Parco geologico dell'Anfiteatro Morenico di Ivrea

Primo rapporto 08/03/2016

PROPOSTA di Parco geologico dell'Anfiteatro Morenico di Ivrea (A) e di ostello scolastico (B)

PREMESSO CHE:

1) I contenuti scientifici (geologici: geomorfologici e stratigrafici) dell'Anfiteatro Morenico di Ivrea (di seguito **AMI**) sono di rilievo mondiale assoluto. Infatti:
Il genere *Homo* è comparso e si è evoluto nell'arco del Periodo **Quaternario** (ultimi 2,6 milioni di anni), periodo geologico tutt'ora in corso e in cui noi viviamo. Il fatto geologico che più caratterizza il Quaternario sono le nove grandi **glaciazioni** susseguitesi negli ultimi 900.000 anni: si tratta di eventi climatici globali in grado di influire profondamente su espansione dei ghiacciai, livello di mari e oceani, formazione delle rocce sedimentarie, modellamento delle forme del paesaggio, distribuzione ed evoluzione di flora e fauna.
La testimonianza più evidente e rappresentativa delle glaciazioni sono gli **anfiteatri morenici**, complessi collinari che segnano la massima espansione dei ghiacciai nelle varie glaciazioni e che nel mondo si distribuiscono intorno a molte catene montuose delle medie latitudini (in particolare delle Alpi Europee, Ande, Montagne Rocciose, in Nuova Zelanda, in Alaska).
Secondo eminenti geologi del passato e in accordo con gli ultimi studi (**ALLEGATO A**: valore geologico dell'AMI), l'AMI è il più considerevole sistema morenico terminale esistente in Europa e verosimilmente nel mondo e quindi da prendersi a modello di anfiteatro morenico. Ne deriva che l'AMI può essere considerato anche simbolo delle glaciazioni e del Periodo Quaternario!
L'AMI (**Fig. 1**) è dunque un vero e proprio tesoro geologico, naturalistico e culturale, risultando, per il suo valore geologico di primo piano a livello mondiale, **la maggiore eccellenza che questo territorio conserva**.

2) I caratteri naturali e antropici dell'AMI lo rendono un eccellente **campo di educazione scientifica**, soprattutto in geologia e geomorfologia, con applicazioni principali in idrogeologia, scienze ambientali, negli aspetti storici ed archeologici e nel **geoturismo**. In particolare la Serra d'Ivrea e i Colli d'Ivrea (**Fig. 2**) rappresentano esempi molto didattici di sedimentazione e di erosione glaciale. Il valore dei due potenziali geositi è accresciuto dalla loro vicinanza alla città di Ivrea e per l'accessibilità data da una fitta rete di strade e sentieri.

3) La **conoscenza del valore scientifico** dell'AMI è poco diffusa, nonostante una bibliografia ragguardevole e di lunga data (**ALLEGATO B**), ma rimasta relegata agli specialisti accademici o a un numero ancora molto limitato di persone che nell'AMI vivono e che si occupano di conservazione e promozione del territorio. Certamente la Serra d'Ivrea, maggiore morena delle Alpi, è nota a livello internazionale, ma in forma di pura nozione. I Colli d'Ivrea sono rinomati e frequentati per la presenza dei cinque laghi, però limitatamente alla popolazione residente.
Le nuove conoscenze sulla stratigrafia dell'AMI sono frutto di ricerche tutt'ora in corso e la loro divulgazione richiede notevoli sforzi organizzativi e tempo. In questo ambito ci sono dunque **enormi potenzialità** ancora inespresse.

4) Negli ultimi cinque anni l'attività di alcune organizzazioni locali, in convenzione con il Dipartimento di Scienze della Terra di Torino, ha intrapreso una significativa attività di divulgazione **strettamente geologica** sull'AMI, che sta portando i suoi frutti (**ALLEGATO C**: attività di divulgazione geologica).

5) Per favorire l'acculturazione scientifica sul territorio dell'AMI e per creare nuove e diversificate opportunità di sviluppo socio-economico, a questo punto è necessario un ulteriore salto di qualità: l'istituzione di un ente atto a governare e sviluppare questo processo in modo continuativo e stabile, in collaborazione con le amministrazioni locali e regionali e con la rete di associazioni di volontari che fin'ora lo hanno voluto, generato e sostenuto.

6) Il momento è particolarmente favorevole, perché a partire dalla fine del 2015 in seno alla Città Metropolitana di Torino, che dal 1 gennaio 2015 ha sostituito la Provincia di Torino, si sta ora discutendo delle strategie socio-economiche per il futuro dell'area. Occorre dunque partecipare all'elaborazione del Piano Strategico Metropolitano con delle proposte importanti e solide: quella del parco geologico è un progetto ambizioso, ma in linea con tale esigenza di rinnovamento nella scelta di uno sviluppo sostenibile.

SI PROPONE:

A) istituzione del Parco geologico regionale dell'AMI

L'Istituzione di un ente di gestione in grado di promuovere la conoscenza dell'AMI, accrescerne l'interesse e di governare le azioni per lo sviluppo di un significativo flusso turistico culturale, naturalistico, scolastico e nel campo della ricerca scientifica.
La struttura migliore in tal senso è un "Parco geologico dell'AMI", cioè un parco regionale che conservi la geodiversità e promuova lo sviluppo dell'AMI nel suo complesso (culturale, sociale, economico), senza barriere amministrative, secondo lo spirito e le direttive promosse dalla Rete Internazionale dei Geoparchi dell'UNESCO (**ALLEGATO D**: geoparchi).
La presenza stessa di un parco, soprattutto se iscritto alla Rete Mondiale dei Geoparchi dell'Unesco e pertanto sito UNESCO, costituirebbe di per sé un motivo di forte richiamo.

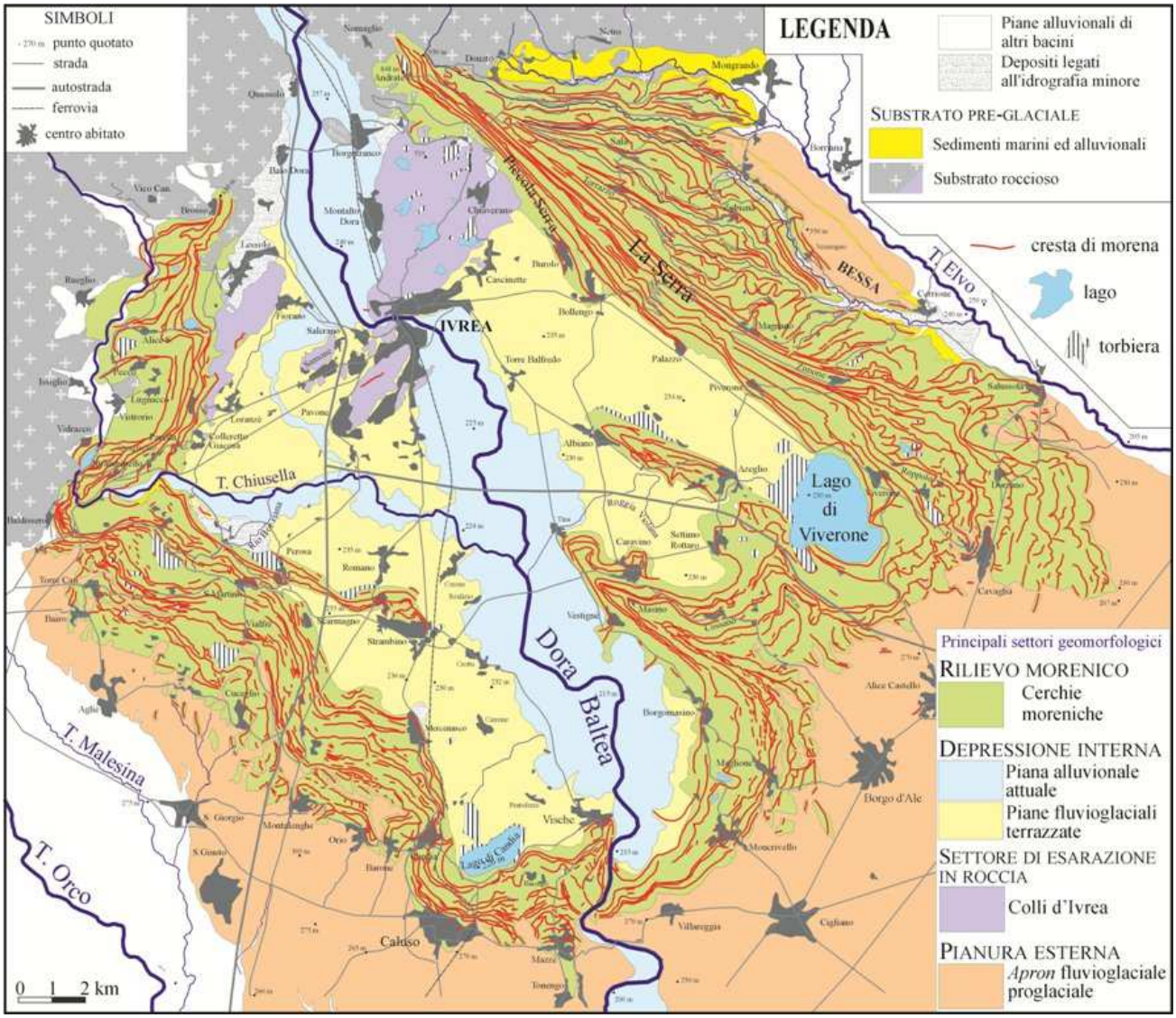


Fig. 1 - Carta geomorfologica semplificata dell'AMI, con i quattro settori principali: rilievo morenico, depressione interna, Colli d'Ivrea e pianalti esterni

Strutture operative del parco geologico sono:

- **personale tecnico e amministrativo** (direttore, guardiaparco, segreteria), anche derivabili dai piccoli parchi attualmente esistenti (Bessa, Candia, Monti Pelati);
- un dipendente a tempo indeterminato con la mansione di **responsabile scientifico,** addetto all'organizzazione delle attività didattico-scientifiche e al contatto con il mondo della ricerca e della scuola (deve essere un geologo specializzato in Geologia del Quaternario o in Geomorfologia glaciale), coadiuvato da un comitato di referenti scientifici appartenenti alle università e CNR;
- il **Centro di Educazione Ambientale** GeoDidaLab (Polveriera) e altri centri analoghi specializzati (ad es. al Lago di Candia è già operativo);
- l'**Ostello** scolastico annesso;
- un **Museo** "dell'AMI e delle Glaciazioni" (con sede a Ivrea) e che deriverebbe dal primo nucleo attualmente formato dalla Mostra Geologica Permanente "L'impronta del Ghiacciaio" di Masino, curata dall'Ecomuseo AMI.

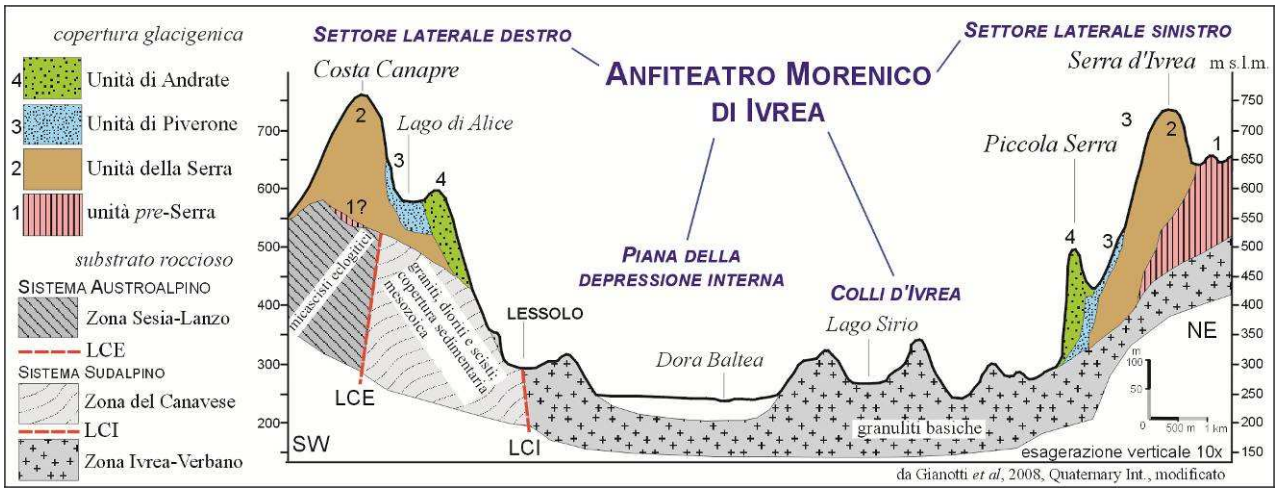


Fig. 2 - Profilo geologico semplificato dell'AMI

I **limiti geografici del parco** devono comprendere interamente l'area coperta dal rilievo morenico e della piana interna da esso racchiusa (**Fig. 3**), per un totale di oltre 500 km^2. Sarebbe auspicabile inserire anche la pianura fluvioglaciale esterna, in quanto componente effettiva del sistema sedimentario glacigenico della Dora Baltea, o almeno quella parte di pianura facente parte di comuni che comprendono delle morene (es. Alice Castello, Cigliano, Santhià, Villareggia, San Giorgio Canavese, ecc.) (**Fig. 3A**).

Inoltre, per motivi di forte contenuto geologico e di stretta adiacenza, si potrebbero inserire i Monti Pelati (già parco provinciale) e le miniere di Brosso e Traversella, tutti settori posti al margine dell'AMI. Verso monte è da verificare l'inserimento dei territori della bassa Valle della Dora a nord del comune di Borgofranco d'Ivrea (altri 50 km^2). Con l'inclusione dei pianalti esterni e di tutti questi settori l'area del geoparco aumenterebbe fino a 1000 km^2 di estensione (**Fig. 3B**).

A favore dell'inclusione della Valle della Dora e di parte della Valchiusella gioca l'opportunità di inserire aree di montagna con relativi geositi e punti panoramici; a sfavore il fatto che si andrebbe a diminuire il forte carattere di unitarietà geologica che contraddistingue questo geoparco. Per quest'ultimo motivo devono venire esclusi gli altopiani delle baraggie biellesi e delle vaude canavesane (tutti parzialmente protetti da parchi ex-provinciali), facenti parte di bacini idrogeologici diversi, con i quali peraltro ci dovrà essere uno stretto dialogo.

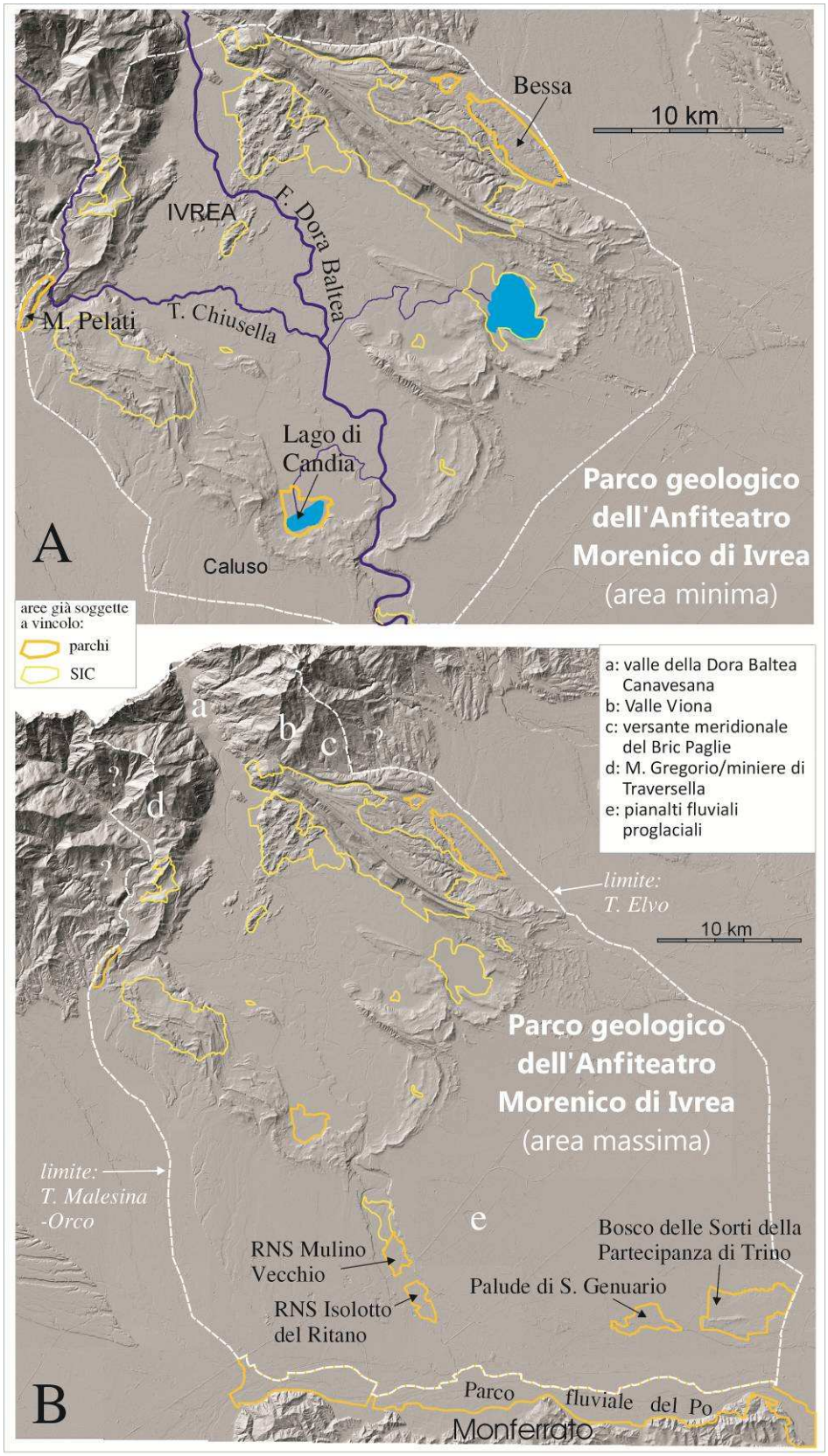


Fig. 3 - DTM dell'AMI con proposta di delimitazione del geoparco, da un'area minima di circa 500 km² (A) ad un'area massima, di circa 1000 km² (B). Sono mappate le aree già vincolate (3 parchi regionali o provinciali, 13 Siti di Interesse Comunitario. Il Lago e le paludi di Candia sono sia parco provinciale che area SIC

B) istituzione di un Ostello scolastico dell'AMI,

riservato in via preferenziale a gruppi scolastici (scuole primarie, secondarie e università) e di ricerca.

Esigenze:

1) **capacità ricettiva** di un centinaio di posti letto, in grado di assicurare la compresenza di un paio di classi scolastiche (una cinquantina di persone) insieme a uno o più gruppi di studenti universitari (solitamente sono gruppi di 10-50 persone) in occasione dei mesi primaverili di maggior richiesta (per le scuole sono aprile-maggio, per le università è giugno).
Nei mesi estivi (luglio-agosto-settembre) si potrebbe allargare l'offerta al turismo generico, ma con priorità per quello scolastico. Un'ampia offerta di posti letto permetterebbe di incrementare notevolmente il bacino d'utenza, perché il principale problema logistico della didattica sul campo di molti corsi universitari (in primo luogo: scienze naturali, geologiche, agrarie e forestali) è quello di trovare strutture in grado di ospitare gruppi numerosi a prezzi il più possibile contenuti.
Nell'area dell'AMI l'unica struttura con queste caratteristiche è l'ostello dei Salesiani di Ivrea (167 posti in 28 camere da 1-8 posti), a cui potrebbero essere indirizzate le eccedenze. Altri ostelli sono il Canoa Club a Ivrea (28 posti in 5 stanze), ostello di San Germano a Borgofranco d'Ivrea (12 posti; serve la via Francigena, cooperativa Pollicino) e Andirivieni di Legambiente a Sala Biellese (24 posti in 8 camere).
2) **logistica**: vicinanza o contiguità al Parco della Polveriera, di proprietà del Comune di Ivrea, sulla sponda del Lago San Michele, ove è sito il Laboratorio GeoDidaLab (ex-Laboratorio Permanente di Educazione Ambientale); accessibilità e possibilità di parcheggio di pullman e pulmini; collegamento con autobus alla stazione ferroviaria.
3) capacità di **auto-sostentamento** economico dell'ostello: si fonda sull'alta qualità del contesto geologico dell'AMI, ma è strettamente vincolata all'esistenza di una struttura organizzativa ed attrattiva quale il **parco geologico**.

Soluzione proposta:

L'ostello potrebbe derivare dalla ristrutturazione di un edificio ex-pub di proprietà privata, senza uso ormai da 7-8 anni, situato sulla riva SW del Lago San Michele nelle immediate vicinanze della Polveriera (**Fig. 4**). Questa soluzione consentirebbe un collegamento diretto al centro GeoDidaLab della Polveriera (il passaggio è già esistente) e contestualmente il recupero di un'area attualmente inutilizzata e un maggior controllo sul Parco per la presenza costante di personale.
Il progetto deve perseguire criteri di sostenibilità ambientale e diventare esso stesso un buon esempio di struttura ecosostenibile e autosufficiente dal punto di vista energetico.

Punti di forza (rispetto a strutture analoghe):

1) possibilità di apertura tutti i mesi dell'anno, grazie all'accessibilità dell'ostello (si trova in città), e soprattutto alla quota bassa dell'intero AMI (950-200 m s.l.m.), che pertanto può essere visitato tutto l'anno (ad es. il Centro di Biologia Alpina del Canton Ticino, a q. 1950 m, apre solo 4 mesi all'anno);
2) facile accessibilità, in vicinanza a due caselli autostradali e alla stazione ferroviaria (**Fig. 5**); il parco della Polveriera si trova a 3 km di distanza dalla stazione (percorso cittadino di 30-45 min. a piedi);
3) posizione amena in riva a un lago dei Colli d'Ivrea, con splendida vista sugli elementi fondamentali dell'AMI (Serra d'Ivrea, Colli d'Ivrea) (**Fig. 6**);

Fig. 4 - Panorama del sito sulla sponda del Lago San Michele, ove andrebbe a sorgere l'ostello proposto (foto anni '70).

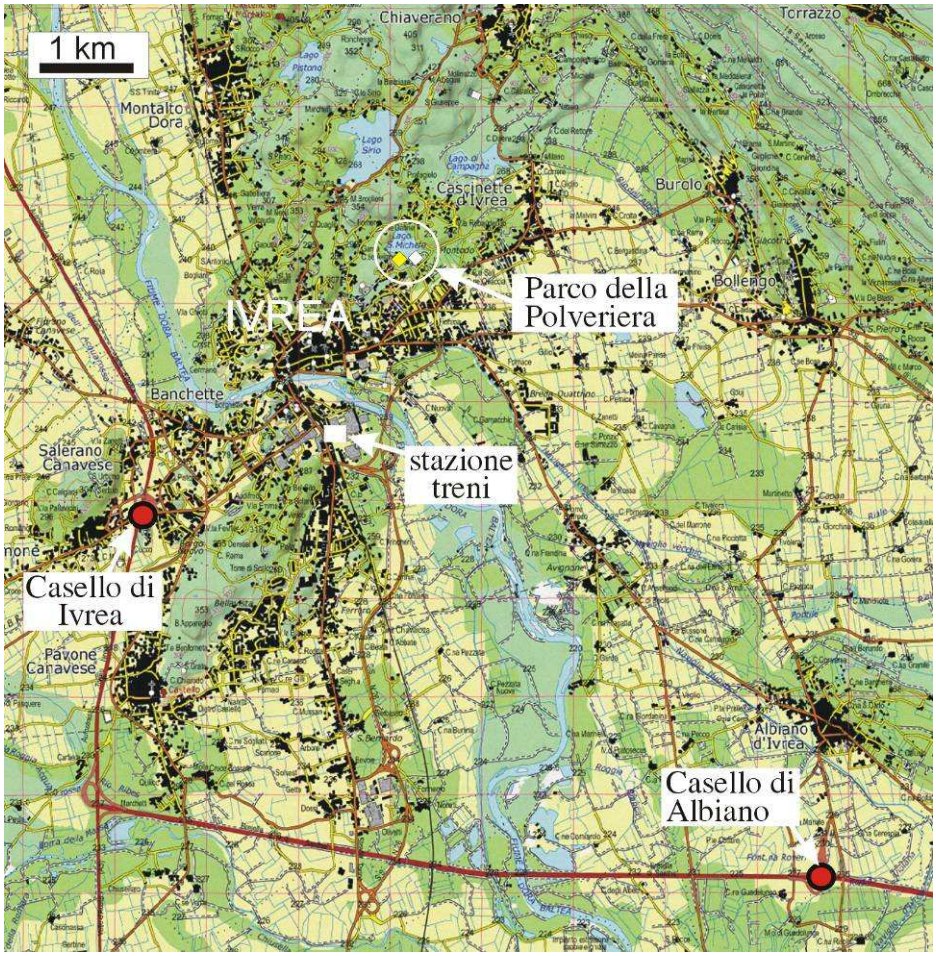


Fig. 5 - Carta topografica dell'area di Ivrea. Sono indicati il Parco della Polveriera (rombo bianco) e l'ostello in progetto (rombo giallo), i due caselli autostradali e la stazione ferroviaria di Ivrea

Fig. 6 - Panorama dalla terrazza dell'edificio, con il Lago San Michele, i Colli d'Ivrea, la Piccola Serra, la Serra d'Ivrea e la Colma di Mombarone

4) adiacenza ai Laboratori della Polveriera (solo il Centro di Biologia Alpina del Canton Ticino e quello di Prà Catinat in Val Chisone offrono strutture analoghe con laboratori, ma sono in alta montagna).
Il Laboratorio di educazione ambientale della Polveriera è in fase di rinnovamento e sviluppo come GeoDidaLab: le due strutture, ostello e laboratorio, sono complementari e in grado insieme di aumentare esponenzialmente la loro attrattività;

5) possibilità di escursioni a piedi sui Colli d'Ivrea con partenza direttamente dall'ostello (tragitti in parte da realizzare). Un'altra possibilità è quella di effettuare percorsi didattici a piedi tra l'ostello della Polveriera e l'ostello Andirivieni di Sala Biellese, attraversando la Serra d'Ivrea, con pernottamento nelle due sedi.

Punti di debolezza:
1) non si inserisce in una struttura di forte richiamo e con specifiche capacità organizzative, quale potrebbe essere un parco regionale del tipo geoparco. Di fatto i Colli d'Ivrea e l'AMI sono ancora pressoché sconosciuti in Italia e, a maggior ragione, in Europa.

Finanziamenti per la realizzazione dell'ostello:
Programma Interreg Italia-Francia ALCOTRA 2014-2020:
durata 3 anni; costo di progetto singolo 2 milioni di euro, cofinanziato per l'85% dal FESR (Fondo Europeo di Sviluppo Regionale) e per il 15% da enti amministrativi italiani.
Tra i quattro settori di attività finanziabili, il programma dell' **Obiettivo specifico 3.1 dell'Asse III** appare in ottimo accordo con il tipo di realizzazione proposta.
Asse 3 "Attrattività del territorio Conservazione ambientale e valorizzazione delle risorse naturali e culturali anche mediante lo sviluppo del turismo sostenibile e dell'economia verde"/ Obiettivo specifico 3.1 "Incrementare il turismo sostenibile nell'area ALCOTRA. Aumento dell'attrattività del territorio ALCOTRA tutelando il patrimonio naturale e culturale".
Esempi di azione: Recupero e valorizzazione di siti di interesse storico, paesaggistico e ambientale. **Ammodernamento di infrastrutture** di interesse, tradizionale, **turistico** e museale. Promozione di una **fruizione turistica sostenibile** delle risorse culturali, ambientali e paesaggistiche. Sensibilizzazione dei giovani al **patrimonio naturale** e culturale.
Ci si pone l'obiettivo di partecipazione al terzo BANDO (il secondo scade il 15 gennaio 2016). Occorre stabilire un'intesa con l'Impresa proprietaria dell'immobile in oggetto, se disponibile a valutare la fattibilità dell'operazione. Occorre inoltre trovare un partner francese e accordarsi con un ente pubblico per il cofinanziamento del 15%.

PASSI OPERATIVI

Programma a breve termine: individuazione e coinvolgimento degli attori rilevanti
Obiettivo: costruire una rete di sostenitori istituzionali, politici, amministrativi, economici, culturali e scientifici a livello prima locale e poi regionale (entro la prima metà del 2016)

1) Costituire un nucleo di associazioni locali e di ricercatori universitari che aderiscono, discutono e sviluppano la presente proposta (primi firmatari) (*adempiuto*).
2) Presentare la proposta ai rappresentanti delle istituzioni locali, cioè ai competenti assessori del Comune di Ivrea (*entro marzo 2016*).
3) Presentare la proposta a tutti i soggetti locali (associazioni, enti ed amministrazioni) elencati in allegato F (lista da implementare), inviando il pdf dell'aggiornamento del presente report. Sentire i pareri ed aprire discussioni singole e collettive. Richiedere le rispettive adesioni alla proposta tramite firma del legale rappresentante (*entro marzo 2016*).
4) Contemporaneamente, presentare la proposta in sede accademica, coinvolgendo le università nelle persone dei direttori di dipartimento e dei singoli ricercatori. Primariamente si cercherà la collaborazione e la tutela del Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Torino, già strettamente coinvolto nella gestione del GeoDidaLab di Ivrea.
5) Avviare la ricerca di un partner transfrontaliero per la partecipazione al terzo bando Alcotra per richiedere il finanziamento per l'Ostello del Lago S. Michele. Abbozzare la documentazione relativa. Capofila del Progetto: Comune di Ivrea o Città Metropolitana.
6) Presentare la proposta ai rappresentanti della prima istituzione sovra-comunale, cioè ai competenti assessori della Città Metropolitana (*entro aprile 2016*).
7) Presentare la proposta ai rappresentanti della Regione Piemonte, quale istituzione che dovrebbe prendersi carico dell'istituzione del geoparco, in quanto avente confini che includono aree di tre ex-provincie (Torino, Vercelli e Biella) (*entro aprile 2016*).
8) Avviare una serie di attività per comunicare la proposta e coinvolgere la popolazione, il mondo della scuola e il mondo del lavoro: articoli giornalistici, servizi televisivi, tavole rotonde, partecipazione agli eventi locali con materiale informativo e conferenze (*da portare avanti in tutto il 2016*)
9) Formalizzazione di una Cabina di Regia per la produzione della documentazione e per il

rapporto politico ed informativo con i vari attori, prima e dopo la costituzione del Parco Geologico.

10) Fare un seminario di mezza giornata per la presentazione pubblica rivolta in primo luogo ai rappresentanti dei Comuni dell'area dell'AMI, della Città Metropolitana e della Regione, a cui invitare i direttori di due o più geoparchi italiani (*entro giugno 2016*).

Programma delle principali attività a medio termine (entro fine 2016)

11) Presentare la proposta a tutti i soggetti nazionali (associazioni, enti) elencati in allegato F, inviando il pdf dell'aggiornamento del presente report. Anche e soprattutto in funzione della futura richiesta di adesione all'Unesco GGN. Richiedere le rispettive adesioni o semplice dichiarazione di appoggio alla proposta.
12) Organizzare una giornata di convegno sull'istituzione del Parco Geologico.
13) Partecipazione al bando Alcotra per l'Ostello (per preparare la relativa documentazione ci vogliono 6 mesi).
14) progettazione della ricostruzione e di allestimento dell'ostello (da terminare entro il …)

Programma delle principali attività a lungo termine (post 2016)

15) **Istituzione del Parco Geologico Regionale dell'AMI** da parte della **Regione Piemonte**.

a) relazioni costanti con i dirigenti della Regione Piemonte per individuazione dei passi procedurali da compiere (entro il…)

b) preparazione della necessaria documentazione (entro il….)

c) fondazione formale del Parco Geologico entro il ….

16) **Realizzazione dell'Ostello**

b) ricostruzione ed allestimento dell'immobile (da terminare entro il…)

c) bando affidamento gestione ostello entro il…

d) inizio attività ostello entro il….

17) Preparazione della documentazione necessaria per richiedere l'adesione del Parco Geologico dell'AMI all'Unesco GGN, con integrazione o trasformazione del nome in **Geoparco dell'AMI**. Gran parte della documentazione per l'istituzione del Geoparco sarà già disponibile in quanto preparata per la fondazione del Parco Geologico.

BUDGET

Occorre stimare e/o preventivare i costi di:

a. restauro dell'edificio e allestimento dell'**ostello**, al fine della richiesta di finanziamento del bando Alcotra;
b. costi di funzionamento dell'**ostello** ed entrate derivanti dal suo utilizzo;
c. costi per la produzione di documentazioni, relazioni, convegni e azioni per l'attività di divulgazione e promozione della **proposta del Geoparco e dell'ostello**;
d. costi di istituzione, organizzazione e **gestione del Geoparco** dell'AMI, questi ultimi relativi soprattutto al personale impiegato;
e. costi dovuti alle **attività permanenti** del Geoparco attinenti alla divulgazione scientifica e valorizzazione del territorio;
f. stima previsionale delle **entrate** dirette ed indirette del Geoparco.

Ivrea, 18 febbraio 2016

Primi Firmatari della proposta

Associazione Ecomuseo AMI
rappresentato dal Presidente Giuliano Canavese

Associazione Pro Loco Serra Morena di Ivrea
rappresentata dal Presidente Roberto Danieli

Associazione Vivere i Parchi
rappresentata dal Presidente Alessio Ferrarese

Dipartimento di Scienze della Terra, Università degli Studi di Torino
rappresentato dal Direttore Daniele Castelli

Ecomuseo del Paesaggio Orizzonte Serra
rappresentato dal Presidente Michelangelo De Fazio

Laboratorio di Educazione Ambientale GeoDidaLab
rappresentato dai docenti Adriana Bovio e Lino Iudica

Legambiente Circolo Dora Baltea
rappresentata dal Presidente Domenico Pignataro

Osservatorio del Paesaggio AMI
rappresentato dal Presidente Diego Corradin

* alla lista dei firmatari verranno aggiunti tutti i nuovi aderenti, appartenenti alla lista in ALLEGATO E, a cui mandare la presente documentazione nei suoi vari stati di aggiornamento

ALLEGATO A

VALORE DELL'ANFITEATRO MORENICO DI IVREA

L'AMI è il terzo degli anfiteatri morenici italiani per dimensione (505 km^2). Si estende in Piemonte allo sbocco della Valle della Dora Baltea, nella pianura confinata tra il bordo interno delle Alpi Occidentali e il Monferrato. Il suo bacino di alimentazione, vasto 3400 km^2, coincide con la Valle d'Aosta e comprende alcune delle più alte vette d'Europa (Monte Bianco, Monte Rosa, Monte Cervino, Gran Paradiso). Le sue cerchie si estendono a distanza di 100-130 km dalla fronte dei ghiacciai attuali del Monte Bianco.
Tra i sistemi morenici del sud delle Alpi, l'AMI è noto per la sua geomorfologia straordinariamente bene espressa, com'è stato riconosciuto dagli autori di una vasta letteratura scientifica iniziata 150 anni fa (**ALLEGATO B**). Gli studi più recenti stanno dimostrando che anche i caratteri stratigrafici dell'AMI sono di primo piano a livello mondiale. Inoltre l'AMI conserva elementi archeologici e culturali particolarmente rimarchevoli.

1) valore assoluto dal punto di vista geomorfologico (forme del paesaggio)
L'AMI destò l'ammirazione dei numerosi ricercatori, italiani e stranieri, che se ne occuparono a partire dal 1850, colpiti dalla sua marcata evidenza morfologica.
Per dimensioni ed esemplarità di forme l'AMI venne infatti definito:
- «il più chiaro, il più parlante, il più imponente fatto geologico dell'alta valle del Po» (Gastaldi, 1869);
- «forse il più grandioso degli anfiteatri glaciali d'Europa» (Sacco, 1890);
- «il magnifico anfiteatro di Ivrea, unico per ampiezza e classico fra gli altri» (Baretti, 1893);
- «*le plus considérable des amphitéatres de la glaciation alpine*» (Penck *et al.*, 1894);
- «*Se ci si reca per la prima volta nella zona di Ivrea all'uscita della Valle d'Aosta, ci si chiede se prima si aveva mai visto delle vere morene. Le proporzioni sono qui molto diverse che nelle altre zone moreniche antistanti le Alpi*» (Zienert, 1970). L'autore si riferisce verosimilmente agli anfiteatri morenici bavaresi e svizzeri, assai più estesi, ma dal rilievo meno marcato.
L'espressività morfologica dell'AMI si manifesta essenzialmente come:
- forte contrasto morfologico tra la vasta e piatta depressione interna (200 km^2) e le elevate cerchie moreniche (300 km^2) che la circondano (**Fig. 7**);
- spiccata regolarità morfologica, lunghezza (16 km) e imponenza (dislivello sulla piana interna che raggiunge i 700 m) della maggiore delle sue morene laterali, la Serra d'Ivrea;
- grande continuità delle cerchie moreniche (**Fig. 8**);
-presenza dei rilievi in roccia noti come Colli d'Ivrea, con i loro 5 laghi, nati dall'erosione subglaciale (**Fig. 9**).
Per tutti questi motivi l'AMI è già stato individuato come GEOSITO dalla Provincia di Torino (De Renzo, 2004).

Fig. 7 - Contrasto morfologico tra Serra d'Ivrea e pianura interna dell'AMI

Fig. 8 - Continuità e numerosità delle cerchie nel settore laterale sinistro dell'anfiteatro

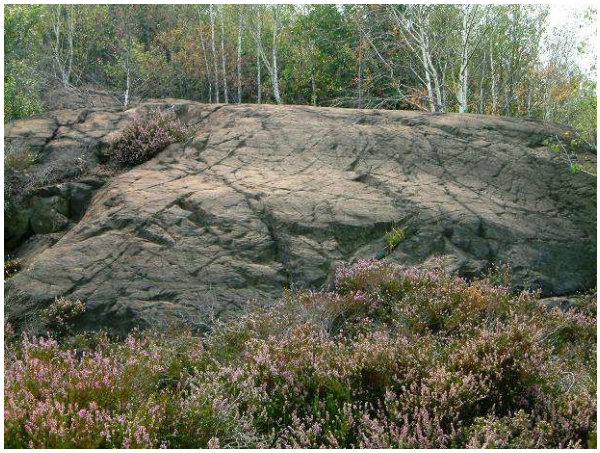


Fig. 9 - Forme di erosione subglaciale in roccia diffuse nei Colli d'Ivrea

2) Valore stratigrafico

La stratigrafia è la disciplina che ricostruisce la storia geologica di un'area. Sotto l'aspetto stratigrafico l'AMI si sta rivelando uno scrigno impareggiabile, poiché questo complesso morenico è costituito da una successione di depositi e di forme eccezionalmente completa per un'area continentale emersa, dove normalmente al contrario prevale l'erosione che tende a cancellare il rilievo. Nell'AMI si è potuta riconoscere (**Fig. 10**) una successione di nove differenti unità di depositi glaciali, separate da livelli interglaciali (depositi palustri e paleosuoli di clima caldo) visibili in affioramento. Queste unità stratigrafiche possono essere riferite all'intera sequenza delle grandi glaciazioni quaternarie, nota grazie alla stratigrafia MIS (*marine isotope stage*) che registra e svela la storia del clima terrestre degli ultimi milioni di anni e a cui tutti gli scienziati del mondo fanno riferimento: le unità dell'AMI sono infatti correlabili agli stadi isotopici marini dell'ossigeno, dallo stadio MIS 22 (fine Pleistocene inferiore, circa 900.000 anni fa) allo stadio MIS 2 (fine Pleistocene superiore, 30-11.600 anni fa) (**Fig. 11**). Fare ricostruzioni di questo tipo costituisce il fine ultimo di ogni ricerca geologica di base e l'AMI ha permesso di conseguire questo risultato, ancora oggetto di approfondimento, grazie ai suoi straordinari caratteri geologici e geomorfologici.

Su base bibliografica sinora nessun altro anfiteatro risulta aver permesso una ricostruzione stratigrafica altrettanto completa e dimostrabile.

Dal punto di vista scientifico questo è certamente il valore principale dell'AMI, a cui si aggiungono tutti gli altri.

3) Primato italiano nella storia degli studi

La nascita (Venetz, 1821) e affermazione della Teoria Glaciale prende corpo in Svizzera e poi in Europa negli anni trenta dell'800.

In Italia l'AMI è stato il primo anfiteatro morenico ad essere stato studiato e oggetto di pubblicazione, insieme a quello di Rivoli-Avigliana presso Torino (Martins & Gastaldi, 1850). In precedenza Studer (1844) aveva riconosciuto l'origine glaciale della maggiore delle sue morene, la Serra. Si contano oltre 180 articoli scientifici di ambito geologico di autori italiani e stranieri (cfr. bibliografia in **ALLEGATO B**).

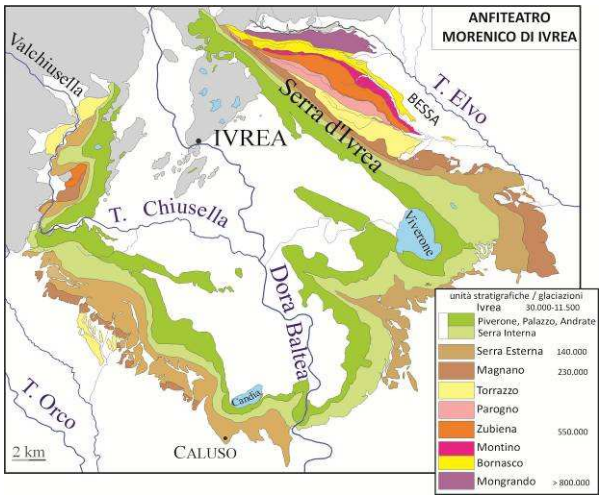


Fig. 10 - Carta geologica semplificata dell'AMI. Ad ogni colore corrisponde una diversa glaciazione

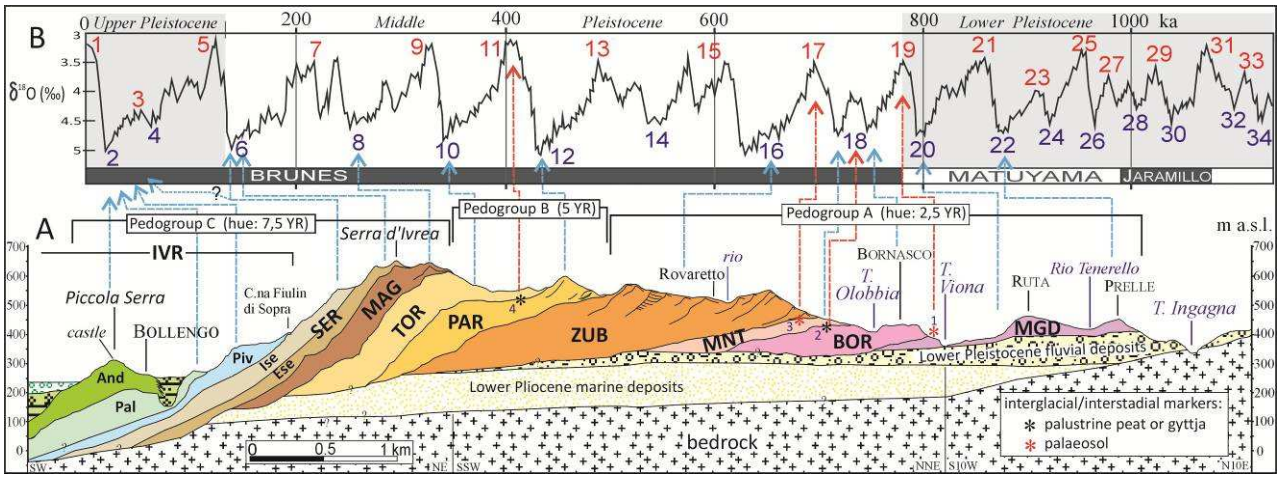


Fig. 11 - Profilo geologico del settore orientale dell'AMI, con distinzione delle varie morene in unità stratigrafiche correlate alla curva MIS delle glaciazioni (Gianotti *et al.*, 2015)

4) Primato nella composizione petrografica

La Valle della Dora Baltea, oltre al sistema vallivo Ossola-Ticino, sono le uniche valli dell'intera catena alpina ad attraversare ed incidere tutti i grandi sistemi tettono-metamorfici in cui è suddiviso l'edificio alpino: Sudalpino, Australpino, Zona Piemontese, Pennidico, Ultraelvetico, Elvetico. Pertanto i depositi glacigenici di cui è composto l'AMI (**Fig. 12**), che fa capo al bacino valdostano, sono un campionario ineguagliabile di rocce metamorfiche (**Fig. 13**).

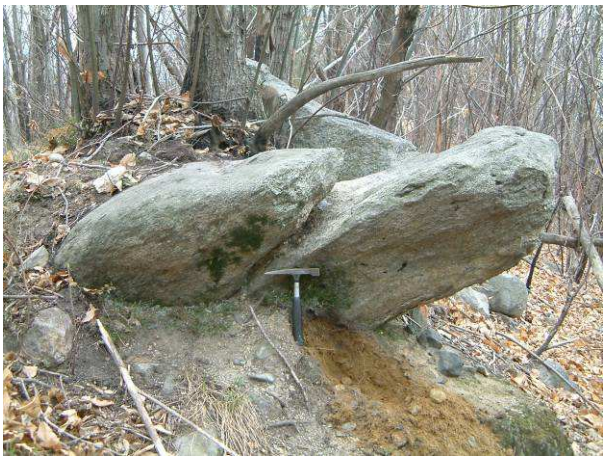


Fig. 12 - Blocchi di micascisti eclogitici sulla cresta della Serra d'Ivrea

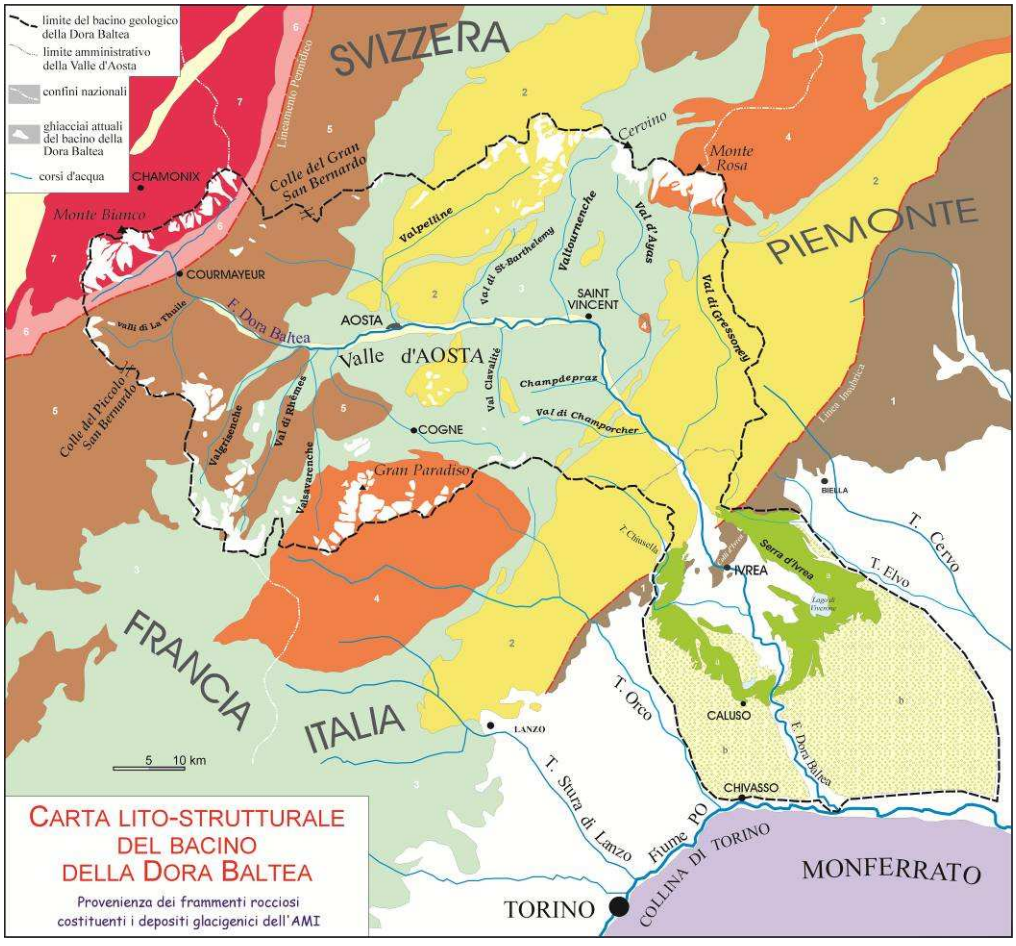


Fig. 13 - Provenienza dei depositi dell'AMI dal bacino montano della Dora Baltea

5) Valore archeologico

L'AMI ospita siti archeologici molto importanti. Un esempio impressionante di modificazione del paesaggio avvenuta nell'antichità sono le miniere d'oro (**Fig. 14**) che sfruttarono i vari giacimenti alluvionali (placers) distribuiti lungo il margine esterno dell'AMI (Gianotti, 2011). Esse furono attive in epoca protostorica e soprattutto durante la dominazione di Roma repubblicana (II-I sec. a.C.), come riportano Strabone e Plinio il Vecchio. Tra i placers dell'AMI solo la Bessa è protetta da un parco regionale, istituito nel 1985. Le aurifodine della Bessa coprono circa 10 km^2 con cumuli di ciottoli e blocchi accatastati a mano (**Fig. 15**) e con conoidi antropici di sabbie e ghiaie stratificate (**Fig. 16**), e sono dunque tra le discariche di miniera di minerali metallici più grandi del mondo (Calleri, 1985; Baio & Gianotti, 1996; Gianotti, 1996). Basterebbe la Bessa da sola ad attrarre centinaia di migliaia di turisti all'anno, se inserita in un adeguato contesto narrativo!

Nella depressione interna dell'AMI i villaggi palafitticoli del Lago di Viverone sono considerevoli testimonianze preistoriche della media Età del Bronzo, inclusi nel 2011 nella lista del Patrimonio mondiale dell'Umanità (**Fig. 17**).

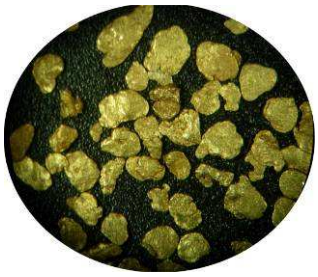


Fig. 14 - Lamelle di oro provenienti dal T. Elvo al margine della Bessa

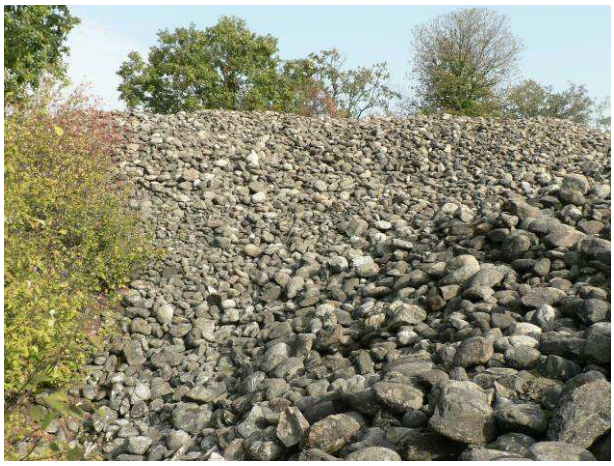


Fig. 15 - Discariche di miniera a cumuli di ciottoli (Aurifodine della Bessa, Zubiena)

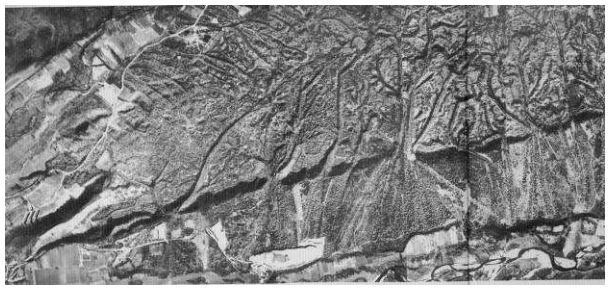


Fig. 16 - Foto aerea delle Aurifodine della Bessa

Fig. 17 - Il Lago di Viverone sede dei villaggi palafitticoli diventati siti UNESCO

6) Valore naturalistico e paesaggistico

Nel territorio dell'AMI ci sono ben 13 laghi di origine glaciale (**Fig. 18**), oltre a 2 grandi laghi artificiali, e numerosi stagni e zone umide ed ex-torbiere. Questa valenza naturalistica e paesaggistica è già in parte protetta e vincolata dall'istituzione di una delle maggiori concentrazioni di siti di interesse comunitario del Piemonte: 13 SIC coprenti il 30% del rilievo morenico e il 15% dell'area complessiva dell'AMI (**Fig. 19**).

Inoltre l'AMI preserva ancora grandi estensioni pressoché indisturbate di campagna nella piana interna (**Fig. 20**) e di bosco o di vigneti sui rilievi (**Fig. 21**), di particolare impatto visivo ed emozionale per il visitatore che lo percorre.

Il paesaggio agrario, su cui si fonda parte della fama turistica dell'Italia, è purtroppo ormai fortemente frammentato e rovinato nella maggior parte delle aree di pianura dell'Italia Settentrionale. Questo paesaggio è invece ancora ben conservato nell'AMI, nonostante la sua considerevole densità abitativa, con 125.000 abitanti distribuiti tra 93 comuni della Città Metropolitana e delle ex-provincie di Biella e Vercelli.

Pertanto una più coordinata e determinata politica di protezione del suolo è urgentemente necessaria per la preservazione del paesaggio di questo territorio, vero e proprio tesoro economico per le generazioni future.

Fig. 18 - Il Lago di Candia vista da Caluso

Fig. 19 - Carta dei siti di importanza comunitaria (SIC) della Regione Piemonte

Fig. 20 - Paesaggio agricolo della piana interna a Nord del Lago di Candia

Fig. 21 - Vigneti sui Colli d'Ivrea a Pavone Can.

ALLEGATO B

BIBLIOGRAFIA SULLA GEOLOGIA DELL'AMI

(ORDINATA CRONOLOGICAMENTE E DISTINTA SECONDO I VARI MODELLI DELLA TEORIA GLACIALE)

1) Modello della Glaciazione unica

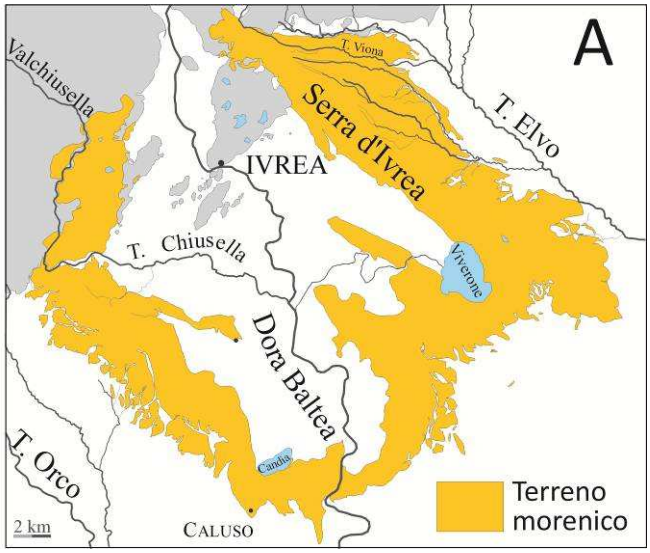


Fig. 22 - Carta geologica dell'AMI secondo il modello della glaciazione unica (da Gianotti et al., 2015)

DURANDI J. (1766)- Dell'antica condizione del Vercellese e del borgo di Santhià. Aldina, Torino.

STUDER (1844) - *Lehrbuch der physikalischen Geographie und Geologie*. Vol. 1 , Chur und Leipzig, Bern.

SISMONDA A. (1848) - *Notizie e schiarimenti sulla costituzione delle Alpi Piemontesi*. Mem. R. Acc. Sc. Torino, ser. 2, 9: 1-123, 3 tt.

MARTINS C. & GASTALDI B. (1850) - *Essai sur les terrains superficiels de la vallée du Pô, aux environs de Turin, comparés a ceux de la plaine suisse*. Bull. Soc. Gèol. France, ser. 2, vol. 7 (1849-50): 554-605, 2 ff., t. 10.

MARTINS C. & GASTALDI B. (1850) - *Essai sur les terrains superficiels de la vallée du Pô, aux environs de Turin, comparés a ceux de la plaine suisse*. 44 pp., 1 carta , Impr. de Beau jeune, Versailles.

GASTALDI B. (1851) - *Ricerche sul periodo glaciale di Carlo Martins, tradotto da Bartolomeo Gastaldi, con note e aggiunte.* Tip. G. Marzorati, Torino.

GASTALDI B. (1851) - *Dépôts auriferès de la Plaine du Piemont*. Bull. Soc. Géol. France, 2 (7), Paris.

SISMONDA A. (1852) - *Classificazione dei terreni stratificati delle Alpi tra il Monte-Bianco e la contea di Nizza*. Mem. R. Acc. Sc. Torino, serie 2, 12: 271-338, 2 tt.

GASTALDI B. (1853) – *Appunti sulla geologia del Piemonte*. 32 pp., 6 tt., Tip. Marzorati, Torino.

GASTALDI B. (1862) - *Nuovi cenni sugli oggetti di antichità trovati nelle torbiere e nelle marniere d'Italia*. Tip. G. Marzorati, Torino.

GASTALDI B. & MORTILLET G. (1863) - *Sur la théorie de l'affouillement glaciaire*. Bernardoni, Milano, 29 pp.

GASTALDI B. (1863) - *Sull'escavazione (affouillement) dei bacini lacustri compresi negli anfiteatri morenici*. Atti. Soc. It. Sc. Nat., 5: 240-247.

GASTALDI B. (1865a) - *Sulla riescavazione dei bacini lacustri per opera degli antichi ghiacciai*. Mem. Soc. It. Sc. Nat., vol. I, tomo I (3): 1-28, 1 carta 1:50.000.

SISMONDA A. (1866) - *Carta geologica di Savoja, Piemonte e Liguria.* Scala 1:500.000.

GASTALDI B. (1866) - *Nuove osservazioni sull'origine dei bacini lacustri.* Atti R. Acc. Sc. di Torino, 1: 398-405.

BARETTI M. (1866) - *I ghiacciai antichi e moderni*. Tesi di laurea in Scienze Naturali, Univ. di Bologna, Candeletti, Torino.

GASTALDI B. (1869) - *Iconografia di alcuni oggetti di remota antichità rinvenuti in Italia*. Estr. da Mem. R. Acc. Sc. di Torino, 2 (26), Stamperia Reale, Torino.

GASTALDI B. (1871) - *Iconografia di alcuni oggetti di remota antichità rinvenuti in Italia*. Mem. R. Acc. Sc. di Torino, 2 (26): 79-126.

GASTALDI B. (1872) - *Cenni sulla costituzione geologica del Piemonte*. Boll. R. Comit. Geol. It., 3: 14-32 e 77-96.

BRUNO L. (1875) - *Sull'anfiteatro glaciale d'Ivrea*. Ivrea. (lavoro citato da F. Sacco (1888; 1927), non risulta altrove)

BRUNO L. (1875) - *La grotta di Baio*. La Dora Baltea, 1 luglio 1875, Ivrea.

BRUNO L. (1876) - *Il bacino morenico di Ivrea, o gli avanzi dell'antico ghiacciaio della Valle d'Aosta*. La Dora Baltea, 5 ott. 1876, Ivrea.

BRUNO L. (1876) - *I terreni costituenti l'anfiteatro allo sbocco della Dora Baltea*. La Dora Baltea, 30 nov. e 14 dic. 1876, Ivrea.

BARETTI M. (1876) - *Morene recenti e morene antiche*. VI Conf. alpina, Stamp. Gazzetta del Popolo, 47 pp.

BRUNO L. (1877) - *I terreni costituenti l'anfiteatro allo sbocco della Dora Baltea*. Tip. F.L. Curbis, Ivrea, 65 pp.

GASTALDI B. (1877) - *I terreni terziari e quaternari del Piemonte e della Liguria*. Atti R. Acc. Sc. di Torino, 9, 29 pp.

BRUNO L. (1878) - *L'Anfiteatro di Ivrea in rilievo*. La Dora Baltea, 22 ago. 1876, Ivrea.

BRUNO L. (1880) - *Terreni costituenti il fondo dell'anfiteatro morenico di Ivrea*. La Dora Baltea, 17 e 24 giugno, 1 e 9 luglio, Ivrea.

STOPPANI A. (1880) - *L'Era Neozoica*. In NEGRI G, STOPPANI A. & MERCALLI G., *Geologia d'Italia*. Vallardi, Milano.

BRUNO L. (1881a) - *L'era lacustre nell'Anfiteatro della Dora Baltea*. Boll. CAI, vol. 17, 50. Estratto (1883): Tip. G. Candeletti, Torino, 19 pagg.
BRUNO L. (1881b) - *La palude di Ivrea*. La Dora Baltea, 23 giugno 1888, Ivrea.
BRUNO L. (1882a) - *Cenno necrologico di E. Desor*. La Dora Baltea, 2 marzo 1882, Ivrea.
BRUNO L. (1882b) - *Rapporto del terreno pliocenico col glaciale*. La Dora Baltea, 20 luglio e 24 ago. 1882, Ivrea.
BRUNO L. (1882c) - *Rapporto del terreno pliocenico col glaciale*. Tip. F.L. Curbis, Ivrea, 54 pp.
BRUNO L. (1883) - *Scoperta di dati paleontologici*. La Dora Baltea, 29 nov. 1883, Ivrea.
BRUNO L. (1883) - *Cenno geologico sulla grande galleria sotto la Serra tra Burolo e Mongrando*. La Dora Baltea, 20 dic. 1883, Ivrea.
BRUNO L. (1886) - *Un'escursione geologica nel Biellese*. La Dora Baltea, 18 marzo 1886, Ivrea.
SACCO F. (1886b) - *Il Villafranchiano al piede delle Alpi*. Boll. Real. Comit. Geol. It., 7: 421-449, 1 t.
SACCO F. (1888a) – *Sur l'origin du loess in Piémont*. Bull. Soc. Géol. Fr., ser. 3, 16 (1887-1888): 229-243.
SACCO F. (1888b) - *I terreni terziari e quaternari del Biellese*. 16 pp., 1 carta geol. 1:100.000, Guadagnini & Candellero, Torino.
BRUNO L. (1889) - *Sul prosciugamento della Palude di Ivrea*. La Dora Baltea, 31 mag. 1889, Ivrea.
BRUNO L. (1889) – *Probabile traccie dell'uomo paleolitico sulla Serra*. La Dora Baltea, 27: 3-7, Ivrea.
SACCO F. (1889-1890) - *Il bacino terziario e quaternario del Piemonte. Bibliografia, Geologia pura, Paleontologia, Geologia applicata*. 634 pp, 1 carta geol. 1:100.000, 2 carte geol. 1:500.000, Tip. Bernardoni, Milano.
SACCO F. (1890) - *Il bacino quaternario del Piemonte*. Boll. Real. Comit. Geol. It., 4 o 26: 329-393.
BRUNO L. (1891) – *I lavori idrodinamici dell'acqua sotterranea*. Valdora, 23 ott. 1891, Ivrea.
BRUNO L. (1891-92) - *La galleria di Ivrea*. Valdora, 4, 11 e 24 dic. 1891, 26 feb. 1892, Ivrea.
MARCO C. (1892) - *Studio geologico dell'anfiteatro morenico d'Ivrea*. Tipografia Garda, Ivrea, 62 pp., 2 tt, prof. 1:25.000, Roux, Torino.
MARCO C. (1893) - *Dalla scomparsa del mare pliocenico alla formazione dell'anfiteatro morenico della Dora Baltea con cenni sulla formazione dei ghiacciai alpini*. 24 pp., Tomatis, Ivrea.
BRUNO L. (1893) - *Il "Diluvium Alpino" dalla Dora Riparia al Ticino. Cenno d'idrografia sotterranea nella zona prealpina tra la Sesia e il Ticino*. Boll. Soc. Geol. It., 12, 4: 747-758.
BARETTI M. (1893) - *Geologia della Provincia di Torino*. 2 voll., 732 pp., Casanova, Torino.
PARONA C.F., SACCO F. & VIRGILIO F. (1893) - *Bibliografia geologica del Piemonte*. Boll. Soc. Geol. It., 12: 825-882.

2) Modello delle 4 grandi glaciazioni alpine

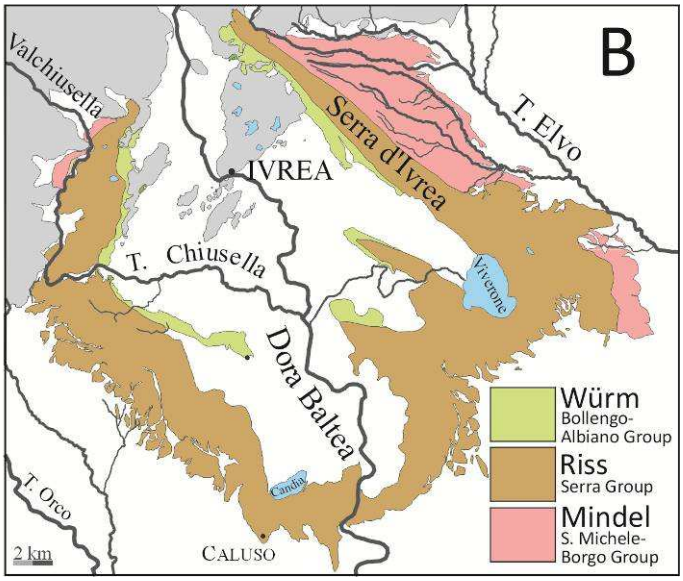


Fig. 23 - Carta geologica dell'AMI secondo il modello della quattro grandi glaciazioni alpine di Penck e Brückner (1909) (da Gianotti *et al.*, 2015)

PENCK A., BRUCKNER E. & L. DU PASQUIER (1894) - *Le Système glaciaire des Alpes*. Guide Congr. Géol. Int., Zurich., Bull. Soc. Sc. Nat. Neuchatel, 22, 86 pp., 17 ff.. Estratto (1894): Imprimerie de H. Wolfrath & C., Neuchatel.
DE AGOSTINI G. (1894) - *Scandagli e ricerche fisiche sui laghi dell'anfiteatro morenico d'Ivrea*. Atti R. Acc. Sc. di Torino, 29: 620-634.
DE AGOSTINI G. (1895) - *Le torbiere dell'anfiteatro morenico d'Ivrea*. Riv. Geogr. Italiana, 2: 278-294, Firenze.
BRUNO L. (1895) - *L'anfiteatro della Dora Baltea. Studio critico*. Riv. Geogr. It., 2 (2): 71-81. Estratto (1895): Soc. Ed. Dante Alighieri, Roma, 11 pp.
STELLA A. (1895) - *Sui terreni quaternari della Valle del Po in rapporto alla Carta geologica d'Italia.* Boll. R. Comit. Geol. It, 26: 108-136.
BALTZER A. (1896) - *Beiträge zur kenntniss der Interglacialen Abragerungen.* Neuen Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie, 1: 159-186.
BRUNO L. (1897a) - *La frana presso Vigna-Rossa*. *Ancora sulla frana di Vigna-Rossa*. Sentinella del Canavese, 22 gen. e 26 feb. 1897, Ivrea.
BRUNO L. (1897b) - *Studi intorno al fenomeno glaciale nella Vallata della Dora Baltea*. Riv. Geogr. It., 4 (5-6), 52 pp.
VIGLINO A & CAPEDER G. (1898) - *Comunicazione preliminare sul loess piemontese*. Boll. Soc. Geol. It., 17: 81-84.
BRUNO L. (1899-1900) - *Osservazioni sul progetto Biscaldi circa il canale Ivrea-Lago di Viverone*.

Sentinella del Canavese, 29 dic. 1889; 12, 19, 23 gen. e 2, 9 feb. 1900, Ivrea.

SACCO F. (1900) – *La valle padana, Schema geologico*. Ann. Real. Acc. Agr. Torino, 43, Torino.

BRUNO L. (1900a) - *Il Ponte Vecchio di Ivrea ed il passaggio della Dora Baltea sotto Mazzè: considerazioni sull'erroneità delle volgari tradizioni*. Sentinella del Canavese, 16 e 23 marzo 1900, Ivrea.

BRUNO L. (1900b) - *Cenni geologici dei dintorni d'Ivrea. Epoca quaternaria: Zona prealpina dall'Orco alla Sesia*. Tip. L. Garda, Ivrea.

MUSSO G. (1901) - *Sulla differenza tra le acque diluviali e le acque moreniche della bassa valle della Dora Riparia*. Atti Soc. Piem. Igene, 2, 11 pp.

SILVA L. (1902) - *La falda freatica nel quaternario di Bajro e di Agliè (Piemonte).* Riv. Fis. Mat. Sc. Nat. (Pavia), 3, 24 pp., 1 t., 1 f., Pavia.

BRUNO L. (1904) - *Induzione cronologica in geologia*. Sentinella del Canavese, 8 apr. 1904, Ivrea.

BRUNO L. (1905) - *I pozzi trivellati in Vercelli*. 44 pp., 6 tt., G. Chiais ed., Vercelli.

BRUNO L. (1906) - *Lago Pistono. Oscillazioni idrografiche, cause e conseguenze possibili*. La Sentinella del Canavese, 6 e 13 apr. 1906, Ivrea. Estratto (1906): Tip. Garda, Ivrea.

BRUNO L. (1906-1907) - *I periodi glaciali*. Sentinella del Canavese, n. 50, 51, 52 (1906) e n. 2 (1907), 26 pp., Ivrea.

PREVER P.L. (1907) - *I terreni quaternari della Valle del Po dalle Alpi Marittime alla Sesia*. Boll. Soc. Geol. It., 26: 523-556.

FRANCHI S., MATTIROLO S., NOVARESE V., STELLA A. & ZACCAGNA D. (1908) - *Carta Geologica delle Alpi Occidentali alla scala 1:400.000*. R. Uff. Geol. It., Roma.

PENCK A. & BRUCKNER E. (1909) - *Die Alpen Im Eiszeitalter*. Volume 3: 761-768. Chr. Herm. Tauchnitz, Leipzig.

BRUNO L. (scritto nel 1910, pubbl. postuma) - *Antico corso della Dora Baltea*. In: VALBUSA U. (1918), *L'opera topografico-geologica di Luigi Bruno*, Tip. Garda, Ivrea.

NOVARESE V. (1911) - *Il Quaternario in Valle d'Aosta e nelle Valli del Canavese. Parte I: il morenico nelle Valli del Canavese*. Boll. R. Comit. Geol. It., 42 (4): 251-280, 1 carta 1:250.000.

FRANCHI S., MATTIROLO S., NOVARESE V. & STELLA A. (1912) - *Foglio 42 "Ivrea" della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000*. I ed., R. Uff. Geol. It., Roma.

SACCO F. (1912) - *Geoidrologia dei pozzi profondi della Valle Padana*. *Parte I*. Ann R. Acc. Agr. Torino, 54, 387 pp., 1 carta.

NOVARESE V. (1914) - *Il Quaternario in Valle d'Aosta e nelle Valli del Canavese. Parte II: il ghiacciaio würmiano della Valle d'Aosta*. Boll. R. Comit. Geol. It., 44 (3): 203-244.

NOVARESE V. (1915a) – *Il Quaternario in Valle d'Aosta e nelle Valli del Canavese. Parte III: gli stadi postwürmiani*. Boll. R. Comit. Geol. It., 45 (3-4): 137-194.

ROCCATI A. (1916) - *Ricerche lito-mineralogiche sopra alcuni pozzi profondi della pianura padana. III. Pozzo di Saluggia*. Atti Real Acc. Sc. Torino, 51: 826-843.

SACCO F. (1916a) - *Il pozzo artesiano di Saluggia*. Ann. Real. Acc. Agr. Torino, 58 (1915): 341-348, 1 f.

SACCO F. (1916b) - *Cenno geologico per la gita a Masino ed Azeglio*. Boll. Escursionista, 6.

ACCOMAZZO P. (1916) - *Il Lago di Candia nel Canavese*. Boll. Reale Soc. Geogr. It., 6: 575-605, Roma.

SACCO F. (1917a) - *Escursione storico-geologica-tecnica nell'anfiteatro morenico di Ivrea*. L'Escursionista, 19, 20 pp.

VALBUSA U. (1918) - *L'opera topografico-geologica di Luigi Bruno*, Tip. Garda, Ivrea.

SACCO F. (1924) - *Geoidrologia dei pozzi profondi della Valle Padana*. *Parte II*. Min. LL. PP. Uff. Idrogr. Po, VI + 180 pp., Torino.

SACCO F. & STELLA A. (1924) - *Foglio 57 "Vercelli" della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000*. I ed., R. Uff. Geol. It., Roma.

FRANCHI S., MATTIROLO S., NOVARESE V., SACCO F. & STELLA A. (1925) - *Foglio 56 "Torino" della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000*. I ed., R. Uff. Geol. It., Roma.

PREVER P.L. (1925) - *Gli anfiteatri morenici del Piemonte e della Lombardia sino all'Adda*. Boll. Soc. Geol. It., 44: 33-76, 10 ff.

VANNI M. (1927) - *I Ghiacciai Würmiani nelle Valli Biellesi dell'Elvo, dell'Oropa, del Cervo*. Boll. R. Soc. Geogr. It., 5-6.

SACCO F. (1927a) - *Schema geologico del Biellese*. Il Biellese, Ivrea.

SACCO F. (1927b) - *Il glacialismo nella Valle d'Aosta*. 66 pp., 2 carte 1.100.000, Min. LL. PP., Uff. Idrog. Po.

SACCO F. (1928) - *I grandi laghi postglaciali di Rivoli e d'Ivrea*. L'Universo, 9 (2), 12 pp., 2 carte 1:100.000, Firenze.

NOVARESE V. (1929) - *La zona del Canavese e le formazioni adiacenti*. Mem. Descr. Carta Geol. It., 22: 65-212.

MARCO C. (1932) - *La Bessa*. In "Aosta. Rivista della provincia", Ivrea.

FRANCHI S. & STELLA A. (1933) - *Foglio 43 "Biella" della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000*. I ed., R. Uff. Geol. It., Roma.

SACCO F. (1933) - *Geoidrologia dei pozzi profondi della Valle Padana*. *Parte III*. Min. LL. PP. Uff. Idrogr. Po, Parma, 3 (9): XVIII + 532 pp., 4 tt., Roma.

SOLERO P. (1933) - *Appunti sulla storia di Tonengo Canavese*. Pubblicazione postuma a cura di Associaz. Mattiaca, www.Mattiaca.it, Mazzè, 2005.

PARONA C.F. (1935) - *Il Piemonte e i suoi paesaggi. Impressioni e riflessioni geologiche*. 171 pp., 72 ff., 1 t. G.B. Paravia, Torino.

SACCO F. (1936) - *Il fenomeno diluvio-glaciale nelle Alpi durante l'Era terziaria*. Boll. Soc. Geol. It., 55: 63-115, 5 ff., 1 t.

SACCO F. (1938) - *Il Glacialismo Piemontese*. L'Universo, 16: 217-231 e 337-352, Firenze.

SACCO F. (1939) - *L'Alta Italia durante l'era quaternaria*. L'Universo, 20, 2: 77-86 e 3: 187-207, Firenze.

STELLA A. (1943) - *I giacimenti auriferi delle Alpi Italiane.* Mem. descrittive della Carta Geol. d'Italia, 27: 1-134.

RABOGLIATTI C. (1953) - *Studi dei lembi pliocenici dei dintorni d'Ivrea*. Pubbl. Ist. Geol. Univ. Torino, 2: 95-114.

SOCIN C. (1954) - *Panorama morfologico e geologico del Piemonte.* Pubbl. Ist. Geol. Univ. Torino, 3: 60-82.

SQUARZINA F. (1960) - *Notizie sull'Industria mineraria del Piemonte.* Ind. Min., 11: 21-40 e 87-109.

CARRARO F. (1962) - *Principali risultati della campagna di rilevamento 1961-1962 nell'area del F.° 43 (Biella) della Carta Geologica d'Italia*. Boll. Serv. Geol. It., 83: 61-69.

GABERT P. (1962) - *Les plaines occidentales du Po e leurs piedmonts (Piémont, Lombardie occidentale et centrale). Etude morphologique*. 531 pp., 208 ff., 5 carte, Imp. Louis-Jean, Gap.

MICHELETTI T. (1964) - *Il Piemonte minerario*. Boll. Ass. Min. Subalpina, 1 (1): 19-48.

BORTOLAMI G., CARRARO F., FRIZ C., GOVI M. & SACCHI R. (1966) - *Foglio 43 "Biella" della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000*. II ed., Serv. Geol. It., Roma.

BAGGIO P. (1965) - *Caratteri stratigrafici e strutturali del Canavese s.s. nella zona di Montalto Dora*. Mem. Ist. Min. Geol. Un. Padova., 25: 1-25.

BORTOLAMI G., CARRARO F. & SACCHI R. (1967) - *Note illustrative del Foglio 43 "Biella" della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000*. II ed., Serv. Geol. It., Roma.

ZANELLA E. (1968) - *Ricerche idrogeologiche presso Rivarolo Canavese (Provincia di Torino)*. Boll. Soc. Geol. It., 87: 469-478.

BORTOLAMI G., CREMA G., PETRUCCI F., SACCHI R., STURANI C. & ZANELLA E. (1969) - *Foglio 56 "Torino" della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000*. II ed., Serv. Geol. It., Roma.

BONSIGNORE G., BORGO A., CREMA G., MEDIOLI F., MONTRASIO A., PETRUCCI F., RAGNI U., VENZO S. & ZANELLA E. (1969) - *Foglio 57 "Vercelli" della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000*. II ed., Serv. Geol. It., Roma.

BONSIGNORE G., BORTOLAMI G., ELTER G., MONTRASIO A., PETRUCCI F., RAGNI U., SACCHI R., STURANI C. & ZANELLA E. (1969) - *Note illustrative dei Fogli 56-57 "Torino-Vercelli" della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000*. II ed., Serv. Geol. It., Roma.

CARRARO F. & PETRUCCI F. (1969) - *Carte Géologique de la Plaine du Piémont 1:400.000*. VIII Congrés INQUA, Paris.

SCARZELLA M. & SCARZELLA P. (1969) - *Esplorazione dell'aurifodina della Bessa*. SPABA, 22 (4).

ZIENERT A. (1970) - *Das Moränen-Amphitheater von Ivrea (Dora Baltea)*. Heidelberger Geogr. Arb., 38: 141-157.

CARRARO F., MEDIOLI F. & PETRUCCI F. (1974) - *Significato della presenza di depositi glaciomarini nell'Anfiteatro Morenico d'Ivrea riguardo al problema del limite Plio-Pleistocene*. Acc. Naz. Lincei, Rend. Cl. SFMN., Serie 8, 56 (3): 397-402, Roma.

BARBIERI F., CARRARO F. & PETRUCCI F. (1974) - *Osservazioni micropaleontologiche e stratigrafiche sulla serie marina e glaciomarina della Valchiusella (Ivrea, prov. di Torino)*. Acta Nat. Ateneo Parmense, 10 (1): 5-14.

CARRARO F., MEDIOLI F. & PETRUCCI F. (1975) - *Geomorphological study of the Morainic Amphitheatre of Ivrea, Northwest Italy*. Bull. R. Soc. New Zealand, 13: 89-93. Wellington.

CARRARO F. & PETRUCCI F. (1975) - *Dislocazioni recenti nell'Anfiteatro Morenico d'Ivrea (Piemonte – Italia).* Ateneo Parmense, Acta Nat., 11: 597-603.

SCHNEIDER R.E. (1978) - *Pollenanalytische Untersuchungen zur Kenntnis der Spät-und postglazialen Vegetationsgeschischte am Südrand der Alpen zwischen Turin und Varese (Italien)*. Bot. Jahrb. Syst., 100 (1): 26-109.

AA.VV. (1979) - *La Bessa*. Assess. Pianificazione Territorio e Parchi Naturali, Regione Piemonte, 120 pp.

CARRARO F. (1980) - *Paese dell'uomo: geo-morfologia dell'Anfiteatro Morenico d'Ivrea*. In: RAMELLA R. (ed.), *Primo Convegno sul Canavese*, Ivrea: 13-30.

ALLASON B. (1984) - *Analisi palinologiche dell'insediamento postglaciale "Emissario" del Lago di Viverone (Piemonte).* Accademia Naz. Lincei, Estratto da Rendiconti Classe Sc. Fisiche, Mat. e Nat., 7 (76), 2.

CALLERI G. (1985) - *La Bessa. Documentazione sulle aurifodinae romane nel territorio biellese*. Tip. Unione Biellese, Biella, 200 pp.

SCHNEIDER R.E. (1985) - *Palinologic research in the Southern and South eastern Alps between Torino and Trieste.* Dissertationes Botanicae, 87: 83-103.

MONGILARDI A. (1988) - *La più bella morena*. Piemonte Parchi, Speciale "La Bessa", luglio-agosto 1988.

BIINO G. & COMPAGNONI R. (1989) – *The Canavese Zone between the Serra d'Ivrea and the Dora Baltea River (Western Alps)*. Eclogae geol. Helv., 82: 413-427.

LAURIA N. (1990) - *Eventi geologici ed evoluzione del paesaggio del Canavese orientale dalla fase dell'Era Terziaria all'Olocene*. In: RAMELLA R. (ed.), *V Convegno sul Canavese*, Ivrea, pp. 17-32.

3) Modello delle glaciazioni multiple

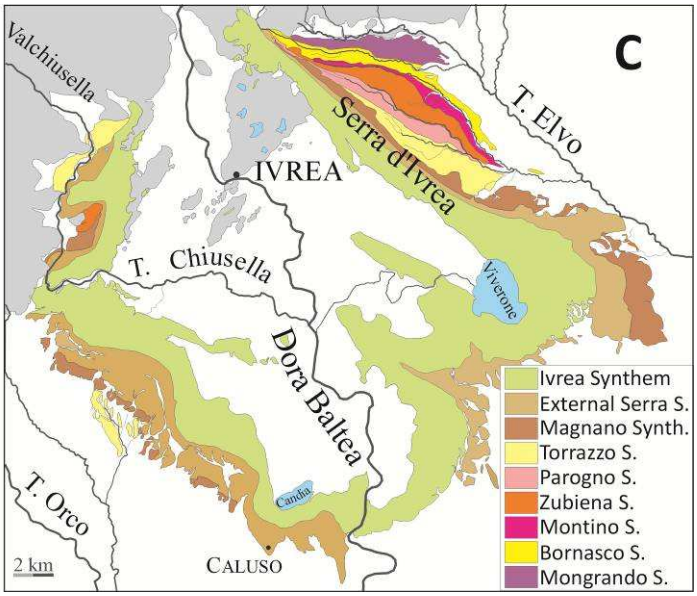


Fig. 24 - Carta geologica dell'AMI secondo il modello delle glaciazioni multiple distinte dalla stratigrafia isotopica marina (da Gianotti *et al.*, 2015)

CARRARO F., LANZA R., PEROTTO A. & ZANELLA E. (1991) - *L'evoluzione morfologica del Biellese occidentale durante il Pleistocene inferiore e medio, in relazione all'inizio della costruzione dell'Anfiteatro Morenico d'Ivrea.* Boll. Museo Reg. Sc. Nat. Torino, 9 (1): 99-117.

CARRARO F. (1992) - *La zona pedemontana da Ivrea ad Arona. Depositi quaternari*. In: Dal Piaz G. V. (ed.), *Le Alpi dal Monte Bianco al Lago Maggiore*. Soc. Geol. It., Guide Geologiche Regionali, 3 (a): 186-209. BEMA, Milano.

AA.VV. (1992) - *I Cinque Laghi della Serra d'Ivrea*. Associazione dei Cinque Laghi di Ivrea, Tip. Gianotti, Montalto Dora, 63 pp.

GIANOTTI F. (1992) - *Le coltivazioni romane del placer aurifero della Bessa*. In: Dal Piaz G. V. (ed.), *Le Alpi dal Monte Bianco al Lago Maggiore*. Soc. Geol. It., Guide Geologiche Regionali, 3 (a): 196-197. BEMA, Milano.

MARTINETTO E. (1993) - *Paleocarpological investigation in the Pliocene of Piedmont (Italy)*. In: Planderova E. *et al*. (ed), *Paleofloristic and paleoclimatic changes during Cretaceous and Tertiary*, 187-190, Bratislava.

CAVAGLIÀ G., GAMBARI F.M., ARZARELLO P. & CIGOLINI C. (1993) - *La stele megalitica di Mazzè*. Ass. Cult. F. Mondino, Mazzè.

FAUDELLA A. (1993) - *Sull'attività estrattiva della aurifodina della Bessa*. Riserva Nat. Speciale della Bessa, 13 pp.

BERTOLDI R. & MARTINETTO E. (1995) - *Ricerche paleobotaniche (palinologiche e paleocarpologiche) nella successione "villafranchiana" del Rio di Ca' Viettone*. Il Quaternario, Italian J. Quat. Sci., 8 (2): 403-421.

GAMBARI F.M. (1995?) - *Premières données sur les aurifodinae (mines d'or) protohistoriques du Piémont (Italie).* In: *Actes du Colloque "L'or, de la mine à l'objet"*, Limoges, novembre 1994.

MARTINETTO E (1995) - *Significato cronologico e paleoambientale dei macrofossili vegetali nell'inquadramento stratigrafico del "Villafranchiano" in alcuni settori del Piemonte*. Tesi di Dottorato, Univ. degli Studi di Torino, 149 pp.

BAIO M. & GIANOTTI F. (1996) - *Studio geologico e giacimentologico dell'area della "Bessa" (Biella, Italia)*. Geologia Insubrica, 1 (1-2): 29-48.

CARAMIELLO R., CARRARO F. COLLO G., GIANOTTI F., GIARDINO M., MARTINETTO E., PEROTTO A & SINISCALCO C. (1996) - *Revisione del significato dei depositi "villafranchiani" in Piemonte*. In: Atti Convegno "*Il significato del Villafranchiano nella stratigrafia del Plio-Pleistocene*", Peveragno, 20-24 giugno 1994. Il Quaternario, Italian J. Quat. Sci., 9 (1): 187-194.

BRECCIAROLI TABORELLI L. (1996) - *La Bessa. Indagine nell'area della miniera d'oro romana*. Quederni della Soprintendenza Archeologica del Piemonte, 14: 228-231.

GIANOTTI F. (1996) - *Bessa, paesaggio ed evoluzione geologica delle grandi aurifodine biellesi*. Quaderni di Natura Biellese, Eventi e Progetti Ed., Biella, 83 pp.

GIARDINO M. (1997) - *Geomorphology of the Ivrea Morainic Amphiteatre*. In Ajassa R. & Biagini E. eds., *Guide to the excursion of the fourth International Conference of Geomorphology* – Italy 1997. Suppl. Geogr. Fis. Dinam. Quat., III, T2: 68-71.

AROBBA D., CALDERONI G., CARAMIELLO R., CARRARO F., GIARDINO M. & QUAGLIOLO P. (1997) - *Palynological and radiometric evidence of a last glacial-interstadial from peat sediments in the Ivrea morainic amphiteatre (NW-Italy).* Geol. Insubr. 2 (2): 143-148.

BAIO M., BINI A., CARRARO F. & MARTINOTTI G. (1997) - *Geological map of upper central - western Po river valley addressed to the exploration of economic heavy minerals (Italy)*. Abstract of "3° Workshop of Alpine Geological Studies", Oropa-Biella, 29 sett. - 1 ott. 1997, Quaderni di Geodinamica Alpina e Quaternaria, 4: 151-152.

CAVAGLIÀ G. (1998) - *Contributi sulla romanità nel territorio di Eporedia*. Quaderni di "Le Purtasse", G.E.T. Ed., Chivasso, 350 pp.

BASILICI G, MARTINETTO E., PAVIA G. & VIOLANTI D. (1998a) - *Stop 5: the Val Chiusella Pliocene succession*. In: MARTINETTO E. (ed), *Pliocene Plants, Environments and climate of North-Western Italy. Guide to the field conference: 39-53. Mottalciata, april 27-30th*. Dip. Scienze della Terra, Univ. Studi Torino, 85 pp.

BASILICI G., MARTINETTO E., PAVIA G. & VIOLANTI D. (1998B) - *Paleoenviromental evolution in the Pliocene marine-*

coastal succession of Val Chiusella (Ivrea, NW Italy). Boll. Soc. Paleont. It., 36 (1-2): 23-52.

BOTTINO G. & CRIVELLARI R. (1998) - *Analisi di colate detritiche connesse con l'evento alluvionale del 5-6 novembre 1994 nell'Anfiteatro Morenico di Ivrea*. In: Atti del convegno *"Rischio idrogeologico, opere di difesa ed uso del territorio nel Canavese"*, 35-46. Dip. Georisorse e Territorio, Politecnico di Torino.

CARRARO F. (1998) - *The problem of the "Pliocene glaciomarine deposits of Val Chiusella": state of the art*. In Martinetto E. (ed), *Pliocene Plants, Environments and climate of North-Western Italy. Guide to the field conference: 41-44. Mottalciata, april 27-30th.* Dip. Scienze della Terra, Univ. Studi Torino, 85 pp.

DOMERGUE C. (1998) - *La miniera d'oro della Bessa nella storia delle miniere antiche.* In: *Archeologia in Piemonte*, vol. 2, Tip. Allemandi, Torino.

GAMBARI F.M. (1998) – *Bessa. Nuove scoperte sulle Aurifodinae romane*. Piemonte Parchi, 80, agosto 1998.

GIANOTTI F. (1998) - *L'Anfiteatro Morenico di Ivrea*. In: Bertolo E. & Martinetto E., *Passato e presente dell'ambiente in Canavese*, Atti della giornata di Conferenze, 22 settembre 2007, Cuorgnè, 73-138.

MARTINETTO E. (ed.) (1998) - *Pliocene Plants, Environments and climate of North-Western Italy. Guide to the field conference: 39-53. Mottalciata, april 27-30th.* Univ. Studi Torino, 85 pp.

PIPINO G. (1998) - *L'oro della Bessa.* Notiziario di Mineralogia e Paleontologia , 12, 16 pp.

PIPINO G. (1998) - *L'oro della Bessa.* Piemonte Parchi, 80.

PIPINO G. (?) - *Le aurifodinae dei Salassi e quelle della Bessa*. Museo Storico dell'Oro Italiano, Lerma.

VAUDAGNA A. (1998) - *Censimento dei massi erratici incisi nella riserva naturale speciale della Bessa: relazione preliminare.* Studi e Ricerche sul Biellese, Centro Studi Biellesi, estratto bollettino 1998: 125-140.

FORNO M.G. & LUCCHESI S. (1999) - *Rapporti tra diverse facies di depositi glaciali nell'Anfiteatro Morenico d'Ivrea (Piemonte).* 2° Forum FIST, Bellaria, 20-23 settembre 1999, Riassunti, 1: 210-212.

LAMI A., MARCHETTO A., LO BIANCO R., APPLEBY P.G. & GUILIZZONI P. (2000) - *The last ca 2000 years paleolimnology of Lake Candia (N. Italy) : inorganic geochemistry, fossil pigments and temeprature time-series analyses.* J. Limnol., 59 (1): 3-46.

FORNO M.G. & LUCCHESI S. (2000) - *Significato delle diverse facies glaciali nell'evoluzione geologica pleistocenica del settore settentrionale dell'Anfiteatro Morenico d'Ivrea (Piemonte).* Il Quaternario, Italian J. Quat. Sci., 13 (1/2): 47-55.

RIGHERO U. (2001) - *Origini ed evoluzione dei laghi e delle torbiere dell'Anfiteatro Morenico d'Ivrea*. Sopra e SottoTerra, Riv. Canavesana di Archeologia e Scienze del Territorio, 2: 31-42.

PIPINO G. (2001) - *Exploitation of gold-bearing terraces in the Cisalpine Gaul region.* Newsletter of the International Liason Group on Gold Mineralisation, 32.

CAMPANINO F. & POLINO R. (2002) - *Carta Geologica delle Alpi Piemontesi. Dai rilevamenti di: M. Baretti, C. Bruno, L. Bruno, B. Gastaldi, H. Gerlach (1860-1879 ca.), scala 1:380.000 ca.*. C.N.R., Litografia Geda, Torino.

FORNO M.G., GIANOTTI F. & RACCA F. (2003) - *Il modellamento glaciale del settore di raccordo tra bassa Valle d'Aosta e Anfiteatro Morenico di Ivrea*. In: 4° Forum FIST Geoitalia, Bellaria, 16-18 settembre 2003, riassunto.

CARRARO F. & GIARDINO M. (2004) - *Quaternary Glaciations in the Western Italian Alps – a review.* In: Ehlers J. (Ed.) *Quaternary Glatiations: Extents and Chronology. part I: Europe*. Elsevier.

DE RENZO G. (2004) - *L'Anfiteatro Morenico di Ivrea. Un geosito di valore internazionale*. In: I geositi nel paesaggio della Provincia di Torino, vol. secondo. Provincia di Torino, Lit. Geda, Torino.

FORNO M.G. & GIANOTTI F. (2005) - *Ârret 1. Serra d'Ivrea et Petite Serra (Andrate). Ârret 2. Stratigraphie da la Serre d'Ivrea (Chiaverano).* In : *Le Quaternaire des vallées alpines*. Cahiers de Géographie, **3**, Edytem: 137-143.

FORNO M.G., GIANOTTI F. & GROSSO F. (2005a) - *Il modellamento glaciale dei colli dioritici di Ivrea*. In: Convegno Naz. A.I.Geo. "Montagne e Pianure", Padova, 15-17 febbraio 2005, riassunto.

FORNO M.G., GIANOTTI F. & GROSSO F. (2005b) - *Ârret 3. Les Collines d'Ivrea. Affleurements rocheux à modelé glaciaire à l'intérieur de l'AMI (Biò, Borgofranco d'Ivrea).* In : *Le Quaternaire des vallées alpines*. Cahiers de Géographie, **3**, Edytem : 144-146.

GIARDINO M. & GIANOTTI F. (2005) - *Formes et dépôts glaciaires dans l'Amphitéâtre morainique d'Ivrea (AMI).* In: *Le Quaternaire des vallées alpines*. Cahiers de Géographie, 3: 129-136, AFEQ, Edytem.

DUREGON C., BROGLIO M., FUSO L., ROLETTI S. & SEITA A. (2006) - *Carta Geologica dell'Anfiteatro Morenico di Ivrea*. ATL Canavese e Valli di Lanzo, Tip. G. Canale & C., Borgaro Torinese.

IVY-OCHS S., GIANOTTI F., KERSCHNER H., KUBIK P.W. & SCHLÜCHTER C. (2006) - *Costraining the timing of glacier variations in the European Alps with cosmogenic nuclides: summary and new results*. Abstracts Conv. INQUA-SEQS 2006, Milano.

GIANOTTI F., FORNO M.G. & IVY-OCHS S. (2006) - *New cronological and stratigraphical data on the Morainic Amphiteatre of Ivrea (Piedmont, Italy)*. Abstracts Conv. INQUA-SEQS 2006, Milano.

Gianotti F. (2007) - *L'Anfiteatro Morenico di Ivrea*. In: Bertolo E. & Martinetto E., *Passato e presente*

dell'ambiente in Canavese, Atti della giornata di Conferenze, 22 settembre 2007, Cuorgnè, 73-138.

Forno M. G., Gianotti F., Grosso F. & Pini R. (2007) - *Stratigrafia della sequenza cataglaciale nei colli di Ivrea e dati pollinici preliminari sui depositi lacustri di Chiaverano (Torino).* Il Quaternario, Italian Journal of Quaternary Sciences, 20(2): 213-228.

Gianotti F., Forno M.G., Ivy-Ochs S. & Kubik P.W. (2008) - *New chronological and stratigraphical data on the Ivrea Amphitheatre (Piedmont, NW Italy)*. Quaternary International, 190: 123-135.

Forno M.G., Gianotti F. & Racca G. (2010) - *Significato paleoclimatico dei rapporti tra il glacialismo principale e quello tributario nella bassa Valle della Dora Baltea.* Il Quaternario, 23 (1): 105-124.

Gianotti F. (2011) - *La genesi dell'Anfiteatro Morenico di Ivrea nell'ambito delle glaciazioni del Quaternario*. In: M. Tassoni (Ed.), *L'Anfiteatro Morenico di Ivrea dalla Pera Cunca alla Olivetti*, Alfredo Ferrero Editore, Cossano, 55-75.

Gianotti F. (2011) - *Geological setting of the Pleistocene placers and roman gold mines of the Ivrea Morainic Amphitheatre (Piedmont, NW Italy). Ext. Abstracts* Convegno AIQUA "Il Quaternario italiano. Conoscenze e prospettive", Roma, 24-25 febbraio 2011, Il Quaternario, Italian Journal of Quaternary Sciences, 24 (2): 183-185.

Gianotti F. & Pini R. (2011) - *Stratigraphical subdivision of the Middle Pleistocene glacigenic sequence of the Ivrea amphitheatre (Piedmont, NW Italy)*. *Abstracts* XVIII INQUA Congress Bern 2011, 21-27 July.

Monegato G., Deaddis M., Fontana A., Forno M.G., Gianotti F., Pini R. & Ravazzi C. (2011) - *The onset of the last glacial maximum in the southern side of the Alps. Abstracts* XVIII INQUA Congress Bern 2011, 21-27 July.

De Luca D.A., Barbero E., Forno M.G. & Gianotti F. (2011) - *Hydrogeology of the Viverone Lake Area (Piedmont, NW Italy)*. Geoitalia 2011, VIII Forum Italiano di Scienze della Terra, Torino, 19-23 sett., Epitome 4/69: 23.

Gianotti F., Forno M.G., Ajassa R., Cámara Artigas F., Cigolini C., Ferrando S., Giardino M., Mortara G., Motta L., Motta M. & Rossetti P. (2011) - *Glaciation and deglaciation: geomorphic signatures on morainic amphitheatres of Ivrea and Belvedere (ProGeoPiemonte Project - Geothematic Area 6).* Geoitalia 2011, VIII Forum Italiano di Scienze della Terra, Torino, 19-23 sett., Epitome 4/490: 133.

Gianotti F. & Comina C. (2012) - *Inquadramento geologico e prime indagini geofisiche e stratigrafiche sul sito di Borgo Nuovo di Dora, borgo franco medievale abbandonato presso Villareggia (TO)*. In: Panero F. & Pinto G., *Assetti territoriali e villaggi abbandonati (secoli XII-XIV)*, CISIM, Off. Grafiche Comun., Bra, 309-320.

Gianotti F. & Marra D. (2012) - *L'impronta del Ghiacciaio. Anfiteatro Morenico di Ivrea. Un unicum geologico*. Ecomuseo AMI, Bolognino Ed., Ivrea, 63 pp.

Colombero C., Comina C., Gianotti F. & Sambuelli L. (2014) - *Waterborne and on-land electrical surveys to suggest the geological evolution of a glacial lake in NW Italy.* Journal of Applied Geophysics, 105: 191-202.

Gianotti F., Forno M.G., Ajassa R., Cámara F., Costa E., Ferrando S., Giardino M., Lucchesi S., Motta L., Motta M., Perotti L., Rossetti P. (2014) - *The Ivrea Morainic Amphitheatre in Piedmont (NW Italy) as a well-preserved record of the Quaternary climate variability (PROGEO-Piemonte Project).* IAEG XII CONGRESS, Torino, September 15-19, 2014, Engineering Geology for Society and Territory, 8, 235-239.

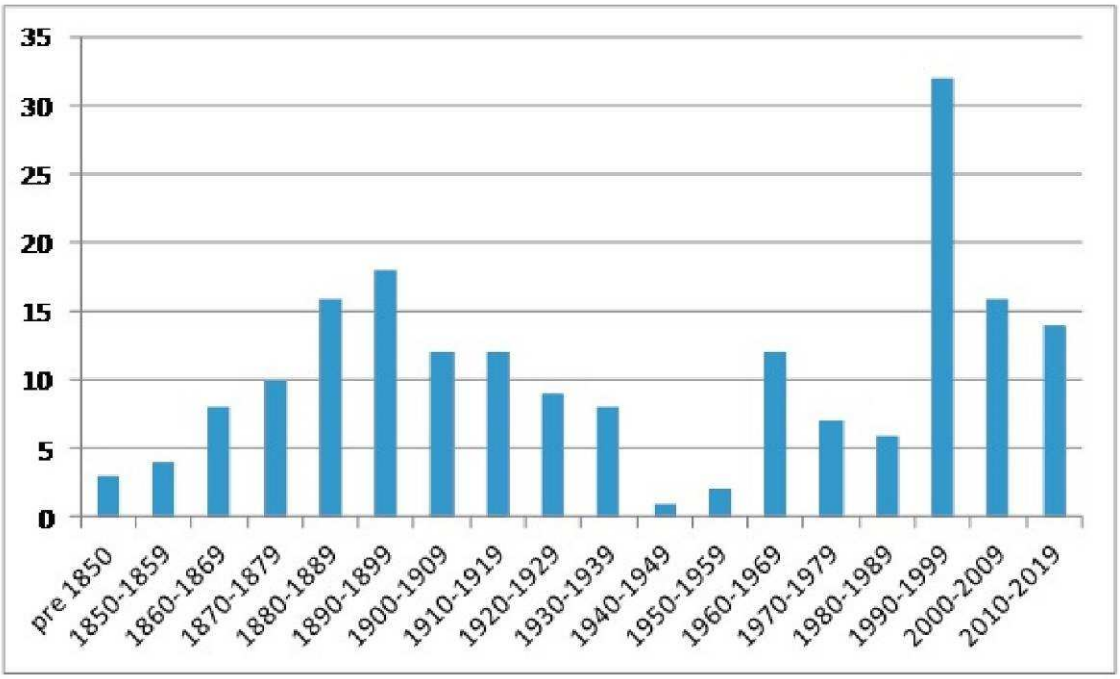
Lucchesi S., Gianotti F. & Giardino M. (2014) - *The morainic amphitheatre environment: a geosite to rediscover the geological and cultural heritage in the examples of the Ivrea and Rivoli-Avigliana morainic amphitheatres (NW Italy).* IAEG XII CONGRESS, Torino, September 15-19, 2014, Engineering Geology for Society and Territory, 8, 235-239.

Gianotti F., Forno M.G., Ajassa R., Ferrando S., Ghidone G., Oreglia E. (2014) - *The Serra d'Ivrea (NW Italy) as a didactic example of lateral moraine devoted to the scientific dissemination.* Abstract Book, SGI-SIMP Congress "The future of the Italian Geosciences, the Italian Geosciences of the future" Milan, Italy, September 10-12, 2014, Rend. Online Soc. Geol. It., 31 (1), p. 791.

Gianotti F., Forno M.G., Ivy-Ochs S., Monegato G., Pini R. & Ravazzi C. (2015) - *Stratigraphy of the Ivrea Morainic Amphitheatre (NW Italy). An updated synthesis*. Alpine and Mediterranean Quaternary, 28 (1), 29-58.

Gianotti F., Forno M.G., Haydas I., Monegato G., Pini R. & Ravazzi C. (2016) - *Glacial culmination and decay sequences: new data from a core in the Ivrea end-moraine system (NW Italy*). EGU General Assembly 2016, Geophysical Research Abstracts, vol. 18, Wien.

Fig. 25 - Pubblicazioni (187) sulla geologia dell'AMI suddivise per decenni



Tesi di Laurea e di Dottorato

CANEVARI ANDREINA (1979) - *Studio geologico del settore interno dell'Anfiteatro morenico di Ivrea.* Tesi di Laurea in Scienze Geologiche, Università di Torino, inedita. Relatore: F. Carraro

CERCHIO E. (1980) - *Studio palinologico dei depositi glaciomarini pliocenico-medi della Val Chiusella.* Tesi di Laurea in Scienze Geologiche, Univ. Studi di Torino, inedita, 113 pp. Relatore: F. Carraro

DELLAROLE CARLO (1983) - *Idrogeologia dell'"Alto Canavese" nel settore a ovest della Dora Baltea*. Tesi di Laurea in Scienze Geologiche, Università di Torino, inedita, 164 pp. Relatore: F. Carraro

ADORNO G. (1992) - *Idrogeologia ed idrogeochimica dell'Anfiteatro Morenico d'Ivrea ad Est della Dora Baltea.* Tesi di Laurea in Scienze Geologiche, Università dgli Studi di Torino, inedita. Relatore: G.M. Zuppi

GIANOTTI FRANCO (1993) - *Ricostruzione dell'evoluzione quaternaria del margine esterno del settore laterale sinistro dell'Anfiteatro Morenico d'Ivrea*. Tesi di Laurea in Scienze Geologiche, Università di Torino, 120 pp. Relatore: F. Carraro **Edita come Gianotti (1996)**

LUCCHESI STEFANIA (1996) - *Ricostruzione dell'evoluzione geologica plio-quaternaria del settore compreso tra i torrenti Elvo e Viona.* Tesi di Laurea in Scienze Geologiche, Università di Torino. Relatore: M.G. Forno **Edita come Forno & Lucchesi (2000)**

ENRIETTI MAURIZIO (1996) - *Ricostruzione geologico-stratigrafica dell'evoluzione pilo-quaternaria del settore destro della'Anfiteatro Morenico di Ivrea*. Tesi di Laurea in Scienze Geologiche, Univ. Studi di Torino, inedita, 174 pp. Relatore: F. Carraro

CASSULO ROBERTO (1999) - *Revisione della geologia del settore frontale-destro dell'Anfiteatro Morenico d'Ivrea*. Tesi di Laurea in Scienze Geologiche, Univ. Studi di Torino, inedita, 89 pp. Relatore: F. Carraro

RACCA GIANLUCA (2002) - *Ricostruzione geologica quaternaria del settore sinistro della bassa Valle della Dora Baltea tra Carema e Andrate*. Tesi di Laurea in Scienze Geologiche, Univ. Studi di Torino, inedita. Relatori: G.M. Forno, F. Gianotti **Edita come Forno et al. (2010)**

GROSSO FEDERICO (2004) - *Ricostruzione geologica quaternaria dei Colli d'Ivrea*. Tesi di Laurea in Scienze Geologiche, Univ. Studi di Torino, inedita, 117 pp. Relatori: G.M. Forno, F. Gianotti **Edita come Forno et al. (2005a, 2005b, 2007)**

ROLANDO PERINO C. (2006) - *Valorizzazione turistica dell'Anfiteatro Morenico di Ivrea: studio geomorfologico comparativo con altri apparati*. Tesi di Laurea Interfacoltà di Scienze e Turismo Alpino, Università degli Studi di Torino, inedita, 45 pp. Relatore: R. Ajassa

CLEMENTE PAOLO (2007) - *Idrogeologia della pianura interna dell'Anfiteatro Morenico d'Ivrea.* Relatore: D.A. De Luca

IANNOTTI SARA (2007) - *Idrogeologia della pianura interna dell'Anfiteatro Morenico d'Ivrea.* Relatore: D.A. De Luca

GIANOTTI FRANCO (2007) - *Stratigrafia dell'Anfiteatro Morenico di Ivrea*. Tesi di dottorato di ricerca, XIX ciclo, inedita, Università degli Studi di Torino, 270 pp.. Relatore: M.G. Forno **Edita come Gianotti et al. (2008)**

PIGNATTA LORENZO (2007) - *Ricostruzione dell'evoluzione geologica quaternaria della pianura esterna dell'Anfiteatro Morenico di Ivrea nel settore tra Caluso e Foglizzo*. Tesi di Laurea magistrale in Scienze Geologiche, Università degli Studi di Torino, pp. Relatori: G.M. Forno, F. Gianotti

MARCUZZI ANDREA (2007) - *Ricostruzione dell'evoluzione geologica plio-quaternaria di parte del settore laterale sinistro dell'anfiteatro morenico d'Ivrea*. Tesi di Laurea magistrale in Scienze Geologiche, Università degli Studi di Torino, pp. Relatori: G.M. Forno, F. Gianotti

ERICA BARBERO (2010)- *Studio idrogeologico dell'area del Lago di Viverone.* Tesi di Laurea magistrale in Scienze Geologiche Applicate, Università degli Studi di Torino, inedita, pp. . Relatori: G.D. De Luca, F. Gianotti

SALMÉ LORENZO (2012)- *Descrizione morfologica e chimica dell'oro alluvionale nel bacino della Dora Baltea.* Tesi di Laurea triennale in Scienze Geologiche, Università degli Studi di Torino, inedita, pp. . Relatori: F. Gianotti, P.G. Rossetti

GHIDONE GIULIA (2013) - *Studio petrografico dei depositi di margine glaciale della Serra d'Ivrea*. Tesi di Laurea triennale in Scienze Geologiche, Università degli Studi di Torino, inedita, 46 pp. Relatore: S. Ferrando, G.M. Forno, F. Gianotti

OREGLIA ELENA (2013) – *Studio petrografico dei depositi subglaciali della Serra d'Ivrea*. Tesi di Laurea triennale in Scienze Geologiche, Università degli Studi di Torino, inedita, 46 pp. Relatori: S. Ferrando, G.M. Forno, F. Gianotti

COLOMBERO CHIARA (2014) – *Acquisizione, processing e interpretazione di rilievi elettrici intorno e sul Lago di Candia (Italia NW).* Tesi di Laurea magistrale in Scienze Geologiche, Università degli Studi di Torino. Relatori: C. Comina, L. Sambuelli, F. Gianotti **Edita come Colombero et al. (2014).**

MAGLIANO MATTEO (2014) - *Studio geologico del placer aurifero di Casale di Mazzé e analisi morfologica e chimica dell'oro*. Tesi di Laurea triennale in Scienze Geologiche, Università degli Studi di Torino, inedita, pp. . Relatori: F. Gianotti, P.G. Rossetti

BRUNOD JIMI (2014) - *Studio geologico del placer aurifero dei Ronchi (Baldissero, Torre Canavese) e analisi morfologica e chimica dell'oro.* Tesi di Laurea triennale in Scienze Geologiche, Università degli Studi di Torino, inedita, pp. . Relatori: F. Gianotti, P.G. Rossetti.

GIAI MATTEO (in corso) – *Studio geologico del placer aurifero della Frascheia di Villareggia e analisi morfologica e chimica dell'oro*. Studio Tesi di Laurea triennale in Scienze Geologiche, Università degli Studi di Torino, inedita, pp. Relatori: F. Gianotti, P.G. Rossetti.

Relazioni inedite

FOZZATI L. (senza data) - *Bartolomeo Gastaldi e il Canavese*. Documento inedito.

NERVO R. (1988) - *Definizione dell'indagine sul movimento franoso di Piste (frazione di Andrate)*. Archivio Comune di Andrate (Torino), Relazione inedita.

GIANOTTI F. , FORNO M.G. (2013) - *The Last Glacial Cycle in the Dora Baltea basin (Aosta Valley and Ivrea Morainic Amphitheatre, NW Italy)*. Alpine Quaternary Workshop, INTIMATE & INQUA-CECLAP, Obergurgl, Austria, October 3-7, 2013.

GIANOTTI F. , FORNO M.G. (2013) - *The LGM in NW Italy: a comparison between the Ivrea and the Rivoli-Avigliana end moraine systems.* Alpine Quaternary Workshop, INTIMATE & INQUA-CECLAP, Into and out of the Alpine Last Glacial Maximum: North-South comparison with a focus on chronological constraints, Zürich, December 11-12, 2013.

MONEGATO G., FONTANA A., FORNO M.G., GIANOTTI F., MOZZI P., IVY-OCHS S., PINI R., RAVAZZI C., ROSSATO S. (2014) - *Extent and chronology of the Last Glacial Maximum in the southern side of the Alps*. Alpine Quaternary Workshop, INTIMATE & INQUA-CECLAP, Lione.

GIANOTTI F. , FORNO M.G. , MONEGATO G. , PINI R., RAVAZZI C. (2014) - *New insight about the glacial culmination in the last glacial maximum into the Ivrea end moraine system from the Torre Canavese drilling core (NW Italy).* Alpine Quaternary Workshop, INTIMATE & INQUA-CECLAP, Grenoble, November 10-12, 2014.

ALLEGATO C

ATTIVITÀ DI DIVULGAZIONE GEOLOGICA DELL'AMI

Varie azioni sono state condotte negli ultimi anni allo scopo di diffondere la cultura geologica sull'AMI.

Convenzioni tra Associazione Ecomuseo AMI e Dipartimento di Scienze della Terra (2011-in corso):
mostra itinerante sulla geologia dell'AMI. A partire dal 2011 una mostra composta da 18 pannelli illustranti la geologia dell'AMI e da documentazione cartografica e audiovisiva è stata allestita in alcuni comuni (Chiaverano, Azeglio, Brosso, Candia, Mazzé, Maglione, Pavone, Sala Biellese, Zubiena, Borgofranco d'Ivrea, Moncrivello, Colleretto Giacosa) e alcuni istituti scolastici superiori del Canavese (Caluso) e del Torinese (Avigliana). Nel settembre 2012 è stata esposta in Piazza Castello a Torino nel corso della Notte dei Ricercatori. Il materiale espositivo é tutt'ora disponibile in due copie, e può essere richiesto all'Ecomuseo AMI per un mese di esposizione.
serie di conferenze e seminari che hanno accompagnato la mostra geologica itinerante
pubblicazione di un libro illustrato di 60 pagine sulla geologia dell'AMI (Gianotti & Marra, 2012, Bolognino Ed.). Pubblicato in 2000 copie e venduto in alcune librerie di Ivrea, Biella e di Torino, è attualmente esaurito. Verrà presto ristampato in una nuova edizione, più lunga, completa e aggiornata, in corso di preparazione.
inserimento dell'insegnamento di "Geologia dell'AMI" nel corso di formazione per le guide ecomuseali tenuto annualmente a giugno nella sede dell'Ecomuseo AMI di Chiaverano
corso sulla geologia dell'AMI dell'Università della Terza Età di Ivrea, con 2 lezioni ed una escursione, tenuto nella sede dell'Ecomuseo AMI a Chiaverano (febbraio 2014)
#escursioni guidate e visita alla Mostra geologica di Masino nell'ambito della Settimana del Pianeta Terra
è in progetto la produzione di un documentario sulla geomorfologia e storia geologica dell'AMI, che dovrebbe rappresentare il principale strumento di diffusione sui contenuti scientifici del geoparco.

Convenzione tra Associazione Ecomuseo AMI, Comune di Caravino e Dipartimento di Scienze della Terra (2014-in corso):
mostra geologica permanente "L'impronta del ghiacciaio" sulla geologia dell'Anfiteatro Morenico di Ivrea. La mostra fa parte della rete ecomuseale gestita dall'Ass. Ecomuseo AMI ed è frutto della collaborazione tra Ecomuseo AMI (allestimento, gestione guide), Dipartimento di Scienze della Terra di Torino (contenuti scientifici) e Comune di Caravino (proprietà e manutenzione della sede). Nasce nel 2011 come mostra itinerante e dal 2015 è diventata permanente nella sede dell'ex-municipio di Masino, piccolo borgo disteso sulla cresta di una morena che si innalza al centro dell'anfiteatro. La mostra è sita a due passi dal celebre castello, gestito dal FAI, dalla cui spianata si gode di un classico panorama sull'AMI. Si tratta di una piccola ma completa esposizione, in cinque sale, dei risultati di studi geologici tutt'ora in piena attività, che soprattutto viene costantemente aggiornata. Al primo piano, una ventina di pannelli illustrano la storia geologica dell'anfiteatro morenico e ne spiegano le sue varie componenti: rilievo morenico, depressione interna, Colli d'Ivrea e pianalti esterni. Un grande plastico aiuta a comprenderne la morfologia generale e la stratigrafia secondo gli ultimi studi: i diversi colori individuano morene formatesi nelle varie glaciazioni (**Fig. 26**). Campioni di ciottoli e di sedimenti mostrano la composizione dei vari tipi di depositi glacigenici (subglaciali, di margine glaciale, proglaciali). Due stereovisori permettono di osservare le foto aeree dell'anfiteatro in 3D. Una sala spiega la composizione del substrato su cui poggia l'anfiteatro, attraverso campioni di rocce (granuliti basiche dei Colli d'Ivrea, peridotiti dei Monti Pelati, micascisti eclogitici dello sbocco vallivo) e di sedimenti marini pliocenici fossiliferi (Ponte dei Preti). Una collezione di vecchie carte geologiche è frutto di una lunga serie di studi sull'AMI, iniziati nel 1850 con il lavoro di Martins & Gastaldi. Ogni anno in una sala della Mostra al pianterreno è proposto un approfondimento su un tema diverso, sempre strettamente collegato con la geologia dell'AMI e in collaborazione con comuni ed associazioni locali: si è iniziato nel 2015 con i Balmetti di Borgofranco di Ivrea, un fitto raggruppamento di circa 200 cantine ricavate tra grandi blocchi di frana allo sbocco della valle della Dora Baltea, dove inizia l'anfiteatro (geologia, storia, informazioni per la visita). Per il 2016 si proporrà una mostra sui placer auriferi dell'AMI, compresa la Bessa.

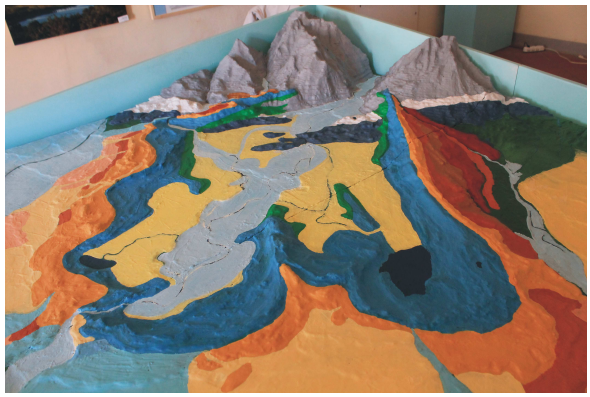


Fig. 26 - Plastico dell'AMI alla mostra di Masino

Patto per la Polveriera con il Comune di Ivrea e Dipartimento di Scienze della Terra (Unito):

Laboratorio "GeoDidaLab" con sede presso il Parco della Polveriera a Ivrea (via Lago San Michele, 35; **Fig. 27**). Erede del Laboratorio Territoriale di Educazione Ambientale gestito dal CIRDA, dal 2013 il laboratorio è passato sotto la tutela del Dipartimento di Scienze della Terra, che ne ha implementato fortemente la parte geologica. Una serie di attività (laboratori, esperienze all'aperto, escursioni guidate) è proposta alle scuole primarie e secondarie (e per la prima volta anche a studenti universitari; **Fig. 28 e 29**).

Dal 2016 iniziano i corsi di aggiornamento per insegnanti su tematiche geologiche (didattica delle Scienze della Terra, geologia dell'AMI), in collaborazione con il Ce.Se.Di. della Città Metropolitana.

Ogni anno per la Settimana del Pianeta Terra (evento a carattere nazionale che si svolge a settembre) vengono effettuate delle escursioni guidate alla geologia dell'AMI. Quest'anno (2015) le tre escursioni si sono svolte sui Colli d'Ivrea e sulla morena di Masino e sono state pubblicizzate dal sito on-line dell'evento, dai siti web dell'Associazione Ecomuseo AMI e di Serra Morena, oltre ché da ampi articoli sui giornali locali (La Sentinella e il Risveglio) e da Torino Sette de La Stampa.

Progetto di un percorso guidato pedonale di collegamento tra la stazione ferroviaria di Ivrea ed il Parco della Polveriera, in modo da rendere anche i trasferimenti a piedi un momento didattico e culturale interessante oltre a costituire un legame tra Parco Geologico, ostello, Polveriera e Città di Ivrea.

Fig. 27 - Sede del GeoDidaLab nel Parco della Polveriera

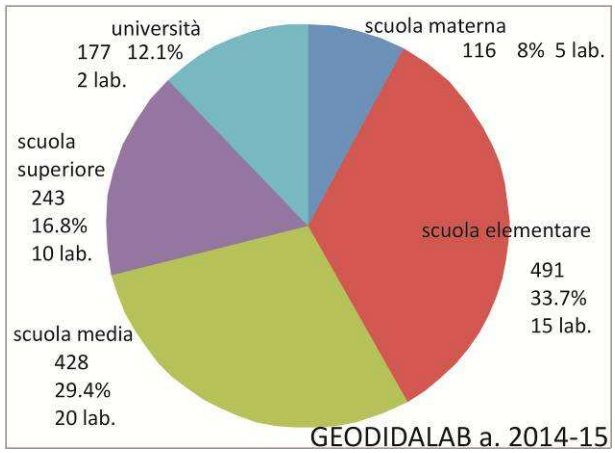


Fig. 28 -Ripartizione delle tipologie di studenti del GeoDidaLab nell'anno 2014-2015. Viene indicato anche il numero di laboratori partecipati

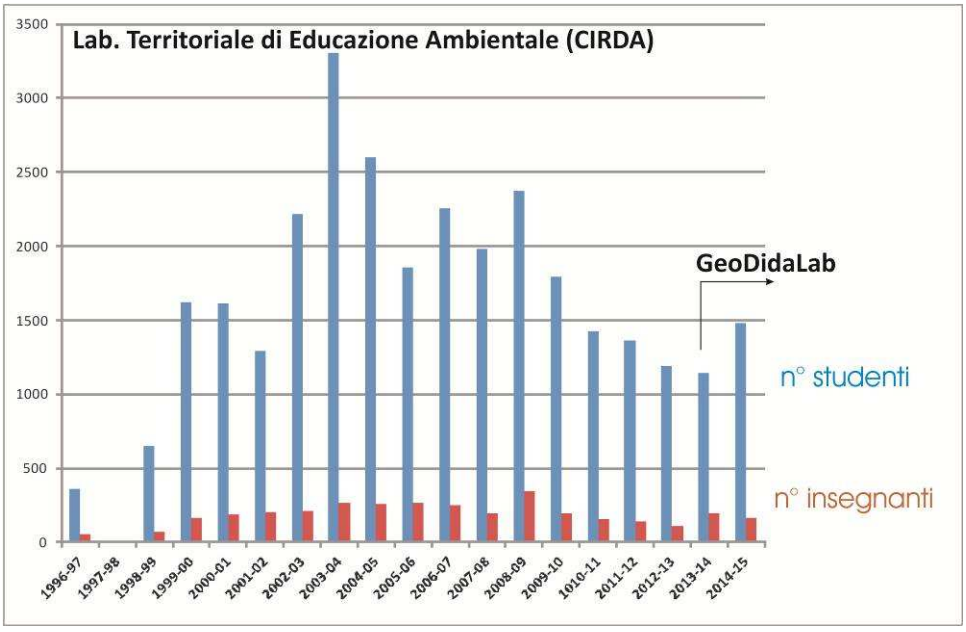


Fig. 29 - Andamento del numero di studenti e di insegnanti accompagnatori nel corso degli anni scolastici dal 1996 nel Laboratorio della Polveriera

Dipartimento di Scienze della Terra (DST Unito)

L'AMI è dagli anni '60 **oggetto di studi di ricercatori del DST**, soprattutto incentrati sulla geomorfologia e stratigrafia del complesso morenico (settore stratigrafico-sedimentologico, settore paleontologico), ma anche per quanto riguarda il substrato roccioso (settore geologico-strutturale e petrografico), le falde acquifere e le georisorse (settore idrogeologico, geologico-applicato e giacimentologico) e gli aspetti legati alla pericolosità idrogeologica, alla tutela ambientale, all'archeologia e al geoturismo. Soprattutto le pubblicazioni dell'ultima decina di anni hanno rappresentato un forte avanzamento delle conoscenze, peraltro non esauritosi ma anzi in pieno corso: a tali ricerche si deve sostanzialmente il contenuto su cui basare la fondazione del geoparco e delle attività ad esso collegate (si veda la bibliografia in **ALLEGATO B**).

L'AMI è una delle 9 aree geologicamente rappresentative del Piemonte scelte nell'ambito del Progetto PROGEO-Piemonte finanziato dalla Fondazione San Paolo (Giardino *et al.*, 2011). Una serie di indagini (tra cui un carotaggio di 55 m che ha attraversato l'intera sequenza glacigenica nel settore di Torre Canavese) ha apportato nuove importanti conoscenze scientifiche sull'AMI, da divulgare attraverso la via preferenziale del GeoDidaLab di Ivrea e della Mostra "L'impronta del Ghiacciaio" di Masino. Un volume di itinerari geologici nelle nove aree considerate, comprendente numerose tappe nell'AMI, è in corso di pubblicazione.

L'AMI è stato oggetto di escursione geologica per il **Convegno Nazionale dell'AIQUA**, l'Associazione italiana dei Geologi del Quaternario, svoltosi martedì 24 febbraio 2014 al Museo della Montagna di Torino presso il Monte dei Cappuccini. La giornata di presentazioni ha avuto come tema "il record continentale plio-pleistocenico in Italia: sintesi sulla stratigrafia e neotettonica". Ad essa han preso parte studiosi provenienti da varie parti d'Italia ed anche alcuni professionisti piemontesi, desiderosi di festeggiare il Prof. Francesco Carraro (vedi i suoi numerosi contributi alla geologia dell'AMI in **ALLEGATO B**), a cui il convegno è stato dedicato. Al convegno sono seguite due giornate di escursioni partecipate da oltre 25 specialisti del ramo, qui giunti per visitare due dei gioielli geologici del Piemonte: mercoledì 25 i rilievi di Villafranca d'Asti, area tipo del Villafranchiano da cui provengono i noti fossili di mammiferi, e giovedì l'Anfiteatro Morenico di Ivrea, uno dei più importanti e maestosi del mondo, legato alle glaciazioni quaternarie.

Ogni anno l'AMI è visitato per motivi di **didattica universitaria** dagli studenti del terzo anno del CdL in Scienze Geologiche (Insegnamento di Geologia del Quaternario) e del secondo anno di Scienze Naturali (Insegnamento di Geologia con Laboratorio, **Fig. 30**) dell'Università degli Studi di Torino. Docenti del DST sono impegnati anche nella conduzione di escursioni didattiche per studenti di altre università (nel 2014 e 2015 per l'insegnamento di Geologia della Alpi dell'Università di Padova). Sfuggono alla registrazione le numerose visite di gruppi universitari, in gran parte stranieri (svizzeri, tedeschi, francesi), interessati soprattutto alla geologia del substrato roccioso (Zona del Canavese, Zona Ivrea-Verbano, Zona Sesia-Lanzo). Rendendo accessibile la documentazione (attraverso il GeoDidaLab e i servizi on-line), offrendo il supporto logistico (vedi OSTELLO) e facendone adeguata promozione, si potrebbe sviluppare notevolmente il "turismo" universitario sulla geologia dell'anfiteatro morenico, settore che farebbe da traino agli altri.

Numerose **tesi di laurea** vengono assegnate sull'AMI nell'ambito dei CdL in Scienze Geologiche e Scienze Geologiche Applicate (si veda l'**ALLEGATO B**)

Fig. 30 - Studenti di Scienze Naturali alla Torre della Bastia sulla Serra d'Ivrea (Chiaverano)

ALLEGATO D

GEOPARCHI

Sino a un decennio fa in tutto il mondo i parchi naturali (nazionali, regionali o locali) venivano istituiti, con poche eccezioni, primariamente per la conservazione della biodiversità. Da qualche tempo anche la geodiversità ottiene attenzione in quanto valore soggetto a perdita e necessitevole di cura.
Nel mondo ci sono 120 parchi distribuiti tra 4 continenti e 33 stati (di cui 10 in Italia) iscritti alla rete internazionale dei Geoparchi, avendo richiesto e ottenuto un certificato di eccellenza dall'UNESCO. Ma è solo di recente che la 38[a] Sessione Plenaria della Conferenza Generale dell'UNESCO, riunitasi a Parigi nel novembre del 2015, ha stabilito che tutti questi Geoparchi diventano siti UNESCO effettivi. L'Unesco ha cioè riconosciuto la rete internazionale dei Geoparchi quale programma ufficiale dell'UNESCO, individuando la nuova categoria degli UNESCO Global Geoparks (Geoparchi mondiali UNESCO).

stato	*numero di Geoparchi UNESCO*	
Cina	31	
Italia	10	
Spagna	10	
Regno Unito	6	
Giappone	7	
Germania	5	
Francia	5	
Grecia	4	
Austria	3	
Norvegia	2	
Portogallo	4	
Irlanda	2	
Canada	2	
stati con un geoparco	1	Australia, Brasile, Croazia, Rep. Ceca, Danimarca, Finlandia, Germania/Polonia, Korea , Indonesia , Islanda, Iran, Irlanda del Nord, Malesia, Marocco, Olanda, Romania, Ungheria , Ungheria/Slovacchia, Slovenia, Slovenia/Austria, Turchia, Uruguay, Vietnam

Tab. 1. Elenco dei paesi della rete *UNESCO Global Geoparks* e numero dei loro geoparchi

Un GEOPARCO UNESCO è un parco che preserva significativi esempi di beni geologici (GEOSITI) e che persegue un progetto per lo sviluppo sostenibile dell'area, di tipo socio-economico, in particolare turistico, culturale, per la salvaguardia dell'ambiente.
Il "geoparco candidato" deve avere:

- caratteristiche fisiche:
  area sufficientemente grande da consentire una strategia di sviluppo sostenibile;
  area con limiti ben definiti;
  possedere geositi rilevanti;
- una struttura gestionale ben definita;
- un progetto di sviluppo.

Il "geoparco candidato" deve possedere un numero di **geositi** di importanza internazionale, regionale e/o nazionale attraverso cui poter documentare ed illustrare la storia geologica della regione e gli eventi e i processi che l'hanno formata. L'importanza dei geositi è valutata in termini di: (i) qualità scientifica, (ii) rarità, (iii) rilevanza estetica e (iv) valore educativo.
La maggior parte dei siti presenti nel territorio di un Geoparco deve appartenere al patrimonio geologico, ma il loro interesse può anche essere archeologico, naturalistico, storico o culturale. I siti di un Geoparco devono essere collegati in rete e beneficiare di misure di protezione e gestione. Nessuna distruzione o vendita di reperti geologici di un Geoparco è tollerata.
L'Anfiteatro Morenico di Ivrea è un Geosito *nel suo complesso* importante (a livello mondiale) per due motivi: 1) conserva i prodotti (documentabili) dell'intera sequenza delle glaciazioni quaternarie (importanza scientifica); 2) ha morfologia caratterizzata da forme eccezionalmente continue, bene espresse e paesaggisticamente spettacolari (rilevanza scientifica, educativa ed estetica).
Inoltre il *geoparco candidato* deve tenere in conto anche siti di valore:
ecologico (SIC), archeologico (Bessa ed altre aurifodine, villaggi palafitticoli, complesso megalitico di Cavaglià, rocce coppellate), storico (chiese, castelli,…), culturale (MAAM di Ivrea e la Olivetti; la rete degli ecomusei, …), specialmente se legati alla geologia e geomorfologia del territorio.
Per essere riconosciuti Geoparco sotto il patrocinio dell'UNESCO, è necessario presentare una candidatura costruita e condivisa sulla base di un ampio partenariato, con il coinvolgimento di amministrazioni locali, associazioni, mondo della scuola, mondo della ricerca scientifica (UNIVERSITA e altri ENTI), operatori economici, popolazione (vedi lista in **ALLEGATO E**). L'iniziativa deve provenire da autorità e comunità locali.

Tab. 2. Tavola comparativa dei dieci geoparchi italiani e confronto con il Geoparco dell'AMI in progetto

nome	*area kmq*	*altitudine min/max m*	*n° comuni*	*popolazione densità*	*n° geositi di rilevanza* internazionale (I) nazionale (N) regionale (R)	*anno istituzione*
Parco Naturale Regionale delle Madonie – Madonie UNESCO Global Geopark (Sicilia)	399	0-1979	15	56.069 42 ab/kmq		2001
Distretto di Rocca di Cerere – Rocca di Cerere UNESCO Global Geopark (Sicilia)	1298	219-1192	9	95.071 73 ab/kmq		2001
Parco Naturale Regionale del Beigua – Beigua UNESCO Global Geopark (Liguria)	392	0-1287	10	52.000 82 ab/kmq		2005
Parco Geominerario Storico e Ambientale della Sardegna – Sardinia UNESCO Global Geopark (Sardegna)	3800		81			2000
Parco Naturale Adamello Brenta – Adamello Brenta UNESCO Global Geopark (Trentino)	1146	477-3558	39	45800 38 ab/kmq	61	2008
Parco Nazionale del Cilento Vallo di Diano e Alburni – Cilento Vallo di Diano e Alburni UNESCO Global Geopark (Campania)	1811	0-1900	80	269.846	100	2010
Parco Nazionale Tecnologico e Archeologico delle Colline Metallifere Grossetane – Tuscan Mining UNESCO Global Geopark (Toscana)	1087	0-1060	7	53.549 49 ab/kmq		2010
Parco Naturale Regionale delle Alpi Apuane – Apuan Alps UNESCO Global Geopark (Toscana)	494	45-1947	20	16.150 33 ab/kmq	253	2011
Sesia Val Grande Unesco Global Geopark (Piemonte)	2139		85	152.813		2013
Parco Nazionale del Pollino – Pollino UNESCO Global Geopark (Basilicata/Calabria)	1925		56	150.624	3(I)+19(N)+52(R) = Tot. 75	2015
Geoparco dell'Anfiteatro Morenico di Ivrea	500-1000	200-950	93	130.000 > 200 ab/kmq		a venire

REQUISITO B: la capacità di gestione
Per venire iscritto al *Global Geoparks Network*, un "candidato geoparco" deve di fatto funzionare già come geoparco
Il candidato geoparco deve dimostrare di avere

- una struttura di gestione già operativa corrispondente a quella di un parco preesistente oppure di nuova fondazione, nata per la gestione del Geoparco
- un programma di salvaguardia e di sviluppo, parte già operativo, parte in programmazione

Principali OBIETTIVI del geoparco
il geoparco deve provvedere alla
EDUCAZIONE, attraverso

- divulgazione delle conoscenze scientifiche attraverso musei, centri di educazione, corsi, visite guidate, pubblicazioni divulgative (libri e mappe) e multimedia, ricerca scientifica in cooperazione con le università
- promozione di eventi: escursioni per scuole e insegnanti, seminari, letture scientifiche
- fondamentale un MUSEO GEOLOGICO

PROTEZIONE E CONSERVAZIONE DEI GEOSITI
Un Geoparco GGN è un'entità differente da un parco naturale e non va a modificare necessariamente la legislazione o normativa vigente nell'area.
Deve però assicurare che i GEOSITI siano accessibili, collegati e protetti. Protezione di elementi quali: significativi affioramenti delle rocce, minerali, fossili, forme del paesaggio.

DIVENTARE MEMBRI DEL Global Geoparks Network
Si diventa membri del GGN, superando la **procedura di valutazione** dell' *European Geoparks Network* (EGN).
Ogni nazione ha la possibilità di avere soggetti a valutazione due geoparchi all'anno. Prima di inviare la propria candidatura all'EGN, è necessario:
- diventare membri certificati del proprio *National Geoparks Network*
-avvisare il Geopark Secretariat dell'UNESCO
-ottenere la cooperazione del Servizio Geologico Nazionale, Ufficio Turismo, comunità locali, università ed enti di ricerca, gruppi di interesse privato
-portare a termine un ampio processo di informazione e consultazione della popolazione

TEMPISTICA della VALUTAZIONE: 1) *dossier* da inviare tra 1 ottobre e 1 dicembre
2) valutato entro 30 aprile dal *Coordination Committee* dell'EGN
3) se la valutazione è positiva, missione di valutazione nell'area del candidato geoparco da maggio
4) incontro nella seconda metà dell'anno e lettera ufficiale dell'UNESCO
Ogni 4 anni il Geoparco viene soggetto a revisione, da parte di una missione di esperti, sul suo stato e sui risultati conseguiti. Se viene valutato negativamente, ci sarà un periodo di 2 anni per adeguarsi agli standard del GGN. Scaduto il tempo, il Geoparco inadempiente verrà rimosso dal GGN.

Dossier di max 50 pag. in inglese o francese (A- Descrizione dell'Area; B- Patrimonio Geologico; C- Geoconservazione;
D- Piano di attività economica, con dettagliate informazioni finanziarie; E- Interessi ed argomenti per unirsi al GGN)

Cosa significa essere un geoparco del Global Geoparks Network: l'afferenza al GGN costituisce una certificazione di eccellenza, dal 2016 si entra di diritto a far parte dei siti UNESCO, consente l'uso di un *LOGO* appositamente creato per il GGN e della pubblicità derivante dal far parte della rete.

PUNTI FORTI DELLA CANDIDATURA AMI

- l'AMI è il più bell'anfiteatro morenico del mondo: VALENZA ESTETICA ED EDUCATIVA di importanza MONDIALE
- è probabilmente l'unico, sinora, a documentare tutte le glaciazioni del Quaternario: VALENZA SCIENTIFICA di importanza MONDIALE
- non esistono nel mondo altri GEOPARCHI corrispondenti ad anfiteatri morenici

PUNTI "DEBOLI" DELLA CANDIDATURA AMI

- il territorio dell'AMI non è già dotato di un ente di amministrazione e gestione del parco
- c'è già un altro geoparco in Piemonte, piuttosto vicino all'AMI: è il Geoparco della Val Sesia.

Conclusioni: Per un'area non precedentemente protetta da un parco, come quella dell'AMI, la fondazione di un parco geologico dell'AMI e la candidatura al GGN è un modo per veicolare e catalizzare le iniziative di sviluppo ambientale, culturale ed economico verso un traguardo comune, con risultati più incisivi e permanenti sul territorio e visibili a livello mondiale.

ALLEGATO E

ASSOCIAZIONI, ENTI E PERSONE PRO-GEOPARCO AMI

(da contattare*)

* è evidenziato in grassetto chi ha già dato la propria adesione al progetto Geoparco+Ostello

A) *RAPPRESENTANTI DI TUTTE LE ASSOCIAZIONI LOCALI IMPEGNATE NELLA PROTEZIONE AMBIENTALE E NELLO SVILUPPO CULTURALE E SOCIALE DEL TERRITORIO*

Associazioni ed enti aderenti al Patto per il Parco della Polveriera (Ivrea):

1) **Ass. Turistica ProLoco di Ivrea Serra Morena** (robertodanieli@fastwebnet.it), capofila del Patto per la Polveriera:
2) **Circolo Legambiente Dora Baltea (**info@legambientedorabaltea.it),
3) **Laboratorio GeoDidaLab** (**Dipartimento di Scienze della Terra, Università degli Studi di Torino DST UniTo**) (adri.lino@fastwebnet.it)
4) Cooperativa Arte della Cura
5) Benefica Fagiolata di San Lorenzo
6) ASD Nordic Walking di Andrate
7) Ivrea Canoa Club

8) **Ecomuseo AMI** (rete di associazioni e Comuni) e 13 associazioni associate
9) **Associazione Ecomuseo del Paesaggio Orizzonte Serra** (michelangelo@defazio.eu)
10) **Osservatorio del Paesaggio per l'AMI** (amipaesaggio@gmail.com)
11) **Ass. Vivere i Parchi** (vivereiparchi@gmail.com)
12) Centro educazione ambientale ANDIRIVIENI di Legambiente Biella a Sala Biellese
13) Confindustria Canavese Gruppo Turismo (www.canaveseturismo.org)
14) Comitato AMI Una Città (Emilio Torri, info@amiunacitta.it)
15) Associazione Gessetti Colorati
16) Associazione ArteInFuga
17) Associazione ARTEV (Azeglio, artev@libero.it)
18) Gruppo Archeologico Canavesano GAC (Bollengo)
19) Associazione Culturale Francesco Mondino (Mazzé)
20) Associazione Mattiaca (Mazzé)
21) Ass. Via Romea Canavesana (Mazzé)
22) Associazione B&B ScopriPiemonte/Anfiteatro Morenico Ivrea e Canavese
23) Associazione del Rosmarino di Chiaverano
24) Associazione G.R.S.M.B
25) Associazione Biellese Cercatori d'Oro
26) Associazione KITE
27) Associazione Ristoranti Tradizione Canavesana
28) Associazione Via Romea Canavesana Onlus
29) Consorzio Forestale del Canavese
30) Associazione Via Francigena di Sigerico (Ivrea)
31) Biodistretto Filo di Luce in Canavese (Moncrivello)
32) Centro Etnologico Canavesano (Borgofranco d'Ivrea)
33) Associazione Culturale Il Contato del Canavese
34) Ass. Spille d'Oro Olivetti
35) Centro Civico di Piverone
36) Fondazione Arte Nova (Romano Canavese)
37) Fondazione dello Storico Carnevale di Ivrea
38) Obiettivo Camminare Insieme Coop. Soc. (Moncrivello)
39) Ass. Culturale Notabene (Ivrea)
40) Ass. Polvere di Stelle (Ivrea)
41) Ass. Femminile Ali Azzurre (Borgo d'Ale)
42) Museo-Laboratorio Tecnologic@mente - Fondazione Cappellaro (info@museotecnologicamente.it)
43) Amici del Castello di Candia amicicastellocandia@vssp.it
44) Amici della Chiesa di Santo Stefano del Monte di Candia newperdus@yahoo.it
45) Società Canottieri Sirio
46) Canottieri Candia
47) Ass. velica Nord-Ovest (Viverone)
48) gruppi ANA Associazione Nazionale Alpini
49) tutte le Pro Loco dei Comuni dell'AMI (sito ProLocoCanavese.it, sono 30 proloco associate) mail: info@prolococandia.it , ProLoco Strambino info@strambinoproloco.it / martelli1@hotmail.it ,
50) tutte le Associazioni Anziani dei Comuni (Albiano d'Ivrea, Strambino e-mail bgrassin@libero.it,

B) *RAPPRESENTANTI LOCALI DI TUTTE LE ASSOCIAZIONI NAZIONALI IMPEGNATE NELLA PROTEZIONE AMBIENTALE E NELLO SVILUPPO CULTURALE E SOCIALE DEL TERRITORIO*

1. Legambiente Piemonte e Valle d'Aosta
- **Circolo Dora Baltea (Ivrea)**
- Circolo Chiusella Viva (Valchiusella)
- Circolo Pasquale Cavaliere (Caluso)
- Circolo Tavo Burat (Biella)
- Circolo di Chivasso
- Circolo Valle d'Aosta (Aosta)

2) FAI (Castello di Masino, Caravino)

3) WWF Italia (Torino, WWF Biellese, WWF Valle d'Aosta)
4) Federazione Nazionale Pro Natura (Pro Natura Biellese, Vercellese, Torino)
5) TCI Touring Club Italiano
6) Italia Nostra (Torino-Piemonte)
7) LIPU (Biella, Vercelli, Torino)
8) SIGEA Soc. Italiana Geologia Ambientale
9) Società Geografica Italiana
10) Società Geologica Italiana
11) Associazione Levi Montalcini (caluso@levimontalcini.org)
12) Soroptimist Club Ivrea e Canavese (Rita Bussi)
13) Rotary Club Ivrea (Patricia PROSCHWITZ presidente@rotaryivrea.it)
14) Amici della Terra
15) Ass. Naz. Tutela dell'Ambiente ANTA (Giovanni Bagetto info@antapiemonte.it)
16) TerraNostra Ass. Agriturismo Amb. Terr.
17) Ass. Nazionale dell'Agriturismo
18) CAI
19) Ente Nazionale Protezione Animali
20) FIAB Federazione Italiana Amici della Bicicletta (Torino)
21) Fondazione Sorella Natura (Assisi)
22) Associazione Agricoltura Biodinamica (Raffaella Bellano piemonte@biodinamica.org)

C) *RAPPRESENTANTI DELLE AMMINISTRAZIONI LOCALI E REGIONALI*

1. Comune di Ivrea

2. Città Metropolitana di Torino

3. Regione Piemonte

4. Sindaci ed Assessori dei 75 o più Comuni dell'AMI

5. GAL Valli del Canavese

D) RAPPRESENTANTI DEL MONDO ACCADEMICO/SCIENTIFICO

1) **Dipartimento di Scienze della Terra**, Università degli Studi di Torino DST UniTo
ref.erente Gianotti Franco (franco.gianotti@unito.it)

2) CNR – Istituto di Geoscienze e Georisorse, Torino

3) Dipartimento di Scienze della Vita, Università degli Studi di Torino

4) Dipartimento di Agraria, Scienze Forestali e Alimentari, Università degli Studi di Torino

5) DIATI Dipartimento dell'Ingegneria dell'Ambiente, Territorio ed Infrastrutture, Politecnico di Torino

6) DIST - Dipartimento Interateneo di Scienze, Progetto e Politiche del Territorio, Politecnico di Torino, Progetto e Politiche del Territorio

7) Dipartimento di Architettura e Design (Politecnico di Torino)

8) Dipartimento di Studi Storici

9) Dipartimento di ...

10) Personalità del mondo scientifico:

E) RAPPRESENTANTI DEL MONDO DELLA SCUOLA

1) dirigenti degli Istituti Scolastici Comprensivi dell'area dell'AMI (Canavese e Biellese)
2) Associazione Italiana Insegnanti di Geografia
3) Ass. Italiana Insegnanti di Scienze Naturali

F) RAPPRESENTANTI DEL MONDO PROFESSIONALE

1) Ordine regionale dei Geologi del Piemonte
2) Ordine regionale dei Geologi della Valle d'Aosta
3) Ordine Nazionale dei Geologi

elenco da aggiornare