideali*" degli "*spaccati*", Scarabelli ha avuto anche la possibilità di rappresentare con chiarezza sia i rapporti stratigrafici tra le unità presenti, sia il loro assetto tettonico. La presenza di un numero così elevato di spaccati, quasi paralleli tra loro, consente di percepire quasi una visione tridimensionale dell'assetto geologico complessivo. Inoltre, per dare maggiore enfasi, Scarabelli ha sottolineato la presenza di alcuni elementi comuni che si ripetono in più sezioni vicine, correlandoli con un segno tratteggiato, come nel caso della faglia che taglia cinque sezioni tra Bologna ed Imola.

Tre sono i livelli di informazione riportate negli itinerari, intitolati “*Indicazioni Geologiche*”: collezioni/musei, “*Escursioni*” e “*Viaggi*” (distinti in base alla distanza tra la stazione di partenza e la meta da raggiungere).

Tra i musei e le collezioni cita quelle di “*Ittioliti e Filliti dell’Anconitano e Senigalliese*” di Ancona, a Bologna il Museo dell’Università e, nell’Archiginnasio, la “*Collezione di Rocce e Minerali presso il Cav. Bianconi*”.

Le descrizioni delle “*escursioni*” e dei “*viaggi*” sono telegrafiche; ciò è possibile, senza la perdita di informazioni, grazie al collegamento diretto con la relativa sezione geologica che, in modo grafico, esplicita concetti che avrebbero richiesto lunghe trattazioni.

Numerosi sono i riferimenti che toccano tutti campi della Geologia. Si passa dalla mineralogia (“*A Cà dé Masi gesso e zolfi*”) alla paleontologia (“*Nella strada per Scheggia: Ammoniti a Monte Forcello e sue dipendenze*”), dalla tettonica (“*Alla Serra [...] presenta le ultime tracce di quella faglia che si trova indicata in molti degli spaccati qui uniti*”) alle emissioni fluide e gassose (“*A Pitramala nelle vicinanze Fuochi naturali*”), dal termalismo (“*Alla Porretta acque termali*”) alle attività estrattive (“*Bella Miniera*” presso Perticara).

Ma l’attenzione del viaggiatore viene indirizzata anche ad aspetti paesaggistici e di geologia culturale: “*Escursione per Mare alle falde del Conero*”; “*Passo del Furlo pittoresco*”; dal Sasso di Simone “*bella vista*”; “*salita del Carpegna in mezzo a selve*”; “*Bella escursione alla Cella. Grandiosa selva di abeti sul calcare a nummuliti*”; “*escursione al Convento dell’Avernia, sul calcare nummulitico*”; “*Caverna detta del Re Tiberio, nel gesso. In questa furono trovati Selci e ossa lavorate, moltissimi piccoli vasetti in terra cotta ed ossa di animali domestici*”.

Per comprendere al meglio le grandi potenzialità scientifiche e divulgative di questo documento, si consideri la sezione relativa alla Valle del Santerno e la sua sintetica descrizione, che può essere divisa in quattro parti: una visita al Museo di Storia Naturale di Imola, un’escursione sulle prime colline imolesi, un’escursione a Tossignano e una visita a un sito archeologico in pianura (non al Monte Castellaccio, in quanto lo scavo fu avviato tre anni dopo la pubblicazione della guida).

In dettaglio, Scarabelli invita il turista che si appresta al viaggio lungo il Santerno a visitare prima il *Gabinetto di Storia naturale annesso alla Pubblica Biblioteca*, nel quale troverà: *Rocce e Fossili dell’Appennino*; *Filliti ittioliti insetti del Senigalliese (antica collezione Procaccini)*; *Ittioliti di Mondaino. Ossa fossili di Pachidermi e Filliti del*

*Pliocene superiore dell'Imolese; Collezione di Armi in selce, serpentina ecc. delle vicinanze; Minerali degli Urali.*

Un volta visitato il museo, al viaggiatore vengono consigliate una serie di *escursioni*.

La prima è *alle Salse di Bergullo ed alle sabbie ossifere del Rio Pratella*, principale luogo di raccolta delle ossa fossili di mammiferi conservate al Museo.

Il turista è poi invitato a svolgere una *escursione a Tossignano*, dove visitare la meravigliosa Vena del Gesso. Durante il tragitto tra Imola e Tossignano sono consigliate due soste intermedie, per visitare due siti fossiliferi: *Fossili del Pliocene a Croata* e *Nel Rio Sgarba filliti fra i gessi*.

Infine, a testimonianza della visione integrata delle potenzialità culturali offerte dal territorio, Scarabelli segnala la *stazione umana preistorica al Podere detto Monte Carbone nelle vicinanze d'Imola*, meglio noto oggi come Prevosta.

## **Proposte di itinerari scarabelliani a varia scala: geologia urbana e di campagna**

Gli studi compiuti e le varie collaborazioni attivate durante gli studi di dottorato hanno permesso di raccogliere e analizzare una grossa mole di informazioni storiche e di dati tecnico-scientifici prodotti da Scarabelli. A questi si sono aggiunti alcuni approfondimenti tematici, sempre partendo dai dati storici dello scienziato imolese. Tutte queste informazioni sono state razionalizzate e sono state ricondotte all'interno di un progetto complesso per la valorizzazione del patrimonio geologico della città di Imola e del suo primo circondario.

Il progetto “il pozzo di Piazza delle Erbe (la geologia dell’800 a Imola)” intende creare un sistema integrato che metta in connessione i più significativi “luoghi della geologia” ottocentesca presenti nel territorio imolese. La sua principale peculiarità è data dall’essere costituito da siti geologici urbani, inseriti nella città o in parchi pubblici, attualmente in affioramento o da recuperare, oltre che dal Museo Scarabelli che conserva numerosi reperti raccolti in questi luoghi.

La scelta è ricaduta sul periodo storico nel quale è nata la Geologia Moderna, disciplina che ha avuto interessanti impulsi dall’attività pionieristica di un gruppo di appassionati ricercatori e scienziati che ad Imola hanno vissuto e concentrato le proprie attività di studio. Tra questi vanno ricordati Pirazzoli, Toschi e i fratelli Cerchiari. Esponente di spicco a livello nazionale ed internazionale è stato Giuseppe Scarabelli (Imola, 1820-1905), geologo ed archeologo, nonché importante figura a livello sociale.

I siti che si intendono esaminare si riferiscono direttamente ai lavori svolti in passato, proponendone la riscoperta e l’approfondimento scientifico, ma vogliono avere anche una valenza nella sensibilizzazione della popolazione sulle tematiche geologiche in senso stretto (stratigrafia, petrografia, paleontologia) e sulle loro applicazioni pratiche (studio delle falde idriche, pozzi artesiani) al fine di formare in essa una coscienza consapevole del territorio.

Le aree analizzate sono tre: il Parco delle Acque Minerali, il Parco lungofiume del Santerno in zona del tiro a segno e la Piazza delle Erbe (oggi Piazza Gramsci) nel centro della città. Ad esse si aggiungono le ricche collezioni del Museo Scarabelli, di prossima collocazione nei Musei di San Domenico, che costituiscono un punto privilegiato di studio. Una nota a parte verrà riportata, in seguito, in merito al complesso dell’Osservanza

che potrebbe rientrare tra i siti del progetto perché in esso si possono individuare alcuni interessanti elementi per la divulgazione di aspetti geologici.

L'elemento geologico di unione tra i siti è rappresentato dalle Sabbie di Imola, che in questa città trovano il "luogo tipo". Il loro interesse supera quello, da solo già meritevole di attenzione, strettamente geologico-stratigrafico. Ad esse, infatti, è dovuta la presenza delle sorgenti di acque mineralizzate. Inoltre, come intuito da Scarabelli, esse costituiscono il mezzo che raccoglie le acque nelle colline a sud di Imola (Parco delle Acque Minerali) per poi condurle, in profondità, fin sotto alla città: lo scarabelliano pozzo di Piazza delle Erbe, che le raggiunse fornendo per decenni acqua agli imolesi, ne fu la prova. Realizzare un nuovo pozzo nel medesimo luogo, dotato delle strumentazioni che informino costantemente sull'andamento della quota di falda (piezometro e pannello in superficie), permetterà sia di introdurre e illustrare gli studi ottocenteschi, sia di sensibilizzare la popolazione sull'influsso naturale (stagionalità, piovosità) e antropico (emungimenti) sulla falda idrica.

Il percorso evidenzierà il forte legame tra i luoghi delle ricerche ottocentesche (oggi assai frequentati in quanto aree pubbliche e attrezzate), i reperti in essi ritrovati e gli studi (passati e presenti) su di essi effettuati. Esso potrà essere fruito in modo bidirezionale: dal museo al territorio o, viceversa, dal territorio al museo.

L'idea si inserisce in un contesto di generale valorizzazione delle potenzialità scientifiche del territorio, in particolare di quelle geologiche, avviato con l'inaugurazione di un sentiero geologico all'interno del Parco delle Acque Minerali nel 2000 e proseguito con il progetto di ricollocazione e approfondimento di studio delle collezioni naturalistiche storiche nella nuova sede, che terminerà nei prossimi anni. Il progetto, nella sua forma preliminare, è già stato presentato in modo informale all'amministrazione comunale di Imola, ottenendo dimostrazioni di forte interesse ad una sua fattiva realizzazione.

## I luoghi

### *Il Parco delle Acque Minerali*

Il rilievo che domina l'attuale Parco delle Acque Minerali (fig.24) è rimasto, fino alla prima metà del 1800 “*un ameno Poggio denominato il Castellaccio. Un ombroso boschetto di querciuoli, alberi vigorosi, e viti feconde ne coprono all'intorno, ed abbellano la superficie. Facilissima è la china che mena alla vetta la quale si risolve in una dilettevole pianura. Di là si rallegra la vista per la pittoresca varietà degli oggetti che colpiscono lo spettatore. La sottoposta Città, la bella vallata del Santerno, il lungo corso del fiume, ridenti colline, e una vasta campagna fiorita che si perde nell'estremo orizzonte, presentano una scena a meraviglia vaga, e dilettevole.*” (Ferrarini & Mongardi, 1831).



Fig. 24 – Il Monte Castellaccio in un'immagine di inizio '800

In seguito, con le aree pianeggianti circostanti, verrà sistemato a parco, con sentieri e aiuole.

Dal punto di vista scientifico si evidenziano due aspetti di interesse. L'uno legato alla costituzione geologica della zona, con buoni affioramenti segnalati da pannelli esplicativi lungo il sentiero didattico; l'altro alla presenza delle acque mineralizzate.

Scarabelli (1881) riferisce al Pliocene le marne e le sabbie, al Quaternario i tre principali ordini di alluvioni terrazzate più antiche delle attuali (fig. 25).

Colpisce immediatamente la sua forma “anomala” (paragonabile ad una piramide tronca), isolata dal vicino terrazzo di Croce Coperta, al quale è facilmente correlabile. Un’ipotesi sull’origine di questa divisione è legata all’azione erosiva del rio Castellaccio.

*“Il tratto terminale di questo rio, che attualmente confluisce nel Fiume Santerno a ovest del rilievo, è infatti probabilmente conseguenza di una “cattura idrografica” operatasi per l’erosione e l’abbassamento dell’alveo del corso d’acqua principale, mentre in precedenza il rio forse confluiva nel Fiume Santerno più a nord, dopo aver inciso una vallecola a separare il Monte Castellaccio dal terrazzo di Croce in Campo.”* (Marabini, 1996a)



Fig. 25 – Le ghiaie alla base del terrazzo sommatiale del Monte Castellaccio

La stratigrafia del substrato è riferita da Marabini (1924):

*“Gli ultimi strati superiori delle marne [“marna turchina conchiglifera sub-appennina”] s’insinuano e si perdono sotto terra [...] nei pressi di Imola, nel fondo del rio della Rondinella (o delle Acque), presso il Castellaccio, nella sponda destra del Santerno [...], ed una nuova roccia in tali località, si sovrappone alla marna. Sotto il nome di Sabbia gialla conchiglifera sono designati - giusto quanto ammette lo Scarabelli - quei grossi*

*strati di arene marine giallognole ricche di conchiglie, che si sovrappongono alle marne e che qualche volta si consolidano in arenaria e più spesso rimangono incoerenti e sciolte.”*

Gli studi degli affioramenti sono proseguiti a lungo anche in seguito. Ad esempio con l'attività del Prof. Giuliano Ruggieri che portò alla pubblicazione di un primo elenco di fossili (Ruggieri, 1944). Un secondo elenco, fortemente emendato, uscì nel 1962. Avendo partecipato anche il Prof. Pietro Zangheri alle operazioni di campagna, un elenco, revisionato da Ruggieri, è presente anche nel catalogo dell'omonima collezione veronese (Zangheri, 1969). In particolare, *“negli anni trenta e quaranta le condizioni di esposizione delle sabbie di Imola si presentarono eccezionalmente favorevoli alla raccolta di macrofossili nei segg. punti:*

*1) Versante orientale del M.te Castellaccio, quasi alla sommità: sabbie gialle. Coordinate del punto Lg. 0°44'36'', Lt. 44°20'26'', q. 60.*

*2) Ai piedi del versante occidentale del M.te Castellaccio: sabbie gialle. Coordinate Lg.0°44'40'', Lt.44°20'28'', q. 50.”* (Ruggieri, 1993)

La conclusione stratigrafica alla quale giunge Ruggieri attraverso quelle campionature fu l'attribuzione delle “sabbie gialle di Imola” al Pleistocene inf., piano Emiliano (Ruggieri, 1993).

L'inizio della moderna frequentazione del “poggio”, che porta alla sua prima sistemazione a parco pubblico, è legata alla scoperta di alcune sorgenti di acque minerali da parte di Gioacchino Cerchiari, nel 1830. Per comprendere l'origine di questi fluidi che scaturiscono dalla roccia, Ferrarini e Mongardi (1831) sono chiamati ad analizzarli, riferendo che *“appiè del Poggio scorre un Rio, che si getta nel Santerno: un campo del Podere proprietà del Signor Matteo Farina denominato esso pure Castellaccio, forma la sinistra sponda del rio, ed indi sboccano quattro sorgenti di acque minerali, che abbiamo scelto fra le tante ivi scorrenti, e sottoposte all'analisi. [...] Sì nel Rio come nel Poggio si scorge terra sabbiosa frammischiata ad alcune pirite di ferro, a fossili, ed a conchiglie univalvi, e bivalvi, in parte rose perché travolte dalle acque, e riscontransi pure varie parti agatizzate di sostanze sì vegetabili che animali. Il campo poi appiè del quale nascono le acque minerali è alquanto argilloso e calcare, fertilissimo, e fruttifero perché abbondante di viti, e di alberi di diverse specie.”*

Alla conclusione che le acque sgorgavano al contatto sabbia/argilla giunge anche Marabini (1924):*“Questo terreno [sabbioso] assorbe benissimo l'acqua, e chi rimontasse*

*il rio della Rondinella, incominciando da dove escono le acque minerali, osserverebbe che le acque scaturiscono nei luoghi di contatto degli strati di sabbia con le marne.”*

Solo tre delle sorgenti analizzate (le due marziali ed una sulfurea) sono allacciate dall'ingegner Francesco Cerchiari nel 1831 per la loro raccolta in cisterne, per una migliore fruizione della “bibita”, poiché, dove l'altra sulfurea “*ha le sue scaturigini, è grandissimo numero di sorgenti di acque dolce, cotanto abbondanti, che se queste non vadano a disseccarsi naturalmente riuscirà certamente vano ogni sforzo per un perfetto allacciamento*”. (Cerchiari, 1830)

A seguito della crescente frequentazione del parco e, quindi, del consumo sempre maggiore delle acque minerali, si resero necessarie per la salute pubblica numerose analisi chimiche delle stesse (p.es. Cerchiari, 1839; Amati, 1869).

Attualmente le antiche sorgenti sono andate completamente perse. Nel punto in cui erano raccolte e distribuite le prime acque sono state sistemate due cisterne ed una fontana a due rubinetti (dai quali esce acqua potabile). Si è provveduto anche al restauro della fontana delle acque sulfuree costruita nel 1934.

#### *Il Parco lungofiume del Santerno*

All'interno del Parco lungofiume del Santerno si collocano alcuni corpi rocciosi, attualmente in massima parte ricoperti dai depositi alluvionali, in passato affioranti, sui quali sono stati compiuti importanti studi geologici riguardanti quelle che oggi vengono chiamate Sabbie di Imola (o “sabbie gialle”) (fig. 26 e 27).



Fig. 26 e 27 – Due affioramenti di “sabbie gialle” nelle immediate vicinanze del Fiume Santerno ad Imola.

Quello de “Le Lastre” è senza dubbio uno dei luoghi nelle sabbie gialle noto da maggior tempo. Il toponimo trae origine dalla presenza di corpi sabbiosi lastriformi fortemente cementati che, ora più ora meno, emergono dalle acque del Santerno e nelle sue immediate vicinanze. Una tra le prime indicazioni in cartografia si trova nella pianta della diocesi di Imola realizzata da Andrea Casati tra il 1818 e il 1839; precedentemente è ipotizzabile non sia stato mai riportato in quanto l’erosione non avesse ancora scoperto tali arenarie (Vai, 1994c).

L’importanza dell’area è inizialmente legata all’utilizzo delle lastre come guado naturale per raggiungere la riva destra del Vatrenus (antico nome del Santerno) e quindi le prime colline a sud dell’abitato di Imola, intensamente popolate (Merlini, 1994).

In seguito l’attenzione si sposta anche sul piano geologico, da quando Scarabelli intraprende gli studi sul territorio che lo circonda e si incuriosisce per i singolari ritrovamenti. Nella lettera all’amico Toschi per segnalare la scoperta di ossa fossili nell’Imolese Le Lastre sono così descritte: *“Il cemento che lega tutti questi elementi [“Puddinga Calcare con qualche raro frammento di Conchiglia marina, spessi vestigi di vegetabili, e avanzi di Vertebrati”], ed i varj fossili è formato da un calcare grossolano giallastro che tale è reso dall’abbondante sabbia che vi si mescola e che riempie i vani fra ciottolo e ciottolo. Altrove (al monte Castellaccio, alle così dette Lastre del Santerno) questo stesso deposito per un’attenuazione dei suoi componenti appare sotto forma di grossolana Arenaria discretamente consolidata, ed anche in questo stato oltre alle conchiglie marine che più spesso ed intatte contiene, ha somministrato qualche frammento di ossa entro di essa impastato.”* (Scarabelli, 1849)

Al loro studio si dedica anche Ruggieri a partire dagli anni '30. Tali sabbie si trovano superiormente a quelle indicate da Ruggieri come “sabbie grigie”, poste allo sbocco del rio Pratella nel Santerno, decisamente più fossilifere e con una malacofauna molto meglio conservata.

In “La malacofauna marina delle “sabbie di Imola” (Pleistocene inferiore)” l’Autore giunge alle seguenti conclusioni: *“Conferiscono alla malacofauna un aspetto evidentemente pleistocenico la presenza di ben 5 specie comparse nel Mediterraneo dopo il Pliocene (Littorina neritoides, Philine aperta, Weinkauffia turgidula, Lentidium mediterraneum, Pholas dactylus) e la molto bassa percentuale di specie estinte o scomparse dal Mediterraneo (5, cioè 8 specie su 160), bassa percentuale giustificata anche dalla facies litorale. Poiché nessuna delle specie estinte supera il tetto del*

*Pleistocene inferiore, una attribuzione a questo superpiano appare fuori discussione. [...] Escluso il Siciliano, una attribuzione all'Emiliano è quindi obbligata.*"(Ruggieri, 1993)

L'appartenenza a questo piano è testimoniata anche dal ritrovamento di *Natica tigrina*, specie estinta alla fine dell'Emiliano; una conferma viene dallo studio dell'ostracofauna, in particolare dalla presenza di *Aurilia (Cruciaurilia) cruciata* (Ruggieri). Inoltre sono ipotizzate condizioni di temperatura al momento della sedimentazione prossime alle attuali, se non migliori, per la presenza di *Nassarius gibbosulus* (gasteropode termofilo).

Nella medesima area si trova un corpo di sabbie grigie assai interessanti, studiate sempre da Ruggieri, oggi obliterate in seguito ai lavori di sistemazione del limitrofo Parco delle Acque Minerali e dell'Autodromo.

La sua esatta collocazione è la "*riva sinistra del Rio Castellaccio, immediatamente a monte del suo sbocco nel Santerno: sabbie grigie stratificate con lenticelle argillose. Coordinate Lg. 0°44'44'', Lt. 44°20'36'', q.40.*" (Ruggieri, 1993)

In campo paleobotanico, Ruggieri segnala il ritrovamento (nel sito in esame e a S. Arcangelo di Romagna) di alcuni frutti fossili utili per la ricostruzione paleoclimatica dell'area: "*emergono alcune differenze che si osservano costantemente fra tutti i miei esemplari fossili delle due provenienze e quelli recenti [...]: differenze che non mi sembrano sufficienti ad escludere una attribuzione alla specie del Cavolini, ma mi consigliano di distinguere gli esemplari fossili come var. altior n. var. (fructibus angustioribus et in parte superiore ventrali leviter arcuatis distincta) di Cymodocea maior. [...] Attualmente le specie di questo genere sono proprie dei mari tropicali; unica a raggiungere il Mediterraneo (nel quale è generalmente distribuita, ma in realtà abbondante solo sulle sponde meridionali) è appunto la Cymodocea maior. [...] La sua distribuzione attuale fa' sì che essa sia un ottimo fossile indicatore del clima, e perciò particolarmente prezioso per la stratigrafia del Quaternario.*" (Ruggieri, 1951b)

Ricca e importante è anche la raccolta malacologica dell'Autore, alla quale partecipa anche il Prof. Zangheri (i suoi campioni sono attualmente conservati all'omonimo Museo di Scienze Naturali di Verona). Nel complesso individua un centinaio di specie, alcune delle quali assai utili, che consentono di sostenere che "*l'ambiente di sedimentazione dei vari tipi litologici appare sempre litorale, ma non strettamente costiero, col frequente*

*reperimento di gusci di lamellibranchi a valve unite, talora col legamento ancora intatto, nelle sabbie grigie [...]. Queste si depositarono nell'ambito di una grande prateria sottomarina, come è testimoniato dalle frequentissime infruttescenze di Cymodocea.”* (Ruggieri, 1993)

### *Piazza delle Erbe*

La Piazza delle Erbe (oggi Piazza Gramsci) si trova nel cuore del centro storico di Imola. In essa, su incarico della Cassa di Risparmio di Imola, alla fine del 1908 Scarabelli (già settantottenne) fece perforare con successo un pozzo, captando un'acqua saliente fino a una profondità di soli 1,80 metri dal piano campagna. Si trattava della conferma della lunga serie di studi stratigrafici e idrogeologici che lo scienziato aveva approfondito per tutta la sua lunga attività di ricerca teorica e sul campo.

La testimonianza di questo forte interesse resta, oltre che negli appunti manoscritti e negli schizzi di Scarabelli (fig.28), in alcune importanti pubblicazioni a stampa: “Sulla diversa probabilità di riuscita dei pozzi artesiani nel territorio imolese. Osservazioni” (1850), “Nuovi studi sulla probabilità di felice risultato di una perforazione artesianiana in Imola” (1898) e “Osservazioni geologiche e tecniche fatte in Imola in occasione di un pozzo artesianiano eseguito a spese della Cassa di Risparmio dalla spettabile Ditta Ing. A. Bonariva nell'ultimo trimestre 1898” (1899).

Allo stato attuale, nella Piazza recentemente restaurata nell'ambito della complessiva riqualificazione urbana della città in corso, non resta alcuna traccia dell'antico pozzo.



## *Il complesso dell'Osservanza*

A Imola, nel XIII secolo, i Frati Francescani Osservanti edificarono il loro monastero poco fuori dalla città, in una porzione di piana alluvionale dolcemente digradante verso l'alveo del fiume Santerno. Alla fine del '700 la parte introduttiva del Libromastro del convento (trascrizione di Fra Bruno Monfardini) descrive la zona: *“Il convento è fuori vicino alle mura della città e posto in luogo ameno, e ha gran comodità di acque con un bello e alto bosco e due chiostri, dormitori e stanze di sopra e di sotto molto commode, con la cisterna e officine e altre abitazioni”*.

Ancora nella seconda metà del XIX secolo, il paesaggio naturale circostante il monastero si presentava poco mutato rispetto a quanto aveva cartografato a inizio '500 Leonardo da Vinci nella sua famosa pianta di Imola (Vai, 1986).

Esso fu quindi notevolmente modificato per la realizzazione, sul lato del monastero verso il Santerno, del Complesso Ospedaliero del Manicomio dell'Osservanza, i cui lavori cominciarono nei primi anni 1880 e consistettero nella costruzione (su un'area di oltre 60.000 mq) di grandi padiglioni disposti simmetricamente su due file parallele, con cortili, giardini e un ampio viale alberato centrale.

Da quando, alcuni anni fa, la struttura ospedaliera ha cessato di funzionare, l'intera area è andata rapidamente soggetta a un forte degrado.

Attualmente è in corso di progettazione un intervento di riqualificazione globale dell'area dell'Osservanza, per renderla, attraverso un totale rinnovo degli spazi e del loro utilizzo, nuovamente fruibile alla cittadinanza.

E' per questo motivo che, partendo anche dai risultati di indagini geognostiche effettuate a fini geotecnici per il consolidamento strutturale dei padiglioni esistenti e per la realizzazione di nuove strutture, si è palesata la grande opportunità di avviare il recupero e la valorizzazione dei caratteri geologici del paesaggio alluvionale originario dell'area.

Con tali finalità si è potuto fare riferimento anche a precedenti esperienze di riqualificazione geologico-culturale messe in atto a Imola, come ad esempio nella vicina zona dell'autodromo di Formula 1 entro lo storico Parco delle Acque Minerali, dove è stato realizzato il sopraccitato percorso geologico lungo gli affioramenti delle “sabbie gialle”.

In primo luogo, attraverso approfondimenti sedimentologici, pedologici e geoarcheologici sui campioni prelevati a scopo geotecnico, è stata definita una zonazione morfostratigrafica dell'intera area, che è estesa oltre una decina di ettari.

Questa analisi ha quindi consentito di individuare una evoluzione composita che, dall'età preistorica sino a tempi poco precedenti l'insediamento monastico, ha visto ripetersi varie fasi di sovralluvionamento e terrazzamento fluviale.

Ad esempio, si è accertato che il monastero fu edificato al limite di un'unità alluvionale terrazzata che presenta in superficie un suolo argilloso bruno-rossastro, fortemente decarbonatato, analogo a quello presente in siti poco distanti della pianura imolese ove è databile, su base archeologica, certamente a un'epoca precedente l'Età del Bronzo (oltre 3500 anni b.p.). Sulla base di questa correlazione, si può pertanto considerare questo suolo come un piano di calpestio invariato da millenni.

L'area a sud-ovest del monastero, occupata dai grandi padiglioni, pur essendo quasi in quota alla precedente e parimenti elevata di un paio di metri rispetto alla piana di fondovalle attuale del Santerno, è caratterizzata invece da affioramento quasi diretto di alluvioni limoso-sabbiose di colore chiaro, calcaree, entro cui sono dispersi frammenti minuti di laterizi fluitati sino a profondità di oltre un paio di metri. Essa corrisponde quindi al lembo relitto di una piana di fondovalle, più elevata in quota rispetto all'attuale in quanto determinatasi durante un'importante fase di aggradazione fluviale, che è riferibile indicativamente, su base archeologica, all'età tardo antica/altomedievale.

L'area a est delle precedenti, che si estende sino a quota ribassata di un paio di metri, è invece riconducibile, morfologicamente e stratigraficamente, al contesto di un'ampia ansa abbandonata del Santerno, la cui attività è indicativamente stimata, su base di cartografia storica, in età basso medievale e, forse, anche posteriore.

La prima idea progettuale conseguente l'acquisizione di questi approfondimenti storico-scientifici in merito all'evoluzione del paesaggio geologico dell'area dell'Osservanza è stata la proposta di inserimento, nell'ambito della riqualificazione urbanistica, di interventi di valenza geologico-culturale tali, da un lato, da perseguire una adeguata tutela fisica dei caratteri geologici residui del paesaggio originario, e dall'altro, di favorire al meglio la loro divulgazione.

Ad esempio, saranno attrezzati alcune appezzamenti di terreno in cui esemplificare visivamente, anche tramite apposite pratiche periodiche di aratura e una differenziazione vegetazionale tra piante acidofile e non, la variabilità litologica e pedologica dei suoli originari. Inoltre sarà collocata una cartellonistica che faciliti la lettura delle forme geomorfologiche relitte nell'intera area (il piano calpestio preistorico, il terrazzo alluvionale altomedievale, la paleoansa del Santerno più recente)

#### Gli interventi

I principali interventi proposti sono volti al recupero fisico dei luoghi di studi geologici dell'800.

In dettaglio le azioni previste sono:

- a) Il recupero degli affioramenti di "sabbie di Imola" nel Parco lungofiume del Santerno, in località Le Lastre.
- b) La realizzazione di nuovi studi per la ricerca e l'eventuale captazione delle acque minerali all'interno dell'omonimo parco imolese.
- c) La realizzazione di un nuovo pozzo in Piazza delle Erbe dotato delle strumentazioni necessarie al monitoraggio e alla comunicazione in tempo reale del livello della falda.
- d) I nuovi dati e reperti prodotti durante le operazioni di realizzazione degli interventi a), b) e c) arricchiranno lo stato delle conoscenze geologiche del territorio e potranno trovare una collocazione fisica all'interno dei Musei di San Domenico, rappresentando un importante aggiornamento e integrazione alle collezioni ottocentesche.

La valenza di tali singole azioni sarà potenziata dal loro inserimenti in contesti già riqualificati (Parco delle Acque Minerali, Piazza delle Erbe) o per i quali la riqualificazione è già in progettazione (Parco lungofiume del Santerno, Musei di San Domenico).

Si prevede inoltre la predisposizione di materiali informativi e divulgativi che illustrino il percorso, oltre all'organizzazione di eventi pubblici che coinvolgano la cittadinanza, con particolare attenzione rivolta alle scuole, che ne incentivino e promuovano la conoscenza e la fruizione.

## **Un approfondimento scientifico: ipotesi sull'evoluzione geomorfologica del Monte Castellaccio di Imola**

Prendendo spunto dalle pubblicazioni di Scarabelli, in particolare il volume “Stazione preistorica del Monte Castellaccio presso Imola scoperta ed integralmente esplorata da G. Scarabelli Gommi Flamini” (1887) e la “Carta geologica del Monte Castellaccio e dintorni presso Imola” realizzata in occasione del II Congresso Geologico Internazionale tenutosi a Bologna nel 1881, oltre che dallo studio di documenti inediti, si è realizzato un approfondimento riguardante l'evoluzione geomorfologica di questo modesto rilievo.

Il Monte Castellaccio é un lembo, leggermente distaccato, del vasto terrazzo di Croce in Campo alla periferia sud di Imola, il quale costituisce il semiconoide destro di età Pleistocenica media del Fiume Santerno (Marabini, 1996).

Il precoce interesse scientifico fu motivato sia dagli importanti rinvenimenti di vertebrati continentali entro i termini sommitali della successione marina Pleistocenica (“Argille azzurre” e “Sabbie gialle”) nei pressi del Monte Castellaccio, sia per il fatto che nella spianata sommitale, estesa circa 4000 mq, lo stesso Scarabelli rinvenì e scavò stratigraficamente uno dei principali insediamenti a capanne dell'età del Bronzo in Italia. Non di minor rilievo è la presenza, nel versante meridionale dell'altura, al contatto tra argille e sabbie, di sorgenti di acque mineralizzate (solfuree e ferruginose), oggi perdute, nelle quali si può forse individuare uno dei motivi della frequentazione preistorica del luogo.

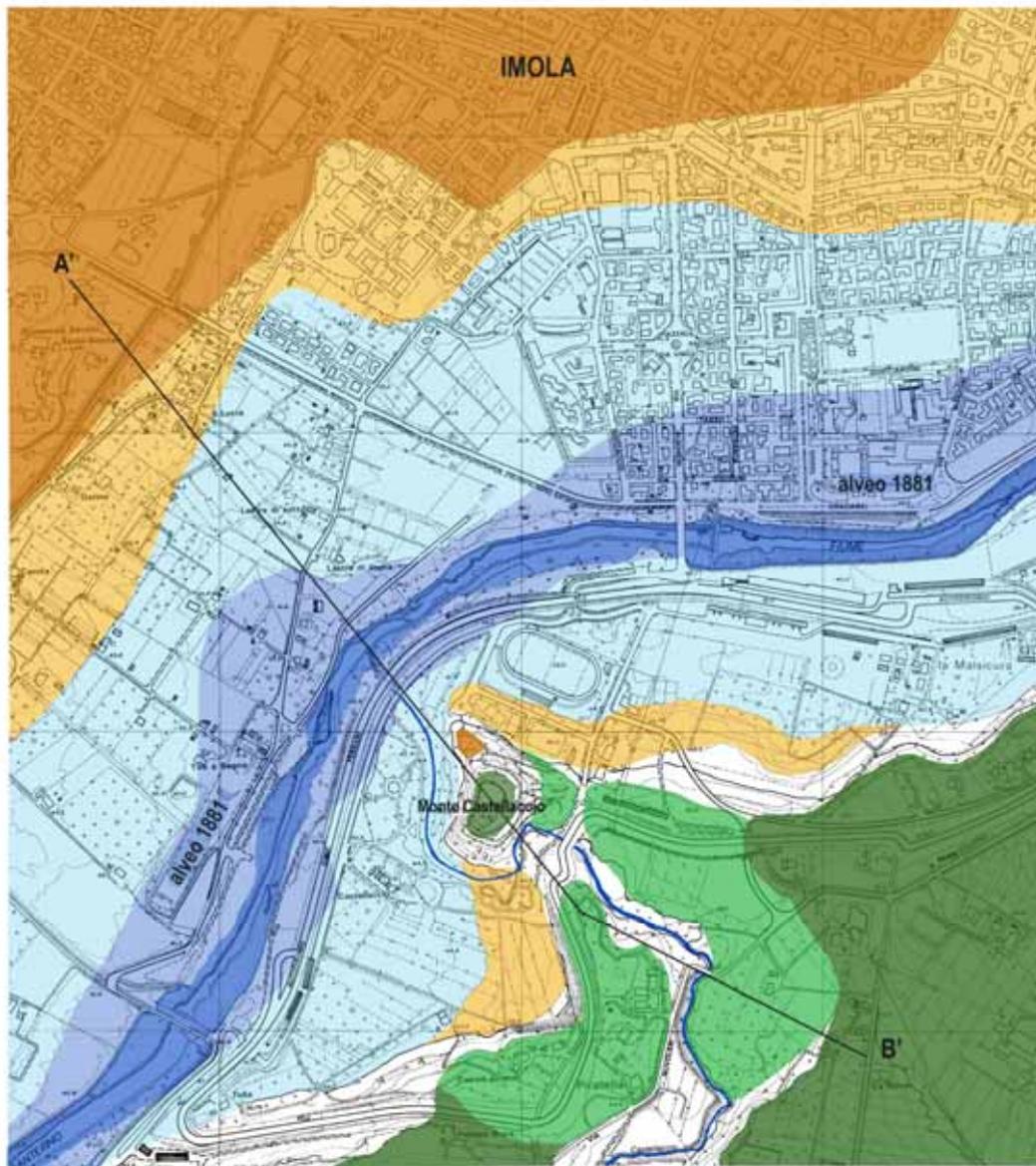
La ponderosa monografia archeologica del Monte Castellaccio pubblicata da Scarabelli nel 1887 è stata recentemente approfondita, sia dal punto di vista storico, grazie alla ricca documentazione (cartografia, disegni, appunti e reperti) disponibile, che dal punto di vista scientifico, con moderne tecniche di indagine, come la micromorfologia e la palinologia su un testimone stratigrafico dello scavo e l'archeometria su resti ceramici (Pacciarelli, 1996). Tale importante monografia è stata integralmente ristampata in versione anastatica nel 2002, in occasione delle celebrazioni in onore del centenario della morte di Scarabelli.

Tra i vari aspetti interpretativi del sito archeologico rimasti comunque aperti, il principale è senz'altro la sua collocazione, all'epoca, rispetto all'alveo del Fiume Santerno, il quale oggi quasi lambisce il rilievo. Una indagine in merito, che appare in un certo senso irrisolvibile stante le ingenti erosioni e modifiche di percorso del fiume negli ultimi millenni, è resa altresì difficoltosa dall'antropizzazione della zona, soprattutto se si

considera che il Monte Castellaccio è oggi rinchiuso entro il noto tracciato automobilistico di Formula 1, come tutto il Parco delle Acque Minerali da lui dominato.

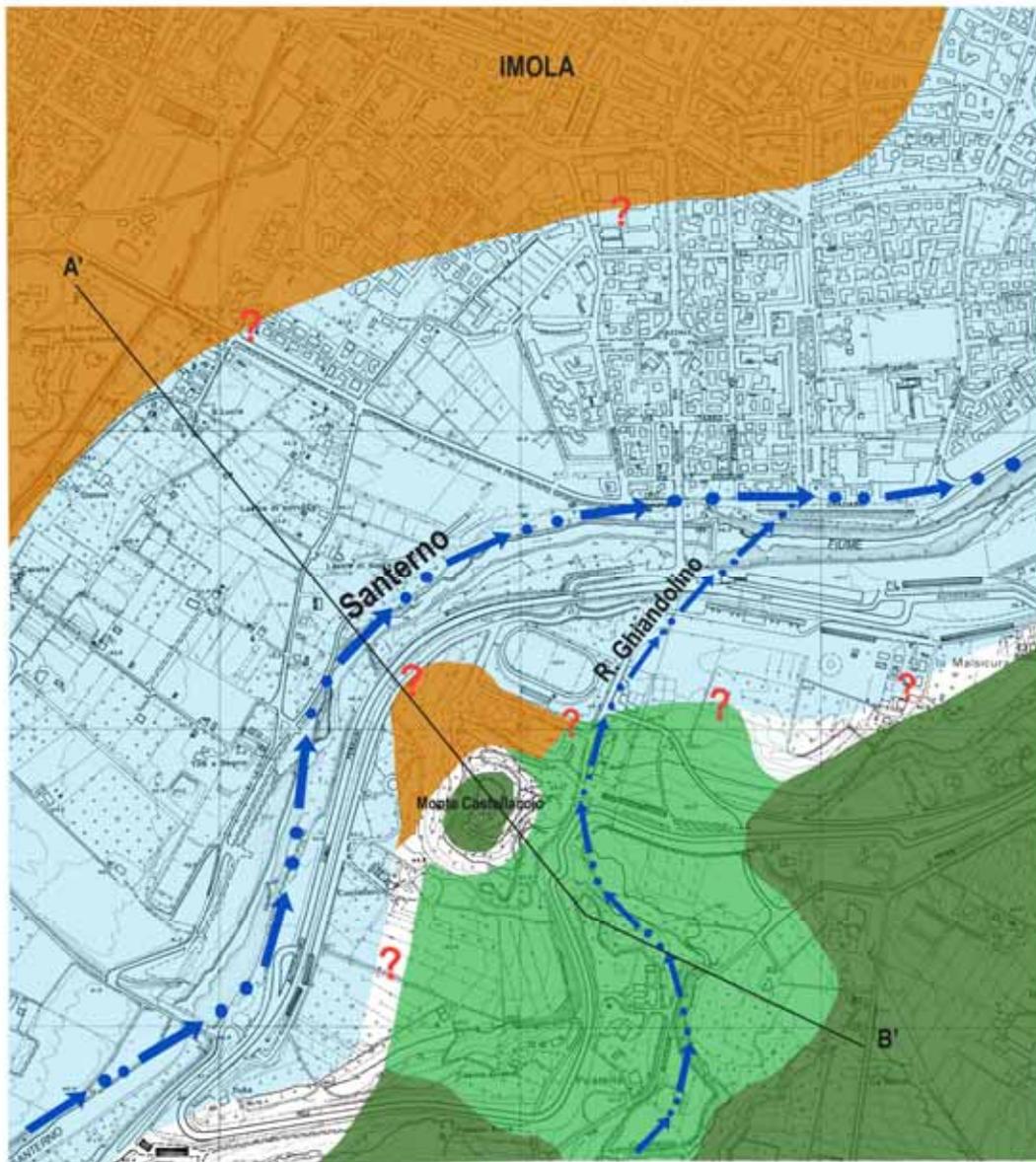
Dopo avere realizzato la carta geologica dell'area (fig.29), in base all'esame critico di stratigrafie geognostiche estese sino al Centro Storico di Imola, e, soprattutto, a stime della quota del piano calpestio dell'età del Bronzo entro scavi edilizi e tramite trivellate pedologiche, si è disegnata un'ipotetica carta geologica relativa all'età del Bronzo (fig.30).

Relativamente allo stesso periodo, prendendo come base la sezione geologica scarabelliana, è stata realizzata una nuova sezione geologica che evidenzia il piano campagna originario (fig.31).



- Alluvioni della piana di fondovalle
- Terrazzo dell'Osservanza
- Terrazzo di Pedagna e Terrazzo del Tamburello
- Terrazzo della Piratella
- Terrazzo di Croce in Campo

Fig. 29 – Carta geologica attuale dell'area (Marabini e Mariani, 2005).



- Alluvioni della piana di fondovalle
- Terrazzo di Pedagna e Terrazzo del Tamburello
- Terrazzo della Piratella
- Terrazzo di Croce in Campo

Fig. 30 – Ipotetica carta geologica all'età del Bronzo (Marabini e Mariani, 2005).

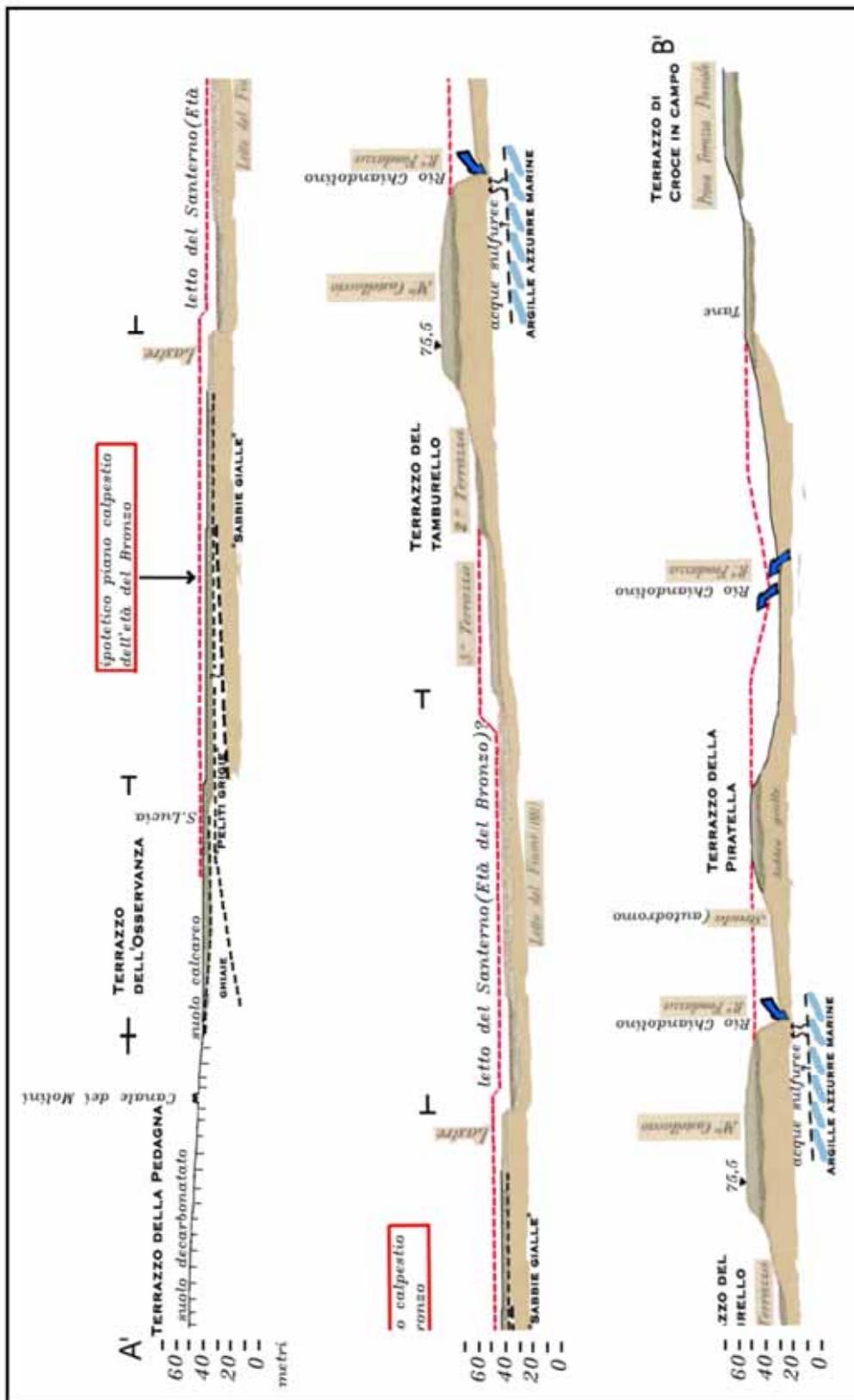


Fig. 31 – Sezione geologica con ricostruzione del piano calpestio all'età del Bronzo; la parte in colore è la sezione originale disegnata da Scarabelli (Marabini e Mariani, 2005).

In conclusione vengono analizzate e avanzate le seguenti ipotesi:

- 1) L'elevazione della spianata del Monte Castellaccio, attualmente pari a circa 30 m rispetto alla piana alluvionale di fondovalle del Fiume Santerno, sarebbe stata sensibilmente inferiore nell'età del Bronzo, stimabile piuttosto intorno alla ventina di metri.
- 2) In considerazione del fatto che la ripida scarpata occidentale del Monte Castellaccio è di modellamento fluviale senz'altro successivo all'epoca dell'insediamento, sembra avvalorata l'ipotesi che questi presentasse originariamente un'estensione maggiore in tale direzione (Chierici, 1877, Scarabelli, 1877; Peroni, 1989) e, inoltre, che l'idrografia minore al contorno si sia notevolmente modificata. Ad esempio è possibile che il Rio Castellaccio confluisca attualmente nel Fiume Santerno a monte del rilievo per effetto di una cattura idrografica successiva all'età del Bronzo.

## “Che cosa c’è sotto?”: mostra di cartografia geologica, laboratori didattici e escursioni sulle orme di Scarabelli

Nell’ambito delle attività svolte dalla Biblioteca Comunale di Imola (Bim) in occasione delle Celebrazioni Scarabelliane per il centenario della morte dello scienziato imolese (1905-2005), la Direzione ha inserito una mostra didattica sulla cartografia geologica.

Sono stato scelto come curatore della medesima sia per avere recentemente eseguito (con Mazzini e Ravaioli) lo studio del repertorio cartografico dell’Archivio Scarabelli conservato presso la Bim (Mariani et al., 2006), sia per l’esperienza maturata nel territorio imolese nell’ambito dell’educazione ambientale.

In relazione all’intento didattico e prevedendo una fruizione legata primariamente al mondo della scuola, si è scelto di ubicare la mostra a Casa Piani, sezione ragazzi della Bim.

In contemporanea alla mostra sono stati ideati e realizzati dal sottoscritto anche laboratori didattici sulla cartografia e schede che sono state distribuite ai partecipanti alle attività. Infine, al termine del periodo di mostra, è stata organizzata un’escursione guidata nei luoghi illustrati da Scarabelli nella Valle del Santerno, aperta a genitori e ragazzi.

Il riscontro decisamente positivo alle varie proposte da parte dei docenti e degli studenti ha fatto avanzare alla direzione della Bim la richiesta di organizzare due ulteriori eventi scientifici (con taglio ludico) da inserire tra le attività estive proposte da Casa Piani ai ragazzi (“I Tesori del Parco” e “Un sasso...che bello”) (fig.32).

<b>luglio 2006</b>	<b><i>lunedì 17 luglio</i></b> <i>ore 9.00 - 12.00 (9 - 14 anni)</i> <i>Parco delle Acque Minerali</i>	<b><i>19, 21 luglio</i></b> <i>ore 9.00 - 10.45 (9 - 10 anni)</i> <i>ore 11.00 - 12.45 (11 - 14 anni)</i>
	<b>I TESORI DEL PARCO</b> Caccia al tesoro guidata dal geologo Stefano Mariani per scoprire i “tesori” naturali e storici del Parco delle Acque Minerali attraverso giochi, indovinelli ed esperimenti scientifici orientandosi sulla mappa del Parco.	<b>UN SASSO...CHE BELLO!</b> Tocca, annusa, scalda, rompi e modella le rocce per scoprire i loro segreti e i loro usi. Attività pratiche per sperimentare le scienze della terra guidate dal geologo Stefano Mariani.



Fig. 32 – Presentazione delle attività estive presso la Biblioteca Casa Piani di Imola

L'idea centrale della mostra è stata quella di presentare il metodo scientifico delle ricerche effettuate dallo "Scarabelli geologo".

La grande produzione di cartografia geologica edita e inedita dello scienziato rappresenta solo la parte conclusiva di un lungo lavoro che si trova a monte di essa; e, a voler essere più precisi, non può neppure considerarsi l'elemento conclusivo, in quanto su di essa è possibile e necessario un successivo lavoro di studio e analisi. La carta geologica è sempre un'opera di sintesi di un lavoro a una certa data. Va vista, perciò, come il prodotto di una serie di studi preliminari di campagna e di rielaborazioni al tavolino, ma anche come un oggetto sempre aperto a nuovi studi e aggiornamenti ad opera dell'autore stesso o che scaturiscono dal confronto con altri studiosi e con le metodologie di ricerca in continua innovazione. Revisioni indispensabili anche solo per seguire la continua, inarrestabile e naturale (o antropica) evoluzione del territorio.

E' interessante notare come, con qualche nozione di base, sia solitamente possibile ripercorrere a ritroso il percorso fisico e mentale seguito per realizzare una carta geologica. Ciò vale a maggior ragione nel caso di Scarabelli, che ha lasciato una grande quantità di carte preparatorie, di schizzi, di fotografie, di appunti, di strumenti, di articoli pubblicati (vedi monografia di Baruzzi, 2006), di fossili e minerali raccolti nelle proprie escursioni (vedi catalogo di Pacciarelli e Vai, 1995). Considerando tutte queste informazioni, è possibile immaginare di trovarsi con Scarabelli durante il lavoro di rilevamento in campagna, oppure nel suo studio o nel museo mentre cataloga i fossili o prepara le carte, appunto, pensando alle domande che inevitabilmente anche lui si poneva, cercandone una risposta (o più possibili). Risposta che si basava principalmente sull'osservazione della realtà e che, per molti aspetti, risulta tutt'oggi accettabile.

Il metodo generalmente seguito da Scarabelli può essere schematizzato nei seguenti passaggi: osservazione della realtà – formulazione di "domande" – raccolta di dati e sperimentazione – registrazione dei dati sulla base cartografica - formulazione di "risposte" – "assemblaggio" di tutte le risposte riguardanti un dato territorio attraverso la realizzazione della carta geologica. Una serie di passaggi che, sotto la guida di un esperto, anche i non addetti ai lavori possono seguire con una sufficiente facilità perché l'uno conseguenza logica del precedente.

Ampliando un po' le fasi:

- rilevamento di campagna con raccolta di informazioni dirette (es. tipi di rocce, giacitura di superfici di strato e di frattura), di campioni da analizzare in seguito (es. rocce e fossili), di descrizioni e disegni degli affioramenti;
- studio dei campioni raccolti, anche con il supporto e il confronto con altri specialisti in vari settori della geologia, per ricavarne tutte le possibili informazioni (es. datazione, ricostruzioni paleoambientali, meccanismi fisici e chimici che hanno prodotto determinati sedimenti e le strutture al loro interno);
- studio dei dati diretti, da confrontare con l'eventuale bibliografia esistente;
- studio integrato delle informazioni disponibili, delimitazione delle formazioni e unità cartografate e realizzazione della carta geologica con eventuali sezioni;
- aggiornamento continuo delle carte, con revisioni e integrazioni, derivante da nuove scoperte o da nuovi dati derivanti da strumenti di indagine più moderni e precisi, oltre che dal continuo confronto con la comunità scientifica.

Le sezioni della mostra hanno guidato le persone alla scoperta dell'immensa, e spesso inaspettata, mole di informazioni che si possono ricavare studiando quei "fogli colorati" che sono i documenti geologici.

Sebbene gli studi scarabelliani abbiano interessato un'area molto ampia, che spazia dall'Italia meridionale fin oltre ai confini dell'Italia del Nord, gli approfondimenti da me condotti hanno riguardato il bacino del Santerno perché:

- di tale territorio è disponibile un'ampia documentazione edita e inedita di Scarabelli, oltre alle numerose raccolte di fossili e di minerali del Museo Scarabelli;
- si è ipotizzato che la maggioranza dei visitatori, ed in particolare delle scolaresche, sarebbero provenute dal circondario imolese e dalla vallata del Santerno, e si è desiderato fornire loro una chiave per scoprire la geologia di un territorio noto e familiare sotto altri aspetti (es. flora, antropizzazione);
- si è inteso offrire a chi visita la mostra, sia esso "locale" o "straniero", la possibilità di verificare immediatamente dal vero quanto in essa scoperto. A tal fine si è proposto un breve itinerario (alcune ore) da percorrere in auto lungo la vallata del Santerno, con tappe che richiedano solo brevi camminate per raggiungere gli affioramenti o i punti panoramici illustrati nella mostra stessa;

- non ultima la considerazione che gli studi geologici nell'area sono proseguiti anche dopo Scarabelli, segnando tappe fondamentali nel panorama geologico regionale, nazionale e mondiale, grazie al lavoro di illustri scienziati; in questo modo si può illustrare il processo di continua evoluzione della conoscenza geologica di un'area nel corso del tempo.

La mostra (fig.33 e 34) ha avuto caratteristiche di interattività con i fruitori: accanto ai documenti originali i visitatori hanno trovato non solo le rispettive immagini dei luoghi, ma anche rocce e oggetti prelevati da questi ultimi, da poter toccare e manipolare. Ad esempio, la definizione di “arenaria” è assai più chiara e incisiva se la persona può toccare un ciottolo di arenaria, che spesso vede al fiume chiamandolo genericamente “sasso.” Invece la comprensione della definizione accademica di “roccia sedimentaria costituita da granuletti di misura compresa tra 2 e 1/16 di mm e da un cemento che riempie gli interstizi” , anche se corredata con foto e disegni, è di comprensione meno immediata.



Fig. 33 e 34 – Due particolari delle sezioni della mostra presso la Biblioteca Casa Piani di Imola.

Sinteticamente il percorso della mostra si può così illustrare (per i testi dei pannelli, le immagini e le riproduzioni dei documenti originali si vedano le schede allegate):

1. Introduzione alle principali rocce presenti nella valle del Santerno, con ricostruzione della “storia geologica”: arenaria e marna della Fm Marnoso-arenacea, gesso della Fm Gessoso-solfifera, argilla della Fm delle Argille Azzurre, arenaria delle “sabbie gialle” e conglomerato dei depositi alluvionali terrazzati.
2. Descrizione di un'escursione geologica: gli strumenti del rilevatore e le informazioni che deve raccogliere (campioni, giaciture, schizzi, foto).

3. La realizzazione di una carta geologica: come trasferire i dati di campagna sulla carta e come leggere una carta geologica interpretando la legenda (in questo caso realizzata con campioni reali di roccia).
4. Le sezioni geologiche: come interpretarle e le loro ricadute scientifiche (comprensione della “storia” della Terra”) e applicative (per esempio nella captazione dell’acqua di falda).
5. La pubblicazione di una carta geologica: dal quaderno di campagna alla stampa con note illustrative.
6. Illustrazione della “Guida del Viaggiatore Geologo” stampata da Scarabelli nel 1870, con un particolare approfondimento delle notizie relative alla valle del Santerno: descrizione degli stop posti nell’Imolese (museo civico e siti geo-paleontologici) con invito alla loro visita.

Le attività didattiche erano direttamente collegate alla visita alla mostra e si intercalavano alle varie sezioni espositive, approfondendole e integrandole. Le tematiche interessate possono essere così schematizzate:

1. Esperimenti sulle rocce: sfaldabilità, durezza e reazione alla fiamma del gesso; presenza di sostanza organica intrappolata nei gessi, percepibile all’olfatto percuotendo il campione gessoso; reazione delle arenarie all’acido cloridrico.
2. Gli strumenti del moderno rilevatore: la bussola da geologo e lo stereoscopio (osservazioni pratiche).
3. La realizzazione della carta topografica: un semplice modellino tridimensionale (montagne con le isoipse, case, fiume, ponte) posto sotto ad un tavolo di vetro permette, dopo aver stabilito il giusto punto di osservazione e una legenda condivisa, di rappresentarlo su un foglio bidimensionale.
4. La toponomastica: ponendo accanto agli elementi del modellino i rispettivi toponimi, per i quali si considera un’origine medioevale, si tenta di darne un’interpretazione. Emerge così che in passato il paesaggio poteva essere molto diverso. Quelle che oggi sono normali case in passato erano state un monastero (“Badia”), un castello in posizione strategica (“Bastia Belvedere”), una casa sulle rive di un lago (“Ca’ Nave”, oggi lontana dal fiume); fiume che era sbarrato da una chiusa, formando un grande lago, come si evince dal toponimo “Fratta della chiusa” posto nelle sue vicinanze. Con altri modellini si

ricostruisce via via l'antico paesaggio, comprendendo l'importanza storica dello studio della toponomastica (fig.35 e 36)



Fig. 35 e 36 – Particolari dei materiali creati e usati nei laboratori con le scuole.

Le varie attività sono poi state approfondite dalle singole classi a scuola, sotto la guida degli insegnanti, utilizzando le schede distribuite e realizzando testi e cartelloni, come è emerso dal questionario che è stato fatto compilare ai docenti intervenuti.

Un ulteriore elemento a dimostrazione della riuscita del percorso e dell'interesse creato nei confronti delle tematiche geologiche è stato rappresentato dalla richiesta da parte di alcuni insegnanti di svolgere quella che era prevista solo come escursione finale (domenicale) singolarmente con le proprie classi: si è assecondata questa loro esigenza, nata come completamento alla partecipazione al laboratorio didattico, e il risultato è apparso decisamente soddisfacente sia per l'aspetto scientifico sia emozionale per la conoscenza del proprio territorio.

Una breve nota per le attività estive realizzate per conto della Biblioteca Casa Piani di Imola. Per la loro specifica natura di attività ludiche di aggregazione, in esse è stato dominante l'aspetto della manualità dei singoli ragazzi, e del gioco, senza però tralasciare l'inserimento di alcuni elementi scientifici.

Con "I Tesori del Parco", oltre a fornire le basi per l'orientamento su una carta topografica, si sono portati i ragazzi a conoscere le caratteristiche geologiche e paleontologiche delle "sabbie gialle", l'origine delle acque minerali che sgorgavano nel parco e la "storia" della strana forma "a pandoro" del Monte Castellaccio (terrazzo alluvionale, poi isolato dall'erosione fluviale).

"Un sasso...che bello!" ha fatto conoscere ai ragazzi, attraverso piccoli esperimenti e osservazioni al microscopio, le principali rocce presenti nella valle del Santerno. Le rocce

sono poi state utilizzate in vario modo, ora nel modo classico (modellare sculture di argilla) ora originale (lamelle di gesso usate come vetrini sui quali disegnare con un chiodo, da proiettare sulla lavagna luminosa).

Di seguito si riporta la valutazione delle varie esperienze prodotta dalla direzione del settore cultura del Comune di Imola.



CITTÀ DI IMOLA  
SERVIZIO BIBLIOTECHE E ARCHIVI



Biblioteca comunale di Imola  
Sezione ragazzi

Prot. n.: 55509

Imola, 18 ottobre 2006

Valutazione delle attività condotte da Stefano Mariani presso Casa Piani, Sezione ragazzi della Biblioteca comunale di Imola.

28 ottobre 2006- 20 gennaio 2006

**Che cosa c'è sotto? Con Giuseppe Scarabelli alla scoperta della Geologia.** Mostra didattica.

22 gennaio 2006

**Osservazioni sul campo. Da Castel del Rio a Imola, seguendo Giuseppe Scarabelli.** Escursione guidata per ragazzi e genitori.

17 luglio 2006

**I tesori del parco.** Caccia al tesoro nel parco delle Acque minerali

19, 21 luglio 2006

**Un sasso...che bello!** Laboratorio di scienze della terra.

La mostra *Che cosa c'è sotto? Con Giuseppe Scarabelli alla scoperta della Geologia*, è stata la più rilevante tra le attività didattiche a carattere scientifico proposte da Casa Piani alle scuole.

L'importanza di questa iniziativa è legata al fatto che nelle scuole imolesi, dalle primarie alle secondarie di primo grado, lo studio delle osservazioni e delle scoperte dello scienziato imolese Giuseppe Scarabelli e della Valle del Santerno, ha avuto negli ultimi anni uno spazio sempre maggiore all'interno dei programmi scolastici.

La mostra *Che cosa c'è sotto?*, con le visite guidate interattive e i laboratori di cartografia, ha quindi offerto sia agli insegnanti che ai ragazzi una grande opportunità di approfondimento della conoscenza del territorio e del lavoro di Scarabelli. Numerose sono state le adesioni all'iniziativa anche in virtù del fatto che la mostra ed i laboratori, opportunamente calibrati, si adattassero ad un' ampia fascia d'età, dalla terza classe della scuola primaria alla scuola secondaria di primo grado. Tutte le classi iscritte hanno scelto e avuto la possibilità di partecipare sia alla visita guidata sia al laboratorio di cartografia. A coronamento delle attività proposte sono state realizzate da Mariani particolareggiate schede didattiche che riproducono le sezioni della mostra, distribuite a tutti i ragazzi in visita come ulteriore strumento per l'approfondimento in classe. Gli insegnanti le hanno ritenute di grande utilità, come risulta dalle loro risposte ad un questionario di valutazione.

Il percorso espositivo è stato progettato in modo da illustrare le operazioni del rilevamento geologico e dare ai ragazzi la possibilità di eseguirle a loro volta nel corso della visita, esaminando campioni di rocce, osservando gli strumenti che si usano per rilevare, fino al momento conclusivo della realizzazione della carta geologica. Oltre a svolgere un'attività pratica, con materiali "da toccare", i ragazzi hanno potuto vedere in mostra anche alcune carte ottocentesche originali di Scarabelli, documenti ai quali non potrebbero accedere se non nel corso di attività organizzate.

L'escursione domenicale guidata da Stefano Mariani lungo la Vallata del Santerno, *Osservazioni sul campo*, che ha concluso il percorso relativo a Giuseppe Scarabelli, rientra tra le numerose iniziative che la biblioteca organizza per coinvolgere genitori e figli in un'attività comune.

Con le attività estive condotte nell'ambito di *Estate a Casa Piani*, Stefano Mariani è riuscito a fare del gioco un'occasione di apprendimento, in particolare con *I Tesori del Parco*, una caccia al tesoro svolta nel parco cittadino, nel corso della quale ha svelato ai ragazzi aspetti diversi e insospettati di un luogo già conosciuto ma frequentato solo per giocare.

Nello svolgimento delle attività, pur mantenendo un rigore scientifico, Mariani ha utilizzato un linguaggio adeguato all'età dei fruitori. Inoltre, l'ausilio di materiali da manipolare e la realizzazione di esperienze pratiche hanno permesso di creare un contesto di lavoro meno formale e più coinvolgente.

La dirigente

Marina Baruzzi

*Marina Baruzzi*

CITTA' DI IMOLA  
Via Mazzini, 4 - 40026 Imola (Bo)  
C.F. 00794470377 - P.I. 00523381200

SETTORE CULTURA - Dirigente Marina Baruzzi



## **Nuovi progetti e idee di valorizzazione**

“La pietra di Luna”: un percorso triennale nella scuola per scoprire la geologia

“La Pietra di Luna. Vivere la Vena del Gesso” è stata di un’esperienza di crescita e di sperimentazione di come poter portare le Scienze della Terra all’interno della scuola in modo innovativo e accattivante, cercando di ottenerne una ricaduta anche all’esterno dell’ambiente strettamente scolastico.

Esperienza di crescita” in quanto nasce dall’idea di realizzare concretamente un percorso di Educazione Ambientale (EA) e non di lavorare solo a livello teorico e progettuale. Questa iniziale volontà ha preso la struttura attuale grazie alle forti sollecitazioni ricevute durante la sua messa in pratica, ai consigli della Professoressa De Maria (coordinatrice interna alla scuola) e alla passione e curiosità dei 10 ragazzi con i quali ho lavorato per tre interi anni scolastici.

Il progetto è via via “cresciuto”, dalla scelta di una classe alla definizione di un tema generale (la Vena del Gesso Romagnola), dalla programmazione degli incontri al loro svolgimento, dalla prenotazione dello scuolabus alla raccolta di campioni per il piccolo “museo scolastico”. Ma si è anche sviluppata un’intensa rete di rapporti tra le persone (io, le insegnanti, i ragazzi, il sindaco, il preside, i compaesani...) e tra le persone e il territorio che ha, inevitabilmente, portato ad una crescita personale e “collettiva”, allo sviluppo di una sensibilità verso il prossimo e verso tutto ciò che ci circonda.

Si ritiene che quest’ultima “crescita”, indipendentemente da quanto appreso di “scientifico” (peraltro molto interessante e descritto in seguito), fornisca la giusta chiave di lettura dell’esperienza vissuta e possa realmente condurre ad uno stile di vita più sostenibile e attenta.

La “sperimentazione” riguarda due concetti peculiari della moderna EA: le “DOMANDE LEGITTIME” e la “FLESSIBILITA”.

Per “domande legittime” si intendono quelle domande che non nascondono una risposta predefinita. Quindi l’educatore che pone una “domanda legittima” non ha già in mente quale sia la risposta giusta che il ragazzo deve dare e, viceversa, i ragazzi possono fare delle domande che nascono da una loro reale esigenza o curiosità e alle quali può succedere che l’educatore non sappia dare immediata soluzione (scatenando l’esigenza di una ricerca, da condurre insieme per risolvere una necessità comune). In questo modo

cambia, almeno in parte, il ruolo dell'educatore ambientale che passa da "divulgatore di informazioni" a "conduttore del gruppo".

Questo è il concetto di flessibilità nella messa in pratica di un intervento di EA. Sebbene appaia come un elemento destabilizzante e di disorganizzazione, la flessibilità permette di superare molti degli "imprevisti" che si possono verificare con i ragazzi, usandoli, anzi, per ampliare l'esperienza.

Affinché si possa applicare la flessibilità, anche se può apparire un paradosso, a monte dell'intervento è necessaria una rigorosa progettazione e programmazione, sempre aperta all'osservazione del presente dal quale arricchirsi.

Il risultato che si vuole ottenere con queste modalità di intervento è di rendere i ragazzi protagonisti in prima persona, partecipando alle scelte e alla formazione del loro "sapere".

Le principali fasi preparatorie sono consistite in:

1. Ricognizione sul campo e ricerca bibliografica. Ha permesso di individuare gli elementi utili sui quali impostare il progetto, evidenziando tutti gli aspetti presenti nella vallata del Santerno: geologia, botanica, zoologia, attività antropiche e di sfruttamento delle risorse minerarie, archeologia, parchi naturali e centri visita presenti.
2. Impostazione preliminare del progetto. Ha portato all'individuazione dei grandi temi da affrontare nel corso dei tre anni scolastici e dei possibili sottotemi: la Vena del Gesso, la Vena del Gesso nella valle del Santerno, il rapporto tra l'uomo e la geologia della valle del Santerno.
3. Individuazione dei soggetti con i quali realizzare il percorso. Si è giunti alla scelta della Scuola Media di Fontanelice rispondendo alle seguenti domande: la scuola deve essere sul territorio in esame oppure lontana? La scuola deve essere di città o di campagna, di collina o di pianura? Nella scuola si svolgono già attività di EA? Gli insegnanti sono disponibili a collaborare tra loro e con l'educatore? Gli organi collegiali approvano simili attività? In che classe proporre il progetto? Con quanti alunni? La scuola si trova in una città sensibile ai problemi di EA e, più in generale, ai problemi giovanili?

4. Progettazione specifica per il contesto educativo individuato. Confronto con gli insegnanti per verificare la fattibilità del progetto e apportarne modifiche e integrazioni.

L'avvio di ogni anno scolastico è stato caratterizzato da un incontro di progettazione partecipata in classe, con i ragazzi, durante il quale si sono definiti gli argomenti da approfondire e le attività esterne da svolgere.

Sinteticamente il percorso ha avuto il seguente sviluppo (si vedano anche le presentazioni in power-point allegate nel cd, relative alle serate pubbliche in conclusione al primo e al terzo anno di progetto):

1. Anno Scolastico 2003/2004 **“La Vena del Gesso Romagnola”**

- Un incontro in classe per introdurre i temi dell'anno.
- Prima escursione sulla Vena del Gesso, al Monte Penzola.
- Preparazione di un questionario sulle caratteristiche della Vena del Gesso, poi fatto compilare dai ragazzi sottoforma di intervista ai propri concittadini per sondare quale opinione e conoscenza essi abbiano su questo bene geologico.
- Intervista in classe al Sindaco di Fontanelice e al Dirigente Scolastico.
- Tema con la docente di lettere: “Da poco tempo hai effettuato una visita alla Vena del Gesso, partendo dai bacini di Rineggio, verso il Monte Penzola. Strada facendo il paesaggio circostante cambiava per ragioni naturali o perché l'intervento dell'uomo ha modificato questi luoghi. Parla brevemente del percorso fatto, soffermandoti in modo particolare sulle impressioni e sulle emozioni provate durante questa esperienza.”
- La classificazione delle rocce: attività pratica sui campioni raccolti in escursione.
- Attività pratica di cartografia: dalla realtà alla carta topografica.
- Incontro sulla storia geologica della Vena del Gesso.
- Seconda escursione sulla Vena del Gesso, a Tossignano.
- Un incontro per discutere i risultati delle interviste.
- Un incontro in classe con il Dott. Alessandro Magnani di Fontanelice sulla fauna della Vena del Gesso.
- Terza escursione sulla Vena del Gesso, a Monte Penzola, con attenzione rivolta alla flora.
- Quarta escursione sulla Vena del Gesso con visita alla Grotta della Tanaccia e alla ex-cava di gesso della Marana (Brisighella).

- Incontro pubblico conclusivo, con la presentazione del lavoro svolto dai ragazzi e gli interventi del Prof. Zuffa (geologia) e del Dott. Magnani (fauna).

2. Anno Scolastico 2004/2005 **“La Vena del Gesso nella Valle del Santerno”**

- Ripresa dell’attività con un incontro di riepilogo e progettazione.
- Attività in classe sulla storia geologica della Terra e sulla fossilizzazione.
- Uscita per lo studio dei fossili delle Argille Azzurre
- Incontro in classe sulla geologia della Valle del Santerno
- Escursione a tappe: Castel del Rio (Fm. Marnoso-arenacea), Borgo Tossignano (Vena del Gesso), Casalfiumanese (Fm. Argille Azzurre, calanchi e vulcanetti di fango), Imola (“sabbie gialle” e depositi alluvionali terrazzati).

3. Anno Scolastico 2005/2006 **“L’Uomo e la Geologia”**

- Ripresa dell’attività con un incontro di riepilogo e progettazione.
- Escursione sulla Vena del Gesso, a Monte Mauro per lo studio del gesso e del fenomeno del carsismo.
- Incontro sul carsismo, sulla speleologia e sul Parco Regionale della Vena del Gesso guidato da Piero Lucci dello SpeleoGam di Mezzano.
- Incontro conclusivo in classe
- Consiglio Comunale Aperto dei ragazzi, con la presentazione finale dei risultati del progetto e l’intervento del Prof. Vai sul Parco Regionale della Vena del Gesso.

Di seguito si riportano il questionario/intervista, la tabella riassuntiva dei risultati e le risposte alle domande libere.

## QUESTIONARIO sulla VENA DEL GESSO

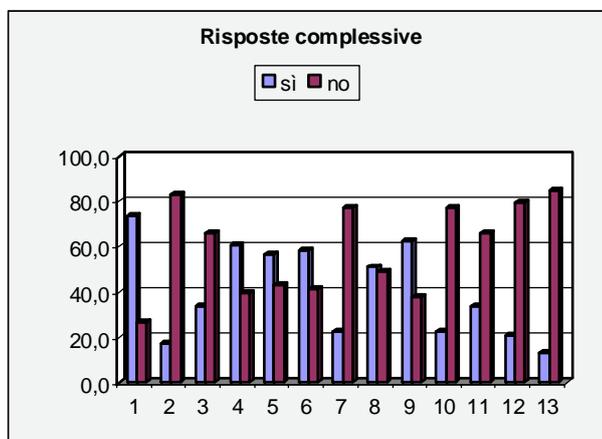
Età: 14-20    20-40    40-60    oltre 60

Da quanto tempo risiede nel Comune di Fontanelice? .....

Vive in paese oppure in campagna? .....

Professione .....

1. Ha mai visitato la Vena del Gesso?  
Ricorda qualcosa di particolare?
2. Ha lavorato presso la Vena del Gesso? Se sì, che tipo di lavoro ha svolto?
3. Sa come si è formata la Vena del Gesso?
4. E' interessato a conoscere o a approfondire la "storia" della Vena del Gesso?
5. C'è qualche cava nei dintorni? Quale materiale si estrae?
6. Nel tempo la Vena del Gesso ha cambiato aspetto?
7. Ha mai visitato grotte nei dintorni? Che cosa ricorda?
8. Sa per caso se ci sono piante e animali particolari nei pressi della Vena del Gesso?  
Saprebbe indicarne alcuni?
9. La Vena del Gesso richiama turismo?
10. Conosce gli usi e costumi che riguardano la zona della Vena del Gesso?
11. Ha visto qualche fossile della Vena del Gesso? Conosce il loro nome?
12. Lei ha dei parenti o amici che hanno abitato la zona (o che vi abitano tuttora) e che possono avere dei ricordi significativi o particolari sui lavori, sugli usi e costumi, sulle tradizioni, sulla storia, sulla geologia, sulla natura della Vena del Gesso?
13. Se sì, è possibile intervistarli?



Risposte libere:

- 1) I materiali sassosi; l'habitat; è un terreno che si sfalda; una grande massa di gesso; è fatta di gesso e c'è la croce nel primo monte; la grotta e la cresta; un grande insieme di monti bianchi; il gesso; Particolarmente ho visto delle forme di gesso che non avevo mai visto; i sassi; gli spazi ampi; la cava del gesso; grandi sassi che brillavano; passo di Ca' Budrio, Villa delle Banzole e l'inghiottitoio di Ca' Budrio; la fauna; i massi enormi di gesso; i corsi d'acqua che scorrono; il Monte Penzola; non molto; il gesso; le rocce bianche; è una cosa unica; delle pietre di gesso che brillavano, un ammasso di pietre di gesso; per me è una cosa geologicamente naturale.
- 2) Trasportatore; lavori di tipo agricolo (3); l'agricoltore; estrarre del gesso; ho fatto una riflessione su tutti i tipi di gesso che trovano; l'ho studiato insieme ai miei alunni.
- 4) sarei interessata ma non posso.
- 5) Gesso (33) [in passato gesso; a Riolo gesso; Cava del Gesso (Borgo Rivola); gesso a Borgo Rivola; gesso (tempo addietro); il gesso e derivati; sempre di gesso ma di un genere diverso; il gesso ovviamente; naturalmente il gesso]; ghiaia (3); argilla (2); tufo (2) non lo so (2); una di travertino che hanno chiuso.
- 7) Non le ho viste, ma dicono che ci siano armi da guerra; paesaggio sano; era stretta e umida; che sono affascinanti, sembrava una nicchia; enormi grotte artificiali; sono grotte normali con vari corsi d'acqua che scorrono dentro; sembravano delle nicchie; una grotta grandissima che era scolpita nel gesso; una grotta abbastanza grande e profonda con dei buchi; niente (2).
- 8) Caprioli (13) e cerbiatti; cinghiali (10); volpi (9); lepri (8); fagiani (4); rapaci (3); gufo reale (3); istrici (2); tasso (2); gufi (2); falco (2); un particolare pipistrello; bisce; scoiattoli; lupo; germano reale; poiana; cacciagione; daini; (c'era il falco reale).  
La vegetazione è scarsa e sporadica; rovi; querce; una pianta che se la tocchi ti rimane nelle mani.
- 9) Non credo; poco; non lo so; può darsi; forse sì.
- 10) Sono uguali a quelli della Valle del Santerno (nelle campagne); sì, ma sono come gli altri.
- 11) Non li ricordo; no; no (se non si chiamano conchiglie); trilobite; cristallo di Venere; credo che si chiami gesso brillante: è un pezzo di gesso che brilla.

Al termine del primo anno di attività, si è chiesta sia alla coordinatrice sia agli studenti una valutazione del percorso effettuato che ha evidenziato la validità del metodo sperimentato. In base a ciò il progetto iniziale, pensato per i tre anni, è proseguito secondo le modalità impostate.

Di seguito alcune parti dei commenti.

- Commenti della Professoressa De Maria alle singole attività:

*Quando mi è stata proposta la possibilità di studiare la Vena del gesso, guidati dal Dr. Stefano Mariani, ho accettato subito con entusiasmo, sicura che l'esperienza sarebbe*

*stata interessante e molto stimolante sia per me che per i miei alunni: il geologo che ci avrebbe accompagnato rappresentava per me una sicurezza!!*

### Presentazione e Progettazione

*Mi è piaciuto molto lo stile con il quale Stefano ha presentato ai ragazzi il Progetto “Conosciamo e apprezziamo la Vena del gesso”. Pur avendo, come esperto geologo, ben chiaro il percorso, ha fatto in modo che i ragazzi si sentissero protagonisti in pieno e progettassero insieme a lui le tappe le Progetto. Si sono così sentiti coinvolti: con entusiasmo hanno partecipato alle attività in modo serio e costruttivo. Durante lo svolgimento della prima attività hanno imparato a prendere appunti e ad annotare tutto, per poi compilare una relazione. Così si sono organizzati sia durante gli incontri in classe, che nelle uscite. La costruzione di cartelloni sin dal primo incontro ha permesso di vivacizzare la situazione e di lasciare ogni volta una traccia di quanto si diceva e si faceva.*

### Questionario per le interviste

*I ragazzi erano stati stimolati durante il primo incontro con Stefano a preparare domande da inserire in un questionario, che doveva servire ad intervistare alcuni abitanti di Fontanelice sulla Vena del gesso. Con entusiasmo ciascuno di loro ha intervistato i familiari, vicini di casa, parenti, negozianti... Hanno collaborato nelle interviste anche i compagni di Seconda, di Terza Media e di Quinta Elementare.*

### Prima uscita sulla Vena del gesso

*Forniti di cartina e di sacchetti per le rocce, abbiamo affrontato “da veri geologi” la Prima uscita alla Vena del gesso. E’ stato motivante per i ragazzi il percorso diviso in tappe, con le varie soste per fissare l’attenzione sui paesaggi, sulla scoperta della Vena del gesso e sulle emozioni e le sensazioni che ogni angolo della natura riservava loro. Non erano abituati ad un’esperienza nuova di questo tipo e persino camminare senza orologio era una novità degna di nota! Era tutto importante: ascoltare i rumori e il silenzio (...), sentire alcuni odori, annotare, osservare, disegnare, raccogliere pezzi di rocce significative, da studiare e classificare poi a scuola con l’aiuto di Stefano.*

*Ancora una volta ho apprezzato il modo pacato, convincente e rassicurante (a me già noto) che ha Stefano mentre si rivolge ai ragazzi!! Siamo tornati a Scuola carichi di emozioni e di scoperte, ma anche (...) di rocce!*

*Abbiamo costruito un cartellone sull'uscita, con la cartina che aveva una didascalia con i colori delle emozioni, alcuni disegni e varie foto.*

#### Tema sulle emozioni dell'uscita

*Ha fatto parte del Progetto interdisciplinare svolgere un tema sulle emozioni della prima uscita. Alcuni ragazzi si sono espressi ricordando tanti particolari, qualcuno è rimasto maggiormente in superficie. Credo che comunque sia stato positivo dare loro questa possibilità di esprimere le emozioni, che non sempre sono contemplate nelle uscite di tipo scientifico e che invece permettono di immergersi in pieno nell'ambiente.*

*In un successivo incontro con Stefano sono state commentate le emozioni che erano emerse nei temi dei ragazzi.*

#### Intervista a Scuola al Sindaco e al Dirigente scolastico

*E' stata appassionante la tavola rotonda con il Sindaco e il Dirigente scolastico, durante la quale i ragazzi hanno presentato aiutati da Stefano il Progetto e quindi hanno intervistato le due personalità con estrema naturalezza, ancora una volta prendendo appunti e quindi annotando, come "veri giornalisti", le notizie interessanti che gli intervistati esprimevano. Sia il Sindaco che il Dirigente si sono dimostrati molto interessati al Progetto e hanno partecipato all'incontro con un certo coinvolgimento.*

#### Esperimenti e classificazione delle rocce

*I ragazzi sono sempre contenti di toccare con mano, di sperimentare, di manipolare: hanno partecipato attivamente alle prove pratiche sul gesso, dimostrando buone capacità di osservazione.*

*Abbiamo quindi classificato i campioni di roccia prelevati durante la prima uscita. In un secondo tempo abbiamo costruito i cartellini esplicativi per ogni tipo di roccia e li abbiamo abbinati, creando una piccola esposizione, quasi (...) come si osserva nei musei che si rispettano!*

#### Incontro sulla cartografia

*Uno degli incontri più impegnativi per i ragazzi è stato proprio questo, anche perché erano privi di conoscenze di base, che non è semplice dare loro in Prima Media su questo argomento. Erano però molto interessati allo studio delle carte, delle simbologie e facevano di tutto per comprendere, con la sicura e valida guida di Stefano, che li*

*rassicurava in ogni loro incertezza e che rispondeva con calma e precisione a tutte le loro domande.*

#### Come si è formata la Vena del gesso? Da cosa è formata?

*E' stato questo un incontro pieno di approfondimenti e di spunti interessanti sull'origine della Vena del gesso. Era bello vedere come i ragazzi non perdevano occasione per fare domande a Stefano che permettessero loro di capire nei particolari come si è formata la Vena del gesso. E' stato un incontro ricco di teoria, non semplice, ma molto arricchente per tutti.*

#### Uscita a Tossignano sulla Vena del gesso e al Museo

*Con l'entusiasmo di sempre abbiamo affrontato l'Uscita al Centro visite di GeoL@b a Tossignano, per ammirare e disegnare il panorama dalla Rocca e per approfondire ancora su tante caratteristiche del territorio della Vena del gesso. Ha riscosso un certo successo la mostra di insetti! Hanno incuriosito alcuni strumenti antichi del Museo. E' stata una mattina ricca di osservazioni importanti e di arricchimenti che hanno aumentato il bagaglio di conoscenze e di riflessioni. Anche Antonio del Centro visite ha riscosso simpatie.*

*Come accennavo all'inizio dei commenti, durante ogni attività i ragazzi hanno preso appunti e hanno quindi compilato relazioni: una sezione del loro quaderno di Scienze è dedicata alla Vena del gesso. Hanno partecipato a tutte le attività con curiosità, interesse, molto impegno; molte relazioni che documentano tutto il lavoro svolto sono state compilate con completezza e approfondimento.*

*Si tratta di un Progetto corposo, impegnativo ed estremamente interessante, ricco di attività entusiasmanti, che hanno riempito di motivazione i ragazzi, i quali stanno vivendo i vari momenti con partecipazione attiva. Anche le famiglie sono state colpite positivamente dall'insieme degli stimoli che sono stati dati ai loro figli. E' molto attesa la Visita alla Grotta della Tanaccia, alla quale dovrebbe partecipare anche il Dirigente scolastico.*

*Molti contenuti di Geologia sulla Vena del gesso sono da riprendere in Terza Media. Si pensa infatti di dar seguito alle attività della Prima Media durante i prossimi anni, così da completare il percorso nei tre anni e di arricchire il colloquio pluridisciplinare dell'esame con le conoscenze assimilate e con tutte le esperienze vissute!*

*Credo che valga la pena organizzare una serata a Fontanelice con esperti e con la partecipazione dei ragazzi che presentino le attività svolte, documentandole.*

*Un grazie particolare a Stefano, senza il quale non sarebbe stato possibile percorrere un così avvincente cammino verso la conoscenza della Vena del gesso!!!*

*- Valutazione complessiva della Professoressa De Maria*

*E' stato appassionante, in tutto il percorso con Stefano Mariani, "imparare" insieme ai miei alunni: conoscere la storia della Vena del gesso, approfondire alcuni elementi di Geologia e di Cartografia, esplorare e osservare vari tipi di panorama.*

*Mi è piaciuto molto l'impostazione degli incontri con Stefano: non erano lezioni frontali ma discussioni intorno a un tavolo: ciascuno di noi era chiamato a coinvolgersi in prima persona e a dare il proprio contributo. Abbiamo costruito insieme tutto quello che abbiamo imparato.*

*Una grande gioia era vedere sempre i ragazzi in grande attesa dell'incontro con Stefano, pronti a interagire e ad elaborare i contenuti anche a casa. Mi portavano quindi i floppy con i files delle loro relazioni salvati: io avevo detto loro che era importante documentare ogni tappa del percorso non solo con le foto e che ci sarebbe stato un momento finale di presentazione di tutte le attività alla popolazione di Fontanelice.*

*Dovendo fare un bilancio finale, credo che sia stata estremamente positiva la relazione di amicizia che Stefano ha creato con ciascuno dei ragazzi e che ha consolidato con me. Non ci sono mai stati momenti di incomprensione rispetto all'organizzazione delle varie attività: la serenità ha sempre accompagnato i nostri lavori.*

*Credo che siano stati tanti i punti di forza di questo progetto: faccio fatica a trovare punti di debolezza!*

*Ci siamo divertiti: ciascuno dei ragazzi si è sentito nel corso dell'anno un "vero geologo" in azione!*

- Alcuni commenti degli studenti

- *La parte secondo me più interessante, è stata quella del Centro Visite dove oltre ai campioni di gesso c'erano anche insetti, piante tipiche della Vena del Gesso.*
- *Invece il momento più emozionante è stato quando siamo andati nella grotta.*
- *Volevo che ci fossero anche i ragazzi della 5 elementare: vorrei che anche il prossimo anno andassero al museo di nuovo.*
- *Dell'uscita mi è piaciuto quello che ho scoperto. Ho scoperto da dove proviene il gesso e che nella Vena del Gesso molto tempo fa c'era il mare. Vorrei ritornarci ancora e divertirmi.*
- *Quella volta io ascoltavo ed ero contento di questo progetto per scoprire una cosa che riguarda il nostro paese e noi dobbiamo sapere della Vena del Gesso.*
- *Mi sono divertito a fare il disegno del modellino poi abbiamo visto le carte ed era interessante perché erano strane.*
- *Quando per la prima volta ci siamo incontrati mi è piaciuto molto, anche quando siamo andati al museo di Borgo Tossignano, ma di cose che non mi sono piaciute non ci sono state, perché ci siamo divertiti molto.*
- *Ah, dimenticavo di dirti che quando andremo sulla grotta, sarò molto emozionato, non è che non ci sono andato mai in una grotta, ma mi fa emozionare che ci andrò con i miei compagni, con le prof. e con te.*
- *Ci sono state molte scoperte di cui io non sapevo, ti faccio alcuni esempi:*
  - *La scoperta delle rocce, cioè come nascevano*
  - *La scoperta della vena del gesso, cioè com'è fatta*
  - *E la scoperta della cartografia.*
- *Per me queste scoperte sono state interessanti perché, io non sapevo ed è stato interessante.*
- *Il metodo di lavoro è stato interessante perché non solo abbiamo ascoltato, ma abbiamo chiesto domande dove noi eravamo incuriositissimi.*
- *Secondo me le attività che abbiamo fatto sono state istruttive e divertenti. Iniziando dal primo incontro dove ci siamo conosciuti e abbiamo fatto i cartelloni con scritto che cosa vediamo dalle nostre case fino alle uscite della Vena del Gesso, quella al castello e quella a Tossignano, penso che ci siamo divertiti molto.*

- *Mi è piaciuto quando abbiamo fatto la classificazione delle rocce e dei minerali.*
- *Le cose che abbiamo fatto mi sono sempre piaciute tutte, in particolare l'esame degli oggetti, l'osservazione della roccia, e le storie vissute nell'antichità, cosa c'è adesso e cosa oggi non c'è più.*
- *Mi ha attratto molto la formazione della Vena del Gesso.*
- *Stefano è bravissimo, parla di concetti che nell'apparenza sembrano difficili, ma lui li rende facili.*
- *La scoperta più interessante è stata la Vena del Gesso, perché in realtà non credevo che fosse così importante, ma adesso so tante cose in riguardo.*
- *Vorrei sapere la vita di un cittadino che lavorava alla Vena del Gesso.*
- *Mi sono piaciute molto le gite che abbiamo fatto e credo che mi piacerà la gita in grotta rimandata a causa del maltempo.*
- *Mi è piaciuta molto la prima lezione, quella sui mestieri; poi quella sulla cartografia e anche le altre.*
- *Le uscite che abbiamo fatto sono state belle, divertenti e istruttive, anche perché se uno studia solo, e non fa delle gite per mettere in pratica quello che ha studiato, non capisce niente.*
- *Invece noi abbiamo studiato e affrontato i nuovi argomenti con facilità e poi abbiamo fatto le gite.*
- *Le scoperte sono state quelle del museo e delle gite fatte, ma anche quelle delle lezioni che mi sono accorta che all'inizio della scuola sapevo pochissimo sulla Vena del Gesso, invece adesso ritengo di sapere più cose.*
- *Il metodo è stato interessante anche perché gli esperimenti erano molto belli.*
- *Avrei voluto fare più uscite e raccogliere i fossili.*
- *Secondo me è stato un'attività molto bella perché la progettazione e la presentazione del lavoro ci hanno fatto scoprire cose che forse tutta la classe, compreso io, non pensavamo.*
- *Con questa attività ci siamo conosciuti più a fondo.*
- *E' stato interessante sapere queste cose della Vena del Gesso perché a volte sembra impossibile che ci siano questi materiali.*

- Valutazione personale sulla valenza dell'attività svolta

L'attività progettata ed effettuata negli anni 2003/2006 si è dimostrata valida sia nelle metodologie sia nelle tematiche affrontate. Ha coinvolto gli studenti e gli insegnanti sotto l'aspetto scientifico ed emotivo, portandoli ad approfondire spinti dalla curiosità, ma in modo rigoroso, aspetti del contesto locale ad essi familiari ma a volte non osservati.

La realizzazione delle interviste ai concittadini, le escursioni sul campo e le serate pubbliche con la partecipazione attiva dell'amministrazione comunale e di un numeroso pubblico hanno rappresentato un significativo elemento di interesse del progetto. In questo modo si è creato uno stimolo al passaggio delle conoscenze scientifiche dai ragazzi agli adulti, dalla scuola al paese e viceversa.

La continua disponibilità e collaborazione di tutti gli insegnanti della scuola ha consentito di sviluppare un percorso pluridisciplinare che ha interessato tutte le aree del sapere.

L'interesse per la tipologia del progetto è stata manifestata attraverso la richiesta da parte degli insegnanti di riproporlo, con tematiche analoghe, a nuove classi. Singolare è stato che anche gli studenti, stimolati dall'entusiasmo manifestato dai compagni più grandi, abbiano avanzato richieste in tale direzione.

*La classe I C della Scuola Media di Fontanelice*

**invita**

*a una serata per scoprire*

# “LA VENA DEL GESSO”

*Esperienze vissute e nuove suggestioni  
per conoscere la Pietra di Luna*

**Venerdì 28 Maggio 2004 - ore 20,30**

presso la **Biblioteca Comunale di FONTANELICE**



Foto: Stefano Mariani

Apriranno la serata

**ATHOS PONTI**  
*Sindaco di Fontanelice*

**GIANCARLO LANZONI**  
*Dirigente Scolastico Istituto Comprensivo  
di Borgo Tossignano*

**ROBERTO RINALDI CERONI**  
*Presidente Geol@b onlus*

**ELISABETTA DE MARIA**  
*Insegnante di Matematica e Scienze  
nella Scuola Media di Fontanelice*

Interverranno

**Alessandro Carapia, Francesca Dardi, Francesk Gjuzi,  
Giada Masi, Ilaria Trotta, Jacopo Cavulla, Jessica  
Ungania, Klodian Muci, Luana Maccarrone e Mirco  
Martelli - alunni della classe I C**

**GIAN GASPARE ZUFFA**  
*Ordinario di Geologia, Università di Bologna*

**ALESSANDRO MAGNANI**  
*Farmacista e Guardia Venatoria volontaria*

**STEFANO MARIANI**  
*Geologo, dottorando in Scienze della Terra*

Per informazioni: **Stefano Mariani 333 / 4786557**

Il Consiglio Comunale dei Ragazzi si riunisce il giorno

**Sabato 13 Maggio 2006 alle ore 10,30**

presso la Biblioteca Comunale di Fontanelice

per la discussione del seguente argomento:

***Il Parco della Vena del Gesso Romagnola  
e la Geologia della Valle del Santerno:  
scoprirli per amare il nostro territorio***

Sono invitati a partecipare  
gli Amministratori Comunali e la Cittadinanza



*Interverranno:*

*Gian Battista Vai, Professore Ordinario presso l'Università di Bologna,  
Dipartimento di Scienze della Terra e Geologico Ambientali*

*Stefano Mariani, Dottorando in Scienze della Terra, Università di Bologna  
I ragazzi della Classe Terza, Scuola Secondaria di primo grado di Fontanelice*

## Il nuovo percorso geologico collinare di Fontanelice: un progetto partecipato

### *Premessa*

Il progetto vuole portare alla scoperta del patrimonio geologico presente nel territorio del Comune di Fontanelice, e alla sua valorizzazione. Una caratteristica peculiare è l'apertura al di fuori della cerchia degli "esperti" in ogni fase, dalla progettazione alla realizzazione, con la partecipazione dei "maggiori conoscitori" del territorio: i suoi abitanti. Con questa modalità viene in parte scardinato l'ordine canonico del processo di censimento, tutela e valorizzazione/divulgazione di un bene geologico (o di un sentiero geologico), inserendo la voce "divulgazione" già all'avvio delle attività.

E' quindi inevitabile, per raggiungere un risultato senza lacune e che scenda nel giusto dettaglio culturale, chiedere la collaborazione di coloro i quali vivono, lavorano, frequentano il territorio.

Il lavoro è già stato avviato nel corso dell'estate 2006. I risultati ottenuti si riportano al termine del capitolo, dopo aver illustrato l'impostazione iniziale del progetto, per poter effettuare il confronto tra il piano di lavoro teorico e quanto si è realizzato concretamente.

### *Il progetto iniziale*

Il processo partecipato, nel quale entreranno a fare parte varie componenti (l'amministrazione pubblica, la cittadinanza, gli esperti) seguirà, in linea di massima, le seguenti fasi:

- Definito il tema del progetto (il patrimonio geologico), si procede alla creazione di un gruppo di lavoro costituito da un numero limitato di persone che si impegnano a collaborare attivamente per tutto il percorso. Sarà poi auspicata la collaborazione con altri persone o enti che potranno intervenire nel corso del lavoro con segnalazioni (luoghi...) e suggerimenti.
- La prima fase è la creazione della banca dati nella quale inserire tutti i luoghi ritenuti di un qualche interesse, maggiore o minore. Tale raccolta resterà sempre aperta a nuove segnalazioni.

- In seguito si procede all'individuazione dei luoghi di maggior rilievo, da studiare a fondo e valorizzare.
- L'ultima operazione consiste nella creazione di un sistema di fruizione e valorizzazione del patrimonio stesso.

Nel fare ciò va posta la massima attenzione per non creare l'isolamento del bene, ma una sua contestualizzazione: il geosito deve divenire sia il luogo di conservazione di una particolarità del paesaggio, sia il luogo dove “sperimentare” e, possibilmente imparare, un nuovo modo più rispettoso di scoprire e vivere l'ambiente.

- Infine si indaga il modo di creare un collegamento tra tutti gli elementi del territorio (musei-geositi-ambiente pubblico e privato-strutture ricettive) facendo sì che ciascuno di essi si arricchisca e rivitalizzi da tale sinergia.

#### *Metodo proposto per l'individuazione dei potenziali geositi*

Da quanto esposto in precedenza, appare chiaro che molti luoghi (affioramenti rocciosi, forme del paesaggio particolari...) possono essere considerati come potenziali geositi. E' altresì immaginabile che non tutti questi siano di eguale importanza e quindi meritino speciali forme di tutela e valorizzazione.

La prima fase del lavoro si basa sull'approfondimento, in contemporanea, di tre aspetti diversi, ma strettamente collegati tra loro:

1) Rilevamento. Questa operazione di campagna, sul territorio, è volta alla creazione di un ricco catalogo di luoghi interessanti. I motivi di interesse possono essere molteplici, sia strettamente geologici sia correlabili con la geologia.

Attraverso il rilevamento si creerà anche un catalogo dei sentieri, più o meno conosciuti, assai utile nelle fasi di ideazione di un eventuale sistema di fruizione.

2) Ricerca bibliografica. Dalla ricerca bibliografica si produce un'integrazione tra i siti già conosciuti o maggiormente evidenti con quelli più strettamente scientifici o noti in passato ma attualmente obliterati (dalla naturale evoluzione ambientale o a seguito di interventi antropici). Questo importante lavoro permette di individuare anche siti

particolarmente noti in passato, studiati e rappresentati dagli antichi scienziati, che in genere producono un forte interesse e curiosità nei fruitori attuali.

E' inoltre assai utile conservare questa nuova banca dati anche per creare una sorta di "carta dei luoghi geologici", da segnalare anche ai proprietari dei fondi o alle amministrazioni, chiedendone la collaborazione nel caso in cui nuovi interventi possano riportare alla luce siti studiati in passato che possano oggi portare a nuove scoperte o approfondimenti.

Alcune pubblicazioni geo-ambientali riferite all'area in esame sono disponibili in commercio o presso le biblioteche; tra queste la "Guida alla geologia del margine appenninico-padano" di Cremonini e Ricci Lucchi (1982), la guida dell'Appennino Tosco-emiliano curata dalla Società Geologica Italiana (1994), la "Guida escursionistica delle valli del Santerno, Sillaro e Senio" del CAI di Imola (1980), la guida "Dalla Futa all'Acquacheta" del CAI di Imola e Faenza (2004).

Le principali fonti per la raccolta di ulteriori informazioni possono essere le biblioteche locali (in particolare con le sezioni archivistiche) e, per approfondimenti specialistici, la Biblioteca del Dipartimento di Scienze della Terra e Geologico-ambientali dell'Università di Bologna.

3) Studio di collezioni geologiche locali. Questa fase permette di ampliare la quantità di informazioni inerenti all'area, sia per i siti già individuati e studiati, sia rivelando nuovi punti di raccolta paleontologica e/o petrografica non emersi nei livelli 1 e 2. Molto utile è l'analisi dei cataloghi e/o dei cartellini museali dei singoli campioni delle collezioni di Scarabelli (omonimo Museo Civico di Imola), di Ruggieri (Museo di Storia Naturale di Faenza) e di Zangheri (Museo di Scienze Naturali di Verona).

Indispensabile è anche il supporto dello studio della cartografia antica e recente. Si tratta di un passaggio fondamentale per riuscire a collegare la toponomastica di varie epoche (che si modifica nel tempo, anche in periodi brevissimi), citata in bibliografia, con l'attuale situazione di campagna.

Per quest'operazione è possibile usufruire dell'Ufficio Cartografico del Comune e delle sezioni locali dell'Archivio di Stato.

Il risultato di questo lavoro "integrato" è, innanzi tutto, una visione geologica complessiva dell'area. Si crea poi un catalogo di luoghi con caratteristiche assai eterogenee: citati in

bibliografia oppure inediti, affioranti oppure oblitterati, ricchi di fossili macroscopici oppure sterili, naturali oppure antropici.

Tra tutti quelli elencati si procede alla scelta dei “migliori” per i successivi passaggi. In questa selezione preliminare si valutano alcuni parametri, tra cui la ricchezza di bibliografia (evidenza di una forte attenzione da parte degli studiosi rispetto al luogo), il valore del sito nell’evoluzione della geologia, l’utilità didattica dell’affioramento, la sua “spettacolarità” paesaggistica (al fine della creazione di un potenziale circuito turistico-culturale) e, per quelli inediti, l’importanza scientifica. Di speciale importanza sarà la segnalazione di geositi nelle vicinanze del raggio visivo delle aziende agrituristiche della zona. Questi parametri possono essere modificati o integrati da altri in sede di discussione comune.

Nella stessa fase, si considera anche il rapporto tra l’ambiente (e, quindi, anche la geologia) e l’uomo, analizzando siti spesso considerati di esclusiva pertinenza di archeologi e di storici, come le antiche tracce antropiche (geomorfologia-insediamenti) oppure l’utilizzo di emissioni di fanghi e di sorgenti di fluidi mineralizzati per scopi terapeutici.

### *Elementi geologici rilevanti*

Pur credendo fortemente nella validità culturale di un progetto costruito con il reale contributo della cittadinanza e delle associazioni locali, si ritiene opportuno segnalare alcuni elementi geologici di eccezionale valore, che vanno senza dubbio approfonditi.

## 1) La Riva dei Cavalli



La Riva dei Cavalli è l'elemento geologico che maggiormente contraddistingue il paesaggio di Fontanelice, ben evidente anche percorrendo la S.S. Montanara. E' una magnifica esposizione della Formazione Marnoso-arenacea, facilmente raggiungibile, quasi lambita dal Santerno. Dal punto di vista scientifico risulta particolarmente interessante lo studio della superficie erosiva che taglia trasversalmente (da sinistra in alto a destra in basso nella fotografia) tutta l'esposizione.

Da non trascurare sul piano culturale anche gli aspetti legati alla "pericolosità" del luogo: i recenti crolli hanno ripresentato il tema della continua evoluzione naturale del paesaggio, che spesso si scontra con quello che è normale sentire della gente. Come comportarsi? Assecondare la natura il più possibile riducendo il pericolo per le persone ipotizzando una fruizione del luogo attenta e rispettosa del geosito? Oppure intervenire drasticamente con forti opere di contenimento e protezione? Si tratta di risposte non ovvie, che riguardano direttamente l'idea personale sul rapporto tra l'uomo e il territorio, il rapporto costi/benefici e il rispetto della natura e delle sue dinamiche.

2) Il corpo canalizzato del Rio del Prato.



La Formazione geologica interessata è ancora la Marnoso-arenacea. Si tratta di un corpo sabbioso che riempie un antico canale sottomarino che si chiude nella parte a dominante componente argilloso-marnosa della formazione (interessante anche la geomorfologia calanchiva).

Da evidenziare che questo affioramento compare in numerosi testi specialistici che si occupano delle rocce torbiditiche e della loro origine (come nel fotoatlante “Sedimentografia” di Franco Ricci Lucchi, del 1972).

### 3) Gli olistoliti



I due corpi arenacei franati nelle argille e marne della Formazione Marnoso-arenacea si riconoscono non sempre nello stesso modo: la loro visibilità è direttamente collegata al loro grado di umidità. Dopo una pioggia i due blocchi si asciugano, schiarendosi, molto più rapidamente rispetto alle argille circostanti che mantengono una colorazione scura. Questo si nota nelle due immagini, scattate in due stagioni diverse.

Nella parte sommitale si riconosce chiaramente il rilievo del Monte Penzola, con il famoso sovrascorrimento della Vena del Gesso. Sebbene questo rientri nel territorio amministrativo del comune di Borgo Tossignano, è innegabile che caratterizzi anche il paesaggio che si osserva da Fontanelice, per cui non è auspicabile tralasciarlo.

#### 4) Le anse di Prato e di Molino di Campola



Le due anse consecutive del fiume Santerno risultano estremamente interessanti, anche grazie alla sistemazione agraria che evidenzia l'andamento del fiume che disegna un cerchio quasi completo.

Le anse non sono, ovviamente, forme rare nei corsi d'acqua. La particolarità di queste è data dalla completezza del "cerchio" che quasi si chiude e dalla possibilità di avere alcuni punti di osservazione che ne permettono la vista completa sia dall'alto, sia dal letto del fiume.

## 5) Il belvedere della Frazione di Villa San Giovanni



Si descrive questo luogo facendo riferimento alla vecchia legge che inseriva tra gli elementi da tutelare *“le bellezze panoramiche considerate come quadri naturali e così pure quei punti di vista o di belvedere, accessibili al pubblico, dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze”*.

Partendo da questa considerazione, è evidente che la frazione di Villa San Giovanni è un luogo privilegiato come punto panoramico per godere di tutte le bellezze paesaggistiche di Fontanelice.

Lo sguardo spazia su tutti i luoghi descritti in precedenza, dalla Marnoso-arenacea alla Vena del Gesso, dalle anse del Santerno ai calanchi delle argille con gli olistoliti.

## *Proposte di itinerari*

Gli itinerari ipotizzati possono essere di due tipologie, per coprire uno spettro più ampio di pubblico.

Uno dedicato agli appassionati di camminate oppure a chi dispone di una buona quantità di tempo per seguire un percorso lungo che avvicini agli affioranti rocciosi.

Il secondo può essere visto per i turisti “di passaggio” o per chi, per vari motivi, non ha il tempo o la possibilità di avvicinarsi alle rocce. In questo caso si punterebbe a enfatizzare i luoghi panoramici e facilmente raggiungibili in auto.

Anche sulle modalità pratiche di realizzazione degli itinerari attrezzati andranno fatte alcune considerazioni e scelte.

Un metodo, più classico, consiste nell'approntare una serie di pannelli da porre direttamente in corrispondenza degli affioramenti interessanti.

Un'altra proposta, già sperimentata per i “sentieri natura” lungo la valle del Fiume Secchia (Modena e Reggio Emilia), è data da un pannello posizionato all'inizio del sentiero, che lo illustra. Lungo il sentiero vengono disposti degli elementi in legno indicanti solo un numero di riferimento al pannello iniziale. Come strumento che accompagna la visita e resta come sua documentazione, è stata prodotta anche una carta pieghevole di piccole dimensioni che riporta il percorso e l'illustrazione del luogo. In questo caso è necessario individuare alcuni punti di vendita (bar, ristoranti...) nei quali reperire la carta.

Nella scelta dei percorsi una possibilità da valutare è quella di recuperare la vecchia viabilità secondaria, anche studiando le carte sette/ottocentesche.

## *Il lavoro svolto*

Le attività aperte alla cittadinanza sono state precedute da alcuni incontri con la Dott.ssa Vanna Verzelli (Sindaco di Fontanelice) e alcuni assessori comunali per verificare la fattibilità dell'idea. Da parte del Comune è poi stata inviata la convocazione ufficiale agli

abitanti della frazione di Prato, individuata come punto di partenza del possibile itinerario; inoltre, questo piccolo borgo racchiude sia la testimonianza storica rappresentata da alcune persone che vi hanno sempre vissuto, sia la presenza di nuove famiglie, con nuove esigenze e punti di vista.

Gli incontri si sono svolti sempre con la presenza del Sindaco e di alcuni assessori comunali e con il contributo della Dott.ssa Marta Marocchi, dell'Università di Bologna (per i contributi di carattere petrografico-mineralogico) e del Dott. Alessandro Rivalta, geologo libero professionista (per gli aspetti tecnici).

Gli appuntamenti hanno avuto una buona partecipazione, con l'intervento di persone adulte e di giovani. L'illustrazione delle principali emergenze geologiche, anche attraverso la visione di immagini, ha subito acceso l'interesse dei presenti, sia perché ha messo in luce la spettacolarità di alcuni scorci paesaggistici, sia per la scoperta del valore scientifico di quegli stessi luoghi (si pensi che la fotografia panoramica del territorio compreso tra i Comuni di Fontanelice e Borgo Tossignano, con la relativa descrizione, è riportata anche nella guida alle escursioni del XXXII Congresso Geologico Internazionale di Firenze 2004).

E' inoltre emerso il desiderio di un percorso ad anello, all'interno del quale vengano evidenziati da pannelli i principali elementi naturalistici. In particolare è stata evidenziata l'idea di fare passare un eventuale sentiero in località ricche di una delle principali piante della zona dei gessi e dei calanchi: la ginestra.

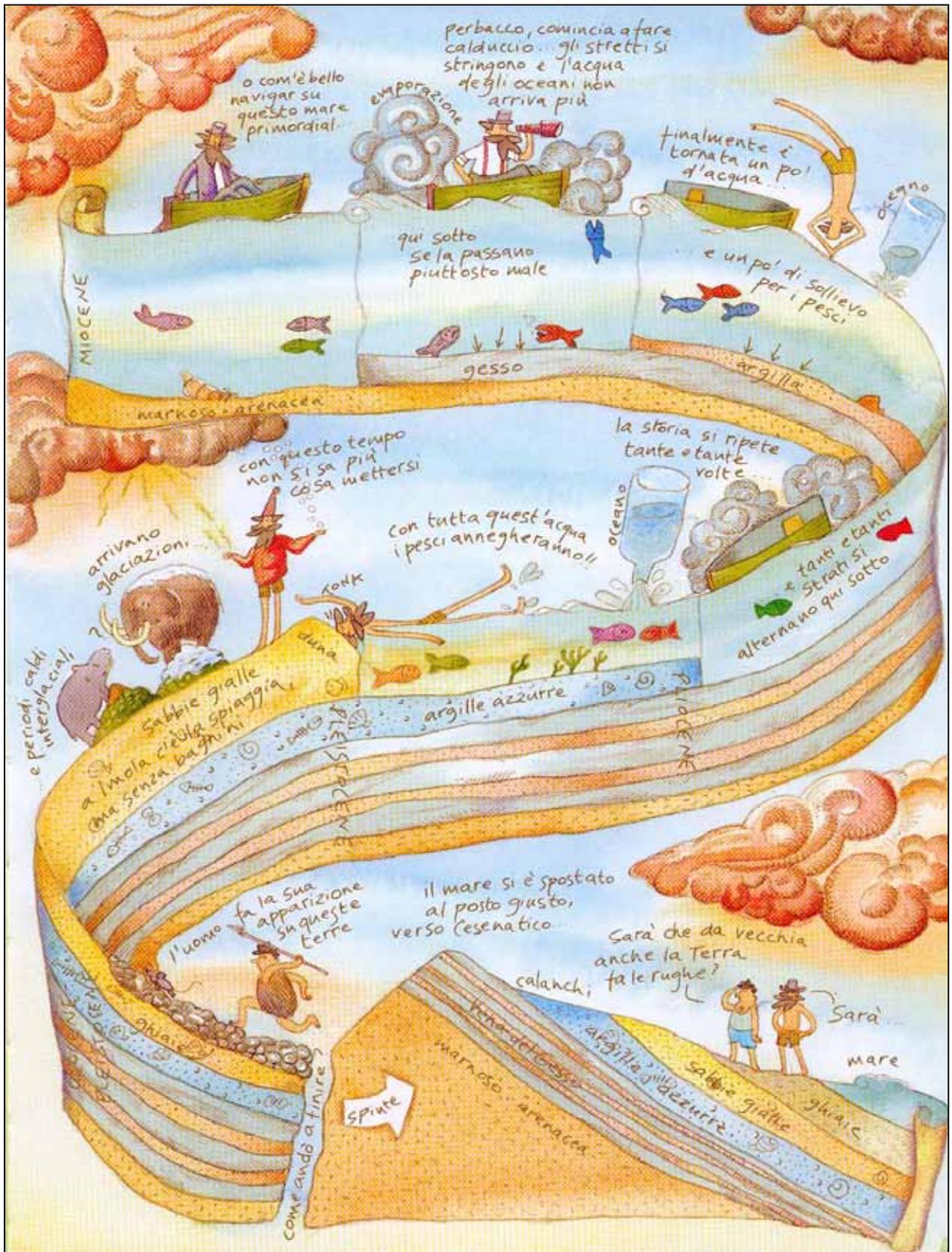
Importante la testimonianza del Sig. Odone che si è dimostrato in grado di individuare i principali sentieri storici, oltre a ricordare una serie di aneddoti relativi alla vita in questo territorio nel tempo passato (utile integrazione agli aspetti strettamente scientifici). Odone è stato in seguito disponibile a guidare un'escursione per mostrare dal vero i tracciati dei sentieri oggi scomparsi.

In seguito, con Marocchi e Rivalta e grazie alle indicazioni ricevute durante gli incontri, è stato ipotizzato il tracciato di un itinerario percorribile completamente a piedi che permette di osservare (in alcuni casi da vicino, in altri con visioni panoramiche d'insieme) tutti gli aspetti naturalistici emersi. Tale itinerario, interessando anche alcune strade vicinali, è attualmente allo studio dei tecnici del comune di Fontanelice per verificarne la fattibilità o la necessità di eventuali modifiche del tracciato.

## Un'escursione guidata nella valle del Santerno con gruppi di adulti

A conclusione del corso “La valle del Santerno” organizzato dall’Università Aperta nell’Anno Accademico 2004/2005 è stata ideata un’escursione nella vallata. L’obbiettivo era di rivedere dal vero alcuni degli aspetti geologici e paesaggistici illustrati durante il corso dal Prof. Franco Ricci Lucchi.

Di seguito si riporta in versione originale la piccola guida che è stata da me predisposta in quell’occasione e che si è rivelata un utile e apprezzato strumento di lavoro da parte degli studenti presenti (di età ed estrazione culturale assai differenziata). A parte era stata distribuita anche una carta topografica di dettaglio con l’ubicazione delle soste.



Disegno di Nicoletta Fiumi da "Racconti quasi fantastici di un vecchio esploratore" – Musei Civici di Imola

Premessa

Aprire questa breve guida all'escursione lungo la valle del Santerno con un disegno realizzato appositamente per bambini è banale per un corsista dell'Università Aperta? Non sarebbe stato più serio, per un geologo, mettere una bella carta geologica oppure una sezione della vallata?

Rispondo di no ad entrambe le domande, con sicurezza, almeno dal mio punto di vista.

In primo luogo perché ritengo che, avvicinandosi ad un campo così ampio e affascinante come quello della geologia attraverso delle semplificazioni comprensibili anche ai più piccoli, dia la possibilità a ciascuno di noi di comprendere facilmente concetti complessi (ma non necessariamente complicati!).

Inoltre lo splendido disegno, realizzato da Nicoletta Fiumi per il volumetto dei Musei Civici di Imola (che consiglio a tutti), non presenta sostanzialmente errori scientifici: semplificare non significa banalizzare o essere imprecisi! (Per chi volesse approfondire i temi trattati si rimanda alla bibliografia)

Poi perché vorrei evidenziare come quello che faremo durante la nostra passeggiata altro non sia che osservare con l'occhio attento e indagatore dei bambini "sassi e pietre" apparentemente "normali", ponendoci, come loro, tanti "perché" e...cercando di dare loro una risposta! In fondo in questo consiste il lavoro del geologo: osservare, ipotizzare, sperimentare e, sulla base di dati e "intuito", formulare delle possibili soluzioni al problema.

Non ho inserito, infine, la carta geologica non perché essa sia complicata, ma perché essa è realizzata da geologi (generalmente) per geologi e quindi necessita di una serie di nozioni per riuscire a leggerla, che non rientrano negli obiettivi di questo corso.

La parte di Geologia generale si può trovare nella dispensa preparata dal prof. Ricci Lucchi, mentre quella di cartografia nella dispensa di Coralli: queste mie poche pagine devono perciò essere viste solo come "guida-taccuino all'osservazione sul campo".

In tutte le nostre analisi dovremo considerare che, nella maggior parte dei casi nel nostro territorio, la storia di una roccia può essere studiata scomponendola in tre parti: (in ordine cronologico) si FORMA, si DEFORMA, si MODELLA. Il territorio che vediamo oggi è il frutto di queste tre fasi, tenendo ben presente che il "si modella" non si può mai considerare concluso e agisce anche in questo momento (si pensi, come esempio, alla frana della Riva dei Cavalli oppure agli smottamenti annuali sui calanchi).

E' chiaro che non possiamo vedere come si siano svolte le fasi che hanno FORMATO e DEFORMATO le rocce della vallata: possiamo però andare in cerca di indizi che ci permettano di fare ipotesi le più possibili attendibili.

Di seguito illustrerò brevemente l'itinerario previsto, indicando anche qualche piccola deviazione e sosta opzionale per chi fosse interessato ad approfondire la conoscenza del territorio.

Il percorso è stato pensato rispettando l'ordine stratigrafico e cronologico delle diverse unità rocciose presenti lungo la vallata: partiremo quindi guardando prima le più vecchie, poi via via quelle più giovani.

Scopriremo, perciò, le caratteristiche della Formazione Marnoso-arenacea, della Formazione Gessoso-solfifera (Vena del Gesso), della Formazione delle Argille Azzurre, della formazione delle "sabbie gialle di Imola" e dei depositi alluvionali (terrazzi).

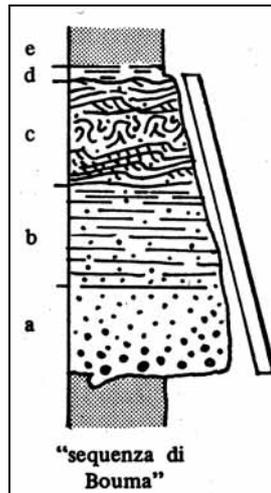
#### La Formazione Marnoso-arenacea

Due soste (più una opzionale) dedicate alla Formazione Marnoso-arenacea ci permettono di osservare tutte le fasi elencate prima: "si forma", "si deforma", "si modella".

Nella prima sosta (1) osserviamo la struttura interna e l'assetto complessivo della Marnoso-arenacea che ci permettono di ricostruire le condizioni e i meccanismi di sedimentazione.

Riconosciamo alcuni degli elementi indicati nella figura sottostante (da Ricci Lucchi, 1980) nella quale:

- a: deposito generalmente grossolano che, a volte, può presentare un accenno di stratificazione;
- b: è ben evidente una stratificazione millimetrica piano-parallela;
- c: possono esservi presenti tre tipi di laminazioni: incrociata, ondulata o convoluta;
- d: nuova laminazione piano-parallela, ma in un materiale più fine rispetto ad a);
- e: strato di materiale molto fine.



NB: non sempre sono riconoscibili tutti questi elementi!

Durante la sosta si osservano anche le classiche "impronte di fondo" degli strati arenacei e la tipica morfologia "a dente di sega".

### Impronte più comuni su arenaria e argille

- 1) Impronte di fondo (ripple marks) dovute all'azione di onde e correnti con erosione e deposito, come quelle che appaiono sulla spiaggia durante la bassa marea.**
- 2) Calchi di erosione prodotti da vortici (flute casts) si presentano come cilindri variamente attorcigliati su sé stessi.**
- 3) Calchi di impronte prodotte da oggetti (sassi, rami ecc.) che vengono trascinati sul fondo (groove casts). Si presentano come un infossamento quando si conserva l'oggetto, come un trascinamento quando non si conserva.**
- 4) Calchi di forma spinata dovuti a impatti radenti sul fondo senza infossamento dell'oggetto (chevron casts).**
- 5) Le argille presentano una forma poligonale tipica di disseccamento (mud cracks). In seguito all'evaporazione dell'acqua il fango si secca e si contrae formando delle spaccature cuneiformi. Se il fango viene ricoperto dall'acqua le fessure non si cancellano ma si conservano come calchi nel nuovo deposito.**

Figura da: CAI "Dalla Futa all'Acquacheta"

La seconda sosta opzionale (2) poco oltre il paese di Moraduccio, ci permette di osservare la roccia costituita dal sottile detrito e fossili microscopici che si depositavano tra una corrente di torbida e la successiva.

La terza sosta (3) ci mostra in modo evidente un aspetto della deformazione della Marnoso-arenacea, colto anche da Scarabelli e immortalato in una sua celebre foto oltre che in magnifici schizzi sui propri taccuini.

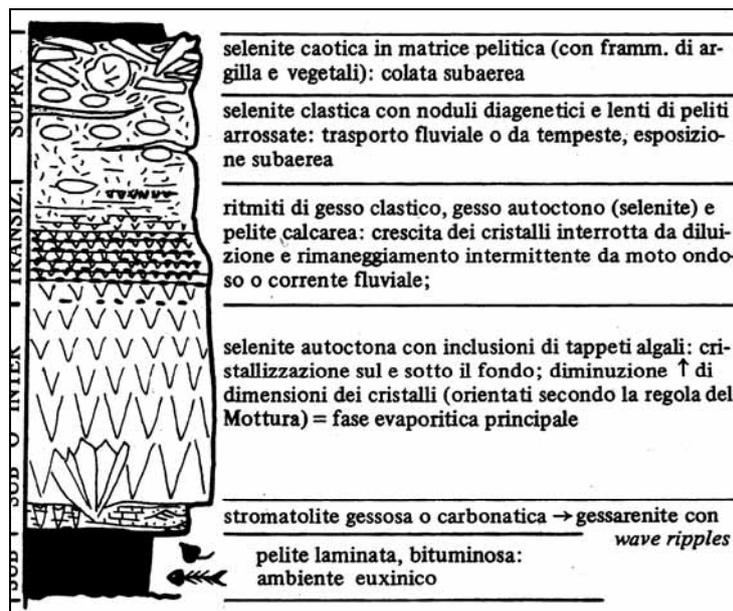
### La Formazione Gessoso-solfifera

Poco a monte di Fontanelice è possibile effettuare una sosta opzionale (4) che permette di osservare chiaramente un bellissimo sovrascorrimento interno alla Formazione Gessoso-solfifera nei pressi di Monte Penzola.

Salendo ai ruderi della Rocca di Tossignano (sosta 5) abbiamo la possibilità di effettuare diverse osservazioni.

In particolare si ha una splendida panoramica sulla nota Riva di San Biagio, nella quale si notano alcune interessanti faglie (Marabini e Vai, 1985).

La Rocca è posta direttamente sui gessi, sui quali è possibile ragionare. La struttura interna a ciascuna bancata gessosa, se completa in ogni parte, è stata studiata approfonditamente da Vai e Ricci Lucchi (1976). Essa è riportata schematicamente nell'immagine sottostante (da Ricci Lucchi, 1980):



Sempre dalla sommità della Rocca di Tossignano si gode di un ampio panorama su buona parte della vallata, spaziando dalla Formazione Marnoso-arenacea fin nei pressi di Imola.

#### La Formazione delle Argille Azzurre

Le Argille Azzurre costituiscono la tipica roccia che può dar luogo ai calanchi, fenomeno geomorfologico ben noto a tutti gli imolesi e agli abitanti della Valle del Santerno e ben illustrato da Ricci Lucchi.

Da notare come le nostre argille plio-pleistoceniche siano ricche di macrofossili animali (vedi foto) e vegetali, e ricchissime di microfossili.



Per la limitatezza del tempo, dopo l'osservazione panoramica proposta alla sosta precedente, ci sposteremo (opzionale sosta 6) a osservare una peculiarità di questi terreni argillosi: le emissioni di gas e fluidi.

Ben nota è la salsa di Bergullo (o della Serra), disegnata anche da Scarabelli nel 1844, che produce un discreto cono di argilla.

Meno conosciute sono le emissioni del rio Salato, nei pressi di Casalfiumanese. Esse si trovano direttamente all'interno o negli argini del piccolo rio e, perciò, non hanno la possibilità di creare un cono come a Bergullo. Li reputo comunque molto interessanti e

didattici perché evidenziano con chiarezza l'emissione di gas (bolle all'interno del rio) e di idrocarburi (patine iridescenti).

Per avere buone panoramiche sui calanchi, oltre alla visita alla zona di Croara, si può raggiungere l'ultima sosta (Bosco della Frattona) lasciando la Montanara nei pressi di Ponticelli, voltando a destra al bivio per Pieve S. Andrea e ancora a destra all'incrocio di Via Suore.

### La Riserva Naturale Orientata del Bosco della Frattona

Questa ultima sosta (7) richiede una facile passeggiata di circa 2 ore.

Durante la camminata si fanno osservazioni di svariato carattere sull'ambiente che, immagino, non sia nuovo alla maggior parte dei partecipanti.

In particolare osserviamo le “sabbie gialle di Imola”, l'ultima testimonianza della presenza di un ambiente “marino” nell'Imolese. In seguito, il materiale sarà eroso, trasportato e depositato quasi esclusivamente ad opera dei fiumi. Osserviamo anche le tracce del “lavoro” fluviale.

Naturalmente non è possibile non parlare delle innumerevoli piante del Bosco, dai suoi Patriarchi Verdi (carpini e querce) alle erbe protette (col favore della stagione, dovrebbero essere fioriti il bucanave e l'erba trinità!!).

Una piccola nota può essere fatta anche sull'importante attività di gestione e manutenzione svolta dal nuovo Centro Visite del Bosco.

La conclusione che ritengo più giusta per questa interessante giornata è un richiamo al lavoro di Giuseppe Scarabelli (del quale nel 2005 ricorre il centenario della morte) che proprio nell'area della Frattona ha svolto numerosi studi.

## *Alcuni riferimenti bibliografici per approfondire*

- Angelini G., Barnabei G., Cavina don P., Cristofolini G., Visani L. e Zambrini A.** (1991) - *Il sentiero Luca Ghini (l'ambiente dei calanchi)*. Imola, 76 pagg.
- Buganè G. e Vianello G.** (2003) (a cura di) – *Le valli del Santerno e del Senio. Segni della natura e disegni dell'uomo*.
- CAI-Imola** (1980) (a cura di) - *Guida escursionistica valli del Santerno, Sillaro e Senio*. Imola, 223 pagg.
- CAI Faenza e Imola** (2003) (a cura di) – *Dalla Futa all'Acquacheta*.
- Cremonini G. e Ricci Lucchi F.** (1982) (a cura di) - *Guida alla geologia del margine appenninico padano*. Guida Geologica Regionale SGI, Bologna, 248 pagg.
- Krak M. e Zambrini A.** (1997) - *I bollitori del territorio imolese*. In: A. Bassani, R. Benni, I. Cervellati (a cura di), *Pagine di vita e di storia imolesi*, 6, 165-174.
- Marabini S.** (1994a) - *Introduzione alla geologia dell'Imolese*. In: M. Pacciarelli (a cura di), *Archeologia del territorio dell'Imolese*, Imola, 21-26.
- Marabini S.** (1994b) - *Le acque minerali*. In: U. Bagnaresi, F. Ricci Lucchi e G.B. Vai (a cura di), *La Vena del Gesso*, Bologna, 79-80.
- Marabini S.** (1999a) - *Scarabelli e la geologia della Valle del Santerno*. In: G.B. Vai (a cura di), *Paese, valle, territorio (Borgo Tossignano a 800 anni dalla fondazione) - Atti del convegno tenuto il 28 febbraio 1998, Castel Bolognese*, 37-46.
- Marabini S. e Vai G.B.** (1985) - *Analisi di facies e macrotettonica della Vena del gesso in Romagna*. Boll. Soc. Geol. It., 104(1), 21-42.
- Musei Civici di Imola e Fondazione Cassa di Risparmio di Imola** (1997) – *Racconti quasi fantastici di un vecchio esploratore*. Grafiche Morandi
- Pacciarelli M.** (1996b) (a cura di) - *La collezione Scarabelli. 2. Preistoria*. Casalecchio di Reno (Bo), 479 pagg.
- Pacciarelli M. e Vai G.B.** (1995) (a cura di) - *La collezione Scarabelli. 1. Geologia*. Casalecchio di Reno (Bo), 407 pagg.
- Ricci Lucchi F.** (1980) – *Sedimentologia*. Parte II e III, Clueb.
- Ricci Lucchi F.** (1994) - *Geologia delle colline imolesi*. In: V. Baruzzi (a cura di), *Imola e il fiume*, Castalbolognese, 97-102.
- Ricci Lucchi F. e Ferretti S.** (1990) - *Le «sabbie gialle» dell'imolese*. In: A. Bassani, R. Benni, E. Cassani, I. Cervellati e M. Visani (a cura di), *Pagine di vita e storia imolesi 1*, Imola, 219-232.
- Ricci Lucchi F. e Vai G.B.** (1983) - *La Vena del Gesso: un «emergenza», ma in che senso?* In: A. Bassani, R. Benni, I. Cervellati e M. Visani (a cura di), *Pagine di vita e storia imolesi 1*, Imola, 171-204.
- Scarabelli G.** (1890) - *Sulle pietre lavorate a grandi schegge del Quaternario presso Imola*. Boll. Paletnol. It., 16, 157-166.
- Scarabelli G. e Foresti L.** (1897) - *Sopra alcuni fossili raccolti nei colli fiancheggianti il fiume Santerno nelle vicinanze di Imola*. Boll. Soc. Geol. It., 16, 201-241.

- Vai G.B.** (1986b) - *Un fiume per la gente? Il Santerno e gli insediamenti umani ad una svolta tra passato e futuro*. In: A. Bassani, R. Benni, I. Cervellati e M. Visani (a cura di), *Pagine di vita e storia imolesi*, Imola, 3, 129-156.
- Vai G.B.** (1994a) - *Dal fondo delle lagune ai crinali appenninici (La storia deformativa dei gessi)*. In: U. Bagnaresi, F. Ricci Lucchi e G.B. Vai (a cura di), *La Vena del Gesso*, Bologna, 60-78.
- Vai G.B.** (1994c) - *Evoluzione del Santerno attraverso la cartografia storica*. In: V. Baruzzi (a cura di), *Imola e il fiume*, Castelbolognese, 86-96.
- Vai G.B.** (1994d) - *Un ponte tra Africa e Europa, aperto a Oriente (I fossili della Vena del Gesso)*. In: U. Bagnaresi, F. Ricci Lucchi e G.B. Vai (a cura di), *La Vena del Gesso*, Bologna, 33-55.
- Vai G.B.** (1995a) - *Introduzione alla geologia dell'Appennino nord-orientale sulle orme di Scarabelli*. In: M. Pacciarelli e G.B. Vai (a cura di), *La collezione Scarabelli. 1. Geologia, Casalecchio di Reno (Bo)*, 154-178.
- Vai G.B.** (1995b) - *L'opera e le pubblicazioni geologiche di Scarabelli*. In: M. Pacciarelli e G.B. Vai (a cura di), *La collezione Scarabelli. 1. Geologia, Casalecchio di Reno (Bo)*, 49-104.
- Vai G.B.** (1999a) - *Chiaro-scuro, cicli, clima e tempo: la Vena del Gesso e la geologia del 2000*. In: G.B. Vai (a cura di), *Paese, valle, territorio (Borgo Tossignano a 800 anni dalla fondazione) - Atti del convegno tenuto il 28 febbraio 1998, Castel Bolognese*, 47-64.
- Vai G.B. & Ricci Lucchi F.** (1976) - *The Vena del Gesso in Northern Apennines: Growth and Mechanical Breakdown of Gypsifield Algal Crusts*. *Mem. Soc. Geol. It.*, 16, 217-249.
- Vai G.B., Bagnaresi U., Costa G.P. e Forti P.** (1994) - *Itinerario 1 (I Gessi da Borgo Tossignano)*. In: U. Bagnaresi, F. Ricci Lucchi e G.B. Vai (a cura di), *La Vena del Gesso*, Bologna, 365-392.
- Zambrini A.** (1980) - *Gli itinerari*. In: CAI-Imola (a cura di), *Guida escursionistica valli del Santerno*, Sillaro e Senio, Imola, 146-199.
- Zambrini A.** (1992) - *I Buldur*. Università Aperta. Terza Pagina, 2, 4.
- Zambrini a.** (1993) - *Sapore di sale (alcuni itinerari nella zona delle salse sulla sinistra del fiume Santerno)*. *Aria di Montagna*, 30 ottobre 1993, 3.
- Zambrini A. e Krak M.** (1985) - *Quando gli elefanti vivevano sul Castellaccio*. *Sabato Sera*, 20 aprile, 11.
- Zangheri S.** (1959) - *Bibliografia scientifica della Romagna*. Faenza, 318 pagg.

*Imola, Febbraio 2005*

Un strumento per la conoscenza del territorio: la guida “Alla scoperta dell’Appennino sulle tracce degli scienziati del passato”

Dalla collaborazione con il CAI-Sezione di Imola, è nata la pubblicazione “Alla scoperta dell’Appennino sulle tracce degli scienziati del passato” (fig.37).

L’idea alla base di questo lavoro è riassunta nelle parole di Sergio Santi nella presentazione del volumetto: *“(Scarabelli) apprezzerebbe questo lavoro. Lo apprezzerebbe perché è dedicato ai luoghi delle ricerche e degli studi di quanti, come lui, analizzarono il nostro territorio per leggerci le origini e le trasformazioni che successivamente sono state prodotte dagli eventi naturali e dall’uomo. E perché la conoscenza di questi luoghi è un invito alla loro salvaguardia, alla loro preservazione”*.

La particolarità degli itinerari proposti consiste nel fatto che questi non sono rivolti ad un pubblico costituito da escursionisti esperti, ma a tutti coloro i quali desiderino dare un taglio “colto” anche alla semplice “passeggiata domenicale”. Nella selezione dei siti si è privilegiato l’elemento interesse rispetto alla spettacolarità complessiva dell’escursione. Molti dei siti citati, infatti, sono facilmente raggiungibili dopo un breve percorso a piedi.

I circuiti toccano alcuni dei principali siti studiati da scienziati del passato (Scarabelli, Angeli, Azzi, Caldesi, Calindri, Leonardo, Fantini, Ghini, Molina, Ruggieri, Sangiorgi, Toschi, Volta e Zangheri), siti che frequentemente mostrano rilevanti interessi per nuovi studi scientifici.

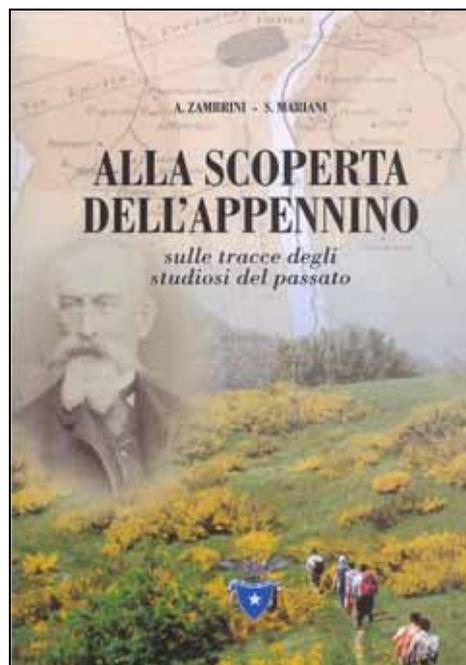


Fig. 37 – La copertina della pubblicazione.



## **CONCLUSIONI**



L'obiettivo della ricerca era unitario: l'individuazione e la sperimentazione di strumenti e metodi per la valorizzazione del patrimonio geologico. Per raggiungere tale fine è stato necessario procedere passando attraverso lo studio di più ambiti connessi alla tematica del patrimonio geologico.

Nella prima parte sono stati analizzati i principali passi compiuti nello studio dei geositi a livello europeo e nazionale. Si è rilevato che la Regione Emilia-Romagna si pone tra le realtà nazionali di spicco per quel che riguarda la conoscenza, la valorizzazione e la tutela del proprio patrimonio geologico, anche con l'approvazione di una legislazione ad hoc. Per questo motivo è stata avviata una collaborazione con tale ente, rimasta attiva nel corso di tutti gli anni di studio. Nell'inquadrare il concetto di patrimonio geologico si è puntualizzato come esso nasca dalla conoscenza scientifica del territorio e di come l'applicazione di rigorose metodologie scientifiche sia necessaria nella sua gestione pratica. Ma sottolineando contemporaneamente il bisogno di non tralasciarne la sua componente emozionale, nel momento in cui si punta alla sua valorizzazione e diffusione.

La seconda parte ha avuto come tema centrale i due elementi fondamentali sui quali si basa il passaggio dal concetto astratto di patrimonio geologico alla sua visione concreta: l'attribuzione di un "valore" ai siti geologici e la gestione dei dati relativi ai geositi.

In primo luogo si è fondamentale cercata una risposta alle domande: esiste un valore assoluto del bene? Va applicata una valutazione qualitativa o quantitativa dei beni? Dal confronto tra le esperienze italiane con altre esperienze in corso in Baviera e in Catalogna, si è concluso che non esiste una sola gerarchizzazione, assoluta, dei beni, ma questa è vincolata alle motivazioni che spingono a studiarla. E, soprattutto, che la valutazione è un processo che risente inevitabilmente della soggettività di chi la opera: non è perciò un processo codificabile da formule matematiche, ma deve essere espressa da un giudizio motivato.

Alla luce di queste considerazioni, si sono analizzati due documenti pubblicati negli anni '70 che possono apparire come due "censimenti" di geositi, motivati l'uno dal raccogliere per scopi tecnici le zone estrattive dell'Emilia-Romagna, l'altro per produrre una collezione fotografica delle strutture sedimentarie ad uso delle scuole.

In seguito, nell'ambito della collaborazione con SGSS e con il Servizio Geologico della Baviera, si sono indagate le metodologie da loro applicate nel rilevamento e nella gestione dei dati, compiendone un confronto critico e contribuendo alla loro messa a punto.

Per sperimentare le metodologie acquisite, è stato compiuto il rilevamento preliminare del patrimonio geologico della Valle del fiume Secchia. Sui dati raccolti è stato verificato anche il metodo di valutazione informatico adottato dal Servizio Geologico della Baviera: si è avuta una sostanziale conferma delle perplessità relative ai metodi di valutazione quantitativi che hanno dimostrato una validità solo nel separare i beni maggiori da quelli minori a livello scientifico.

L'ultima parte dell'attività ha riguardato la valorizzazione pratica della Valle del Santerno. Questa è stata scelta dopo un'analisi delle sue caratteristiche geologiche, che hanno messo in risalto una estrema ricchezza di tipologie di beni (sedimentologici, paleontologici, tettonici, stratigrafici, petrografici, relativi alla presenza di fluidi...).

Sono state avviati due percorsi: uno relativo allo studio e alla valorizzazione dell'opera di Scarabelli, l'altro all'ideazione e alla sperimentazione di nuovi progetti di ricerca e valorizzazione del patrimonio geologico della vallata.

Dallo studio dell'opera del geologo ottocentesco Scarabelli è emerso il suo ruolo di precursore nella conoscenza dei beni geologici. Elaborando i suoi materiali è stato possibile: 1) ideare un percorso di geologia urbana che collega alcuni importanti luoghi da lui presi in esame; 2) eseguire un approfondimento scientifico geoarcheologico sul rilievo del Monte Castellaccio di Imola; 3) progettare una mostra didattica sulle sue carte geologiche con i relativi laboratori rivolti alle scuole. In questo modo si è ottenuto il duplice risultato di rendere visibili, attuali e aggiornare gli studi scarabelliani, e di avvicinare nuove generazioni alla conoscenza della geologia e del territorio.

I nuovi progetti mi hanno permesso di sperimentare originali metodi di valorizzazione del patrimonio geologico, rivolgendosi a un pubblico eterogeneo per età e cultura. Attraverso tali attività, spesso ideate e realizzate in modo partecipato direttamente con i fruitori, si è cercata e ottenuta non solo una loro crescita riguardo alla conoscenza scientifica del territorio, ma anche, di conseguenza, una riscoperta dei legami emozionali con il proprio territorio. Da ciò può derivare un vivere consapevole dell'ambiente, rispettandone le esigenze e valorizzandone le specificità, utilizzando tali saperi per cogliere tutte le potenzialità (anche economiche) della geologia del territorio in modo sostenibile.

Ma l'importanza dello studio, della conoscenza e della valorizzazioni del patrimonio geologico non si ferma, come forse ai più può apparire, a un livello scientifico, socio-culturale e turistico. I geositi potranno sempre più ricoprire un ruolo determinante nelle scelte di pianificazione territoriale e di valutazione del rischio da parte delle pubbliche amministrazioni, dando nuovi motivi di interesse alla figura professionale del geologo.



## **OPERE CITATE E BIBLIOGRAFIA**



- Aguirre E. & Pasini G.** (1985) - *The Plio-Pleistocene boundary*. Episodes, 8, 116-120.
- Amadori M.L., Desogus P., Fabbri B., Levi S. e Pacciarelli M.** (1996) - *La tecnologia di produzione delle ceramiche da Monte Castellacco e San Giuliano indagata attraverso analisi archeometriche*. In: M. Pacciarelli (a cura di), *La collezione Scarabelli. 2. Preistoria*, Casalecchio di Reno (Bo), 355-415.
- Amati A.** (1869) - *Dizionario Corografico dell'Italia*. Parzialmente ripubblicato (1992) in: Cassa di Risparmio (a cura di), *Dal Ronco al Reno (valli in cartolina)*, Bologna, 61-108.
- Ami Boué** (1835-36) - *Guide du Géologue-voyageur*, 2 Voll (549+594 pagg), Paris
- Amorosi A., Caporale L., Cibin U., Colalongo M.L., Pasini G., Ricci Lucchi F., Severi P. & Vaiani S.C.** (1998) - *The Pleistocene littoral deposits (Imola Sands) of the Northern Apennines piedmont*. Giorn. di Geol., 60, 83-118.
- Angeli L.** (1783 e 1816) - *Delle acque medicate di Riolo nel territorio Imolese*. Vicenza e Imola, 85 pagg.
- Angeli L.** (1795) - *De' bollitori di Bergullo e suoi fanghi*. Imola, 86 pagg.
- Angeli L.** (1796) - *Delle acque di Linaro e Montrone sorgenti nei colli imolesi*. Imola, 109 pagg.
- Angelini G., Barnabei G., Cavina don P., Cristofolini G., Visani L. e Zambrini A.** (1991) - *Il sentiero Luca Ghini (l'ambiente dei calanchi)*. Imola, 76 pagg.
- Assessorato all'Ambiente Provincia di Bologna** (a cura di) (1998) - *...Sorella Acqua...La fonte e il ricordo. (Prima indagine sulle acque sorgive per un progetto di tutela)*, Bologna, 264 pagg.
- Azzaroli A. & Berzi A.** (1970) - *On an upper Villafranchian fauna at Imola, northern Italy, and its correlation with the marine Pleistocene sequence of the Po plain*. Palaeontographia Italica, 66, (n. ser. vol. 36), 1-12.
- Azzi G.** (1912) - *I fenomeni della erosione nelle argille azzurre del Pliocene nel bacino del Santerno*. Boll. R. Soc. Geogr. It., 49, 111-142.

**Bandini Mazzanti M., Mercuri A.M. e Accorsi C.A.** (1996a) - *Primi dati palinologici sul sito di Monte Castellaccio (76 m s.l.m., 44°21'N 11°42'E, Imola-Bologna; Nord Italia) dall'età del rame all'età del bronzo*. In: M. Pacciarelli (a cura di), *La collezione Scarabelli. 2. Preistoria*, Casalecchio di Reno (Bo), 158-175.

**Bandini Mazzanti M., Mercuri A.M. e Barbi M.** (1996b) - *I semi/frutti dell'insediamento dell'età del bronzo di Monte Castellaccio (76 m s.l.m., 44°21'N 11°42'E, Imola-Bologna)*. In: M. Pacciarelli (a cura di), *La collezione Scarabelli. 2. Preistoria*, Casalecchio di Reno (Bo), 175-180.

**Barbieri R.** (1881) - *Sorgenti minerali in questa vallata*. In: CAI-Bologna (a cura di), *L'Appennino bolognese*, Bologna, 726- 727.

**Bertacchini M. e Marchetti M.** (1999) - *Il censimento e la scheda descrittiva dei beni geologici*. In: M. Bertacchini, C. Giusti, M. Marchetti, M. Panizza e M. Pellegrini (a cura di), *I beni geologici della provincia di Modena*, Modena, 10-11.

**Bertacchini M, Coratza P. e Piacente S.** (2002) - *“Paesaggi culturali – Geologia e Letteratura nel Novecento in Emilia-Romagna.”*. Regione Emilia-Romagna, Servizio tutela del Paesaggio, L'inchiostrublu Ed. Bologna.

**Bianconi G.G.** (1840) - *Storia naturale dei terreni ardenti, dei vulcani fangosi, delle sorgenti infiammabili, dei pozzi idropirici e di altri fenomeni geologici operati dal gas idrogeno e dell'origine di esso gas*. Bologna, 3-209.

**Biasutti R.** (1907) - *Le salse dell'Appennino settentrionale*. Mem. Geogr., 2, 155 pagg.

**Bignardi P.** (1939) - *Studio sulle salse dell'imolese*. Lugo, 3-13.

**Bignardi P.** (1963) - *Monte Castellaccio. Geologia e preistoria dell'imolese, narrate ai ragazzi*. Bologna, 63 pagg.

**Bini M.** (2003) - *“Il paesaggio delle cave come bene culturale: il caso delle Alpi Apuane”*. In *Beni culturali e territorio - La valorizzazione dei beni culturali nella esperienza italiana Società Geografica Italiana (Ricerche e Studi - 13)* Roma 2003. pp.19-26

**Bini M.** (2005) - *“I geositi come beni culturali: significato, gestione e strategie di valorizzazione”*. Tesi di Dottorato inedita, Univ. Bologna, Dip. Scienze della Terra e Geo-ambientali.

**Bini M. e Federici P.R.**(2001) - "*Una proposta di valorizzazione dei beni ambientali della Nurra di Alghero (Sardegna)*". In "Atti V convegno internazionale di studi la Sardegna nel Mondo del Mediterraneo", Pàtron editore, Bologna vol.12 pp.251-289

**Bini M. e Poli G.** (2002) - "*Geosites: behind conservation*" Natural and Cultural Landscapes The Geological Foundation. Royal Irish Academy, Dublin 2004. Proceedings of "*Natural and Cultural Landscapes Conference*" Dublino, 9-11 Settembre 2002, pp. 313- 315.

**Bini M., Poli G.** (2003) - "*Modelli e strumenti per comunicare la geologia*" in "La Memoria della Terra la Terra della Memoria"- L'inghiostroblu, Grafiche Damiani, Bologna, pp. 128-134.

**Boccone P.**, (1684) - *Osservazioni intorno ai fuochi sotterranei osservati nel Modenese*. Bologna.

**Bombicci L.** (1881) - *Carattere oro-idrografico dominante*. In: CAI-Bologna (a cura di), L'Appennino bolognese, Bologna, 723.

**Bombicci L.** (1882) - *Montagne e vallate del territorio di Bologna*. Bologna, 1-208.

**Bombicci L. e Fanti C.** (1881) - *Natura geologica del suolo*. In: CAI-Bologna (a cura di), L'Appennino bolognese, Bologna,727-729.

**Bortolotti V.** (1994) (a cura di) - *Appennino Tosco-emiliano*. Guide Geologiche Regionali S.G.I., 331 pagg.

**Buganè G., Mariani S., Rinaldi Ceroni R., Vianello G. e Verdastrì V.**(2003) - "*Il mosaico dei paesaggi*". In: G. Buganè e G. Vianello (a cura di), "Le valli del Santerno e del Senio (Segni della natura, disegni dell'uomo)".

**Bruschi V.M and Cendrero A.** (2005) - "*Geosite evaluation: can we measure intangible values?*". In : Il Quaternario, 18 (1), 2005 Volume speciale, 293-306.

**CAI-Imola** (1980) (a cura di) - *Guida escursionistica valli del Santerno, Sillaro e Senio*. Imola, 223 pagg.

**Calindri S.** (1783) - *Dizionario corografico, georgico, orittologico, storico, ec. ec. ec. dell'Italia. Montagna e collina del territorio Bolognese*, 5 volumi, Bologna.

**Camerana E.** (1923) - *Le manifestazioni di idrocarburi nell'Emilia*. Boll. Soc. Geol. It., 42, 565-570.

- Capellini G.** (1862) - *Geologia e paleontologia nel Bolognese. Cenno storico*. Bologna, 28 pagg.
- Capellini G.** (1876) - *Sui terreni terziari di una parte del versante settentrionale dell'Appennino. Appunti per la geologia della provincia di Bologna*. Mem. Acc. Sc. Istituto Bologna, 6, 587-623.
- Capozzi R., Landuzzi A., Negri A. e Vai G.B.** (1994) - *Dominio Umbro-romagnolo e Marchigiano-Adriatico*. In: V. Bortolotti (a cura di), *Appennino Tosco-emiliano, Guide Geologiche Regionali S.G.I.*, 19-26.
- Castellari M.** (1994) - *Aspetti idrogeografici del Santerno*. In: V. Baruzzi (a cura di), *Imola e il fiume, Castalbolognese*, 103-109.
- Castellari M.** (1998) - *Sentiero Scarabelli*. In: *Studio di fattibilità di alcuni itinerari escursionistici nelle colline imolesi, Nuovo Piano Regolatore generale di Imola*, 23-34.
- Castellarin A.** (1994) - *La Pianura Padana*. In: V. Bortolotti (a cura di), *Appennino Tosco-emiliano, Guide Geologiche Regionali S.G.I.*, 71-75.
- Castellarin A. e Pini G.A.** (1989) - *L'arco del Sillaro: la messa in posto delle Argille Scagliose al margine appenninico padano (Appennino Bolognese)*. Mem. Soc. Geol. It., 39, 127-142.
- Castellarin A., Eva C., Giglia G. e Vai G.B.** (1985) - *Analisi strutturale del fronte appenninico padano*. Giorn. Geol., 47, 47-74.
- Cerchiari G.** (1830) - *Sulle acque minerali imolesi, osservazioni terapeutiche e regole da osservarsi nell'uso loro*. Ravenna, 25 pagg.
- Cerchiari G.** (1839) - *Sulle acque minerali imolesi dette del monte Castellaccio. Osservazioni pratiche e regole da tenersi nell'uso loro*. Imola, 91 pagg.
- Ceretti E. e Colalongo M.L.** (1982) - *Pliocene e Liguridi nell'Alta Val Sellustra (Appennino Bolognese)*. In: G. Cremonini e F. Ricci Lucchi (a cura di), *Guida alla Geologia del margine appenninico padano, Guida Geologica Regionale, S.G.I., Bologna*, 159-160.
- Cesari G., Franceschelli C., Marabini S., Mariani S., Righini T., Berti Ceroni C. and Marocchi M.** (2006), *"An axample of safeguard and valorization of the original geological landscape in the*

*Osservanza area, Imola (Italy)*". Abstracts Conference "V European Congress on Regional Geoscientific Cartography and Information Systems – Earth and Water" (Barcellona, 13-16/06/06).

**Chierici F.** (1877) - *Considerazioni sui ragguagli degli scavi del Castellaccio Imolese*. Boll. Paleont. It., anno III, 2, 24-28.

**Cita M.B., Azzaroli A., Bartolini C., Bini A., Colalongo M.L., Gaetani M., Mozzanti R., Medioli F., Orombelli G., Pasini G., Petrucci L., Ricci Lucchi F., Rio D., Ruggieri G., Sprovieri R. & Vai G.B.** (1991) - *The Status of the Quaternary (A position paper by the Italian Commission on Stratigraphy)*. Report presented at XIII Inqua Congress, Peking 1991.

**Colalongo M.L. e Sartoni S.** (1979) - *Schema biostratigrafico per il Pliocene e il basso Pleistocene in Italia*. Contr. Prel. Carta Neotett. Italiana C.N.R., Pubbl. n.251, 645-654.

**Colalongo M.L., Elmi C. & Sartoni S.** (1974) - *Stratotypes of the Pliocene and Santerno River Section*. Mém. du B.R.G.M., 78, 604-624.

**Colalongo M.L., Ricci Lucchi F., Guarnieri P. e Mancini E.** (1982) - *Il Plio-Pleistocene del Santerno (Appennino Romagnolo)*. In: G. Cremonini e F. Ricci Lucchi (a cura di), Guida alla Geologia del margine appenninico padano, Guida Geologica Regionale, S.G.I., Bologna, 161-166.

**Coratza P e Giusti C.** (2003) - *Proposta metodologica per la valutazione dell'Impatto sulla qualità scientifica dei Geomorfositi*. In: Piacente e Poli (a cura di), La memoria della Terra, la Terra della memoria, Bologna. L'inchiestroblu, 110-113.

**Cremaschi M. e Ottomano C.** (1996) - *Il testimone stratigrafico di Monte Castellaccio - Aspetti micromorfologici per lo studio dei processi di formazione del sito*. In: M. Pacciarelli (a cura di), La collezione Scarabelli. 2. Preistoria, Casalecchio di Reno (Bo), 148-157.

**Cremonini G. e Marabini S.** (1982) - *La Formazione a colombacci nell'Appennino romagnolo*. In: G. Cremonini e F. Ricci Lucchi (a cura di), Guida alla Geologia del margine appenninico padano, Guida Geologica Regionale, S.G.I., Bologna, 167-169.

**Cremonini G. e Ricci Lucchi F.** (1982) (a cura di) - *Guida alla geologia del margine appenninico padano*. Guida Geologica Regionale SGI, Bologna, 248 pagg.

**Cremonini G., Elmi C. e Monesi G.** (1967) - *La serie del F. Santerno (Imola)*. In: R. Selli (a cura di), Guida alle escursioni (Comitato del Neogene Mediterraneo – IV Congresso, Bologna, 19-30 Sett. 1967), Bologna, 98-120.

**Cremonini G., Elmi C. e Monesi G.** (1969) - *Osservazioni geologiche e sedimentologiche su alcune sezioni plio-pleistoceniche dell'Appennino romagnolo*. Giorn. Geol., 35(4), 85-96.

**D'Andrea M.** (2001) – *Servizio Geologico Nazionale: Progetto Conservazione del patrimonio geologico italiano. Nota informativa* –Giornale di Geologia III, vol 62 suppl. 121-124.

**D'Andrea M., Colacchi S., Gramaccini G., Lisi A e Luger N.** (2003) – *Un progetto nazionale per il censimento dei geositi in Italia*. Geologia dell'Ambiente,1, 25-33.

**De Stefano G.** (1911) - *I mammiferi preistorici nell'imolese*. Paleontographia Italica, 17, 49-140.

**Deville E., Prinzhofer A.** (2003) - *Vulcani di fango*. Le Scienze, 421, 84-90.

**Dinelli E. e Tateo F.** (1995a) - *Ciottoli e sedimenti dalle alluvioni fluviali dell'imolese*. In: M. Pacciarelli e G.B. Vai (a cura di), La collezione Scarabelli. 1. Geologia, Casalecchio di Reno (Bo), 329-332.

**Dinelli E. e Tateo F.** (1995b) - *Ciottoli silicei e sedimenti delle "sabbie gialle" dell'imolese*. In: M. Pacciarelli e G.B. Vai (a cura di), La collezione Scarabelli. 1. Geologia, Casalecchio di Reno (Bo), 328-329.

**Dinelli E. e Tateo F.** (1995c) - *Conrezioni di vario tipo. Soprattutto da Argille Scagliose, "sabbie gialle" e travertini*. In: M. Pacciarelli e G.B. Vai (a cura di), La collezione Scarabelli. 1. Geologia, Casalecchio di Reno (Bo), 326-328.

**Dinelli E. e Tateo F.** (1995d) - *Rocce e fossili pliocenici dal rio Masolino e dintorni (valle del Santerno)*. In: M. Pacciarelli e G.B. Vai (a cura di), La collezione Scarabelli. 1. Geologia, Casalecchio di Reno (Bo), 280-281.

**Doderlein P.** (1872) - *Note illustrative della carta geologica del Modenese e del Reggiano*. Memoria 3, Gaddi, Modena, 1-74.

**Dolomieu** (1791) - *Note à communiquer à Messieurs les naturalistes qui font le voyage de la mer du Sud et des contrées voisines de pole austral*, Paris.

**Dondi L. e Papetti I.** (1966) - *Studio paleoecologico e stratigrafico sul passaggio pliocene-Quaternario nella bassa valle del Santerno (Emilia)*. Riv. It. Paleont. e stratigr., 72. 231-244.

**Fabiani R.** (1941) - *Gli idrocarburi gassosi naturali in Italia e la loro importanza*. Atti R. Acc. d'Italia, Rend. Cl. Sc., Fis., Mat. e Nat., 2, 933-943.

**Ferrari C. e Gilmo V.** (1985) - *Guida escursionistica*. In: C. Ferrari (a cura di), *Le salse dell'Emilia-Romagna – guida escursionistica*, Bologna, 85-128.

**Ferrarini A. e Mongardi G.** (1831) - *Analisi delle Acque Minerali del Monte Castellaccio d'Imola*. Imola, 30 pagg.

**Foresti L.** (1874) - *Catalogo dei Molluschi fossili pliocenici delle colline bolognesi - Parte II - Conchiferi e Brachopodi*. Mem. Acc. Sc. Ist. Bologna, 4, 88 pagg.

**Fouqué M. e Gorceix F.** (1872) – *Ricerche intorno ai gas infiammabili degli Appennini e dei Lagoni di Toscana*. Boll. Serv. Geol. It., 3, 140-187.

**Francavilla F. e Sami M.** (1995) - *Cicadee dall'imolese e dal bolognese*. In: M. Pacciarelli e G.B. Vai (a cura di), *La collezione Scarabelli*. 1. Geologia, Casalecchio di Reno (Bo), 372-373.

**Francou C.** (1999) - *Verso forme integrate di valorizzazione territoriale e paesistica*. In: G. Poli (a cura di), *Geositi Testimoni del tempo (Fondamenti per la conservazione del patrimonio geologico)*, Bologna, 205-211.

**Giannitrapani A.** (1881) - *Torrente Santerno*. In: CAI-Bologna (a cura di), *L'Appennino bolognese*, Bologna, 723-726.

**Gignoux M.** (1913) - *Les formation marines pliocènes et quaternaires de l'Italie du Sud et de la Sicile*. Ann Univ Lyon, 36, 693 pp.

**Gignoux M.** (1922) - *Alcune riflessioni sulle condizioni di gicimento dei petroli emiliani e sulla tettonica dell'Appennino*. Boll. Soc. Geol. It., 41, 234-245.

**Gignoux M.** (1923) - *Il Pliocene di Castellarquato*. Boll. Soc. Geol. It., 42, 368-376.

**Gregori L.** (2003) - *Le caratteristiche geologico-morfologiche: risorsa nella sviluppo turistico*. Giornate del turismo 2003 Novara.

**Gonggrijp G.P.** (1999) - *La necessità di una politica di conservazione per le Scienze della Terra*. In: G. Poli (a cura di), Geositi Testimoni del tempo (Fondamenti per la conservazione del patrimonio geologico), Bologna, 21-23.

**Harley M.** (1999) - *RIGS, un progetto regionale per la salvaguardia dei siti geologici/geomorfologici*. In: G. Poli (a cura di), Geositi Testimoni del tempo (Fondamenti per la conservazione del patrimonio geologico), Bologna, 64-68.

**Jervis G.** (1874) - *I tesori sotterranei dell'Italia*. 2 Volumi (Vol. 1: 1-348; Vol. 2: 3-624).

**Krak M.** (1980) - *Cenni geologici*. In: CAI-Imola (a cura di), Guida escursionistica valli del Santerno, Sillaro e Senio, Imola, 10-41.

**Krak M. e Zambrini A.** (1997) - *I bollitori del territorio imolese*. In: A. Bassani, R. Benni, I. Cervellati (a cura di), Pagine di vita e di storia imolesi, 6, 165-174.

**Landuzzi A. e Capozzi R.** (1994) - *L'Appennino romagnolo*. In: V. Bortolotti (a cura di), Appennino Tosco-emiliano, Guide Geologiche Regionali S.G.I., 67-71.

**Landuzzi A. & Castellari M.** (1988) - *A new vertebrate site from late Messinian karst holes, Santerno valley, W Romagna*. In: C. De Guidi & G.B. Vai (a cura di), Fossil vertebrates in the Lamone Valley Romagna Appennines (Field trip guidebook), 70-74.

**Landuzzi A. e Vai G.B.** (1994) - *Itinerario N° 7 (da Imola a Firenzuola)*. In: V. Bortolotti (a cura di), Appennino Tosco-emiliano, Guide Regionali S.G.I., 198-213.

**Lanzingher M.** (1999) - *Museo e territorio: la necessità di un'integrazione*. In: G. Poli (a cura di), Geositi Testimoni del tempo (Fondamenti per la conservazione del patrimonio geologico), Bologna, 186-193.

**Loriga Broglio C.** (1999) - *La vita sulla Terra: i giacimenti fossiliferi*. In: G. Poli (a cura di), Geositi Testimoni del tempo (Fondamenti per la conservazione del patrimonio geologico), Bologna, 113-117.

**Marabini G.** (1924) - *Progetto di sistemazione delle acque e delle terre povere nei bacini montani del fiume Santerno e del torrente Sellustra compresi in territorio dei comuni di Imola, Dozza, Tossignano, Casalfiumanese, Fontanelice, Catel del Rio (prov di Bologna) e dei comuni di Riolo Bagni e Casola Valsenio (prov di Ravenna)*. Imola, 258 pagg.

**Marabini G.** (1926) - *La classifica dei beni compresi nel territorio di bonifica montana della Val di Santerno*. Imola, 23 pagg.

**Marabini S.** (1986) - *Scarabelli*. In: C. Marabini e W. Dalla Monica (a cura di), Romagna: vicende e protagonisti, Bologna, I, 53-63.

**Marabini S.** (1994a) - *Introduzione alla geologia dell'Imolese*. In: M. Pacciarelli (a cura di), Archeologia del territorio dell'Imolese, Imola, 21-26.

**Marabini S.** (1994b) - *Le acque minerali*. In: U. Bagnaresi, F. Ricci Lucchi e G.B. Vai (a cura di), La Vena del Gesso, Bologna, 79-80.

**Marabini S.** (1995) - *Il Sentiero Scarabelli*. Univ. Aperta. Terza Pagina, 4, 3.

**Marabini S.** (1995b) - *L'esplorazione degli inediti geologici di Scarabelli: appunti per una biografia scientifica*. In: M. Pacciarelli e G.B. Vai (a cura di), La collezione Scarabelli. 1. Geologia, Casalecchio di Reno (Bo), 105-148.

**Marabini S.** (1995c) - *Pozzi artesiani di Conselice, Imola ed Ercolana di Medicina*. In: M. Pacciarelli e G.B. Vai (a cura di), La collezione Scarabelli. 1. Geologia, Casalecchio di Reno (Bo), 405-407.

**Marabini S.** (1996a) - *Il Monte Castellaccio*. In: M. Pacciarelli (a cura di), La collezione Scarabelli. 2. Preistoria, Casalecchio di Reno (Bo), 130-131.

**Marabini S.** (1996b) - *Inquadramento morfostratigrafico e prospettive di prospezione del Paleolitico imolese*. In: M. Pacciarelli (a cura di), La collezione Scarabelli. 2. Preistoria, Casalecchio di Reno (Bo), 84-88.

**Marabini S.** (1999a) - *Scarabelli e la geologia della Valle del Santerno*. In: G.B. Vai (a cura di), Paese, valle, territorio (Borgo Tossignano a 800 anni dalla fondazione) - Atti del convegno tenuto il 28 febbraio 1998, Castel Bolognese, 37-46.

**Marabini S.** (1999b) - *Una storia recente: i paleosuoli*. In: G. Poli (a cura di), Geositi Testimoni del tempo (Fondamenti per la conservazione del patrimonio geologico), Bologna, 126-132.

**Marabini S. e Mariani S.** (2005) - “*Nuova ipotesi di evoluzione geomorfologica del Monte Castellaccio di Imola*”. In: Riassunti Convegno AIQUA “La geoarcheologia: metodi e applicazioni”, Verona 7/8-07-05.

**Marabini S. e Pacciarelli M.** (1995) - *Cronologia essenziale di Giuseppe Scarabelli*. In: M. Pacciarelli e G.B. Vai (a cura di), La collezione Scarabelli. 1. Geologia, Casalecchio di Reno (Bo), 149-152.

**Marabini S. e Vai G.B.** (1985) - *Analisi di facies e macrotettonica della Vena del gesso in Romagna*. Boll. Soc. Geol. It., 104(1), 21-42.

**Marabini S. e Vai G.B.** (1986) - *Da Leonardo a Scarabelli. Le origini della geologia in Romagna*. In: C. Marabini e W. Dalla Monica (a cura di), Romagna: vicende e protagonisti, Bologna, I, 28-63.

**Marabini S., Costa G.P., Giusberti G., Sami M., Taviani M., Ricci Lucchi F. e Vai G.B.** (1987a) - *Rinvenimento di un cranio di Elephans nella parte alta delle “sabbie gialle” presso Faenza (Pleistocene)*. Rend. Soc. Geol. It. 10, 55-58.

**Marabini S., Lenzi R. e Vai G.B.** (1987b) - *Pleistocene superiore e Olocene del margine pedeappenninico romagnolo: rapporto preliminare*. Rend. Soc. Geol. It., 10, 33-37.

**Marabini S., Taviani M., Vai G.B. & Vigliotti L.** (1995) - *Yellow sand facies with Arctica islandica: low stand signature in an early Pleistocene Front-Appennine Basin*. Giorn. Geol., 57, 259-275.

**Marchetti M.** (1999) - *Il censimento dei “beni geologici”*. In: G. Poli (a cura di), Geositi Testimoni del tempo (Fondamenti per la conservazione del patrimonio geologico), Bologna, 69-87.

**Mariani S.** (2002a) - “*Schede: Bacino imbrifero del rio Mescola; Emissioni fluide del rio Salato; “Ponti” di Croara; Calanchi dell'imolese; Limite Pliocene-Pleistocene nella Sezione del Santerno; Salsa di Bergullo; Itinerario geologico del Monte Castellaccio; Terrazzi alluvionali del Rio Correcchio*”. In: M.

Bertacchini, P. Coratza e S. Piacente (a cura di) – “La Memoria della Terra, la Terra della Memoria. Censimento, Valutazione e Valorizzazione dei Beni Geologici in Emilia-Romagna”. CD-Rom.

**Mariani S.** (2002b) - “*Individuazione e studio di siti geologici di interesse culturale nella Valle del Santerno*”. Dip.Sc. della Terra e Geologico-Ambientali, Univ di Bologna. Tesi di laurea inedita.

**Mariani S.** (2003a) - “*Un itinerario geologico nella Valle del Santerno (Romagna) sulle tracce di Scarabelli*”. In: S. Piacente e G. Poli (a cura di), “La Memoria della Terra, la Terra della Memoria”.

**Mariani S.** (2003b) - “*Geologia*”. In: G. Buganè e G. Vianello (a cura di), “Le valli del Santerno e del Senio (Segni della natura, disegni dell'uomo)”.

**Mariani S.** (2005a) - “*Giuliano Ruggieri: un illustre geologo imolese*”. In: A. Bassani, R. Benni e I. Cervellati (a cura di), “Pagine di vita e storia imolesi”, Vol. n.10.

**Mariani S.** (2005b) - “*Che cosa c'è sotto? Con Giuseppe Scarabelli alla scoperta della Geologia*”. Schede didattiche per l'omonima mostra presso la Biblioteca Casa Piani di Imola.

**Mariani S. e Marabini S.** (2004) - “*Guida del viaggiatore geologo nella Regione Appennina compresa fra le ferrovie italiane Pistoja-Bologna, Bologna-Ancona, Ancona-Fossato: Giuseppe Scarabelli, 1870*”. In: Atti II Convegno Nazionale “Geologia e Turismo”, Bologna 3-4/10/04.

**Mariani S. and Marabini S.** (2005) - “*Geotouristic aspects in the activity of the Italian geologist Giuseppe Scarabelli (1820-1905)*”. In: A. Freiwald, H.G Rohling and S.B. Loffler (Eds), Program and Abstracts Conference “System Earth – Biosphere Coupling” (Erlangen, 27-29/09/05).

**Mariani S., Mazzini A. e Ravaioli E.** (2006) - “*Cartografia*”. In: M. Baruzzi (a cura di), “Una vita da scienziato. Carte e libri di Giuseppe Scarabelli nella Biblioteca comunale di Imola”, 209-320.

**Mariani S. and Marabini S.** (2006), “*Natural hydrocarbons emissions in Emilia-Romagna: history, education potential and the present value of Attilio Scicli's work (1892-1975)*”. Abstracts Conference “V European Congress on Regional Geoscientific Cartography and Information Systems – Earth and Water” (Barcellona, 13-16/06/06).

**Martini G. e Pagès J.** (1999) - *Il patrimonio geologico come fattore di sviluppo economico*. In: G. Poli (a

cura di), Geositi Testimoni del tempo (Fondamenti per la conservazione del patrimonio geologico), Bologna, 212-217.

**Masini F., Abbazzi L., Ferretti M. e Mazza P.** (1995) - *Fauna a mammiferi terrestri dalle "sabbie gialle" quaternarie di Imola*. In: M. Pacciarelli e G.B. Vai (a cura di), La collezione Scarabelli. 1. Geologia, Casalecchio di Reno (Bo), 314-326.

**Masini R.** (1942) - *La zona delle argille scagliose, i suoi fuochi e i suoi gas (Appennino settentrionale)*. Boll. Soc. Geol. It., 61, 109-184.

**Merlini F.** (1997) - *Il Castellaccio e il ponte delle Lastre*. In: A. Bassani, R. Benni, I. Cervellati (a cura di), Pagine di vita e di storia imolesi, 6, 131-148.

**Merlini F.** (2000) - *Villaggi, pievi, castelli. Territorio e popolamento*. In: M. Montanari (a cura di), La storia di Imola (dai primi insediamenti all'Ancien Régime), Imola, 177-198.

**Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio** (1892) - *Elenco dei pozzi ordinari o trivellati e delle sorgenti naturali di petrolio, gas infiammabile e acque minerali nelle provincie di Pavia, Piacenza, Parma, Reggio Emilia, Modena, Bologna, Ravenna e Firenze*. Relazione sul Servizio Minerario nel 1890, Firenze, 13-47.

**Molina G.I.** (1821) - *Memorie di storia naturale lette in Bologna nelle adunanze dell'istituto dall'abate Gioan Ignazio Molina*. 2 volumi.

**Molina G.I.** (1823) - *Osservazioni sulla fisica costituzionale e sui prodotti minerali della montagna bolognese*. Opuscolo Scientifico, 4.

**Montanari G.** (1940) - *Cenno sui movimenti franosi nell'Appennino emiliano-romagnolo*. Ann. Lavori Pubblici, 78, 821-838 e 913-936.

**Montevecchi V.** (1980) - *L'ambiente umano*. In: CAI-Imola (a cura di), Guida escursionistica valli del Santerno, Sillaro e Senio, Imola, 66-145.

**Nicolas Philander Hjelm** (1755) - *Tal om mineral Samlingar*, Stockolm.

**Nora E., Paltrinieri N. e Barelli G.** (1999) - *I geotopi nella pianificazione del territorio*. In: M. Bertacchini, C. Giusti, M. Marchetti, M. Panizza e M. Pellegrini (a cura di), *I beni geologici della provincia di Modena*, Modena, 8-9.

**Nora E., Paltrinieri N. e Barelli G.** (1999) - *Un decalogo: alcune norme per una visita*. In: M. Bertacchini, C. Giusti, M. Marchetti, M. Panizza e M. Pellegrini (a cura di), *I beni geologici della provincia di Modena*, Modena, 9-10.

**Pacciarelli M.** (1996a) - *Il villaggio dell'età del bronzo di Monte Castellaccio: dall'analisi dello scavo alle ricostruzioni planimetriche ed economico-ambientali*. In: M. Pacciarelli (a cura di), *La collezione Scarabelli. 2. Preistoria*, Casalecchio di Reno (Bo), 132-147.

**Pacciarelli M.** (1996b) (a cura di) - *La collezione Scarabelli. 2. Preistoria*. Casalecchio di Reno (Bo), 479 pagg.

**Pacciarelli M. e Vai G.B.** (1995) (a cura di) - *La collezione Scarabelli. 1. Geologia*. Casalecchio di Reno (Bo), 407 pagg.

**Panizza M.** (1999) - *I beni geologici*. In: G. Poli (a cura di), *Geositi Testimoni del tempo (Fondamenti per la conservazione del patrimonio geologico)*, Bologna, 106.

**Panizza M. e Piacente S.** (1999) - *Il concetto di "bene nel paesaggio fisico"*. In: M. Bertacchini, C. Giusti, M. Marchetti, M. Panizza e M. Pellegrini (a cura di), *I beni geologici della provincia di Modena*, Modena, 8.

**Panizza M. e Piacente S.** (2003) - *Geomorfologia culturale*. Pitagora Editrice. Bologna. 350 pp.

**Paoletti I.** (1965) - *Le acque minerali del Castellaccio. Primo congresso italiano di studi storici termali*, (Salsomaggiore Terme, 5-6 ottobre 1963), Fidenza, 17-24.

**Pasini G. & Colalongo M.L.** (1994) - *Proposal for the erection of the Santernian/Emilian boundary-stratotype (lower Pleistocene) and new data on the Pliocene/Pleistocene boundary-stratotype*. *Boll. Soc. Paleont. It.*, 33, 101-120.

**Pellegrini M. e Toni G.** (1982) - *Sugli abbassamenti in alveo nei principali corsi d'acqua emiliano-romagnoli*. In: G. Cremonini e F. Ricci Lucchi (a cura di), Guida alla Geologia del margine appenninico padano, Guida Geologica Regionale, S.G.I., Bologna, 191-196.

**Peroni R.**, (1989) - *Protostoria dell'Italia continentale. La penisola italiana nell'età del bronzo e del ferro*, in: Popoli e Civiltà dell'Italia Antica, vol. IX.

**Piacente S. e Poli G.C.** (2003) - *La memoria della Terra la Terra della memoria. L'inchiostro blu*, Bologna, 159 pp.

**Pini G.A.** (1994) - *L'Appennino bolognese*. In: V. Bortolotti (a cura di), Appennino Tosco-emiliano, Guide Geologiche Regionali S.G.I., 64-67.

**Pini G.A.** (1999) - *Tectonosomes and olistostromes in the Argille Scagliose of the Northern Apennines, Italy*. Geological Society of America Special Paper, 335, 73 pp.

**Plinio Secondo.** - *Naturalis Historia*, libro XXXV, 1669

**Poli G.** (1999) (a cura di) - *Geositi Testimoni del tempo (Fondamenti per la conservazione del patrimonio geologico)*, Bologna, 259 pagg.

**Poli G., Bini M.** (2003) - "Geositi un laboratorio di comunicazione e valorizzazione" in "Geologia dell'ambiente" XI, 1-2003.pp. 174 -176

**Portis A.** (1881) - *Bibliographie géologique et paléontologique de l'Italie. Par les soins du Comité d'organisation du 2.me Congrès Géologique International à Bologne*. Bologna, 3-630.

**Ravazzi C., Donegana M, Vescovi E., Arpentini E., Caccianiga M., Kaltenrieder P., Londeix L., Marabini S., Mariani S., Pini R., Vai G.B. and Wick L.** (2006) - "A new Late-glacial site with *Picea abies* in the northern Apennine foothills: an exception to the model of glacial refugia of trees". In: *Veget Hist Archaeobot* (2006).

**Ricci Lucchi F.** (1972) - *Sedimentografia*. Bologna, 250 pp.

**Ricci Lucchi F.** (1980) – *Sedimentologia*. Parte II e III, Clueb

**Ricci Lucchi F.** (1994) - *Geologia delle colline imolesi*. In: V. Baruzzi (a cura di), *Imola e il fiume, Castelbolognese*, 97-102.

**Ricci Lucchi F. e Ferretti S.** (1990) - *Le «sabbie gialle» dell'imolese*. In: A. Bassani, R. Benni, E. Cassani, I. Cervellati e M. Visani (a cura di), *Pagine di vita e storia imolesi 1*, Imola, 219-232.

**Ricci Lucchi F. e Vai G.B.** (1973) - *La conservazione dei beni geologici*. *Natura e montagna*, n 1 marzo 1973, 5-14.

**Ricci Lucchi F. e Vai G.B.** (1983) - *La Vena del Gesso: un «emergenza», ma in che senso?* In: A. Bassani, R. Benni, I. Cervellati e M. Visani (a cura di), *Pagine di vita e storia imolesi 1*, Imola, 171-204.

**Ricci Lucchi F., Colalongo M.L., Cremonini G., Gasperi G., Iaccarino S., Papani G., Raffi S. e Rio D.** (1982a) - *Evoluzione sedimentaria e paleogeografica nel margine appenninico*. In: G. Cremonini e F. Ricci Lucchi (a cura di), *Guida alla Geologia del margine appenninico padano*, Guida Geologica Regionale, S.G.I., Bologna, 17-46.

**Ricci Lucchi F., Pellegrini M. e Toni G.** (1982b) - *La sezione del Santerno con conglomerati regressivi di mare profondo*. In: G. Cremonini e F. Ricci Lucchi (a cura di), *Guida alla Geologia del margine appenninico padano*, Guida Geologica Regionale, S.G.I., , Bologna, 93-104.

**Ruggieri G.** (1938) - *Il Calabriano nell'Appennino romagnolo*. *Giorn. Geol.*, 13, 37-41.

**Ruggieri G.** (1941/42) - *Ricerche sulla esistenza e sull'estensione del Quaternario marino (Calabriano) nell'appennino tra Rimini e Bologna*. Tesi di laurea inedita. Univ Bologna.

**Ruggieri G.** (1944) - *Il Calabriano e il Siciliano nella Valle del Santerno*. *Giorn. Geol.*, 17, 95-115.

**Ruggieri G.** (1945) - *Alcune Trophonopsis del Pliocene e Postpliocene italiano*. *Giorn. Geol.*, 18, 89-96.

**Ruggieri G.** (1948) - *La Malacofauna del Calabriano romagnolo*. *Giorn. Geol.*, 20, 63-110.

**Ruggieri G.** (1949a) - *Gli Ostracodi delle sabbie grigie quaternarie (Milazziano) di Imola – Parte I*. *Giorn. Geol.*, 21, 1-59.

**Ruggieri G.** (1949b) - *Contribuzione alla conoscenza della malacofauna e della stratigrafia del Pliocene e del Quaternario*. Giorn. Geol., 21, 65-91.

**Ruggieri G.** (1949c) - *Una malacofauna siciliana dei dintorni di Imola*. Giorn. Geol., 21, 91-94.

**Ruggieri G.** (1950a) - *Gli Ostracodi delle sabbie grigie quaternarie (Milazziano) di Imola - Parte II*. Giorn. Geol., 22, 1-66.

**Ruggieri G.** (1950b) - *Gli ultimi capitoli della storia geologica della Romagna*. Studi Romagnoli, 1, 303-311.

**Ruggieri G.** (1950c) - *Tracce di trasgressioni medioplioceniche nell'Appennino romagnolo*. Boll. Soc. Geol. It., 69(2), 65-68.

**Ruggieri G.** (1951a) - *Correzioni ad alcuni lavori su Ostracodi dell'Autore stesso*. Giorn. Geol., 23, 35-42.

**Ruggieri G.** (1951b) - *Segnalazione di frutti fossili di Cymodocea maior (Cavol.) Grande*. Webbia, 8, 141-146.

**Ruggieri G.** (1953) - *Iconografia degli Ostracodi marini del Pliocene e pleistocene italiani*. Atti Soc. It. Sc. Nat., 92, 561-575.

**Ruggieri G.** (1954a) - *La limite entre Pliocène et Quaternaire dans la série Plio-Pleistocène du Santerno*. Compt. Rend. de la XIX Sess. du Cong. Géolog. Intern. Alger., fasc. 15, 235-240.

**Ruggieri G.** (1954b) - *Nuovi dati sul contatto Pliocene-Calabriano nella sezione del Santerno (Imola)*. Giorn. Geol., 26, 81-89.

**Ruggieri G.** (1961) - *Alcune zone biostratigrafiche del Pliocene e del Pleistocene italiano*. Riv. It. Paleont. e strat., 67, 405-417.

**Ruggieri G.** (1962) - *La serie marina pliocenica e Quaternaria della Romagna*. Forlì, 76 pagg.

**Ruggieri G.** (1973) - *Gli Ostracodi e la Stratigrafia del Pleistocene marino mediterraneo*. Boll. Soc. Geol. It., 92, 213-232.

**Ruggieri G.** (1974) - *Revisione della Ostracofauna marina quaternaria di Imola (BO)*. Rev. Espan. Micropal., 6, 419-446.

**Ruggieri G.** (1975) - *Sull'ordine di comparsa degli <<ospiti nordici>> nella sezione pleistocenica del Santerno*. Boll. Soc. Geol. It., 94(6), 1603-1611.

**Ruggieri G.** (1987) - *La trasgressione dell'Emiliano (Pleistocene inferiore) e il significato dei "resuscitati Pliocenici"*. Giorn. Geol., 49, 23-30.

**Ruggieri G.** (1992) - *Considerazioni tassonomiche su ostracodi neogenici e pleistocenici risultati dalla revisione di vecchi lavori dello scrivente*. Boll. Soc. Paleont. It., 31, 175-188.

**Ruggieri G.** (1993) - *La malacofauna marina delle "sabbie di Imola"*. Quad. Studi Nat. Romagna, 3, 35-41.

**Ruggieri G.** (1995) - *Sull'età delle «sabbie di Imola»*. Naturalia Faventina (Boll. Museo Civico di Sc. Nat. Faenza), Faenza, 2, 79-81.

**Ruggieri G. e Selli R.** (1948) - *Il Pliocene ed il postPliocene dell'Emilia*. Giornale geologia, 20, 1-14.

**Ruggieri G. e Sprovieri R.** (1977a) - *A revision of Italian Pleistocene Stratigraphy*. Geol. Romana, 16, 131-139.

**Ruggieri G. e Sprovieri R.** (1977b) - *Silenuntiano, nuovo superpiano per il Pleistocene inferiore*. Boll. Soc. Geol. It., 96(5-6), 797-802.

**Ruggieri G. e Sprovieri R.** (1983) - *Recenti progressi nella stratigrafia del Pleistocene inferiore*. Boll. Soc. Geol. It., 22(3), 315-321.

**Sacco F.** (1937) - *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia. Fogli di Imola, Faenza, Forlì e Rimini costituenti l'Appennino della Romagna*. R. Uff. Geol., Roma, 48 pagg.

**Sami M.** (1995a) - *Foglie e frutti fossili dall'imolese*. In: M. Pacciarelli e G.B. Vai (a cura di), La collezione Scarabelli. 1. Geologia, Casalecchio di Reno (Bo), 373-374.

**Sami M.** (1995b) - *Foglie fossili dal sito di Ca' Belvedere presso Imola*. In: M. Pacciarelli e G.B. Vai (a cura di), La collezione Scarabelli. 1. Geologia, Casalecchio di Reno (Bo), 374-376.

**Sami M.** (1995c) - *Fossili marini dalle "sabbie gialle" quaternarie di Imola*. In: M. Pacciarelli e G.B. Vai (a cura di), La collezione Scarabelli. 1. Geologia, Casalecchio di Reno (Bo), 313-314.

**Sami M.** (1995d) - *Gasteropodi provenienti perlopiù dalle Argille Azzurre del subappennino Emiliano Romagnolo*. In: M. Pacciarelli e G.B. Vai (a cura di), La collezione Scarabelli. 1. Geologia, Casalecchio di Reno (Bo), 287-301.

**Sami M.** (1995e) - *Legni fossili dell'imolese e della Romagna*. In: M. Pacciarelli e G.B. Vai (a cura di), La collezione Scarabelli. 1. Geologia, Casalecchio di Reno (Bo), 369-371.

**Sami M.** (1995f) - *Resti di faune quaternarie rimaneggiate e oloceniche dall'imolese*. In: M. Pacciarelli e G.B. Vai (a cura di), La collezione Scarabelli. 1. Geologia, Casalecchio di Reno (Bo), 332-333.

**Sami M., D'Onofrio S. e Poluzzi A.** (1995) - *Bivalvi, Scafopodi, Coralli, Foraminiferi e Briozoi perlopiù dalle Argille Azzurre e calcareniti del subappennino Emiliano Romagnolo*. In: M. Pacciarelli e G.B. Vai (a cura di), La collezione Scarabelli. 1. Geologia, Casalecchio di Reno (Bo), 301-312.

**Sangiorgi D.** (1899) - *Fossili pliocenici raccolti nei colli fiancheggianti il Santerno*. Riv. It. Pal. Strat., 5, 111-115.

**Sangiorgi D.** (1916) - *Flora fossile dell'Imolese*. Boll. Soc. Geol. It., 35, 279-303.

**Sangiorgi D.** (1925) - *Le acque minerali del Castellaccio*. Imola, 50 pagg.

**de Saussure H.B.** (1796) - *Voyages dans les Alpes*, édit. in-4° vol.4, p. 467, Genève.

**Scarabelli G.** (1846) - *Una parola sulle ossa fossili dell'Imolese*. N. Ann. Sc. Nat., 6, 81-84.

**Scarabelli G.** (1848) - *Sui depositi delle ossa fossili esistenti nell'Imolese*. Lettera al ch. sig. Antonio Toschi. N. Ann. Sc. Nat., 10, 297-302.

**Scarabelli G.** (1850) - *Sulla diversa probabilità di riuscita dei pozzi artesiani nel territorio imolese – Osservazioni*. Imola, 22 pagg.

**Scarabelli G.** (1852) - *Sopra i depositi quaternari dell'Imolese. Rettifica di alcune opinioni intorno alla giacitura delle ossa fossili.* Lettera a A. Toschi. Ann. Sc. Mat. e Fis., 3, 33-41.

**Scarabelli G.** (1853) - *Carta geologica della Provincia di Bologna e descrizione delle medesima.* Imola, 28 pagg.

**Scarabelli G.** (1854) - *Descrizione della Carta Geologica della Provincia di Ravenna.* N. Ann. Sc. Nat., 10, pp. 211-228; 337-346.

**Scarabelli G.** (1864) - *Sui gessi di una parte del versante N.E. dell'Appennino.* Lettera a D. Santagata. Imola, 21 pagg.

**Scarabelli G.** (1866) - *Sulle cause dinamiche delle dislocazioni degli strati negli Appennini.* Lettera al socio G. Cappellini. Milano, 3 pagg.

**Scarabelli G.** (1870a) - *Guida del viaggiatore geologo, nella regione Appennina compresa fra le Ferrovie Italiane Pistoja-Bologna, Bologna-Ancona, Ancona-Fossato.* Milano, foglio 70x50, scala 1:400000.

**Scarabelli G.** (1870b) - *Rinvenimento di fossili.* In: Notizie diverse, Boll. R. C. Geol. It., 1, 175.

**Scarabelli G.** (1874) - *I pozzi bianchi e neri della città d'Imola in relazione colla idrografia e l'igiene.* Rapporto dell'Ass. Com. Giuseppe Scarabelli Gonni Flamini al R. Sindaco d'Imola. Imola, 3-18.

**Scarabelli G.,** (1877) - *La terramare del Castellaccio presso Imola,* lettera a P. Strobel, in: *Bullettino di Paleontologia Italiana*, III, Parma.

**Scarabelli G.** (1881a) - *Carta geologica del Monte Castellaccio e dintorni presso Imola, alla scala 1:5.000 (con sezione geologica alla scala 1:2.500).* Roma.

**Scarabelli G.** (1881b) - *Il Gabinetto di Storia Naturale in Imola.* In: CAI-Bologna (a cura di), *L'Appennino bolognese*, Bologna, 729-730.

**Scarabelli G.** (1887) - *Stazione preistorica del Monte Castellaccio presso Imola scoperta ed interamente esplorata da G. Scarabelli Gommi Flamini.* Imola, 12 pagg.

**Scarabelli G.** (1890) - *Sulle pietre lavorate a grandi schegge del Quaternario presso Imola.* Boll. Paleontol. It., 16, 157-166.

**Scarabelli G.** (1898) - *Nuovi studi sulla probabilità di felice risultato di una perforazione artesianiana in Imola.* Lettera al Direttore della Cassa di Risparmio in Imola. Imola, 9 pagg.

**Scarabelli G.** (1899) - *Osservazioni geologiche e tecniche fatte in Imola in occasione di un pozzo artesianiano eseguito a spese della Cassa di Risparmio dalla Spettabile Ditta Ing. A. Bonariva nell'ultimo trimestre 1898.* Imola, 4 pagg.

**Scarabelli G. e Foresti L.** (1897) - *Sopra alcuni fossili raccolti nei colli fiancheggianti il fiume Santerno nelle vicinanze di Imola.* Boll. Soc. Geol. It., 16, 201-241.

**Scarelli M. e Poli G.** (1999) - *Quale strategia per la difesa attiva della natura?* In: G. Poli (a cura di), *Geositi Testimoni del tempo (Fondamenti per la conservazione del patrimonio geologico)*, Bologna, 100-105.

**Scicli A.** (1972) - *L'attività estrattiva e le risorse minerarie della regione Emilia-Romagna.* Poligrafico Artioli, 736 pp.

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

**Simonelli V.** (1923) - *Il patrimonio minerario del Bolognese e della Romagna.* Montalcino (Siena), 2-123.

**Società Geologica Italiana** (1994) - *Appennino Ligure-Emiliano.* Guide Geologiche Regionali, vol 6. 383 pp.

**Spallanzani L.** (MDCCXCV) - *Viaggi alle due Sicilie e in altre parti dell'Appennino.* Pavia.

**Stoppani A.** (1866) - *I Petroli in Italia.* Il Politecnico, Voll I e II.

**Tabanelli C.** (1995) - *Molluschi pliocenici dalle Argille Azzurre della vallata del Santerno*. In: M. Pacciarelli e G.B. Vai (a cura di), *La collezione Scarabelli*. 1. Geologia, Casalecchio di Reno (Bo), 284-287.

**Tocci G.** (1980) - *Le bonifiche in Emilia-Romagna dal '500 ai primi del '900*. 1. *Dal Rinascimento all'età delle riforme*, in *I settant'anni del Consorzio della Bonifica Renana, 1909-1979*. Sala Bolognese, 55-92.

**Toldo G.** (1895) - *Rinvenimento di fossili miocenici dell'Imolese*. Comunicazione all'adunanza generale estiva della Soc. Geol. It. Tenuta in Lucca nel Settembre 1895. *Boll. Soc. Geol. It.*, 14, 290.

**Toschi U.** (1928) - *Un comune del subappennino romagnolo (Casalfiumanese)*. Imola, 66 pagg.

**Toschi U.** (1955) - *Il tipo dei corsi d'acqua romagnoli*. *Studi Romagnoli*, Faenza, 6, 323-334.

**Treves B.** (1994) - *Inquadramento geodinamico*. In: V. Bortolotti (a cura di), *Appennino Tosco-emiliano*, *Guide Geologiche Regionali S.G.I.*, 79-85.

**Vai G.B.** (1984) - *Quando barrivano sul Castellaccio gli ultimi elefanti? Introduzione alla riscoperta dell'ultimo milione d'anni di storia naturale imolese*. In: A. Bassani, R. Benni, I. Cervellati e M. Visani (a cura di), *Pagine di vita e storia imolesi*, Imola, 2, 195-219.

**Vai G.B.** (1986a) - *Leonardo, la Romagna e la geologia*. In: C. Marabini e W. Dalla Monica (a cura di), *Romagna. Vicende e protagonisti*, Bologna, 30-52.

**Vai G.B.** (1986b) - *Un fiume per la gente? Il Santerno e gli insediamenti umani ad una svolta tra passato e futuro*. In: A. Bassani, R. Benni, I. Cervellati e M. Visani (a cura di), *Pagine di vita e storia imolesi*, Imola, 3, 129-156.

**Vai G.B.** (1988) - *A field trip guide to the Romagna Apennine geology - The Lamone Valley*. In: C. De Giuli & G.B. Vai (a cura di), *Fossil vertebrates in the Lamone Valley, Romagna Apennines – Field trip guidebook*, Faenza, 7-37.

**Vai G.B.** (1994a) - *Dal fondo delle lagune ai crinali appenninici (La storia deformativa dei gessi)*. In: U. Bagnaresi, F. Ricci Lucchi e G.B. Vai (a cura di), *La Vena del Gesso*, Bologna, 60-78.

**Vai G.B.** (1994b) - *Età e durata dei Gessi romagnoli (L'orologio astronomico in competizione con quello atomico)*. In: U. Bagnaresi, F. Ricci Lucchi e G.B. Vai (a cura di), *La Vena del Gesso*, Bologna, 56-59.

**Vai G.B.** (1994c) - *Evoluzione del Santerno attraverso la cartografia storica*. In: V. Baruzzi (a cura di), *Imola e il fiume*, Castelbolognese, 86-96.

**Vai G.B.** (1994d) - *Un ponte tra Africa e Europa, aperto a Oriente (I fossili della Vena del Gesso)*. In: U. Bagnaresi, F. Ricci Lucchi e G.B. Vai (a cura di), *La Vena del Gesso*, Bologna, 33-55.

**Vai G.B.** (1995a) - *Introduzione alla geologia dell'Appennino nord-orientale sulle orme di Scarabelli*. In: M. Pacciarelli e G.B. Vai (a cura di), *La collezione Scarabelli. 1. Geologia*, Casalecchio di Reno (Bo), 154-178.

**Vai G.B.** (1995b) - *L'opera e le pubblicazioni geologiche di Scarabelli*. In: M. Pacciarelli e G.B. Vai (a cura di), *La collezione Scarabelli. 1. Geologia*, Casalecchio di Reno (Bo), 49-104.

**Vai G.B.** (1995c) - *Replica al commento di Ruggieri sull'articolo di Viaggi: La trasgressione delle «sabbie gialle» nelle prime colline imolesi*. *Naturalia Faventina*, Boll. Museo Civico Sc. Nat. Faenza, 2, 83-85.

**Vai G.B.** (1996) - *Revisione critico-storica dei piani marini del Quaternario*. *Serv. Geol. It. (Miscellanea vol. 6)*, 179 pagg.

**Vai G.B.** (1999a) - *Chiaro-scuro, cicli, clima e tempo: la Vena del Gesso e la geologia del 2000*. In: G.B. Vai (a cura di), *Paese, valle, territorio (Borgo Tossignano a 800 anni dalla fondazione) - Atti del convegno tenuto il 28 febbraio 1998*, Castel Bolognese, 47-64.

**Vai G.B.** (1999b) - *Il ruolo delle scienze geologiche per la comprensione della natura*. In: G. Poli (a cura di), *Geositi Testimoni del tempo (Fondamenti per la conservazione del patrimonio geologico)*, Bologna, 24-26.

**Vai G.B.** (1999c) - *La misura del tempo: gli stratotipi*. In: G. Poli (a cura di), *Geositi Testimoni del tempo (Fondamenti per la conservazione del patrimonio geologico)*, Bologna, 107-112.

**Vai G.B. & Ricci Lucchi F.** (1976) - *The Vena del Gesso in Northern Apennines: Growth and Mechanical Breakdown of Gypsifield Algal Crusts*. *Mem. Soc. Geol. It.*, 16, 217-249.

**Vai G.B., Bagnaresi U., Costa G.P. e Forti P.** (1994) - *Itinerario 1 (I Gessi da Borgo Tossignano)*. In: U. Bagnaresi, F. Ricci Lucchi e G.B. Vai (a cura di), *La Vena del Gesso*, Bologna, 365-392.

**Veggiani A.** (1975) - *Le vicende idrografiche del Santerno da Imola al mare nell'antichità*. Studi Romagnoli. Faenza, 26, 3-21.

**Veggiani A.** (1990) - *Fluttuazioni climatiche e trasformazioni ambientali nel territorio imolese dall'alto medioevo all'età moderna*. In: F. Mancini, M. Giberti e A. Veggiani (a cura di), *Imola nel medioevo*, 1, Imola, 41-102.

**Viaggi P.** (1988/89) - *Revisione Biostratigrafica e Paleoclimatica del Pliocene della sezione del Santerno*. Tesi di laurea inedita, Univ. di Bologna.

**Viaggi P.** (1991) - *La trasgressione delle «sabbie gialle» nelle prime colline imolesi*. *Naturalia Faventina*, Boll. Museo Civico Sc. Nat. di Faenza, Faenza, 1, 7-27.

**Winbledon W.A.** (1999) - *L'identificazione e la selezione dei siti geologici, una priorità per la geoconservazione*. In: G. Poli (a cura di), *Geositi Testimoni del tempo (Fondamenti per la conservazione del patrimonio geologico)*, Bologna, 52-63.

**Wimbledon W.A., Benton M.J., Bevins R.E., Black G.P., Bridgland D.R., Cleal C.J., Cooper R.G., May V.J.** (1995) - *The development of a methodology for the selection of British geological Sites for Conservation*. Part 1. *Modern Geology*, 20, 159-202.

**Zambrini A.** (1980) - *Gli itinerari*. In: CAI-Imola (a cura di), *Guida escursionistica valli del Santerno*, Sillaro e Senio, Imola, 146-199.

**Zambrini A.** (1992) - *I Buldur*. Università Aperta. Terza Pagina, 2, 4.

**Zambrini A.** (1993) - *Sapore di sale (alcuni itinerari nella zona delle salse sulla sinistra del fiume Santerno)*. *Aria di Montagna*, 30 ottobre 1993, 3.

**Zambrini A. e Mariani S.** (2005) - *“Alla scoperta dell'Appennino sulle tracce degli scienziati del passato”*, Galeati Industrie Grafiche, 102 pagg.

**Zambrini A. e Montevocchi I.** (1983) - *L'ambiente naturale della Val Sellustra - Cenni geologici, flora e vegetazione, la fauna, la presenza dell'uomo e alcuni itinerari*. In: A. Bassani, R. Benni, E. Cassani, I. Cervellati e M. Visani (a cura di), *Pagine di vita e storie imolesi*, Imola, 1, 219-234.

**Zangheri P.** (1969) - *Repertorio sistematico e topografico della Flora e Fauna viventi e fossili della Romagna*. Verona, Museo Civico di Storia Naturale, IV, 1879-1954.

**Zangheri S.** (1959) - *Bibliografia scientifica della Romagna*. Faenza, 318 pagg.

**Zanichelli F.** (1999) - *Problematiche di gestione di un ambiente geologico evolutivo*. In: G. Poli (a cura di), *Geositi Testimoni del tempo (Fondamenti per la conservazione del patrimonio geologico)*, Bologna, 199-204.

**Zarlenga F.** (1996) - *I geotopi, dalla ricerca scientifica alla pianificazione, controllo e gestione*. *Geologia dell'Ambiente*, vol 4/2, pp 3-6.

**Zarlenga F.** (1999) - *Stato dell'arte e tendenze evolutive della protezione dei siti geologici in Europa*. In: G. Poli (a cura di), *Geositi Testimoni del tempo (Fondamenti per la conservazione del patrimonio geologico)*, Bologna, 88-99.

## **ALLEGATI**



A) CD-rom contenente:

- I. *“La Pietra di Luna”*, attività con la scuola media di Fontanelice (2004/2006), presentazione.
- II. *“I geositi di Scarabelli ieri e oggi”*, convegno “Il diamante e Scarabelli”, Imola 28-29/10/05, presentazione.
- III. *“Guida del viaggiatore geologo nella Regione Appennina compresa fra le ferrovie italiane Pistoja-Bologna, Bologna-Ancona, Ancona-Fossato: Giuseppe Scarabelli, 1870”*. II Convegno Nazionale “Geologia e Turismo”, Bologna 3-4/10/04, poster.
- IV. *“Geotouristic aspects in the activity of the Italian geologist Giuseppe Scarabelli (1820-1905)”*. Conference “System Earth – Biosphere Coupling”, Erlangen (D) 27-29/09/05, poster.
- V. *“Nuova ipotesi di evoluzione geomorfologica del Monte Castellaccio di Imola”*. Convegno AIQUA “La geoarcheologia: metodi e applicazioni”, Verona 7-8/07/05, poster.
- VI. *“An example of safeguard and valorization of the original geological landscape in the Osservanza area, Imola (Italy)”*. V European Congress on Regional Geoscientific Cartography and Information Systems – Earth and Water, Barcellona (E) 13-16/06/06, poster.
- VII. *“Natural hydrocarbons emissions in Emilia-Romagna: history, education potential and the present value of Attilio Scicli’s work (1892-1975)”*. V European Congress on Regional Geoscientific Cartography and Information Systems – Earth and Water, Barcellona (E) 13-16/06/06, poster.

B) Schede didattiche realizzate in occasione della mostra “Che cosa c’è sotto”



*Un sincero ringraziamento al mio relatore e ai miei co-relatori  
per avermi supportato con entusiasmo e competenza  
durante tutto il lavoro di ricerca.*

*Un ringraziamento al Consiglio di Dottorato  
e ai docenti del Dipartimento di Scienze della Terra di Bologna  
per gli utili consigli ricevuti;  
e un grazie particolare a coloro i quali han guardato  
con giustificabile sospetto all'argomento della mia ricerca,  
spingendomi a migliorarmi.*

*Tante, tantissime, le persone che hanno collaborato al mio lavoro,  
impossibile citarle tutte;  
ricordo allora le strutture nelle quali lavorano:  
il SGSS della Regione Emilia-Romagna,  
il Bayerisches Geologisches Landesamt,  
i Comuni di Imola e di Fontanelice,  
i Musei Civici di Imola,  
i Musei Civici di Reggio Emilia,  
la Biblioteca Comunale di Imola e la Sezione Ragazzi-Casa Piani,  
l'Università di Modena e Reggio Emilia,  
il CAI sezione di Imola,  
l'Università Aperta di Imola.  
Grazie perché tutti questi contatti,  
avviati come attività "di lavoro",  
si sono presto trasformati in proficue amicizie.*

*Un grazie speciale a tutte le persone e ai ragazzi delle scuole  
incontrati nel corso delle sperimentazioni sul campo  
per il loro insostituibile contributo al mio lavoro  
e per l'entusiasmo che mi hanno trasmesso.*

*Grazie a tutti i miei amici universitari e non,  
per l'aiuto che mi hanno dato  
in vario modo.  
In particolare mi piace ricordare  
Marta, Alessandro e Elisa,  
con i quali ho condiviso molti momenti di gioia  
ma anche i momenti di stanchezza.*

*E, naturalmente, grazie a tutta la mia famiglia!*