

L'itinerario geologico dell'Alto Astigiano

ROBERTO AJASSA^(*), SABRINA BONETTO^(*), SIMONA CAVAGNA^(*),
CORRADO CIGOLINI^(*), PIERANGELO CLARI^(*), CESARE COMINA^(*),
FRANCESCO DELA PIERRE^(*), ENRICO DESTEFANIS^(*), ALFREDO
DOGLIONE^(*), MARIA GABRIELLA FORNO^(*), SIMONA FRATIANNI^(*),
MARCO GATTIGLIO^(*), FRANCESCA LOZAR^(*), GIUSEPPE
MANDRONE^(*), LUCA MARTIRE^(*), LUCIANO MASCIOTTO^(*), FABRIZIO
PIANA^(**), MAURIZIO TOJA^(***)

(*) Dipartimento di Scienze della Terra, Università degli Studi di Torino,
luciano.masciocco@unito.it

(**) CNR Istituto di Geoscienze e Georisorse, Unità Operativa di Supporto di
Torino

(***) Regione Piemonte, Direzione opere pubbliche, difesa del suolo,
economia montana e foreste, Settore decentrato OO.PP. e difesa assetto
Idrogeologico

Riassunto

Nell'ambito del progetto di ricerca "PROGEOPIEMONTE" è stato proposto un itinerario geologico nel territorio dell'Unione dei Comuni – Comunità Collinare "Alto Astigiano". L'itinerario inizia dai terreni più antichi (Unità Liguridi), in un sito panoramico (Loc. Bricco) adatto a un inquadramento geologico generale.

Entrando nei terreni del Bacino Terziario Piemontese, presso Passerano Marmorito, si può osservare uno dei rari esempi di calcari metano-derivati. La terza sosta avviene in una rinomata azienda vitivinicola di Freisa e Malvasia, strumentata per lo studio della pericolosità geomorfologica. Poi si visita la sorgente cloruro sodica di Bardella, testimonianza della presenza di acque marine fossili. Si prosegue con la visita della cava di gesso di Moncucco ove si descrivono i metodi di coltivazione mineraria. Infine si sosta a

Crivelle, località idonea per illustrare la genesi strutturale della scarpata che delimita l'Altopiano di Poirino dai Rilievi dell'Astigiano.

PAROLE CHIAVE: *itinerario geologico, geositi, colline, Provincia di Asti.*

Abstract

A geological itinerary has been designed in the territory of the Comunità Collinare Alto Astigiano within the multidisciplinary research project "PROGEOPIEMONTE". The route starts from the oldest part of the stratigraphical series (Liguridi units) near Località Bricco, with a general geological description. Then, entering the domain of the Tertiary Piedmont Basin, one of the rare examples of methane-derived limestone can be visited at Passerano Marmorito.

The third stop is in a vineyard of Freisa and Malvasia, instrumented with devices for the study of geomorphological risk. Then, fossil marine waters are evidenced at the sodium-chloride mineral spring of Bardella. The methods of chalk mining are described during a visit to the quarry of Moncucco.

Finally, at Crivelle, the genesis of the escarpment delimiting the plateau of Poirino from the Asti reliefs can be explained.

KEY WORDS: *geological itinerary, geo-sites, hills, province of Asti.*

PREMESSA

I territori collinari dell'Alto Astigiano sono oggetto di studio, oltre che per le peculiarità geologiche, anche per le georisorse presenti (suolo e clima per i vigneti pregiati, sorgenti di acqua minerale e cave di gesso) e per la pericolosità geologica (erosione accelerata, frane superficiali e profonde).

Nell'area collinare dell'Alto Astigiano si sta realizzando un itinerario geologico nell'ambito del progetto di ricerca multidisciplinare "PROGEOPIEMONTE", finanziato dalla Compagnia di San Paolo e cofinanziato dall'Università di Torino. La realizzazione dell'itinerario in progetto (Fig. 1), contribuirà allo sviluppo di tecniche per riconoscere e gestire il patrimonio geologico della regione Piemonte.

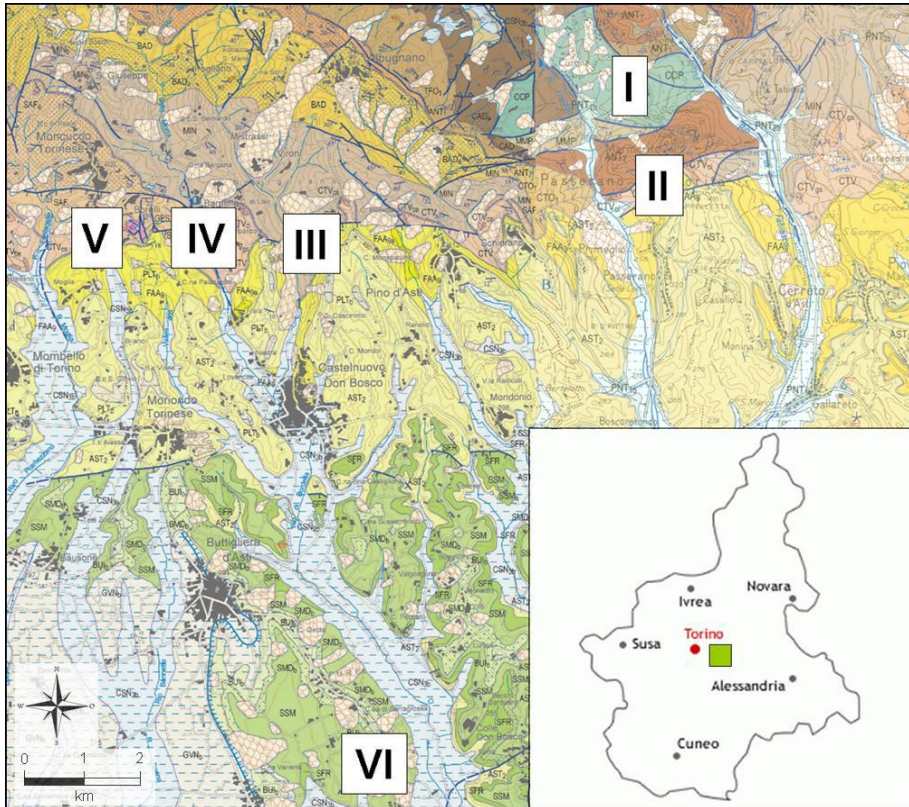


Fig. 1 – Inquadramento dell’area di studio, con l’indicazione delle sei soste dell’itinerario geologico dell’alto astigiano. Legenda: CCP, CMO = *Unità liguri*; MMP, CAD, ANT, MPI, AMA, PDC, CTO, MIN, SAF, CTV, TFO, BAD, GES = *Successione oligo-miocenica*; FAA, PVR, CVR, AST = *Successione pliocenica*; SFR, SSM = *Villafranchiano Auct.*; CSN, PNT, SMD, BUI, PLT, GVN, UIN, UID = *Successione quaternaria*.

I. I SOSTA – LOCALITÀ BRICCO – INQUADRAMENTO GEOLOGICO

L’itinerario parte dagli affioramenti più antichi della successione stratigrafica, in località Bricco nel comune di Aramengo. Qui affiorano infatti rocce riferibili all’Eocene-Cretacico (Unità Liguridi), al nucleo di strutture anticlinali collegate alle fasi orogeniche appenniniche.

In questa prima sosta è previsto un inquadramento geologico-strutturale, nonché una descrizione della successione stratigrafica attraversata nell’itinerario.

La successione stratigrafica è suddivisa in un substrato costituito da Unità Liguridi ad assetto caotico seguito in discordanza da una successione molassica eocenico - pliocenica.

Tale successione risulta caratterizzata, nell'intervallo compreso tra l'Oligocene e il Pliocene, da brusche variazioni laterali di facies e di potenza ed è interrotta da superfici di discontinuità stratigrafica (D₁, D₂, ... D₇ in Fig. 2) tracciabili lateralmente a scala dell'intera area studiata. Queste superfici costituiscono la registrazione stratigrafica delle più importanti fasi deformative. La loro correlazione laterale ha consentito di suddividere la successione in sei unità a limiti inconformi (sintemi) utilizzati come riferimento per l'interpretazione dell'evoluzione tettonico-sedimentaria del Monferrato. I primi due sintemi (Oligocene inf. - Burdigaliano) sono intensamente dislocati e attualmente preservati all'interno di unità tettoniche bordate da zone di deformazione.

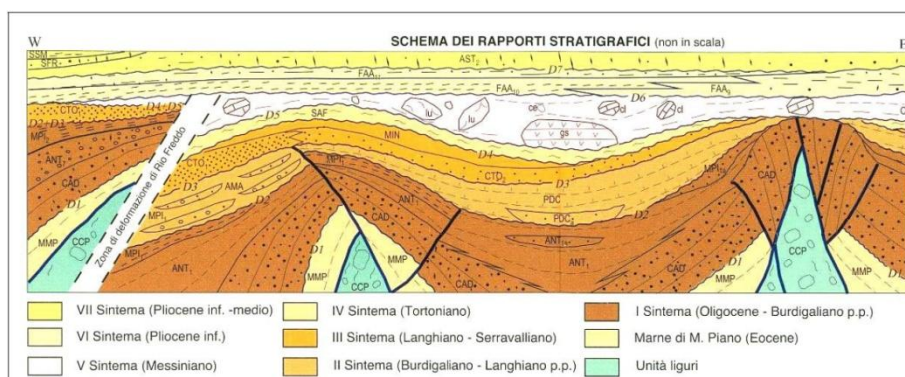


Fig. 2 - Sezione stratigrafica, non in scala, della successione del Monferrato, mostrante la distribuzione dei sintemi riconosciuti (Dela Pierre et al., 2003).
 Legenda: CCP, CMO = Unità liguri; MMP, CAD, ANT, MPI, AMA, PDC, CTO, MIN, SAF, CTV, TFO, BAD, GES = Successione oligo-miocenica; FAA, PVR, CVR, AST = Successione pliocenica; SFR, SSM = Villafranchiano Auct.; CSN, PNT, SMD, BUI, PLT, GVN, UIN, UID = Successione quaternaria. ZDRF: Zona di Deformazione di Rio Freddo. D₁, D₂...D₇: discontinuità stratigrafiche.

Questa loro caratteristica riflette una deposizione avvenuta in un bacino articolato in alti strutturali e settori maggiormente subsidenti. Segue a partire dal Langhiano una deposizione omogenea di facies di

piattaforma corrispondente ai successivi sintemi i quali sono per l'appunto meno deformati e non facilmente suddivisibili in unità geometriche; essi ricoprono parzialmente in discordanza le unità strutturali pre-langhiane (Dela Pierre et al., 2003 - Fig.2).

2. II SOSTA – PASSERANO MARMORITO E I CALCARI METANO-DERIVATI

Spostandosi verso sud, verso Passerano Marmorito, si entra nei terreni oligo-miocenici del Bacino Terziario Ligure Piemontese. In questa zona è stato riconosciuto uno dei primi esempi di rocce carbonatiche interpretate come registrazione geologica di emissioni di fluidi ricchi in metano sul fondo del mare (Clari et al., 1988, 1994). Sono stati distinti due tipi di rocce:

2.1 *Calcari a Lucina*

Sono *Wackestone* marnosi di colore marrone chiaro pieni di resti di grandi bivalvi lucinidi (Fig. 3). I pori sono riempiti da calcite microcristallina a basso tenore di Mg. Questi calcari costituiscono masse di dimensioni metriche imballate entro marne non cementate.

Le analisi isotopiche dei carbonati indicano un consistente impoverimento in ^{13}C (valori compresi tra -20 e -40 ‰ verso PDB) congruente con il coinvolgimento di metano nella precipitazione del carbonato.

Il confronto con gli ambienti attuali dimostra che le emissioni di fluidi ricchi di gas sul fondo marino supportano un complesso ecosistema di particolari macrofaune (bivalvi, gasteropodi, vermetidi) che vivono in simbiosi con comunità microbiche chemiosintetiche basate sull'ossidazione anaerobica di H_2S e/o CH_4 (Cavagna et al., 1999). Un sottoprodotto di tale attività microbiologica è il forte aumento di alcalinità con conseguente precipitazione di abbondanti carbonati autigeni. A Primeglio è visibile uno dei pochi esempi di Calcari a Lucina in posizione primaria entro le marne non cementate.

2.2 *Macroconcrezioni*

Si tratta di porzioni di successioni di sedimenti silicoclastici (da argille ad arenarie) estese fino ad alcune decine di metri e interessate

da un'intensa cementazione assente nei sedimenti circostanti (Fig. 4). Si differenziano dai calcari a *Lucina* perché sono completamente prive di fossili, cementate principalmente da dolomite e intersecate da una complessa rete di vene con riempimenti compositi costituiti da sedimenti e cemento aragonitico, calcitico e dolomitico.



Fig. 3 – I Calcari a *Lucina* di Passerano Marmorito.



Fig. 4 –Vene a carbonati autigeni (calcite, aragonite, dolomite) nelle macroconcrezioni di Passerano Marmorito.

A Marmorito sono visibili numerosi affioramenti di queste concrezioni che hanno un andamento completamente discordante rispetto alla stratificazione. Gli isotopi del C anche in questo caso dimostrano la precipitazione dovuta all'ossidazione di metano ad opera di batteri. L'assenza di fossili testimonia però una

precipitazione avvenuta al di sotto del fondo marino. Le vene indicano inoltre che la pressione dei fluidi era in grado, nel suo flusso verso l'alto, di fratturare le concrezioni già formate.

3. III SOSTA – IL TERROIR DEL FREISA E DELLA MALVASIA: IL CLIMA E LA PERICOLOSITÀ GEOMORFOLOGICA

Il Terroir del Freisa e della Malvasia, compreso nei dintorni di Castelnuovo Don Bosco, rappresenta una delle nove aree proposte come patrimonio dell'Umanità dell'UNESCO. In questo territorio sono state effettuate sia analisi climatologiche e pedologiche sia valutazioni del pericolo geomorfologico connesso a erosione accelerata e frane. La terza sosta avverrà presso l'azienda vitivinicola di Cascina Gilli, a nord dell'abitato di Castelnuovo Don Bosco ove è installata una stazione sperimentale per lo studio dell'interazione tra piogge, fenomeni di erosione e frane (Fig. 5). La vite ha bisogno di un suolo generalmente povero di acqua e comunque ben drenante per evitare ristagni d'acqua. La presenza in questa zona di una stazione meteorologica manuale di lungo periodo (Castelnuovo Don Bosco) e di alcune stazioni meteorologiche automatiche (Rete dei Vignaioli Piemontesi, Regione Piemonte e Arpa Piemonte), permette di individuare i limiti climatici alla coltivazione vitivinicola del Freisa per l'ottenimento della maggiore resa possibile.

I suoli su cui si sviluppa il terroir del Freisa sono classificati dall'IPLA-Settore Suolo come "Entisuoli di collina a varia tessitura" (ad es. ARA₁ limoso-fine e VNC₁ franco-grossolana) ad alta pendenza, adatti a viticoltura e corilicoltura (I.P.L.A., Regione Piemonte, 2007). Nei settori del terroir occupati dai vigneti del Freisa, è stato applicato un modello per la valutazione della perdita di suolo annua con celle di 30m x 30m, tenendo conto delle diverse tessiture del suolo per una pioggia di progetto (valutata sulla curva di probabilità pluviometrica della stazione più vicina per T=10 anni e durata 30 minuti) e scarsa copertura vegetale (C=0,35).

Per mantenersi su tassi accettabili (<4,5 t/ha y), i filari dovrebbero essere sempre posti lungo le linee di livello e il terreno tra i filari dovrebbe essere mantenuto inerbito.



Fig. 5 – La stazione di monitoraggio meteo-idrologico installata presso l’azienda vitivinicola di Cascina Gilli di Castelnuovo Don Bosco (AT). In primo piano la centralina per la registrazione dell’umidità del terreno a diverse profondità; sullo sfondo la centralina meteorologica.

4. IV SOSTA – LA SORGENTE CLORURO-SODICA DI BARDELLA

Spostandosi nella vallecola immediatamente a ovest, si raggiunge la sorgente di Bardella che costituisce un tipico esempio di acqua marina fossile a chiara impronta cloruro-sodica.

Nel settore collinare del Piemonte centrale, sono presenti sia rocce essenzialmente impermeabili (depositi argillosi, marnosi e conglomeratici del Bacino Terziario Ligure Piemontese) o con locali circuiti idrici sotterranei lungo zone di fessurazione (evidenziati in superficie dalla presenza di vari sistemi di sorgenti), sia depositi sciolti (sabbie plioceniche) contenenti falde idriche di importanza locale e regionale. Nei depositi prepliocenici circolano acque ricche in solfati provenienti dalla lisciviazione delle evaporiti gessose messiniane o in cloruro di sodio collegato alle acque connate di questi sedimenti marini, come nella sorgente minerale di Bardella (Bortolami et al. 2003 - Tab. 1).

pH	Cond.	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺	Cl ⁻	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ⁼	NO ₃ ⁻	δ ¹⁸ O	δ ² H
unità	μS/cm	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	‰	‰
7,8	11.200	91	59	2.200	32	3641	228	21	3,7	-9,11	-61,07

Tab. 1 – Analisi dei principali parametri chimico-fisici della Sorgente di Bardella.

5. V SOSTA - LA CAVA DI GESSO DI MONCUCCO

Spostandosi verso ovest, in direzione di Albugnano, si attraverseranno i terreni oligo-miocenici del Bacino Terziario Ligure Piemontese, fino ad arrivare sui termini più recenti del Miocene, rappresentati dalla Formazione Gessoso Solififera, ove, nella quinta sosta si visiterà la cava di gesso di Moncucco.

Questo è il luogo ideale sia per un inquadramento geologico (crisi di salinità del Mediterraneo) sia per spiegare i metodi di coltivazione di cava di questo tipo (Bonetto et al., 2005).

La cava a cielo aperto di Moncucco è stata coltivata con il metodo delle fette orizzontali discendenti e, dopo alcuni anni di dismissione, è nuovamente in attività sui livelli più profondi a seguito dei risultati positivi di prospezioni geologiche. La coltivazione a giorno ha coinvolto vuoti minerari derivanti da precedenti cave "a campana" ed è attualmente ben visibile il fronte gradonato con alcuni saggi di gallerie per verificare la risposta del materiale per la coltivazione in sotterraneo (Fig. 6).

Alcune decine di anni fa, nella cava di Moncucco è stata rinvenuta una concentrazione di resti fossili conservati in un sottile intervallo di sedimenti limosi grigi, intercalati a livelli suborizzontali di torba.

Comprende resti vegetali (pollini e spore, strobili di conifere, frustoli di legno e un fungo), fauna a molluschi e vertebrati. Questi sedimenti rappresentano il riempimento di una lanca fluviale di età pleistocenica superiore.



Fig. 6 – Il fronte gradonato con alcuni saggi di gallerie per la coltivazione in sotterraneo nella cava di gesso di Moncucco.

6. VI SOSTA – LA ZONA DI DEFORMAZIONE DEL TORRENTE TRAVERSOLA

Da Moncucco, ci si sposta a sud, costeggiando la scarpata che separa l'Altopiano di Poirino dai Rilievi dell'Astigiano. Presso la frazione Crivelle, sul ciglio della scarpata e affacciandosi sui Rilievi dell'Astigiano verrà illustrata l'evoluzione strutturale della Zona di deformazione del Torrente Traversola.

La zona di deformazione, con orientazione circa N-S, interessa la successione villafranchiana dell'area-tipo, costituita da sedimenti deltizi e fluviali, riferibili al Pliocene medio e al Pleistocene inferiore, e la successione fluviale del Pleistocene medio e superiore, legata agli antichi percorsi dei Fiumi Po e Tanaro.

Come visualizzato in Fig. 7 questa struttura mostra un movimento trascorrente destro, con traslazione relativa verso nord del settore occidentale (Altopiano di Poirino) e verso sud del settore orientale (Rilievi dell'Astigiano). Coinvolgendo la Sinclinale di Asti, questa struttura trascorrente è responsabile anche di modesti movimenti verticali relativi, in corrispondenza dei fianchi, dove si realizza una dislocazione dei sedimenti fluviali tra l'Altopiano di Poirino e i Rilievi dell'Astigiano, movimenti che risultano invece trascurabili nel settore assiale.

L'evoluzione recente di questa struttura, comportando il sollevamento dell'area di altopiano, è anche in parte responsabile della deviazione del Fiume Po che, da un precedente percorso verso E, entro i rilievi collinari, ha assunto l'attuale andamento verso N-E, al margine nordoccidentale degli stessi.

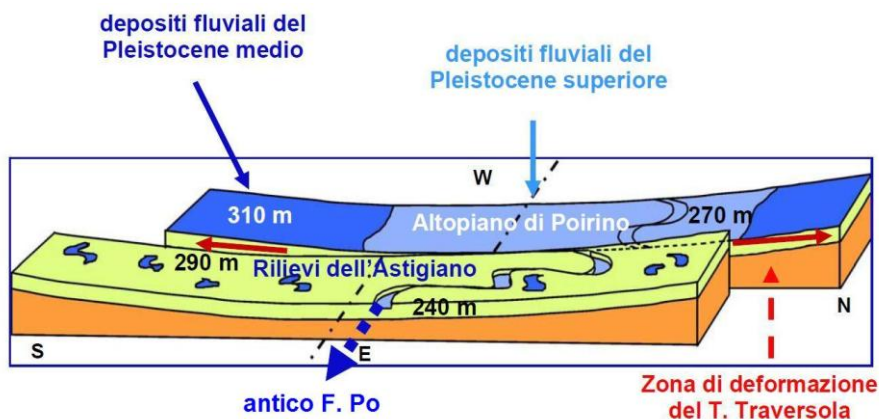


Fig. 7 – Rappresentazione schematica della Zona di deformazione del T. Traversola che ha comportato la dislocazione dell'Altopiano di Poirino rispetto ai Rilievi dell'Astigiano. È anche indicato il deflusso verso E dell'antico andamento del F. Po.

Bibliografia

BONETTO S., DINO G.A., FORNARO M. "Guide lines for the quarrying exploitation of messinian gypsum deposit: the case of the Monferrato area (Piedmont, NW Italy)", *First International Conference on the Geology of Tethys*. 12-14 November, 2005, Cairo University, pp. 209-217.

BORTOLAMI G., MASCIOTTO L., DE VECCHI PELLATI R., RICCI B., SAUDINO DUGHERA B. "Le sorgenti della Collina di Torino e del Monferrato", *GEAM*, 108, 2003, pp.77-82.

CAVAGNA S., CLARI P., MARTIRE L. "The role of bacteria in the formation of cold seep carbonates: geological evidence from Monferrato (Tertiary, NW Italy)", *Sedimentary Geology*, 126, 1999, pp. 253-270.

CLARI P.A., GAGLIARDI C., GOVERNA M.E., RICCI B., ZUPPI G.M. "I Calcari di Marmorito: una testimonianza di processi diagenetici in presenza di metano", *Bollettino del Museo Regionale di Scienze Naturali*, Torino, 5, 1988, pp. 197-216.

CLARI P.A., FORNARA L., RICCI B., ZUPPI G.M. "Methane-derived carbonates and chemosymbiotic communities of Piedmont (Miocene), Northern Italy: an update", *Geo-Marine Letters*, 14, 1994, pp. 201-209.

DELA PIERRE F., PIANA F., FIORASO G., BOANO P., BICCHI E., FORNO M.G., VIOLANTI D., CLARI P., POLINO R. *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000. Foglio 157 Trino*. APAT, Agenzia per

la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici - Dipartimento Difesa del Suolo, Roma, 2003.

I.P.L.A., REGIONE PIEMONTE *La Carta dei suoli del Piemonte a scala 1:250.000 - con Note illustrative e cd.* Firenze S.E.L.C.A, 2007.

Ringraziamenti

This research was conducted within the project "PROactive Management of GEOlogical Heritage in the PIEMONTE Region" (HYPERLINK <http://www.progeopiemonte.it/en> www.progeopiemonte.it/en) co-founded by the University of Turin – Compagnia di San Paolo Bank Foundation "JCAPC - Progetti di Ateneo 2011" grant on line B1 "Experimental Sciences and Technology" (Project Id: ORTO11Y7HR, P.I. Prof. Marco Giardino).