

P12-5-2



**C.A.I.**  
**COMITATO SCIENTIFICO**  
**LIGURE - PIEMONTESE - VALDOSTANO**

## **UNA GITA GUIDATA**

**Cosa fare e cosa far fare per organizzare  
l'osservazione dell'ambiente**

Atti dell'incontro di  
Cuneo - Entracque  
10 - 11 settembre 1988



## SOMMARIO

Presentazione .....	p. 5
Saluto CAI Cuneo .....	p. 7
G. Agnesod, <i>Una gita guidata</i> .....	p. 9
G. Lusso, <i>Come si costruisce la conoscenza dello spazio geografico</i> .....	p. 11
G.P. Mondino, <i>Un elemento fondamentale del paesaggio: la vegetazione</i> .....	p. 21
M. Zeppa, <i>L'escursione guidata, strumento per un approccio all'ambiente</i> .....	p. 35
G. Peano, <i>Una gita naturalistica nell'ambiente carsico</i> .....	p. 51
P. Rossi, <i>Il programma "Gite guidate" nel Parco Naturale dell'Argentera</i> .....	p. 67
B. Lombardo e G. Gosso, <i>Lettura geologica di un ambiente alpino: la Val Gesso</i> .....	p. 83
G. Casnedi, <i>Escursione geologica in Val Ravella</i> ...	p. 113
M.P. Turbi, <i>Esempio di attività didattica</i> .....	p. 125

## PRESENTAZIONE

*Chiedersi "cosa fare e cosa far fare per organizzare l'osservazione dell'ambiente", proporre un incontro fra insegnanti, accompagnatori e quanti altri siano impegnati nel far conoscere l'ambiente è di per sè non tanto solamente affermazione di sensibilità sociale da parte dei proponenti allenati - mi piace pensarli tali - a fare "cordata" fra amici del sodalizio. Il fatto medesimo della proposta è infatti senz'altro sintomo di convinzione della perdurante necessità di chiarezza di proposte; di convinzione ispirata da principi morali in ordine ai quali scegliere fra quei cosiddetti "valori" che, frequentemente proposti come tali, anche in breve arco di tempo rivelano la fatuità di semplici vacue "mode".*

*Alpinismo, escursionismo, pure turismo, sono sinonimi; sono infatti significanti di movimento per ricerca comunque di soddisfazione esistenziale tuttavia raggiungibile a differenti livelli: appena sopra quello di un semplice sfogo psicofisico delle tensioni accumulate nel "tempo non libero" sta già il bisogno di spiegazione dei "perchè", di conoscenza mirata raggiungibile mediante la "avventura", il "gioco" della esplorazione durante il tempo libero.*

*Ci sovviene a questo punto il pensiero di Konrad Lorenz secondo il quale è infatti in tale gioco che l'uomo si riconosce, si compiace di scoprire la propria soggettività anche come unità di misura rispetto all'ambiente; è per di più si apre alla comunicazione con gli altri esseri umani facendone - del gioco - un valore che dispone alla dimensione della società, della solidarietà, pure della conciliazione d'eventuali tensioni all'interno della comunità stessa cui s'appartiene in avverso ad ogni individualismo.*

*Educare all'uso del tempo libero nell'esplorazione dell'ambiente significa dunque anche favorire momenti di costruttiva aggregazione, persino contribuire alla prevenzione di disturbi*

*comportamentali. Il che significa in altre parole, esigenza di una fitta rete d'interconnessione in termini di programmazione interdisciplinare, progettualità partecipata da parte di guide, accompagnatori sia pure di differenti formazioni disciplinari, comunque concordanti fra loro in vista dell'obiettivo della dimostrazione di cultura vera ossia pure di validità psicologica nei riguardi del prossimo.*

*Bruno Parisi  
Presidente del Comitato Scientifico Centrale*

## SALUTO DEL CAI CUNEO

*A nome della Sezione di Cuneo del Club Alpino Italiano porgo il benvenuto a Voi, partecipanti numerosi a questo convegno del Comitato Scientifico Ligure-Piemontese-Valdostano che si svolge in queste bellissime giornate di settembre. Ringrazio gli organizzatori di aver scelto la nostra Sezione e le Alpi Marittime per questo "incontro laboratorio", che dopo le relazioni di oggi prevede, domani, una "gita guidata" nel cuore del Parco Naturale dell'Argentera.*

*Ciò fa onore alla nostra Sezione ed in particolare, lasciatemelo dire, ai cuneesi Gian Carlo Soldati, Guido Peano e Bruno Lombardo, da tempo componenti attivi e preparati di codesto Comitato Scientifico che sempre, con le sue giornate di incontro, offre ai soci del sodalizio stimolanti argomenti e pregevole materiale di conoscenza ed approfondimento.*

*Il tema di queste due giornate è già stimolante nel titolo che annuncia l'incontro: "UNA GITA GUIDATA cosa fare e cosa far fare per organizzare l'osservazione dell'ambiente". E sicuramente, le relazioni dei professori Gino Lusso (mia vecchia conoscenza dai tempi dell'Università) e Massimo Zeppa, già oggi forniranno le basi per la costruzione della conoscenza dello spazio geografico e della didattica per la visita guidata come strumento per l'approccio all'ambiente, mentre quelle del prof. Gian Paolo Mondino e del nostro socio di Sezione Angelo Morisi, biologo illustreranno gli aspetti naturalistici del Parco e la fauna in esso presente; quindi, Guido Peano del Gruppo Speleologico delle Alpi Marittime fin dagli albori e Bruno Lombardo, geologo e ricercatore del CNR, ci spiegheranno le caratteristiche morfologiche e strutturali del mondo alpino e ipogeo cuneese.*

*Dopo un piccolo rinfresco offerto dalla Sezione, stasera ad Entracque, la dr. Patrizia Rossi, Direttrice del Parco, nonchè redattrice autorevole della rivista sezionale Montagne Nostre, vi parlerà per l'appunto del Parco Naturale dell'Argentera, delle sue specificità, del suo sviluppo, dei suoi problemi.*

*Domani, poi, nel corso dell'escursione, Bruno Lombardo, Guido Peano ed il prof. Mondino vi mostreranno sul campo parte di ciò che illustreranno oggi.*

*Il tutto nell'ottica di una più approfondita conoscenza scientifica dell'ambiente che ci circonda, per acquisire coscienza e nuovi strumenti per la sua difesa, consapevoli che è proprio questa la grande sfida ambientale del Club Alpino Italiano di questi ultimi anni del secolo ventesimo.*

*Per parte mia, spiacente di non poter stare con Voi stasera e domani a causa di impegni precedentemente presi per la Sezione, Vi auguro buon lavoro ed arrivederci a presto.*

*Il Presidente della Sezione CAI di Cuneo  
Elio Allario*

## UNA GITA GUIDATA

Una gita scolastica di istruzione: una giornata diversa, ricca di stimoli. L'occasione di porsi rispetto ai compagni in uno contesto più libero e aperto. L'intuizione di un possibile - insolito - spostamento nei confronti dell'insegnante: tu ne sai di più, ma questo tuo saperne di più è relativizzato alla oggettivazione sotto i nostri occhi e le nostre mani dei predicati del tuo sapere. Le cose sono qui davanti a tutti noi, davanti a te come davanti a me, non più tue che mie, e di fronte alle cose siamo tutti uguali.

Una gita guidata: anche un po' di noia, di stanchezza. le cose da guardare si autopropungono, e la loro successione impone il ritmo. C'è meno spazio per l'immaginazione. Il cervello è come le gambe: si affatica se è costretto a muoversi a un ritmo che non è il suo. Capita come nelle cerimonie ufficiali dove noi, capaci di misurare a progressione veloce le grandi montagne, ci troviamo con i muscoli che fanno male. Quelle stesse cose che con la loro tridimensionale evidenza promettevano riscatto si rivelano più stratificate, sfumate, problematiche. Maledetto, l'esperto riguadagna. Ma io non gli vado più dietro. Basta. Questa sera cosa preparare di cena che i negozi sono chiusi?

La spossatezza psicofisica è un segnale di passività, di condizione subita. Allora, poniamoci il problema. Come recuperare di fronte alle cose della natura il piacere di un pensiero originale e creativo? Come esercitare la nostra capacità immaginativa combinando e scomponendo i segni dell'ambiente? Imparare il gioco di distinguere le differenze, e provare a vedere se si sciolgono in un quadro interpretativo delle dinamiche ambientali. Verificare la consistenza dell'interpretazione, individuare nuove differenze, nuovi problemi. Quali strumenti e quali metodi utilizzare per condurre alla capacità originale di leggere e interpretare l'ambiente i ragazzi delle scuole medie, i tanti e eterogenei partecipanti alle nostre gite escursionistiche? Come portare all'interesse proponendo un itinerario di scoperta?

Questo è l'orizzonte di problemi e il terreno operativo che tenevamo presente nella progettazione e nella proposta di questa iniziativa.

Per una volta, la montagna, quella specifica di questi due giorni del Parco dell'Argentera, come pretesto, buona occasione, per fornire degli esempi. Per una volta l'esperto come ostaggio: come faresti tu a mostrare in modo efficace i tuoi segni, le tue differenze significative? Come rendi visibili su queste montagne le regole di corrispondenza della tua logica?

Infine, in posizione centrale, una possibilità di scambio reciproco di esperienze tra persone tutte impegnate, a diverso titolo, nell'educazione all'osservazione dell'ambiente (vedi la relazione dell'intervento di Lusso, di taglio teorico, dell'intervento di Zeppa, di taglio metodologico-operativo, il contributo del Parco Naturale dell'Argentera, a carattere metodologico-organizzativo, ed i contributi che ci sono pervenuti da alcuni partecipanti all'incontro).

A questi interventi se ne accompagnano altri a carattere specialistico (vedi Mondino per la vegetazione, Lombardo sulla geologia, Peano su fenomeni carsici e speleologia, Morisi sull'osservazione della microfauna) finalizzati alle osservazioni sul terreno.

Siamo riusciti a caratterizzare l'incontro nel senso voluto? Sicuramente solo in parte, ma l'interesse che ha suscitato l'iniziativa e il consenso che ha ottenuto sono molto incoraggianti.

La sfida del pensare l'ambiente ha infatti una posta in gioco molto alta. Non si tratta solo di interpretare, ma di agire sulla base di una certa interpretazione. Occorre estendere la stessa efficacia nella risoluzione dei piccoli problemi della quotidianità privata ai megaproblemi del sistema ambiente. Poiché questa efficacia dipende dall'urgenza con cui noi avvertiamo come nostri questi problemi, dobbiamo allargare l'orizzonte del tenuto come valore dal piccolo di noi stessi e degli interessi locali alle dimensioni che il mega-sistema ambiente stesso definisce.

Far comprendere che dietro un panorama c'è un paesaggio, dentro un paesaggio agiscono dinamiche ecosistemiche e dinamiche territoriali di gestione e sfruttamento delle risorse, e le une e le altre interagiscono, a rendere lo spettatore del panorama protagonista dell'ambiente, essere efficaci nel fare appassionare a questo, è un momento fondamentale nella formazione necessaria di un modo a largo raggio di vedere e vivere le cose.

Giovanni Agnesod

## COME SI COSTRUISCE LA CONOSCENZA DELLO SPAZIO GEOGRAFICO

Chi insegna geografia subisce continue contraddizioni conseguenti agli aspetti negativi di alcune caratteristiche dominanti degli studi geografici abituati a comporre lunghi elenchi di dati e di cose da mettere, acriticamente, a memoria. In realtà, oggi, incominciano a farsi sentire anche alcuni aspetti positivi, legati alle sempre più pressanti domande di conoscenze territoriali emergenti da associazioni, organizzazioni e movimenti ambientalisti.

L'aspetto interessante di questa nuova domanda però è quello di non limitarsi a richiedere semplici informazioni bensì di volersi appropriare delle metodologie indispensabili per capire ed interpretare la complessiva realtà territoriale. Ci si rende cioè sempre più chiaramente conto che "l'ambiente" che ci sta attorno non è un qualche cosa di informe e casuale può essere bensì comparato ad una lavagna sulla quale una molteplicità di agenti hanno lasciato i loro segni, secondo regole e modalità che, se attentamente esaminate, possono essere utilmente decodificate. Non più quindi una "romantica" osservazione del paesaggio ma invece una sua attenta lettura che ponga in luce le interconnessioni tra agenti e strutture territoriali. Sotto questo aspetto è utile sottolineare come la geografia abbia proprio come specifico campo di indagine la realtà terrestre nel suo complesso, "sintesi" di interazioni complesse sia di tipo fisico che di tipo antropico.

A dire il vero proprio questa sua specifica caratteristica sollevava non poche critiche, e l'indagine geografica veniva tacciata di superficialità scientifica in quanto trattava indifferentemente sia di "fatti antropici" che di "fatti fisici", senza porsi criticamente i problemi che due campi d'indagine così differenziati pongono.

Oggi invece ci si rende conto che, per "leggere il territorio", è indispensabile fare operazioni di sintesi, o meglio, lavorare su di una realtà complessa, prodotto finale di molteplici forze interagenti tra di loro. Se è pacifico che gli agenti territoriali siano sia fisici che antropici, di norma si tende a dare peso prevalente ai primi, legando invece i secondi ad aspetti prevalentemente architettonici o artistici.

In realtà l'uomo interviene in ogni modificazione "del paesaggio" ed oggi, con i moderni mezzi di lavoro e di trasporto, sta sconvolgendo l'assetto dell'intero globo terracqueo. È quindi di fondamentale importanza, nell'analisi dei problemi territoriali porre l'uomo al centro dell'interesse, ricordando che esso ha sempre agito sul territorio, continua ad agire, ha lasciato nel passato dei "segni", segni che a loro volta diventano "dati" importanti nella realtà odierna.

Il territorio è una "realtà" estremamente complessa ed è costituita da un insieme coordinato di elementi: città poste in un determinato ordine, strade, fiumi, fabbriche, ecc. Le fattezze visive di questo complesso meccanismo, chiamato territorio, normalmente vengono definite: paesaggio.

Il "paesaggio", pur essendo soltanto un aspetto del territorio, ha però un grande valore cognitivo, in quanto rappresenta la fotografia o lavagna di una realtà molto complessa, costituita da alcuni elementi fondamentali sia di tipo fisico che di tipo antropico modellati, a loro volta, da agenti fisici ed antropici.

Una prima difficoltà che si presenta alla lettura del paesaggio è rappresentato proprio dalla difficile distinzione tra elementi ed agenti territoriali, in quanto, sovente, gli uni assumono le funzioni degli altri in un rapporto sistemico estremamente complesso. Questi legami possono diventare, a loro volta, una utile strada di indagine in quanto, partendo dall'analisi di un elemento, e legando elementi ed agenti tra di loro, si può arricchire via via la lettura del paesaggio in una successione sempre più approfondita di informazioni.

Proviamo a fare un esempio. Tutti sappiamo che sui versanti montani tra gli 800 e 1200 mt troviamo il castagneto, il quale occupa questo sito per motivi fisici, di altitudine, di posizione, di esposizione topografica. Un altro elemento spiega però la presenza del castagneto in queste zone ed è la scelta dell'uomo di utilizzare questa pianta per le sue fondamentali esigenze vitali.

È certamente molto difficile però poter fare una distinzione tra agenti ed elementi. Se noi ci limitassimo a dire: "il castagneto si trova tra gli 800/1000 metri" avremmo rilevato un aspetto paesaggisticamente interessante ma non riusciremmo però a capire bene che cosa lega l'uomo e la vegetazione. Il castagneto infatti è stato portato dall'uomo, a sua volta l'elemento del territorio "castagneto" diventa un agente del paesaggio perchè col castagneto c'è una particolare modalità di coltivazione, c'è una certa distribuzione di

altre piante all'intorno, diventa quindi a sua volta agente. Il castagneto diventa agente non solo dal punto di vista paesaggistico bensì anche dal punto di vista economico (molti altri esempi si potrebbero fare) non si spiegherebbe infatti altrimenti il popolamento delle Alpi ad alcune altitudini, così come non si spiegherebbe altrimenti il commercio tra le Alpi, tra i versanti delle Alpi e tra i versanti delle Alpi marittime e la pianura nei secoli passati. Ma il castagneto spiega non solo questi caratteri generali del paesaggio, ma anche aspetti più marginali quali ad esempio la forma delle case. Tutti voi sapete infatti, che andando in montagna, in alcune parti di essa, là dove c'è il castagneto, la casa è fatta in un certo modo e davanti alla casa ci sono sovente delle attrezzature sussidiarie. Tanto per fare un esempio, chi conosce il Canavese sa che c'è la "ca del fum", un'abitazione cioè dove si facevano abbrustolire le castagne. Il castagneto, elemento botanico del paesaggio, si dimostra quindi immediatamente interconnesso con una serie di agenti territoriali e diventa a sua volta agente su tutta una serie di altri elementi. È quindi molto difficile distinguere tra elementi e agenti.

Facciamo un altro esempio. Quando andate a Ivrea sicuramente vedete la Serra; un paesaggio che ha caratteristiche morfologiche ben chiare che è, come voi tutti ben sapete, evidenziato dal deposito morenico conseguente alla più grande glaciazione che abbia interessato il settore alpino. L'elemento del paesaggio, collina, rilievo, o montagna di un certo tipo, conseguenza dell'azione di specifici agenti territoriali (ghiacciaio), diventa però a sua volta, agente fondamentale del paesaggio perchè quella collina, posta in quel particolare modo, crea condizioni climatiche particolari per cui la vegetazione è di un certo tipo: elementi ed agenti quindi che sono strettamente legati.

Un altro esempio: nelle nostre Alpi Occidentali la coltivazione del frumento o del frumentino arrivava fino a 1600/1700 metri. Questa situazione oggi non è più certamente riscontrabile, questo valeva fino all'inizio del secolo passato (forse ancora alcuni anni fra le due guerre). Se oggi camminassimo tra le montagne vedremmo ancora questo elemento del paesaggio, ed in caso contrario quale è stata la causa del cambiamento? Visto che le condizioni climatiche sono rimaste sostanzialmente inalterate, la causa va ricercata nel popolamento montano dell'Alpe, in quanto non si spiega altrimenti l'alzarsi di una coltivazione, come il frumento, fino a quote così elevate se non in presenza di un massiccio popolamento. La presenza di una

graminacea a quote così elevate è quindi spiegabile solo dalla copresenza di corrispondenti agenti antropici che di agenti fisici. Negli ultimi anni del secolo passato tutto poi crolla a controprova di un altro aspetto territorialmente significativo: la complessità dell'analisi e della lettura del territorio, che sovente sfiora l'impossibilità, anche se è meglio non essere così pessimisti.

Se esiste sicuramente un legame tra elementi e agenti sul territorio, in un punto spazialmente limitato come sull'alpe (sulle Alpi), sono invece difficilmente disgiungibili gli agenti che nascono e si sviluppano in tutt'altra zona del globo terracqueo. Ancora l'esempio del frumento: una delle cause fondamentali della crisi del popolamento della parte alta delle Alpi è dovuta, in parte, alla crisi della frumenticoltura piemontese, che va ricercata nella messa a coltura delle pianure degli Stati Uniti - Middle West. Con la possibilità di facile importazione del frumento del Middle West si registra un drammatico crollo del prezzo del grano in Europa, con la conseguente inutilità della coltivazione del grano nella parte alta delle Alpi.

Voglio dimostrarvi che i rapporti che voi leggete se sapete leggerli vi portano molto distante, cioè vi danno una ricchezza di indicazioni e stimoli quanto mai interessanti.

Premesso quindi come sia molto difficile leggere e disgiungere tra gli elementi e gli agenti, torna di utilità fare delle elencazioni di queste due serie di dati. Incominciando dagli elementi di base, di tipo fisico, tanto per fare un esempio, troviamo le caratterizzazioni geologiche, l'aspetto climatico, la morfologia, l'aspetto vegetazionale.

Bisogna tuttavia premettere che per avere una conoscenza generale del paesaggio non sono necessari approfondimenti specialistici. C'è stato, ad esempio, un periodo di innamoramento degli aspetti geologici; tematica naturalmente interessante credo però che a livello di conoscenze generali del territorio non si debba essere degli specialisti in geologia. È invece indispensabile conoscere la realtà geologica in maniera complessiva, così, ad esempio, se domani andate nella zona di Entracque (in questa che è una delle zone più interessanti dal punto di vista geologico delle Alpi Occidentali, ricchissima di stimoli) è utile saper distinguere con precisione i settori geologici passando da un punto all'altro della formazione geologica, senza perdersi nelle microsituazioni. Indispensabile è invece sapere la morfogenesi di tutto l'arco alpino e ubicare questo settore, nel complesso processo morfogenetico che ha generato il sistema alpino. Ad es. non potete dimenticare che nella zona che voi

andate frequentando ricompare il calcare, ed è cosa di grande interesse, mentre questo è assente in tutto l'arco che va praticamente dalla Val Varaita fino alle Alpi lombarde. Cosa vuol dire che non c'è il calcare: la cosa può sembrare indifferente, in realtà il fatto che lì ci sia il calcare, e manchi in altre zone, ci pone dei problemi: che cos'è questo calcare, perchè qui manca e là c'è, chi l'ha formato? Viene fuori allora un discorso del tipo di quello fatto nel bel lavoro del CAI di Cuneo, ("Montagne nostre") sull'arco alpino occidentale in cui, in maniera semplice ma precisa vien messa in evidenza la successione dei rilievi che prima del sollevamento alpino si sono succeduti, i fenomeni di subsidenza, di abbassamento, di deposito e poi di nuovo innalzamento che si sono, nel tempo, verificati. Questo è allora molto interessante: capire che lì nella zona delle Alpi cuneesi c'è una porzione di massiccio cristallino granitico che sta a testimoniare rilievi precedenti che si collega col Monte Bianco e con tutti gli altri massicci, ma che attorno ci sono tutta una serie di altri terreni che si sono formati in periodi geologici molto diversi che poi sono stati sollevati: questo a mio dire è di fondamentale importanza. Quindi si conoscono di tipo fisico, di tipo geologico ecc., ma insisto inserite nel contesto generale degli elementi territoriali.

Aprò ora una parentesi: il problema delle fonti, che è sicuramente di grande significato per studi di tipo territoriale, ambientale e paesaggistico. Le fonti privilegiate per lo studio territoriale sono le fonti cartografiche, le fonti statistiche, le fonti documentarie. La fonte cartografica è per noi una delle più interessanti.

L'aspetto geologico spiega infatti molte cose (non spiegheremo diversamente la presenza del Monviso se non sapessimo che lì c'è un affioramento di rocce verdi durissime, non ci spiegheremo tutta la presenza di grotte o del Marguareis se non sapessimo che lì c'è calcare) ma per avere indicazioni migliori va conosciuto anche l'aspetto di tipo climatico.

Il clima è determinato da almeno due componenti: la temperatura e le precipitazioni. Questi due elementi sono di grande importanza, dobbiamo conoscerli, pur senza scadere, da un lato nella mania che molti di noi hanno di vedere tutte le sere il tempo che fa e neanche di andare a studiare il topoclima o il microclima di uno specifico punto. Si tratta invece, di avere almeno le indicazioni generali sulla situazione climatica complessiva. Anche qui le fonti: ho voluto portarvi la carta del Servizio idrografico del Ministero dei Lavori Pubblici compilata sulla base delle rilevazioni delle precipitazioni

del trentennio 1921/51. È molto interessante, ed è l'unica carta che abbiamo sulle precipitazioni medie trentennali. Qui avete le isoiete cioè le linee che uniscono tutti i punti con uguale precipitazione, e questo è molto interessante, perchè se voi andate sopra Ivrea troverete 2000 mm di precipitazioni all'anno, se andate nel centro della Valle d'Aosta dopo Chatillon e prima di Aosta, in quel tratto che qualcuno di voi troverà secco e che viene chiamato "île de sècheresse", registriamo 400 mm di precipitazioni all'anno (questo è un fatto positivo perchè almeno abbiamo dell'ottimo vino). Purtroppo, oggi, i punti di rilevazione che hanno permesso la redazione di questa carta quasi non ci sono più perchè, col passaggio alle Regioni del Ministero dei Lavori Pubblici questi rilievi sono saltati e siamo in una situazione abbastanza seria di mancanza di dati.

Questi sono quindi i dati importanti: aspetto geologico, aspetto climatico, aspetto idrografico. Domani voi andate in una zona che ha, ad esempio, un tipo climatico di eccezionale interesse. Qui confluiscono infatti il clima ligure marittimo ed il clima continentale. Bisogna allora avere delle indicazioni generali sufficientemente chiare, bisogna capire cioè dove ci stiamo muovendo perchè se andiamo in Valsesia è un discorso, se andiamo nelle Alpi Marittime è tutt'altro discorso.

Prima dicevo che le conoscenze specialistiche dei topoclimi sono interessanti ma non indispensabili, purtuttavia spiegano situazioni interessanti come la presenza di specifiche vegetazioni relitte. Ebbene domani voi sarete proprio in una zona di tipica vegetazione relitta. (Per vegetazione relitta si intendono delle specie che un tempo erano diffuse ma che col cambiamento delle condizioni climatiche sono rimaste, in limitatissimi punti, relitti quindi di passate vegetazioni, spiegabili solo con situazioni topoclimatiche microclimatiche particolari). E qui ne abbiamo tantissime, da alcuni fiori ad un'estrema zona di vegetazione come in Val Varaita che voi ben conoscete e altri boschi ben particolari.

La vegetazione è conseguenza quindi del clima, della morfologia, della pedologia, della geologia.

Ma le colture stanno lì anche a testimoniare la presenza dell'uomo, con le sue modalità di coltivazione, con le sue esigenze economiche, con i suoi problemi sociali.

La domanda che dobbiamo allora porci è anche qui quali elementi di tipo antropico minimi bisogna conoscere andando per "territorio"?

Proviamo a fare un esempio. La presenza boschiva della Val Maira è sicuramente spiegabile con situazioni ambientali di tipo fisico (dico la Val Maira perchè siamo vicini ma se andate a studiare le foreste di conifere dell'Alto Veneto è la stessa cosa), non si riesce però a capirne la sua estensione, se non si inseriscono elementi di tipo antropico. La Val Maira è stata infatti per secoli gestita secondo un ordinamento politico comunitario; il bosco non era di proprietà privata, ma proprietà comune, i tagli erano regolati dalle comunità, tutto questo ha determinato uno specifico modo di conservazione e di uso del bosco. La presenza dei boschi di conifere nella zona dell'Alto Veneto non si spiega se non si fa riferimento alla politica dei boschi di Venezia, che aveva nel bosco uno degli elementi fondamentali, aveva avocato a sé la gestione intera di tutti i consorzi boschivi. Ecco allora che già questo primo aspetto paesaggistico (le coltivazioni e i boschi) deve essere inserito sempre nella realtà antropica: l'uomo nel tempo passato. Anche qui però bisogna fare molta attenzione: conoscere quali sono stati gli agenti antropici in senso diacronico, inseriti cioè nel loro tempo. Vediamo ad esempio un elemento colturale tipico dell'Alpe: le patate, così importanti per le nostre montagne. Noi sappiamo che la patata è stata un elemento fondamentale nell'alimentazione delle popolazioni alpine ma la patata non è originaria delle nostre zone, si è diffusa attraverso i secoli. Importata dall'America dopo la sua scoperta, per lungo tempo non venne coltivata nelle nostre montagne, solo verso il 1600 si cominciò la diffusione consistente della patata, quella che pensiamo essere una coltura tipica dell'Alpe è invece il prodotto recente della storia dell'uomo. Quindi quando parliamo di vegetazione noi dobbiamo sempre tener presente l'uomo.

Stiamo parlando di elementi ed agenti di tipo antropico che caratterizzano il paesaggio, alcuni sono facilmente decifrabili, altri sono però di difficilissima lettura. Le Alpi ritengo siano un laboratorio di grande interesse sotto questo aspetto: ne utilizzo come esempio uno solo: il confine. Nella nostra zona delle Alpi il confine è stato uno degli agenti fondamentali del paesaggio, sia esso confine politico che confine non politico.

Tutti voi sarete passati sicuramente nelle valli Chisone e Susa, avrete visto i due grossi forti, di Fenestrelle e Exilles, si tratta di due elementi fondamentali del paesaggio. Se chiedessi ora a voi come mai, perchè si erano costruiti questi forti qualcuno mi direbbe: per difesa delle valli dai Francesi. Andando però verso Bardonec-

chia colpisce la stranezza del forte di Exilles aperto verso l'alto e precipite rispetto a Susa. Da una breve riflessione storica si scopre allora che era stato fatto per il motivo opposto, dai Francesi contro i Piemontesi, in quanto il vecchio confine lambiva Susa. Pertanto io, vedendo adesso il forte, non mi spiego la sua ubicazione, se però faccio riferimento alle modificazioni storiche, tutto diventa chiaro: questi forti erano ubicati in quel modo perchè i nemici erano nel fondo delle valli. Questo è solo un modesto esempio, ma la frontiera agisce in misura molto più sostanziale (oggi specialmente, ma anche nei secoli passati): agisce negli scambi, agisce nelle modalità di organizzazione del territorio, fino a livello di forma dell'abitato, di forma della casa ecc. La sua influenza è profonda e impercettibile nello stesso tempo, tanto da toccare gli stessi aspetti psicologici difficili da cogliere e da materializzare; non si spiega altrimenti un certo modo in cui è organizzata ad esempio la casa, l'abitato della parte vecchia di Bardonecchia, se non si tiene conto che Bardonecchia è stata per sette secoli francese.

La frontiera lascia perciò dei segni evidenti: l'esempio dei forti è macroscopico, ma anche nelle cose più minute come la forma di una casa e in aspetti molto più delicati di cui non resta traccia visibile, restano solo vaghi segni. Cuneo ad esempio nel XIII e XIV secolo, era un polo di grandi traffici, di spostamenti di idee, che arrivavano da quel fulcro economico e culturale che era la Provenza; occupava una zona strategica e le sue valli erano importantissime sotto l'aspetto della diffusione delle eresie. Se voi andate in molte di queste valli ecco allora che troverete una rete di santuari che continueranno su su fino ad arrivare agli esempi più clamorosi nel vercellese e nella parte alta delle Alpi Centrali che prenderanno il nome di Monti Sacri. Saranno questi i guardiani dei confini tra mondo protestante e mondo cattolico. Se questi aspetti non si conoscono non sono di facile ed immediata lettura. Tutte le frontiere lasciano pertanto dei segni di grande importanza: siano esse religiosi, politici o di tipo etnico culturale. In quest'ultimo caso vedete allora la forma delle case come in Valsesia con la casa Walser che troverete anche in Valle di Gressoney e in piccola parte anche in Val d'Ayas e nella Valle di Macugnaga. Anche queste stanno a segnalare il confine di tipo etnico tra popolazioni svizzero-germaniche e latine.

Allora, dicevo, come voi vedete ci sono degli elementi che compongono il paesaggio di tipo antropico che sono quanto mai complessi e di difficile lettura.

Volevo fare ancora un esempio dell'importanza dei confini. Oggi, voi sapete, si parla di mondo valdese nelle Valli Pellice, bassa Chisone e Germanasca, ma non sentite parlare di mondo valdese nell'alta Val Chisone, al di là di Perosa Argentina il mondo valdese finisce, questo rigido confine a prima vista non si riesce a spiegarlo. Una realtà religiosa che si materializza in una rigida zona territoriale. Se fate però un'analisi storica tutto diventa più facile; a nord di Perosa Argentina passava il confine tra Francia e Ducato di Savoia; nella parte alta della Valle la revoca dell'Editto di Nantes portò alla distruzione francese di tutto il mondo ugonotto, mentre a valle la storia ebbe una dinamica totalmente diversa.

Vorrei ancora fare un ultimo esempio della significatività della lettura del paesaggio, a mio dire, quanto mai interessante: l'abitazione e la forma dell'abitato. Un esempio di come si possa approfondire per successivi livelli di lettura la realtà del paesaggio ci viene dato dalla stessa città dove noi oggi ci troviamo. Cuneo ha una forma ben precisa, è un cuneo, posto sullo sperone tra Gesso e Stura, ha una forma conseguentemente triangolare con una linea centrale. Le sue aree interne sono molto chiare: se avete visto i portici e Via Roma, avrete sicuramente "letto" delle informazioni molto interessanti. Nella parte ultima di Via Roma dove i portici sono molto bassi avrete notato come ogni portico ha una vetrina e una porticina, e davanti una scala che discende sotto terra; questo sta a testimoniare tutto un periodo storico di Cuneo con una ricca attività commerciale. Cuneo la posso quindi in prima approssimazione leggere come sperone, come forma, ma posso andare avanti a ulteriori domande sulla forma interna: ed ecco allora la Cuneo militare con i bastioni ecc. Se vado ancora avanti posso vedere la sua morfologia interna analizzando elemento per elemento, e all'interno di questa morfologia, com'era la casa, come era organizzata, come sono le tegole, di pietra, di scandole ecc. La forma esterna com'è, col balcone, senza balcone, posso andare quindi sempre più avanti. Nella risaia vercellese, che io ritengo un paesaggio molto interessante da leggere, guardando la grande cascina a corti chiuse voi trovate la corte padronale, poi la corte dei salariati fissi e poi la corte dei salariati avventizi, e da questa forma ricaverete lo spaccato della vita sociale del tempo. Questo è l'importante: il paesaggio e il territorio sono la fotografia di una vita anche di tipo sociale perchè non c'è niente di più evidente del paesaggio per spiegare tutta la serie di fatti di tipo sociale (mondine, lotte sindacali, ecc.).

Il paesaggio è fotografia ricchissima di indicazioni: sta a noi saperle leggere.

## UN ELEMENTO FONDAMENTALE DEL PAESAGGIO: LA VEGETAZIONE

Il mio intervento riguarda i metodi di studio della vegetazione che, come sapete, è un elemento fondamentale del paesaggio. Direi che è necessario fare questi richiami sui vari aspetti di tale studio per potersi spiegare bene poi sul terreno certi fenomeni, certi aspetti particolari della vegetazione più o meno influenzati dall'uomo e risalire ragionevolmente alle cause che li hanno prodotti.

Quindi dovremo prendere in considerazione vari aspetti di cui il più semplice è ovviamente quello fisionomico: è chiara a tutti noi la differenza che esiste dal punto di vista estetico tra un bosco, un cespuglieto, un prato; fin qui, siamo tutti d'accordo, si tratta di una suddivisione un pò grossolana ma che incomincia già a dare un primo approccio alla realtà vegetazionale che ci circonda. Un ulteriore approfondimento, però, ci può venire dalla definizione, se le conosciamo, delle specie che compongono queste diverse formazioni vegetali e così potremo parlare di un lariceto, di un castagneto, di un campo di patate se è una zona coltivata dall'uomo, di un prato stabile o di un pascolo a seconda se questa prateria viene falciata o pascolata dal bestiame.

Ma questo approfondimento non è ancora del tutto sufficiente perchè se noi entriamo ad esempio in un castagneto, potremo vedere che l'ambiente che ci circonda può essere abbastanza diverso da quello di un altro castagneto, posto in condizioni un pò differenti, magari alla stessa quota ma su un'esposizione diversa, non fosse altro perchè il primo è ancora curato dall'uomo e il secondo non lo è più ed è stato abbandonato alla naturale evoluzione della vegetazione. Queste considerazioni ci portano a ritenere importante un approfondimento ulteriore dello studio della vegetazione sotto l'aspetto tipologico, e questo è un concetto che è stato molto dibattuto negli ultimi decenni e che ha portato a delle classificazioni della vegetazione che evidentemente cercano di mettere in rilievo la composizione della vegetazione in modo da poter distinguere una formazione vegetale dall'altra; ciò può avvenire sulla base delle specie che costituiscono non soltanto il piano dominante di un bosco ma anche

sulla base degli arbusti, delle erbe, dei muschi, dei funghi che costituiscono questa cenosi: per noi il bosco evidentemente è la cenosi più complessa e più completa che possiamo trovare in campo vegetale.

I termini citati, cenosi, formazione, sono abbastanza generici mentre assumono un significato molto più pregnante e globale quando noi consideriamo, sempre partendo dall'esempio più complesso, un vero e proprio ecosistema. In effetti un bosco non è soltanto una collezione di alberi, di arbusti, di erbe che convivono casualmente, ma è un vero ecosistema, cioè un sistema vivente in un certo ambiente (clima e suolo) a cui appartengono non soltanto dei vegetali ma anche degli animali con tutte le interrelazioni, gli antagonismi e gli altri fenomeni, magari di aiuto reciproco se così possiamo dire, tra i vari contraenti che fanno parte dell'ecosistema stesso. Quindi la composizione floristica del sottobosco è importante per poter riconoscere un ecosistema da un altro.

A questo punto occorre fare una distinzione, quella che esiste tra flora e vegetazione, che è importante perchè la flora è semplicemente l'elenco delle specie che noi possiamo raccogliere in una determinata regione, in una valle ecc., con indicazione magari delle quote e delle esposizioni su cui vive, della roccia madre su cui vegeta, ecc.; la vegetazione è qualche cosa di più, è lo studio di come le piante convivono assieme e vengono a formare questi insiemi di piante che abbiamo chiamato cenosi, formazioni, ecosistemi. È chiaramente questo uno studio abbastanza delicato e che deve essere preso in considerazione sotto vari aspetti.

Prima di tutto, per poter conoscere la composizione di una determinata cenosi vegetale dovremo fare un rilevamento della vegetazione; sono state studiate delle schede apposite dove si elencano tutte le specie presenti in una determinata area, si danno loro dei valori per sapere quali sono quelle più importanti e quelle meno, preceduto il tutto dai dati stazionali che sono evidentemente molto importanti: il nome del rilevatore che si prende la responsabilità del rilevamento, la data, la quota, l'esposizione, la roccia madre, i fenomeni di franosità, di ristagno d'acqua, l'influenza antropica, e altri dati ancora possono caratterizzare meglio la stazione. Questo termine, stazione, indica un determinato tratto di territorio coperto da una vegetazione uniforme e sottoposto ad un dato microclima e suolo: se noi usciamo al di fuori di questa stazione dobbiamo fare un altro rilevamento perchè evidentemente entriamo in un ambiente che è

diverso da quello che abbiamo studiato finora.

Il sistema di studio della vegetazione che è stato praticamente ormai accettato da tutti è il metodo fitosociologico.

Esso ha per base, come unità fondamentale, l'associazione, che è un aggregato vegetale in equilibrio con l'ambiente, quindi che ha una certa stabilità e che è riconoscibile dalla presenza di certe specie caratteristiche: devono essere almeno due o più.

Varie associazioni simili fra loro si possono riunire in categorie superiori che sono le alleanze, mentre più alleanze affini formano un ordine, e più ordini una classe..

Evidentemente le classi sono dei raggruppamenti molto ampi che caratterizzano i boschi di interi continenti: per es. la classe *Quercus-Fagetum* comprende tutti i boschi di querce (ce ne sono di varie specie) e di faggio dell'Europa, perciò risulta una suddivisione di grande livello che non presenta un grande interesse pratico perchè, essendo poco legata alla realtà, diventa evidentemente piuttosto astratta.

Una conseguenza dello studio della vegetazione è la cartografia della vegetazione; questa evidentemente può essere elaborata a varie scale a seconda del grado di approfondimento che vogliamo darle. Il suo fine può essere puramente scientifico, rendendosi però utile anche ai fini storici, cosicchè i nostri successori potranno vedere qual era un tempo il manto vegetale di una determinata zona. Meglio ancora questa cartografia può avere fini applicativi nei più diversi campi, prima di tutto in quello naturalistico, ad esempio per operare delle scelte protezionistiche su determinati territori coperti da vegetazione; in campo forestale o pastorale per la migliore gestione dal punto di vista naturalistico di questi boschi o di questi pascoli; in campo paesaggistico per la pianificazione del territorio ed, ancora, in campo faunistico, da una parte per la protezione eventuale di specie animali di pregio o dall'altra - purtroppo, dico io - per una gestione venatoria, cioè della caccia.

Un altro aspetto che dobbiamo considerare dopo quello fisionomico e tipologico della vegetazione è l'aspetto evolutivo. Mentre noi facciamo un rilevamento della vegetazione operiamo una specie di fotografia dello stato attuale della vegetazione, con le sue componenti attuali, mentre non possiamo al momento prendere in considerazione quello che era la vegetazione in quel determinato luogo 50/100 anni fa nè quello che potrà essere in futuro. Questo aspetto evolutivo, invece, sia pure lentissimo come voi potete pensare, è

molto importante da cogliere anche se certe volte è difficile da definire. In questo momento noi ci troviamo in condizioni se così si può dire privilegiate per assistere allo svolgersi di questo fenomeno proprio per le zone agricole più scomode, con l'abbandono della montagna molte zone che prima erano sottoposte ad una forte pressione antropica, a partire dagli ultimi decenni sono state abbandonate al naturale gioco delle forze naturali e quindi la vegetazione riprende in varie posizioni un suo ciclo evolutivo che prima era bloccato dall'azione dell'uomo.

Questa vegetazione che noi studiamo sotto l'aspetto evolutivo può variare nel tempo in un senso positivo, nel senso che diventa sempre più complessa nella sua composizione. Questa sua sempre maggiore complessità strutturale dal punto di vista puramente teorico potrebbe portare, nel giro magari di qualche secolo, al cosiddetto climax, che è la formazione vegetale più complessa in equilibrio con l'ambiente cioè con il suolo ed il clima, e che è dotata di un suo equilibrio interno per cui, se non ci sono dei cambiamenti climatici e se l'uomo non interviene in modo brutale, si mantiene costante nel tempo.

È chiaro che parlare di climax attualmente, con tutti gli straordinari cambiamenti che l'uomo ha operato sulla faccia della terra, è certo assai difficile. Pensiamo soltanto alla costruzione della strada transamazzonica con i disboscamenti che seguono: queste foreste probabilmente non potranno mai più tornare com'erano un tempo perchè, parallelamente alla degradazione del bosco e alla costituzione di pascoli avviene un tale isterilimento e degradazione dei suoli che le condizioni ambientali diventeranno ovunque inospiti per l'antica foresta naturale.

I climax vegetazionali in Italia erano tutti forestali prima dell'avvento dell'uomo evidentemente sino alle quote in cui il clima poteva permettere la vita agli alberi. In generale abbiamo dei limiti termici e di lunghezza del ciclo vegetativo che attualmente, oltre ad un certo limite altitudinale, risultano proibitivi per la vita delle piante, anche se sappiamo che ci sono delle piante artiche che possono vivere, in condizioni di microclimi particolarissimi, fin oltre i 3000 metri di quota. Comunque, in linea generale, oggi nelle Alpi Occidentali il limite delle nevi perenni sta intorno ai 3100 metri circa per cui al di sopra, salvo casi particolari, la vita vegetale si arresta. Chiaramente anche il climax non poteva essere neanche un tempo forestale se non al di sotto di certi limiti di quota che attualmente

possiamo fissare intorno a 2000/2300 metri.

Ora nei riguardi dei boschi sono ormai secoli che l'uomo si è accanito in vario modo con azioni dirette o indirette e ha portato evidentemente a una degradazione della vegetazione; sulla base di tali considerazioni noi possiamo evidenziare anche dei cicli negativi, cioè regressivi, da formazioni più complesse come sono quelle boschive a formazioni di struttura semplificata. È necessario considerare che, accanto e parallelamente a questa evoluzione o involuzione della vegetazione, assistiamo ad una parallela evoluzione/involuzione dei suoli perchè il suolo è un prodotto dell'azione concomitante del clima da un lato e della vegetazione dall'altro che lo arricchisce con i suoi residui vegetali e lo trattiene con le sue radici. La vegetazione quindi è un attivo componente della formazione ed evoluzione del suolo sul quale nel tempo vivono specie sempre più esigenti sino a giungere a quelle formanti il bosco.

Per questi cicli evolutivi si parte normalmente da quelle che sono chiamate piante pioniere che in genere hanno scarse esigenze; possiamo pensare a un macereto di alta montagna, ad una frana, ad un greto appena abbandonato da una piena: tutte le piante che arrivano qui con i loro semi portati dal vento o dagli animali, sono piante molto rustiche, resistenti al secco, che hanno bisogno di poche sostanze nutritive; sovente sono delle piante annue che esauriscono il loro ciclo in un breve periodo, inferiore comunque ad un anno e si riproducono l'anno seguente semplicemente mantenendosi allo stato di seme durante l'inverno.

Alle piante pioniere possono succedere degli stadi arbustivi: per esempio nei greti dei torrenti e dei fiumi che sono disturbati sovente da forti piene, non si va oltre ad uno stadio cespuglioso rado di certi tipi di salici (salice purpureo, salice incano), mentre il salice bianco è già una specie più esigente. Se invece le condizioni ambientali non sono così difficili si può arrivare ad uno stadio arboreo magari con delle specie preparatorie sempre poco esigenti che preparano il terreno allo stanziamento definitivo delle specie del climax; comunque, mentre le specie preparatorie sono delle essenze che producono molti semi, invadono rapidamente gli spazi vuoti, hanno un ciclo vitale breve e in genere hanno bisogno di molta luce, le specie del climax hanno normalmente una durata di vita molto più lunga, una maggiore tendenza ad essere specie che amano l'ombra, almeno negli stadi giovanili, e hanno di solito dei semi che vengono prodotti in minore quantità e che sono a disseminazione baròcora

cioè sono semi pesanti che cadono entro la proiezione della chioma oppure possono essere portati lontano da uccelli o da roditori; quindi, se vogliamo fare un esempio tra specie pioniere e climatiche, dobbiamo mettere da un lato la betulla e dall'altro, come specie del climax, le querce in generale.

Esaurito l'aspetto evolutivo dovremmo dire qualche cosa sulla vegetazione potenziale che è un concetto anche questo abbastanza astratto ma che è già un adeguamento, se così si può dire, rispetto a quello climatico che è veramente piuttosto filosofico; per vegetazione potenziale si intende quella che si instaurerebbe in tempi lunghi partendo dalle attuali condizioni, se l'uomo non intervenisse più a partire da questo momento in poi e senza ovviamente dei cambiamenti notevoli in campo climatico. A questo punto possiamo pensare a quello che potrebbe succedere della vegetazione di una riserva naturale integrale che parte da uno stadio abbastanza degradato dall'uomo, e quindi potremmo studiare in futuro la vegetazione potenziale di quest'area partendo da un momento dato e da una situazione conosciuta.

Le piante, essendo fissate in un determinato punto e non potendosi muovere, sono strettamente legate all'ambiente e quindi lo studio dell'ecologia è molto importante per stabilire le cause della loro distribuzione. Lo studio dell'ambiente presuppone quindi la conoscenza dei dati climatici e dei dati pedologici, cioè quelli della piovosità e temperatura da un lato e quelli dei suoli dall'altro.

Sappiamo benissimo che l'acqua è estremamente importante per la vita delle piante; ce ne sono comunque di quelle che ne hanno più bisogno, altre di meno, anche se essa risulta sempre necessaria; quindi un dato molto importante per rendersi conto della distribuzione delle piante è quello relativo alle precipitazioni; è meglio parlare di precipitazioni totali piuttosto che di piovosità perchè, soprattutto alle alte quote, una buona parte delle precipitazioni è costituita da neve che poi, sciogliendosi, diventa acqua. Delle precipitazioni ci interessano i totali annui che non ci dicono ancora molto, anche se sono importanti per correlarli con il ciclo biologico e vegetativo della pianta, e, soprattutto, i totali mensili e stagionali. Basandoci sulle precipitazioni noi possiamo immaginare, sempre ai nostri fini classificatori, dei regimi pluviometrici ossia una diversa distribuzione delle precipitazioni tra una stagione e l'altra. Per esempio in Italia possiamo considerare alcuni esempi di clima: quello continentale che si trova soltanto nelle Alpi orientali al confine con l'Austria, dove

c'è un massimo di piovosità estiva; quello mediterraneo, al contrario, ha un massimo di piovosità invernale o questa è distribuita tra la fine dell'autunno e l'inizio della primavera, sempre con un forte periodo di siccità estiva. Il regime piemontese, in generale, può essere considerato di tipo equinoziale in quanto ha due punte, primaverile e autunnale poco diverse, e con un'estate con precipitazioni relativamente variabili; nel Piemonte settentrionale, infatti, abbiamo delle piovosità molto elevate anche se c'è sempre una certa depressione rispetto alle stagioni di mezzo, mentre invece, man mano ci avviciniamo al mare o anche alla bassa Pianura Padana, la siccità estiva si fa sentire di più e può essere corretta evidentemente in agricoltura con l'irrigazione. Il minimo assoluto è quello invernale anche se questo non è così evidente: in effetti le precipitazioni invernali tradotte in acqua sono più basse di quelle estive.

Correlati con le precipitazioni sono dei fenomeni che di rado si riescono a cogliere facilmente perchè non sempre vengono raccolti dalle stazioni pluviometriche e sono quelli relativi all'umidità atmosferica, alla nebulosità, alle nebbie e alla rugiada che possono compensare in parte precipitazioni relativamente basse. Si parla per esempio di precipitazioni occulte perchè evidentemente se si hanno delle condensazioni locali non cade acqua dall'alto ma si condensa l'umidità sulle piante, come nel caso della rugiada, quando a giornate con forte irradiazione solare si contrappongono notti fresche si ha questo accumulo di umidità di cui appunto la pianta può evidentemente fruire. La nebulosità è poi importante per certe specie che traspirano molto: il faggio in molte valli del cuneese riesce a sopravvivere anche sui versanti a sud su rocce calcaree molto filtranti proprio perchè ci sono delle estati non eccessivamente soleggiate; in certe valli esterne, appunto più nuvolose, con nebbie persistenti, il faggio, in condizioni di non elevata insolazione, riesce ad assumere in parte questa umidità dall'aria e, nello stesso tempo, traspira di meno perchè non colpito per un numero troppo lungo di ore dalla luce diretta del sole.

Un fattore ecologico molto importante è evidentemente quello delle temperature, che, nelle loro espressioni estreme, sono quelle delle massime e delle minime assolute, che evidentemente si ripetono in modo diverso da un anno all'altro e che quando sono conosciute per un periodo di tempo di almeno 20/30 anni al limite inferiore o superiore estremo prendono il nome, rispettivamente, di massime e di minime assolute. Questi sono effettivamente i fattori limitanti

di distribuzione delle specie. Per esempio, se noi portiamo in Piemonte delle specie mediterranee tipo il leccio, il pino domestico, il pino marittimo, normalmente quando le temperature vanno al di sotto di  $-10^{\circ}$  per alcuni giorni di seguito, queste piante periscono; viceversa esistono dei microclimi dove queste piante possono vivere a quote non troppo elevate: qui il microclima più favorevole ad esempio per l'esposizione a sud, compensa il meso o microclima che è quello dominante su una più vasta regione.

Anche la distribuzione delle temperature è importante: per esempio nei climi cosiddetti suboceanici, più tipici delle zone europee prossime all'Atlantico, e presenti nel Piemonte settentrionale in vallate molto umide, con elevate precipitazioni, nebulosità notevole durante l'estate, temperature medie estive piuttosto basse, questi fattori inducono un abbassamento dei limiti della vegetazione, e anche l'impossibilità vera e propria di esercitare certe colture già a quote basse. Nelle vallate steppiche, aride e molto soleggiate delle Alpi occidentali (Valle di Susa, Valle d'Aosta) segale e patate possono raggiungere anche i 1800/1900 metri, mentre in certe valli laterali della Valsesia un tempo queste colture non superavano certamente gli 800/900 metri perchè al di sopra esse non riuscivano ad arrivare a maturazione.

Un altro fattore ecologico da tenere presente anche se meno importante dei precedenti, è il vento, con i suoi effetti favorevoli e sfavorevoli: evidentemente i venti, se molto violenti, possono produrre disseccamento delle foglie, schianti, deformazioni, quindi anche peggioramento delle qualità tecnologiche del legno, mentre invece possono avere effetti favorevoli per esempio per l'impollinazione delle piante anemofile e per la disseminazione delle specie anemocore, cioè delle piante che sono fornite di semi alati e che, così alleggerite, possono essere portati lontano dal vento.

A questo punto dovremmo dire due parole sulle glaciazioni visto che parliamo del clima, in quanto le endemiche - e domani speriamo di poterle vedere malgrado la stagione non sia molto favorevole, - si sono localizzate anticamente in stazioni di rifugio proprio per effetto, almeno in parte, delle glaciazioni. Le glaciazioni, come noto, sono stati dei ricorrenti fenomeni di crisi climatiche che si sono succeduti nei milioni di anni che ci hanno preceduto; l'ultima, la glaciazione wurmiana, è terminata "l'altro ieri", cioè solo circa 10.000 anni fa. Esse sono state interrotte da periodi di graduale riscaldamento e quindi innalzamento di temperatura. Più che all'ab-

bassamento delle temperature medie le glaciazioni furono dovute a un forte aumento delle precipitazioni. Durante questi periodi una buona parte dell'emisfero settentrionale risultò coperto da ghiacci, si ebbero delle migrazioni per migliaia di chilometri di specie vegetali e animali e certe specie tropicali che esistevano nel Terziario caldo e umido nelle nostre zone furono completamente distrutte; al contrario le glaciazioni hanno portato a noi delle specie nordiche tipo la betulla, il pino cembro, il larice, che hanno poi risalito la montagna in quanto hanno cercato, col riscaldamento successivo, di ritrovare le stazioni fresche o fredde a cui erano abituate in origine.

I fattori ecologici che possono essere presi in considerazione come i più importanti per la vita vegetale sono di vario tipo a seconda che si riferiscano al clima o al suolo; questi fattori possono essere analizzati in modo da definire per ogni specie vegetale quali sono le condizioni ottimali di vita nei loro riguardi. Possiamo quindi fare un procedimento inverso: se noi conosciamo la lista delle specie che esistono in una determinata stazione, essendo note le esigenze di queste piante, possiamo risalire al tipo di ambiente in cui queste vivono.

Per quanto riguarda il clima evidentemente un carattere ecologico molto importante è la luce; così da un lato possiamo avere delle specie ombrofile o sciafile che amano stare all'ombra perchè se stanno al sole evaporano rapidamente e muoiono, e, dall'altro, quelle eliofile che desiderano stare al sole per vivere e riprodursi normalmente.

Affine alla luce è il fattore calore; le specie microterme sono quelle che hanno bisogno di poco calore e che normalmente vivono negli ambienti di montagna; le specie termofile o megaterme hanno invece bisogno di molto calore e sono quelle che viceversa popolano la zona mediterranea.

Un fattore importante soprattutto in campo forestale, che caratterizza determinate specie in modo maggiore o minore, è il grado di continentalità, che si riferisce soprattutto agli sbalzi di temperatura; ci sono cioè le specie che sono adattate a forti differenze di temperatura tra una stagione e l'altra, mentre invece altre preferiscono vivere in un ambiente più uniforme con punte meno accentuate.

Caratteristiche specie continentali sono il larice e il pino cembro in alta montagna, mentre invece una specie subatlantica, quindi a basso grado di continentalità, è l'abete bianco che preferisce abitare in un ambiente fresco con pochi sbalzi di temperatura e che

viene danneggiato dalle gelate tardive quando si trova a vivere in fondovalle dove ristagna di più l'aria fredda.

Per quanto riguarda i suoli la vegetazione è influenzata soprattutto dal pH, cioè dall'acidità maggiore o minore del suolo; sappiamo che il pH 7 indica la neutralità; al di sopra si hanno condizioni di basicità, al di sotto di acidità, quindi possiamo già fare grosse distinzioni fra specie neutrofile, basifile e acidofile. Questo è un concetto abbastanza importante perchè entra poi in meccanismi che si legano al tipo di nutrizione minerale e organica delle piante, presenza di micorrize ecc. Prototipi di specie acidofile sono specie che tutti conoscete, il rododendro, il mirtillo, la felce aquilina, il brugo quello che viene chiamato normalmente ed erroneamente erica e così via. Le piante neutrofile sono quelle che preferiscono un pH intorno a 7 e sono quasi tutte le specie coltivate che non amano mai i terreni nè troppo basici nè troppo acidi. Le specie basifile sono quelle che vivono in condizioni estreme dove non si è formato o quasi è appena iniziata l'evoluzione del suolo; saranno fra queste alcune di quelle specie endemiche che noi troveremo domani sulle rupi calcaree, dove vivono nelle fessure delle rocce, e dove queste specie forzatamente sono basifile, nel senso che devono vivere con pH 8 - 8,5 in esilissime fessure quasi prive di suolo. Esse attingono in abbondanza sali di calcio dal substrato roccioso tanto che sono spesso obbligate ad espellerlo se in eccesso: questo spiega quelle incrostazioni calcaree che ci sono sulle rosette fogliari di certe sassifraghe.

L'aria nel suolo è molto importante perchè anche le radici devono respirare, però ci sono delle piante che, con accorgimenti vari, riescono a resistere ad un certo grado di asfissia, nel senso che quando le particelle del terreno sono molto fini (questo succede soprattutto nelle argille) è facile che i piccoli fori che esistono tra una particella e l'altra vengano a un certo punto ad essere riempiti dall'acqua quando ci sono le precipitazioni; allora ci possono essere dei ristagni temporanei a cui certe piante resistono ed altre no; per esempio i pioppi, sia coltivati sia selvatici, non resistono assolutamente a queste condizioni, mentre nelle pianure un tempo inondate regolarmente (prima della regimazione delle acque) la farnia, che è la quercia della Pianura padana, resisteva a periodi anche abbastanza prolungati di allagamento. Ci sono poi specie che possono vivere continuamente con le radici nell'acqua come l'ontano nero, e il tasso che è coltivato nei nostri parchi.

Per quanto riguarda la nutrizione un elemento molto importan-

te per la vita delle piante è l'azoto perchè costituisce le proteine cellulari. Quando l'azoto è molto abbondante nel terreno e soprattutto è facilmente utilizzabile dalle piante, quelle che abitano in tali condizioni sono le cosiddette piante nitrofile; ne sono un esempio le alte erbe che popolano i gias (riposi del bestiame) di montagna, ortiche, romici, ecc. Queste piante vivono veramente in condizioni di eccesso di azoto; per questa loro specializzazione riescono ad occupare completamente dei terreni che sarebbero addirittura tossici per altre specie. Una cosa che in Piemonte non ha importanza è la resistenza delle piante al grado di salinità (cloruro di sodio): questo carattere riguarda evidentemente solo le piante che stanno in riva al mare sugli scogli e sono interessate dagli aerosol marini portati dal vento.

Sempre molto importante è la maggiore o minore presenza di sostanza organica e la sua qualità; lo strato più superficiale del suolo, specialmente nei boschi, è interessato da un accumulo più o meno forte di sostanza organica derivante dalla marcescenza delle foglie di altri resti vegetali. Nei boschi, dove l'humus è difficilmente distinguibile a vista, questi risultano ben incorporati al suolo e possono essere utilizzati dalle piante per l'azoto e le altre sostanze nutritive con molta facilità; questi humus sono di tipo mull; quelli di tipo intermedio sono i moder mentre i peggiori, sotto un certo aspetto, sono i mor i quali sono formati da pacchetti di foglie (specialmente di conifere) poco alterate e le cui sostanze nutritive possono essere messe a disposizione delle piante solo tramite l'attacco di particolari organismi cioè di quelle micorrize che sono delle simbiosi di radici di piante superiori con funghi con reciproco vantaggio; infatti i funghi riescono a demolire facilmente anche in ambiente estremamente acido le sostanze organiche mentre la pianta cede l'acqua e altre sostanze nutritive al fungo.

Dobbiamo anche parlare dell'influsso antropico. Chi mi ha preceduto ha parlato ampiamente già di questo, dei dissodamenti dei boschi che sono stati compiuti per ricavare pascoli, colture agricole, e quindi abitazioni e infrastrutture che evidentemente costituiscono il massimo dell'artificializzazione. In questi ultimi casi non potrà probabilmente mai più aversi un coperto vegetale; questo è l'influsso antropico più radicale sull'ambiente. Trattando dei boschi l'uomo ha selezionato le specie originarie; per esempio, nelle Alpi orientali, gli attuali boschi di abete rosso puro un tempo, a quote basse, erano misti a abete bianco e faggio; l'abete rosso è stato favo-

rito perchè tecnologicamente più interessante. C'è stata poi la sostituzione delle specie originarie, questo è stato operato largamente anche in provincia di Cuneo col castagno; un tempo nei boschi dove questa specie esisteva magari allo stato sporadico, esso era mescolato ad altre latifoglie, soprattutto querce (in specie la rovere). Un caso particolare di influsso antropico su questi boschi è dovuto all'introduzione di nuove specie esotiche come la robinia che con la rapidità di sviluppo ed i suoi superiori mezzi di moltiplicazione vegetativa è riuscita ad invadere vasti territori, in particolare terreni abbandonati dall'agricoltura.

Minore influenza hanno avuto altri interventi selvicolturali che comunque si sono concretizzati per esempio in una riduzione a ceduo di boschi che un tempo erano a fustaia.

Minore importanza ha avuto il pascolo del bestiame in bosco che adesso evidentemente non si pratica più perchè l'alpeggio degli animali si va riducendo e quindi è difficile che nel bosco si vada a pascolare; comunque è chiaro che il pascolo in bosco è sempre dannoso. Questa pratica in passato ha avuto un'importanza fondamentale nella costituzione del paesaggio vegetale del Piemonte in quanto il larice ha costituito dei pascoli arborati a danno del pino cembro che, un tempo, almeno nelle zone più continentali, doveva formare dei boschi puri o misti con il larice che erano evidentemente inadatti per un pascolo in quanto molto ombrosi e quindi privi di erbe pascolabili nel sottobosco; allora l'uomo è intervenuto eliminando il pino cembro cosicchè il larice domina incontrastato nella fascia del bosco subalpino.

Gli incendi procurati appositamente oppure da fulmini hanno portato evidentemente in molti casi la degradazione nella zona mediterranea: dal bosco di leccio si è passati alla macchia di nessun valore economico o, in casi più favorevoli, alla costituzione di pinete con pino d'Aleppo o pino marittimo, mentre le leccete dovevano formare normalmente il climax della foresta mediterranea.

L'uomo è intervenuto ancora in pianura lungo i fiumi con impianti di pioppi che minacciano gli ultimi lembi di cenosi forestali naturalisticamente importanti anche per gli ecosistemi in cui vivono uccelli palustri come sono quelli delle lanche dei fiumi, facendo le pris ate e coltivando fin sulle rive dei corsi d'acqua.

Per tutelare zone come queste si sono costituite aree tutelate come il parco naturale del Po che dovrebbe decollare adesso sulla base di un piano territoriale operativo che dovrebbe tener presente

soprattutto queste funzioni naturalistiche delle lanche e delle acque. Bisogna dire che in questi ultimi anni c'è stato un abbandono delle cure colturali per cui molti pascoli, prati e coltivi di montagna sono stati reinvasi dalla vegetazione spontanea: dai coltivi si è passati magari ai prati, oppure la betulla, che è molto invadente, li ha colonizzati, i castagneti sono stati spesso abbandonati così com'erano, in parte secchi causa il cancro della corteccia, e sono stati invasi ancora da betulle, pioppi tremoli, pini silvestri, frassini, e altre specie a seconda delle condizioni ecologiche locali. Mentre il castagno ha un'ampia adattabilità ecologica localmente certe specie riescono ad inserirsi soltanto se esistono gradi maggiori o minori di umidità, di ombreggiamento e così via.

Terminata molto velocemente questa parte introduttiva sullo studio della vegetazione, si tratterebbe adesso di parlare un pò della vegetazione del parco dell'Argentera, ma credo che potremmo rimandare questo discorso a domani, eventualmente facendo qualche breve sosta lungo il percorso.

L'ESCURSIONE GUIDATA,  
STRUMENTO PER UN APPROCCIO ALL'AMBIENTE.

Vorrei prendere spunto dalla frase con cui il prof. Lusso ha concluso il proprio intervento: - Il paesaggio non è facile da leggere, ma è indispensabile leggerlo - (<sup>1</sup>). Sono parole che sottintendono e contemporaneamente svelano uno spazio inatteso, una sorta di terra di nessuno non sempre esplorata nè attraversata, un oggetto di riflessione del quale, spesso, non ci si rende neppure conto. Mi spiego. Le proposte escursionistiche del CAI si basano, come è ovvio, sull'osservazione diretta; non solo, ma la ritengono il vertice dell'esperienza conoscitiva. Questo mi pare discutibile; a mio modo di vedere infatti, spesso le "guide", gli accompagnatori, i soci animati da buona volontà, non si rendono conto del fatto che il camminare e il guardare non implicano necessariamente la decodificazione dei segni presenti sul territorio. Mi riferisco, in particolare, alla fiducia spesso acritica nella bellezza e nella capacità di suggestione delle zone attraversate. Molti ritengono infatti che la scelta di un percorso che offra elementi di interesse e il prodigarsi degli accompagnatori siano di per sè sufficienti a garantire un progresso di conoscenza: ma il primo pregiudizio da vincere è proprio questo, la convinzione che l'osservazione spontanea, libera, non organizzata degli oggetti belli, rari, curiosi, interessanti, consenta una lettura delle relazioni, degli equilibri, delle tensioni che nel loro intrecciarsi costituiscono lo spazio geografico.

Provo a riepilogare gli elementi acquisiti e le affermazioni sostenute:

1. È stato individuato un obiettivo, la necessità di leggere il paesaggio;
2. è stato detto che la lettura del paesaggio non è un'operazione facile e immediata;
3. accogliendo le due tesi precedenti, ho scartato e criticato una procedura, un percorso utilizzato per raggiungere questo obiettivo, quello più frequentemente praticato - stando almeno alla mia esperienza - nell'ambito del club alpino. Tuttavia quest'ultima affermazione resta indimostrata; occorre motivarla e proporre

un'ipotesi alternativa. Per fare tutto ciò penso di suddividere il mio intervento in tre blocchi: inizialmente cercherò di descrivere i processi e i percorsi cognitivi che conducono ad una conoscenza articolata dello spazio geografico; in secondo luogo proporrò un esempio di escursione guidata; infine proverò a verificare se l'impostazione generale e la sequenza di operazioni previste dal mio modello di escursione soddisfano i requisiti teorici prefissati.

Nel descrivere come avviene la percezione dello spazio geografico, mi voglio riferire agli studi di un gruppo di psicologi di scuola anglosassone che, all'inizio degli anni settanta, hanno studiato il comportamento degli individui all'interno delle grandi città, dei grandi agglomerati urbani <sup>(2)</sup>. Essi hanno descritto il rapporto tra il soggetto e lo spazio che lo circonda con le seguenti parole: "Il processo fondamentale di interazione tra l'uomo e l'ambiente può essere rappresentato come segue: il mondo reale è assunto come il punto di partenza ed è rappresentato come una sorgente di informazioni; il contenuto dell'informazione è percepito attraverso un insieme di organi sensoriali ed il preciso significato dell'informazione è determinato da un'interazione tra il sistema di valori di un individuo e la conseguente immagine del mondo reale; il significato dell'informazione è così incorporato nell'immagine" <sup>(3)</sup>.

Mi rendo conto come seguire una simile citazione sia abbastanza difficile; allora ne riprendo ad uno ad uno gli elementi. Esiste un mondo reale che viene descritto come una sorgente di informazioni. Si dice inoltre che i nostri organi sensoriali entrano in contatto con queste informazioni. Tale contatto è indicato con il termine interazione e non con il termine riproduzione o registrazione. È opportuno quindi descrivere con scrupolosa attenzione i processi che interessano i nostri organi di senso e soprattutto il cervello nel momento in cui essi entrano in contatto con le informazioni provenienti dal mondo reale. Analizziamo per semplicità il processo visivo. Un tempo si credeva: 1) che l'esperienza visiva del soggetto riproducesse la realtà, la situazione-stimolo tale e quale a come questa si presentava; 2) che tale esperienza incominciasse e finisse con l'esposizione del soggetto che percepisce ad uno stimolo; 3) che tale esperienza, copia, fotografia dello stimolo venisse riferita verbalmente in modo preciso. Gli psicologi cognitivi hanno invece scoperto come "l'informazione che raggiunge l'occhio è soggetta a complessi

procedimenti di analisi, i quali durano un certo tempo" (4), grazie ai quali l'organo di senso, ma soprattutto il cervello selezionano - tra la miriade di informazioni che esistono e sono disponibili nella situazione-stimolo, ma che è impossibile analizzare contemporaneamente - quelle che sono interessanti per il soggetto. Solo queste informazioni vengono percepite, ricordate, pensate. La percezione non è quindi una passiva assunzione di stimoli, ma un processo di "analisi per sintesi", di "costruzione" dell'oggetto percepito a partire da quelle caratteristiche selezionate dall'individuo tra le tante possibili, poichè per lui interessanti e importanti. Si tratta quindi di un fatto complesso che richiede una certa quantità di tempo. L'individuo infatti possiede una "attenzione selettiva" che lo predispone a cogliere del mondo circostante determinate caratteristiche anzichè altre; a funzionare da selettore è il sistema di valori dell'individuo. Il termine valore non sta ovviamente ad indicare qualche cosa di moralmente significativo, moralmente importante, una regola, un criterio di distinzione tra bene e male; in questo caso sistema di valori di un individuo significa tutto ciò che, per l'individuo stesso, possiede una certa rilevanza.

Di conseguenza nella mia percezione del reale sono presenti sia elementi, informazioni, provenienti dal mondo esterno, dalla situazione stimolo, sia il mio sistema di valori che, attivando l'attenzione selettiva in una particolare direzione, mi ha fatto percepire determinati oggetti, creare relazioni tra di loro e quindi costruire la mia immagine del reale. Il significato dell'informazione è, come si affermava nella citazione da cui sono partito, incorporato nell'immagine, proprio perchè quest'ultima non è una mera fotografia del reale, ma un prodotto dei miei processi mentali realizzato a partire da un sistema di valori che opera una selezione delle informazioni che pervengono ai nostri organi di senso.

Cosa implica tutto ciò? Che l'informazione non coerente con il sistema di valori di un individuo viene generalmente scartata. In altre parole, ricorrendo ad una frase ad effetto, ma sostanzialmente corretta, si vede sempre ciò che ci si aspetta di vedere; l'immagine che ciascuno di noi ha, in questo caso dello spazio, è un'immagine precostruita, precostituita. Si verifica così la situazione descritta in precedenza accennando alle escursioni guidate condotte in modo da fidarsi unicamente dalla bellezza dell'oggetto, della sua capacità di suggestione. In realtà, di fronte all'oggetto, la tendenza principale di ciascuno di noi è quella di vedere ciò che già sa, di inglobare, di

incorporare delle informazioni già catalogate, già note selezionandole tra tutte quelle presenti. Pertanto la critica alle escursioni guidate impostate semplicemente sul rapido percorso di una zona di montagna, o, al meglio, su una breve serie di indicazioni fornite sul posto, è, a mio modo di vedere, fondata.

Come compiere dunque il salto dalla necessità di leggere il paesaggio alla sua effettiva lettura? In altre parole quando e come si ottiene un reale progresso di conoscenza? Quando si agisce sul nostro sistema di valori rendendolo in grado di selezionare informazioni nuove rispetto a quelle abitualmente selezionate e quindi di costruire un'immagine più articolata del mondo esterno o, utilizzando la terminologia tecnica, di rendere più completo il significato dell'informazione.

Questa tesi ha delle implicazioni che vorrei chiarire subito. In primo luogo agire sul sistema di valori di un individuo non significa semplicemente trasmettere una serie di informazioni, di suggerimenti, di richieste. Spesse volte, anzi, quasi sempre, significa anche agire sul comportamento della persona; la modificazione del sistema di valori, in altri termini, non è solamente un atto teoretico, ma è anche un atto pratico. Ciò che si vede, il significato dell'immagine, non dipende soltanto da ciò che si conosce, da ciò che ci si aspetta di vedere, ma anche da come si agisce, da come ci si muove nello spazio, da cosa si fa. Non occorre dunque soltanto intervenire sul modo di osservare l'ambiente, il paesaggio, ma anche su quello di operare: attenzione quindi al fatto che la visita guidata sia non solo veicolo di un surplus di informazione: deve anche richiedere un atteggiamento ed un comportamento più attivi.

Esiste una seconda implicazione molto importante e, a questo proposito, l'intervento del prof. Lusso risulta ancora una volta un punto di riferimento essenziale. Un'immagine - ad esempio una fotografia, una carta topografica, ma anche un'immagine visiva - sottointende, implica, è costituita da un sistema di relazioni tra gli elementi che la compongono; un'immagine, non è quasi mai l'immagine di un oggetto singolo, ma è una realtà complessa, costituita da diversi elementi in relazione tra loro. Nel momento in cui interveniamo sul sistema di valori di un individuo e lo rendiamo in grado di costruire un'immagine più articolata della realtà cosa abbiamo ottenuto? Un'immagine più ricca di elementi e per ciò stesso più ricca di relazioni. Il processo di conoscenza che conduce ad una complicazione dell'immagine ha dunque come conseguenza l'esistenza tra

gli elementi dell'immagine, che sono aumentati di numero, di una rete di relazioni più fitta. Quindi per progresso di conoscenza dobbiamo intendere non soltanto la costruzione di un'immagine più complessa, ma anche la capacità di esplicitare, di tradurre in concetti, di razionalizzare il contenuto delle nuove relazioni che si sono instaurate tra gli elementi dell'immagine.

Come è possibile, in pratica, realizzare queste condizioni ovvero intervenire sul sistema di valori e sul comportamento degli individui in modo da renderli capaci di costruire immagini dello spazio più ricche e complesse? Sono consapevole di correre qualche rischio nel proporre un esempio di escursione guidata. Mi rendo conto tuttavia che ciò è indispensabile per conferire concretezza al discorso e per sollecitare la discussione ed il confronto tra le esperienze. Si tratta infatti di un'escursione che si è effettivamente svolta, che ha prodotto dei risultati - li vedrete di seguito - e che mi ha reso consapevole di alcuni difetti dell'impostazione iniziale cui farò cenno. La cartina topografica allegata al fascicolo che vi è stato consegnato forse è in grado di aiutarvi a seguire un pò meglio la mia presentazione. Riproduce una zona della Valsesia oggi abbastanza marginale, ma molto tempo addietro e relativamente poco tempo addietro sicuramente più frequentata: alla fine del secolo scorso il turismo, che era un fenomeno di élite, aveva come punto di riferimento queste località montane, facilmente accessibili e vicine alla pianura. Ne sono testimonianza le abitazioni ad esempio di Rosazza, in valle del Cervo, o di Rima, in val Sermenza, abitazioni grandi, lussuose, tipologicamente affatto dissimili dalla casa valesiana e ricalcanti piuttosto moduli e forme mitteleuropee. Nella seconda metà dell'Ottocento anche villaggi come Fobello e Cervatto divennero progressivamente centri di villeggiatura estiva delle famiglie dell'aristocrazia locale inurbata e, in genere, dell'alta e media borghesia e conservarono questa loro prerogativa almeno fino agli anni '30; la persero nel dopoguerra perchè inadatte alla pratica dello sci alpino. Don L. Ravelli, autore di una guida della Valsesia così li descrive nel 1924: "Fobello è un villaggio lindo e simpatico, con comodi alberghi, graziosi villini, ricchi palazzi... Cervatto è un piccolo comune che s'aggruppa a cavalcioni sopra una verdeggiante e fiorita sella... Una bella casa comunale dà per la prima il saluto al viandante... La via che attraversa il paese in tutta la sua lunghezza porta ad un monticello sul quale torreggia un superbo castello di tipo teuto-

nico... eremo ardito che apre le sue finestre su uno dei più magici spettacoli che sia dato di vedere" (5).

Lasciato da parte per un attimo questo dato - in seguito cercheremo di recuperarne appieno il significato - veniamo all'escursione vera e propria che ha come meta il Pizzo Tracciora di Cervatto, montagna a struttura piramidale, dalle forme arrotondate posta a separare il bacino del Mastallone dalla val Sermenza e dal solco vallivo del Sesia. A motivo della sua posizione isolata, eccentrica rispetto ai gruppi montuosi più elevati, permette di osservare la pianura e i contrafforti minori e di cogliere in tutta la sua imponenza il M.Rosa. Quella rappresentata dal panorama è solo una suggestione iniziale; l'introduzione alla scheda ne elenca altre, sufficienti spero, ad incuriosire un lettore anche sprovvisto. L'escursione non avviene secondo le modalità solite; i partecipanti - in questo caso ragazzi delle scuole medie - vengono divisi in gruppi poco numerosi, costituiti da 5 o 6 componenti. Ciascun gruppo è guidato da un animatore il quale ha il compito di presentare l'itinerario, organizzare o indirizzare l'attività dei ragazzi, rispondere alle loro domande. I compiti del gruppo si possono riassumere nel modo seguente:

1. orientarsi utilizzando la carta topografica;
2. migliorare la qualità dell'orientamento utilizzando oltre alla carta topografica anche l'introduzione della scheda e quindi localizzare il Pizzo Tracciora, il solco vallivo, e, più grossolanamente le direzioni in cui si trovano la pianura e il M.Rosa;
3. senza mai separarsi percorrere l'intero itinerario seguendo le indicazioni fornite e osservando attentamente gli oggetti presenti sul terreno; i criteri dell'osservazione sono dati dalle domande, cinque gruppi in tutto, poste alla fine di ciascuna delle parti in cui è suddivisa la descrizione del percorso sotto la voce attività e riepilogate in un foglio apposito;
4. nel corso delle pause, contrassegnate dalla sigla attività, annotare i dati raccolti, discutere, porre domande all'accompagnatore, tracciare schizzi;
5. giunti in vetta alla montagna riepilogare gli appunti al fine di elaborare le risposte definitive. Se il percorso ha lo scopo di raccogliere i dati, la sosta finale ha lo scopo di confrontare questi dati, di concettualizzarli.

I ragazzi, nel caso specifico, sono stati motivati a compiere osservazioni e riflessioni anche proponendo una sorta di competizione e di premio.

Leggendo la descrizione dell'itinerario è possibile ricostruire agevolmente l'andamento dell'escursione. Mi limito pertanto a segnalare i dati che costituiscono l'oggetto della ricerca proposta. Il tratto Cervatto-Oro Negro è percorso da un'ampia mulattiera lastricata; tra Oro Negro e Villa Banfi si snoda un sentiero tortuoso e non sempre agevole; una vecchia mulattiera quasi scomparsa e semina-scosta dalla vegetazione collega Villa Banfi alla cima del monte. Le abitazioni di Oro Negro sono case vere e proprie, destinate ad essere occupate tutto l'anno, dotate di stalle e fienili; Villa Banfi è una grande casa a due piani, costruita sul colle Tracciora negli anni '20 e andata distrutta durante la guerra; all'esterno era circondata da un giardino di cui si scorgono ancora le infrastrutture: pavimentazioni, scalinate, balconi. L'alpeggio quotato 1722 è invece una abitazione stagionale costruita interamente in pietra. La vegetazione è distribuita in modo regolare: ad una fascia caratterizzata dal bosco misto di faggi e di abeti bianchi, succedono i larici chiaramente localizzati tra i 1300 e i 1700 metri e quindi i pascoli, attualmente invasi da rododendri e ontanelle. Intorno al villaggio di Oro Negro si apre un ampio squarcio nel bosco occupato interamente da pascoli, frutto evidente di un'azione umana volta a liberare un declivio dolce dagli alberi per poterlo utilizzare per la fienagione se non addirittura per la coltivazione di cereali e patate.

E veniamo alle domande. Innanzi tutto si chiede di descrivere il sentiero in tre tratti differenti; lo stesso discorso vale per le abitazioni e per la vegetazione. I quesiti quindi in un primo tempo hanno lo scopo di orientare l'osservazione degli oggetti secondo due parametri, la morfologia e la localizzazione. Tuttavia essi non si limitano a richiedere una raccolta di informazioni, fanno un passo in più, chiedono di notare le differenze tra i vari tratti del sentiero, tra le abitazioni, le regolarità nella distribuzione delle specie vegetali, ovvero forniscono criteri per selezionare e confrontare i dati raccolti. Individuare somiglianze o differenze implica utilizzare o costruire dei concetti organizzatori; le ultime domande di ciascuna serie invitano ad inserire questi concetti in una rete di relazioni più ampia. Spiegare il perchè il sentiero è differente nei vari tratti che lo costituiscono implica, ad esempio, il riferimento alla dimensione temporale della realtà oltre che a concetti quali il rapporto tra risorse e insediamenti.

Vorrei, in conclusione del mio intervento, esaminare la proposta che vi ho illustrato alla luce delle teorie sulla conoscenza tratteggiate

poco fa. Lo scopo dell'escursione è ottenere un progresso di conoscenza, cioè far sì che il sistema di valori, in base al quale un individuo qualsiasi costruisce la propria percezione dello spazio che lo circonda, si modifichi al punto da rendere questo stesso individuo in grado di percepire un'immagine più articolata del medesimo spazio e quindi di comprendere le nuove relazioni che questa immagine contiene. Il metodo scelto per intervenire sul sistema di valori dell'individuo è stato il seguente: fornire una serie di richieste per orientare la sua attenzione, proporre un atteggiamento insolito: non guardare distrattamente in giro, oppure l'equipaggiamento del vicino, ma osservare, raccogliere, disegnare, annotare. È importante tener presente come si sia chiesto di considerare soltanto determinati oggetti, non tutti. Una visita guidata non può raggiungere lo scopo di esaminare e comprendere la totalità degli aspetti di una zona; ne sono stati scelti alcuni che, si supponeva, non fossero compresi nel sistema di valori degli individui cui ci si rivolgeva e che quindi per essi non fossero rilevanti. Le persone poi sono molto diverse. C'è chi nel proprio sistema di valori ha già incorporati alcuni di questi selettori, chi no. Per ottenere il miglior risultato possibile - ovvero per far sì che l'attenzione, selettiva rispetto a qualcosa di già noto, diventi selettiva rispetto a qualcosa di non ancora noto per il maggior numero di persone - occorre essere estremamente precisi nelle richieste. Mi aiuterò con un fatto accaduto nel corso di questa escursione che, come dicevo, mi ha reso consapevole di un difetto del testo iniziale. Si chiede ad un certo punto: "Descrivete il sentiero nel tratto Cervatto-Oro Negro"; un ragazzo ha risposto: "C'è un cordolo di cemento che sorregge una ringhiera di colore rosso". Ora, ciò è del tutto irrilevante; caso mai conferma quanto sostenevo all'inizio: si vede sempre ciò che ci si aspetta di vedere.

Come è possibile allora ottenere delle informazioni che siano completamente rilevanti rispetto alla ricerca? Si precisa la domanda, si raffina il criterio di rilevanza per aumentare il grado di pertinenza delle informazioni da assumere. Quindi è meglio formulare in questo modo la domanda: "Prestate attenzione alle dimensioni, ai materiali, alla pendenza dei sentieri". Diversamente si rischia di non orientare sufficientemente l'attenzione e quindi di non agire in modo abbastanza efficace sul sistema di valori di chi ci ascolta.

Con la prima serie di domande si è indotta nei partecipanti un'attenzione selettiva nei confronti degli oggetti rilevanti rintracciabili

lungo il percorso; si è cercato anche di proporre un comportamento più interattivo.

Con la seconda serie di domande - quelle concernenti le differenze e i perchè delle differenze - si è cercato invece di esplorare l'insieme delle relazioni che legano gli elementi e gli oggetti osservati. Identificare ed esprimere delle relazioni significa compiere alcune operazioni mentali che - servendoci di una terminologia già codificata - possiamo chiamare "categorizzazione" e "sistemazione" (6). Categorizzare vuol dire operare confronti, individuare differenze, quindi classificare, cioè rintracciare negli oggetti una serie di caratteristiche comuni che permettano di raggruppare elementi simili in classi di elementi. Ad esempio riuscire a distinguere una casa abitazione da un alpeggio stagionale, una mulattiera da un sentiero e da una semplice traccia implica il possesso di un modello, di un concetto o di una categoria - come accennavo in precedenza - e la capacità di utilizzarla per individuare in tante immagini differenti una sorta di regolarità ottenendo così una percezione dello spazio non più disaggregata, sarei tentato di dire pulviscolare, ma organizzata. Sistemare invece significa considerare queste classi di elementi nel loro insieme e studiarne il comportamento in rapporto a una o più variabili. Mi riferisco, per sforzarmi di esser chiaro, alle domande conclusive; una volta individuata la categoria, la classe di appartenenza di un certo fenomeno, una volta affermato che le abitazioni di Oro Negro sono abitazioni permanenti, che Villa Banfi è un'abitazione di tipo turistico, che l'alpeggio quotato 1722 è un ricovero stagionale, dovrebbe essere possibile introdurre la variabile "bisogni" e di conseguenza spiegare, in rapporto a questa variabile, le differenze osservate. Allo stesso modo, una volta classificate le vie di comunicazione, si potrebbe introdurre la variabile "risorse del territorio" e grazie ad essa spiegarne le differenze. Non solo. Si potrebbero far interagire le due diverse classi di oggetti, abitazioni e vie di comunicazione, e spiegare le caratteristiche dell'una in base a quelle dell'altra. Rispetto alle potenzialità implicite in questo procedimento le domande riportate sulla scheda sono certamente riduttive. Ma una escursione guidata è pur sempre uno spazio delimitato, un frammento, una suggestione.

Ritengo tuttavia che ostinazione, continuità ed insistenza nel proporre modelli analoghi di escursione - o anche meno estremistici - possano sortire esiti significativi rispetto alle capacità di vedere e di operare degli individui. Questo perchè lentamente possono portare

all'acquisizione di un concetto di spazio estremamente ricco di potenzialità. In che senso? Anzitutto queste esperienze possono condurre a definire lo spazio non come spazio assoluto, ma come spazio relazionale. In altri termini lo spazio non è pensato come un contenitore, come una sorta di scatola nella quale da un lato si mettono gli oggetti a forma conica, dall'altro quelli a forma cilindrica, da un altro ancora quelli squadrati; lo spazio viene generato dalle relazioni che si instaurano tra gli elementi che entrano a costituirlo. Le proprietà delle case, ad esempio, dipendono dal fatto che questi elementi si trovano in un contesto di relazioni con altri elementi o sistemi di elementi, la geologia, le condizioni climatiche, le conoscenze tecnologiche, le convenzioni e i bisogni sociali. La stessa cosa può valere per la collocazione dei villaggi, per le vie di comunicazione, per la ripartizione tra gerbidi e coltivi e per altro ancora.

In quanto detto è implicita una seconda determinazione del concetto di spazio; esso è costituito non da relazioni assolute, ma da relazioni che si trasformano, che mutano. Lo spazio si produce come un fatto interno alla società ed alla storia, per effetto di interessi e di valori che via via si modificano e rappresenta un modo di appropriazione, sfruttamento e suddivisione delle risorse. Tornando a Cervatto ed alla nostra escursione possiamo notare come sulle pendici del Pizzo Tracciara e nella vallata del rio Cervo si siano succeduti e sovrapposti tre modelli di appropriazione delle risorse, quello turistico, quello agro-silvo pastorale, la marginalizzazione, modelli in gran parte indipendenti e del tutto provvisori. La società agraria e la cultura che essa esprimeva non avevano alcun interesse a produrre Villa Banfi, come non ha interesse ad usufruirne il turista-massa che ha a propria disposizione alternative meno faticose e più spettacolari. Centralità e marginalità non sono pertanto caratteri oggettivi e permanenti e nemmeno qualità che si aggiungono allo spazio dall'esterno: sono determinate invece dagli elementi che nel loro insieme costituiscono lo spazio. Questo sistema di relazioni raggiunge degli equilibri, trova delle forme via via ottimali, ma non per questo le sue potenziali configurazioni sono limitate a priori: in un futuro non molto lontano spero vedremo la rivalorizzazione di questi luoghi proprio a motivo del fatto che oggi sono abbandonati.

## NOTE

- (1) Considero, per comodità e per uniformarmi alle scelte terminologiche di chi mi ha preceduto, paesaggio e territorio come sinonimi.
- (2) Vedi Downs R.M. - *Geographic Space Perception. Past approaches and Future*, in Board C. e altri *Progress in Geopgraphy*, vol. II. Londra, ARNOLD, 1970; Harvey - *Social Justice and the city*, Londra, ARNOLD, 1973; Ittelson - *Environment and Cognition*, Academic Press, New York, 1973; trad. it. *La psicologia dell'ambiente*, Milano, ANGELI, 1978 ed anche S. Bagnora R. Misiti, *Psicologia ambientale*, IL MULINO, Bologna, 1978.
- (3) Downs cit., in Vagaggini-Dematteis, *I metodi analitici della geografia*, LA NUOVA ITALIA, Firenze, 1976, pg. 113.
- (4) V. Neisser, *Psicologia cognitivista*, MARTELLO-GIUNTI, Firenze, 1967, pg. 20.
- (5) L. Ravelli, *Valsesia e Monte Rosa*. Guida alpinistica-artistica-storica. Ed. CORRADINI, Borgosesia, 1924. Ristampa anastatica, IV ed., 1979, pagg. 60 e 64.
- (6) Vedi Ittelson, cit.

## Escursione al Pizzo Tracciora di Cervatto (VC) mt. 1917

### *Introduzione*

Il Pizzo Tracciora si presenta come un vasto complesso montuoso a struttura piramidale e dalle forme arrotondate. I versanti N ed E sono tributari del Mastallone, quelli S ed O si articolano in una serie di valloncelli minori che confluiscono nel tratto finale della Val Sermenza presso gli abitati di Boccioleto e Rossa.

A motivo della sua posizione isolata, relativamente eccentrica rispetto alle valli minori e quindi più vicina al solco principale della Valsesia, il panorama è di notevole bellezza: secondo due direttrici quasi opposte è possibile seguire il corso del fiume Sesia fino a Varallo ed alla pianura, sia il succedersi di montagne sempre più aspre e incumbenti in direzione del massiccio del M. Rosa.

Dal punto di vista geologico la zona è complessa e perciò di grande interesse; vengono infatti a contatto tre diverse formazioni rocciose proprio nel tratto percorso dall'escursione. Di particolare interesse anche la differenza morfologica tra i versanti osservabile dall'Alpe Camplasco.

Il percorso si svolge lungo le fasce vegetazionali del bosco di latifoglie e del bosco di conifere. Nella parte iniziale, attorno al villaggio di Oro Negro, si trovano ampi pascoli; la vegetazione è quella tipica dei prati di arbusti, ontani e rododendri, mentre la vetta è interamente erbosa.

### *Descrizione dell'itinerario*

Dall'abitato di Cervatto si segue in direzione SO la mulattiera che risale il corso della valle principale sul suo versante orografico sinistro toccando successivamente le frazioni di Cadvilli e di Cadiano. Sulla sinistra, dal lato opposto della valle, è ben osservabile il versante su cui si svolge la salita: un lungo declivio boscoso squarciato nella parte inferiore da un'ampia distesa di pascoli in cui campeggia Oro Negro.

Giunti in vista di una terza frazione, Giavina, si prende un sentiero che scende ripido sulla sinistra fino a toccare le sponde del Rio Cervo. Un ponte di pietra, nei pressi del quale si trova un'edicola votiva, permette di attraversare il torrente.

Dal ponte si procede lungo la mulattiera in leggera salita in direzione quasi opposta a quella seguita in precedenza, attraversando un fitto bosco prima, ampi pascoli poi, fino a raggiungere le prime case di Oro Negro.

### *Attività*

- descrizione del sentiero, 1a
- schizzi delle abitazioni, 2a
- analisi della vegetazione e della flora, 3.

Oltrepassato il villaggio si risale il pendio in direzione di una ben visibile insellatura rintracciando un sentiero dapprima incerto, poi sempre più marcato. Mantenendosi a sinistra di una eviden-

te pista da sci, ma senza mai oltrepassare il Rio della Cervasola, il sentiero attraversa boschi e radure pascolive toccando alcune abitazioni isolate; successivamente con pendenza sempre più accentuata si addentra nel bosco e raggiunge il crinale su cui è collocata l'alpe Camplasco, mt. 1359.

In questo punto è interessante osservare il profondo contrasto di forme: il versante appena percorso è boscoso ed in pendenza quasi costante, quello a Sud, al contrario, sprofonda verticalmente per qualche centinaio di metri: alla rotondità del colmo, agli ampi prati, agli alberi isolati cresciuti in larghezza in spazi aperti, si oppongono aspri e ruvidi dirupi.

*Attività*

- analisi della vegetazione e della flora, 3.

Si risale lungo lo spartiacque piegando a destra-O. Al limitare del bosco si rintraccia tra l'erba un sentierino che in ripida salita percorre il crinale. Occorre seguirlo fedelmente anche quando, superato il tratto più faticoso, si sormontano alcune modeste alture e si discende fino ad incontrare la Villa Banfi, ubicata nei pressi del colle Tracciora, mt. 1606.

*Attività*

- descrizione del sentiero (provate a verificare le condizioni dell'ampia mulattiera che un tempo collegava Villa Banfi a Cervatto), 1b  
- schizzi delle abitazioni, 2b  
- analisi della vegetazione e della flora, 3.

Da Villa Banfi la vetta è ben visibile ed il percorso evidente; il sentiero costeggia sulla sinistra un'altura, poi con un tornante riprende il filo di cresta e più avanti lo abbandona definitivamente per raggiungere un modesto gruppo di case quotato mt. 1722.

*Attività*

- schizzi delle abitazioni, 2c.

Il sentiero, oltrepassate le case, si inerpicava con numerose svolte e con pendenza costante lungo il versante Est del Pizzo, in vista della cupa e solitaria Val Meula, fino a raggiungere il culmine spazioso e isolato.

*Attività*

- descrizione del sentiero, 1c
- analisi della vegetazione e della flora, 3
- riepilogo delle annotazioni ed elaborazione delle risposte definitive.

**QUESITI**

1. Descrivete il sentiero:
  - a - nel tratto Cervatto - Oro Negro;
  - b - nel tratto Oro Negro - Villa Banfi;
  - c - nel tratto Villa Banfi - Pizzo Tracciora.

Quali differenze notate?

Riuscite a spiegarne il perchè?

È possibile fare qualche osservazione sulla loro attuale utilizzazione?

2. Osservate attentamente le abitazioni:
  - a - al villaggio di Oro Negro;
  - b - a Villa Banfi;
  - c - all'alpeggio quotato 1722.

Tracciate uno schizzo essenziale, ma chiaro, di ciascuna di esse.

Quali differenze notate?

Le differenze riguardanti forma, proporzioni, materiali impiegati a cosa sono dovute?

È possibile fare qualche osservazione sulla loro attuale utilizzazione?

3. Osservate attentamente la vegetazione e la flora; disegnatte alberi, arbusti, erbe (quelle più rappresentative) avendo cura di indicare specie, località, quota su ciascuno schizzo.

a - Quali specie di alberi sono più frequenti nella fascia compresa tra Cervatto e l'alpe Camplasco?

b - e tra quest'ultima e Villa Banfi?

c - quali aree sono occupate da pascoli o prati?

d - a quali quote si trovano?

Completa:

— La distribuzione delle specie vegetali, soprattutto degli alberi, varia a seconda .....

— L'esistenza di prati sulle creste e sulle cime delle montagne è dovuta a .....

— L'esistenza di pascoli in zone occupate alla stessa quota da boschi è dovuta a .....



GUIDO PEANO

---

## UNA GITA NATURALISTICA NELL'AMBIENTE CARSICO

L'ambiente carsico sotterraneo ed epigeo presenta grande attrattiva per gli alti valori estetici e paesaggistici, per gli interessantissimi aspetti naturalistico-scientifici, per il fascino e l'alone di mistero tuttora legati al mondo delle grotte.

Una gita naturalistica in questo ambiente, nella sua impostazione ottimale, dovrebbe abbinare la visita di una grotta turistica o semituristica ad una escursione nell'area carsica superficiale circostante, con particolare riguardo al bacino di assorbimento e alla zona di risorgenza del sistema ipogeo che comprende la cavità. Sarebbe infatti auspicabile che, tramite l'osservazione dei fenomeni in atto o delle stutture e morfologie che ne danno testimonianza, i partecipanti potessero prendere conoscenza diretta degli aspetti caratterizzanti del fenomeno carsico: infiltrazione idrica dalla superficie, scorrimento sotterraneo e formazione delle grotte, riaffioramento delle acque.

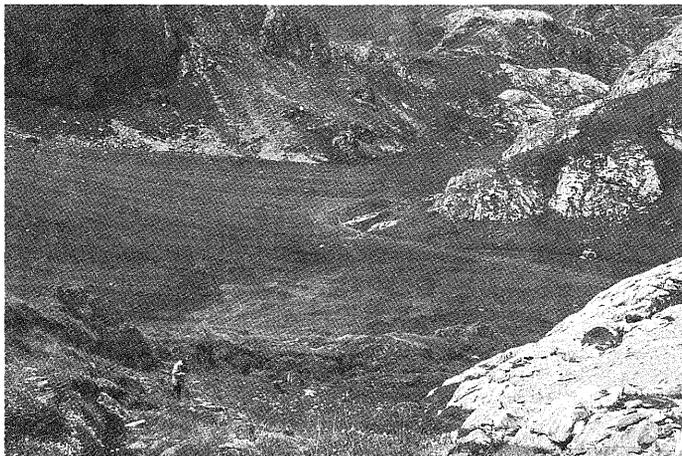
Spesso tuttavia la difficile praticabilità dell'ambiente esterno, la distanza delle zone di assorbimento o di risorgenza o la scarsità del tempo disponibile non permetteranno questa ottimale osservazione della globalità dei fenomeni e la visita dovrà essere circoscritta all'ambiente ipogeo; viceversa in aree carsiche superficiali caratterizzate da morfologie e fenomeni di assorbimento di grande interesse potranno non essere disponibili grotte facilmente praticabili e ci si dovrà limitare ad una pur interessantissima ricognizione dell'ambiente esterno e degli ingressi delle cavità.

In ogni caso sarà opportuno che l'escursione venga preceduta da una o due lezioni preparatorie in cui, con il sussidio di diacolor, carte e rilievi topografici e altra iconografia appropriata verranno descritti sinteticamente, ma nella loro globalità, gli aspetti essenziali del fenomeno carsico e le caratteristiche della grotta o dell'area in cui la gita naturalistica avrà luogo.

Questo discorso preliminare potrà spaziare tra gli argomenti sottoposti, privilegiando quelli maggiormente connessi con le

caratteristiche del sito oggetto della visita:

- fattori geo-tettonici che rendono possibile l'infiltrazione delle acque superficiali nel sottosuolo e l'avvio del processo di carsificazione, quali fratture, faglie, giunti di interstrato, anticlinali, ecc.;
- rocce carsificabili in quanto solubili dalle acque contenenti acido carbonico, quali i calcari, i gessi e parte delle dolomie; rocce impermeabili perchè inattaccabili dal processo chimico suaccennato, quali porfiroidi, quarziti, scisti, ecc.;
- morfologie superficiali legate al fenomeno infiltrativo e modalità dell'assorbimento idrico: valli chiuse, conche carsiche, doline, inghiottitoi, perdite alveari, campi solcati, pozzi a neve, ecc.; assorbimento concentrato, disperso, misto;
- dissoluzione chimica delle rocce carsificabili ad opera delle acque carbonicate con formazione di bicarbonati solubili;
- circolazione delle acque nel sottosuolo, azione chimica e meccanica sulla roccia inglobante, ampliamento delle fratture preesistenti, riunione dei dreni minori, formazione dei collettori, confluenze e diffluenze;



Una valle carsica

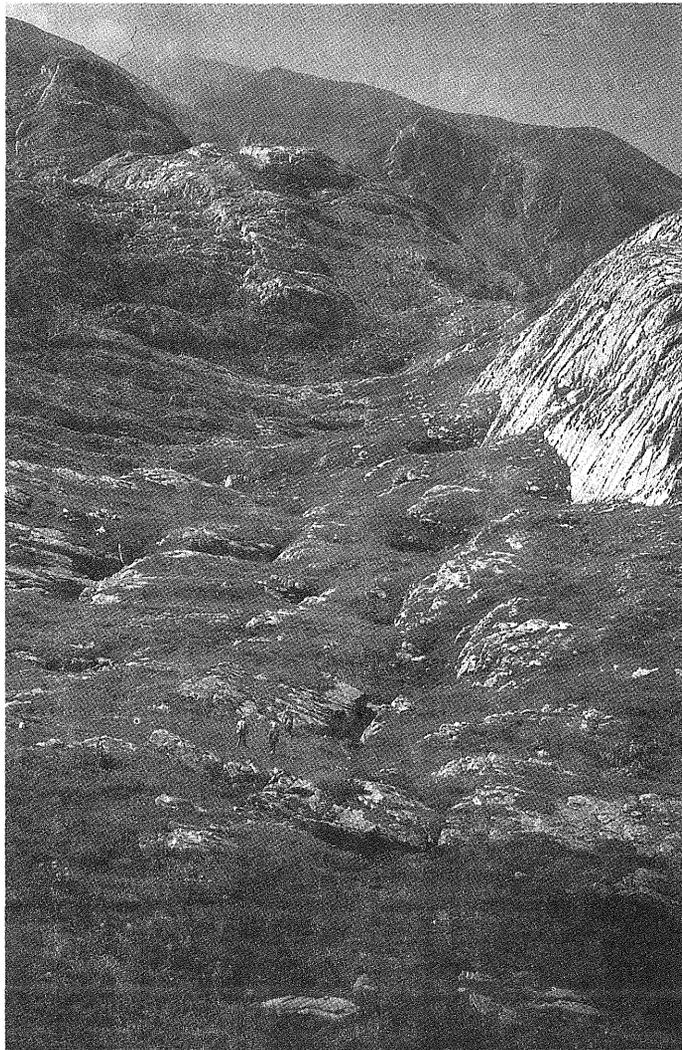
(foto: Guido Peano)

- modalità di formazione delle grotte, processi genetici ed evolutivi, morfologie e strutture che ne rendono testimonianza;
- azione litogenetica delle acque, modalità e caratteristiche del concrezionamento calcareo;
- riaffioramento delle acque, risorgenze attive, semiattive, fossili, subalveari, sorgenti a pelo libero, in contropendenza, sifonanti, ecc.;
- utilizzazione delle acque carsiche per il rifornimento dei centri abitati, benefici e problemi connessi.

Sarà infine necessaria una descrizione preliminare della grotta o dell'area interessata, sotto gli aspetti geografico, topografico, morfologico, idrogeologico, climatologico, ecc., possibilmente tramite cartografia, diapositive e altro materiale illustrativo. Per quanto attinente l'escursione in una cavità dovranno essere indicati in particolare: localizzazione del sistema carsico, del bacino di alimentazione e della risorgenza; sviluppo, dimensioni e dati metrici della grotta; idrografia interna (laghi, torrenti, sifoni, ecc.); alimentazione, portata e regime dei flussi idrici; principali aspetti morfologici; caratteristiche climatologiche (temperatura, umidità, ventilazione, ecc.).

Altri importanti aspetti dell'ambiente carsico, quali il popolamento biologico (fauna e flora) o i reperti paleontologici e paleontologici, potranno inoltre essere trattati, quando una grotta presenti notevole interesse in questi ambiti specifici. Gli organismi animali che vivono attualmente nell'ambiente cavernicolo hanno importanza scientifica assai rilevante per la varietà delle specie, le eccezionali caratteristiche anatomiche e morfologiche, le peculiari modalità di vita. Grande interesse presentano anche i resti fossili dei grandi mammiferi pleistocenici che hanno abitato le grotte o vi hanno trovato temporaneo rifugio, fra cui in primo luogo l'*Ursus spelaeus*. Eccezionale importanza rivestono infine, ove reperibili, i residui e le testimonianze dell'uomo preistorico (scheletri, manufatti, graffiti, tombe) che nelle grotte ha trovato, in epoche diverse, rifugio, abitazione, luogo di culto, sepoltura, ecc.

Descrizione delle grotte e delle aree carsiche e il materiale iconografico e illustrativo a carattere specifico e generale potranno essere reperiti in varie sedi: nel caso di visita ad una grotta turistica ci si potrà rivolgere alla direzione della stessa per ottenere rilievi topografici, diapositive, guida della grotta, dépliants, ecc. nel caso di una grotta semituristica sarà probabilmente possibile ottenere in prestito dai gruppi speleologici locali diapositive, rilievi topografici,



Allineamenti di doline lungo linee di frattura.

(foto: Guido Peano)

descrizioni ed eventuali monografie sulla cavità in oggetto. Per la trattazione degli argomenti a carattere generale è assai consigliabile l'impiego delle apposite serie di diapositive di speleologia fisica o di biospeleologia reperibili presso la Commissione Centrale per la Speleologia del C.A.I. e molto probabilmente anche presso i gruppi speleologici locali: tali diapositive, improntate a criteri didattici semplici ed efficaci, permetteranno la miglior comprensione di aspetti del carsismo non sempre facilissimi da spiegare altrimenti. Descrizioni e rilievi topografici delle grotte potranno anche essere reperibili presso i Catasti Speleologici Regionali, ove già istituiti.



Campi solcati

(foto: Guido Peano)

## L'ESCURSIONE NELL'AMBIENTE ESTERNO

### ZONA DI ASSORBIMENTO

Nell'ambiente esterno dovranno essere individuati e proposti all'attenzione degli escursionisti i paesaggi e le morfologie caratteristici del fenomeno carsico. Sarà pertanto opportuna una descrizione delle strutture presenti nell'area interessata e delle loro funzioni nell'ambito del processo infiltrativo.

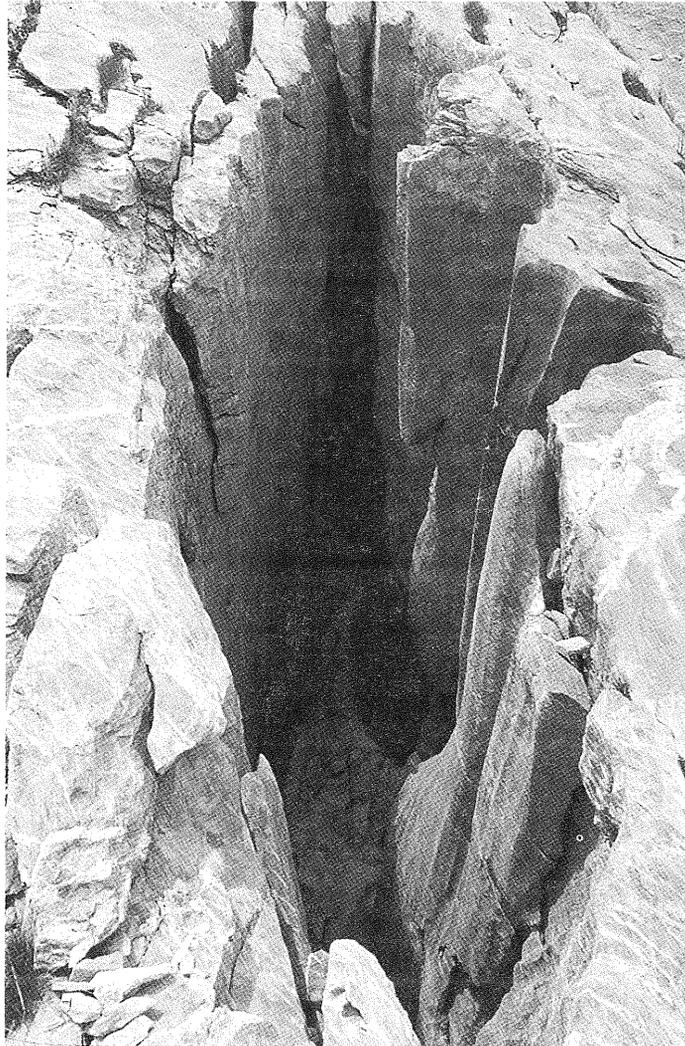
Dovrà innanzi tutto essere evidenziato il tipo di paesaggio carsico. Il carso coperto, ove la roccia è nascosta da un consistente strato di humus con presenza di vegetazione erbacea, arbustiva od arborea, è tipico delle basse e medie quote; vi ha luogo un assorbimento idrico concentrato in pochi punti idrovori quali inghiottitoi e doline. Il carso scoperto, in cui prevalgono le superfici di roccia nuda e fessurata e ove si verifica un assorbimento disperso su vasta area, è frequente alle quote più elevate.

#### Assorbimento concentrato

Strutture tipiche dell'assorbimento concentrato sono le valli e le conche carsiche, depressioni chiuse da una soglia inferiore rialzata rispetto al fondo valle che impedisce il deflusso idrico superficiale. Le acque presenti si infiltrano nel sottosuolo tramite inghiottitoi o doline situati nella zona più profonda. Spesso le valli carsiche vengono percorse interamente o in parte da rigagnoli o torrentelli provenienti dai rilievi circostanti. Queste depressioni hanno per lo più superficie prativa, ma può essere presente il bosco anche con alberi di alto fusto.

Le doline sono depressioni più o meno imbutiformi scavate attorno ai punti idrovori dall'acqua proveniente da più direzioni; le loro dimensioni possono variare da pochi decimetri ad alcune centinaia di metri; possono avere forma ad imbuto, a ciotola, a piatto, a pentola, ecc. e fianchi a volte dolcemente digradanti, a volte rocciosi e scoscesi; il fondo è generalmente ostruito da depositi alluvionali e residui di decalcificazione pur rimanendo permeabile alle acque affluenti. Le doline si trovano spesso allineate lungo faglie o fasci di diaclasi parallele non sempre facilmente ravvisabili perchè nascoste dalla copertura eluviale o alluvionale.

Tramiti molto importanti dell'assorbimento concentrato sono gli inghiottitoi in cui generalmente si riversano volumi idrici deci-



Pozzo a neve

(foto: Guido Peano)

samente superiori a quelli delle doline, ruscelli o piccoli torrenti temporanei o perenni, o talora veri e propri fiumi, come accade ad esempio nei grandi apparati carsici sloveni. Gli inghiottitoi possono consentire l'ingresso in grotte praticabili dall'uomo, oppure restringersi a fessure impraticabili, o anche essere ostruiti da alluvioni permeabili.

Talora nelle valli chiuse e nelle doline sono presenti dei laghi carsici, formatisi per l'impermeabilizzazione del fondo delle depressioni, che possono avere carattere stagionale o permanente. Sono alimentati solitamente dall'accumulo di acque meteoriche, ma possono talora essere riforniti o smaltiti da condotti sotterranei.

#### Assorbimento disperso

Morfologie tipiche dell'assorbimento disperso sono invece i pianori e i pendii con superfici rocciose intensamente fratturate che assorbono immediatamente o quasi le acque di precipitazione. Qui sono spesso presenti i caratteristici campi solcati. Queste strutture sono costituite da serie di canaletti paralleli o convergenti, originati dall'aggressione chimica delle acque meteoriche sulla nuda roccia, in cui si può verificare un breve scorrimento idrico presto assorbito dalla fratturazione. Il tipo di infiltrazione idrica suddetto è assai diffuso nei calcari di alta quota.

Notevole interesse rivestono anche i pozzi a neve, crepacci presenti nelle superfici rocciose derivanti dall'ampliamento delle fratture e dei solchi più profondi ad opera del lento disgelo della neve accumulatasi nell'inverno. La neve spesso permane in questi crepacci anche d'estate e le sue acque di fusione, assai ricche di CO<sub>2</sub>, alimentano in continuazione il processo carsogenetico, approfondendo ulteriormente le cavità in oggetto. I pozzi a neve possono raggiungere parecchi metri di profondità.

L'assorbimento disperso determina un'infiltrazione idrica frazionata in molteplici piccoli meati che solo ad una certa profondità si riuniscono in condotti più ampi. Il progredire di questo processo porta infine alla formazione di pozzi o gallerie percorribili dall'uomo. L'assorbimento concentrato negli inghiottitoi, invece, determina spesso, come suaccennato, la presenza di grotte accessibili in prossimità della superficie.

In alcune aree intensamente carsificate, come ad esempio la Conca delle Carsene nel Gruppo del Marguareis (Alpi Liguri), coesistono

i due tipi di assorbimento con superfici di rocce fessurate e campi solcati, pozzi a neve, doline e inghiottitoi situati in stretta prossimità.

## ZONA DI RISORGENZA

Nella zona di risorgenza si potrà osservare l'apparato di riaffioramento delle acque. Le sorgenti carsiche sono spesso ubicate al contatto dei calcari con le rocce impermeabili oppure in corrispondenza di faglie, giunti d'interstrato, variazioni di pendio, ecc. Tali situazioni potranno spesso essere individuate in prossimità della risorgiva.

La risorgenza potrà essere attiva, con fuoriuscita perenne delle acque, semiattiva con fuoriuscita solo stagionale o occasionale in conseguenza di una situazione di piena nei condotti ipogei, o fossile, essendo ormai completamente abbandonata dalle acque che hanno ormai trovato più profonde vie di deflusso.

Alcune sorgenti carsiche si aprono infine nell'alveo dei fiumi o dei laghi, venendo in questo caso definite con il nome di "polle", o addirittura sotto il livello del mare.

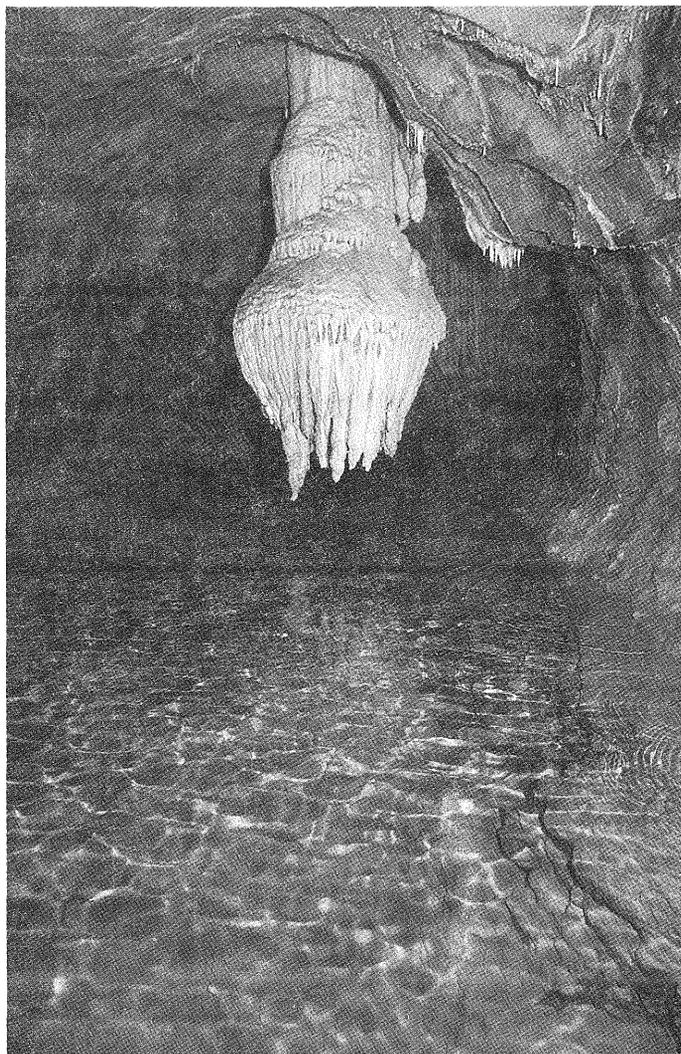
Spesso vi potrà essere un apparato plurimo di risorgenza con la coesistenza dei vari tipi di sorgenti sopraccitati.

Le risorgenze fossili o semiattive permettono spesso di introdursi nel sistema carsico retrostante.

Maggiori difficoltà presentano le sorgenti attive che a volte sono anche disposte in contropendenza con allagamento totale della galleria terminale, o presentano fenomeni di intermittenza legati alla presenza di sifoni a monte.

## LA VISITA IN GROTTA

Nella visita di una grotta turistica sarà necessario affidarsi alla descrizione delle guide, talora veramente ottimale, che potrà dare un quadro complessivo della cavità ricco di informazioni, anche dettagliate, sui principali fenomeni fisici e biologici che la caratterizzano. Altre interessanti notizie potranno derivare da domande specifiche rivolte all'accompagnatore. Le informazioni ricevute potranno essere integrate, durante la visita o al termine di questa, con spiegazioni aggiuntive, atte ad approfondire alcuni aspetti dei fenomeni osservati.



Un collettore ipogeo.

(foto: Guido Peano)

Purtroppo non in tutte le grotte turistiche ha luogo una presentazione completa e soddisfacente degli aspetti caratterizzanti della cavità e sarà allora necessario un più ampio intervento dei responsabili dell'escursione atto a colmare le lacune del discorso delle guide.

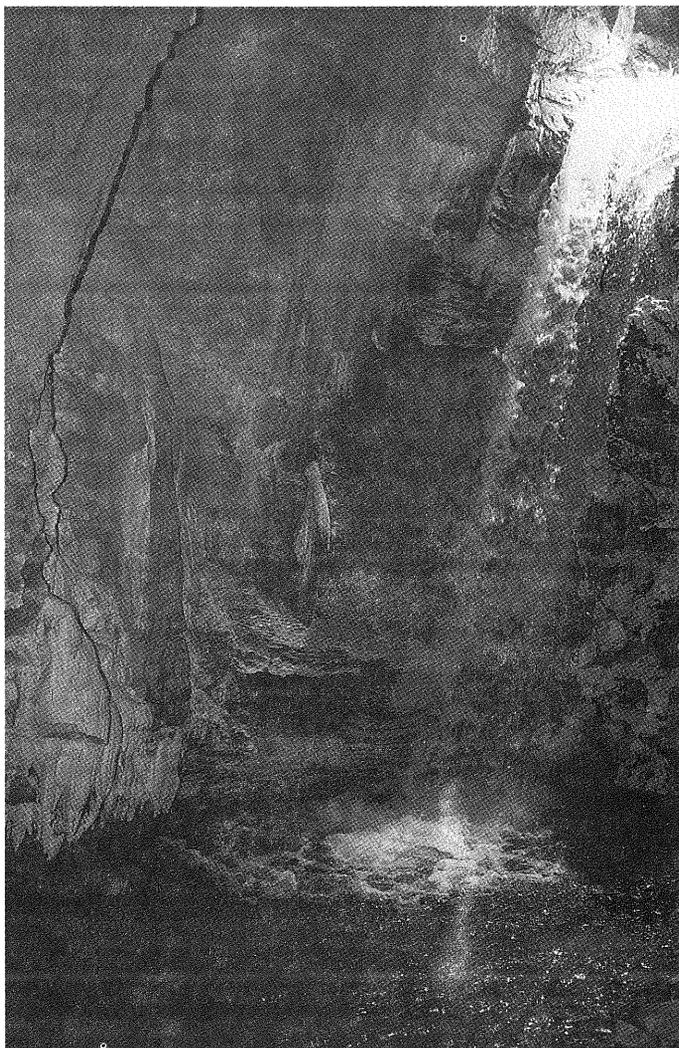
Escursioni particolarmente interessanti potranno essere organizzate nelle grotte semituristiche, cavità di facile accesso e visitabili con poca difficoltà purchè dotati di calzature adatte (stivali di gomma), casco e adeguati mezzi di illuminazione. Grotte di questo tipo esistono in molte regioni d'Italia.

Sarà di solito opportuno usufruire dell'accompagnamento di un esperto che abbia conoscenza specifica della cavità, sia per garantire la miglior sicurezza degli escursionisti, sia per disporre di una preziosa fonte di informazioni. Per il reperimento dell'accompagnatore ci si potrà rivolgere presso un gruppo speleologico locale o presso la più vicina sezione del C.A.I., cui gli speleologi spesso fanno capo.

La visita di una grotta semituristica, non essendo condizionata da problemi di orario o di durata, nè da altre esigenze di gestione della cavità e non essendo vincolata a una descrizione stereotipata, anche quando di buona od ottima qualità, potrà certamente essere organizzata in modo più rispondente alle finalità didattiche e culturali dell'escursione.

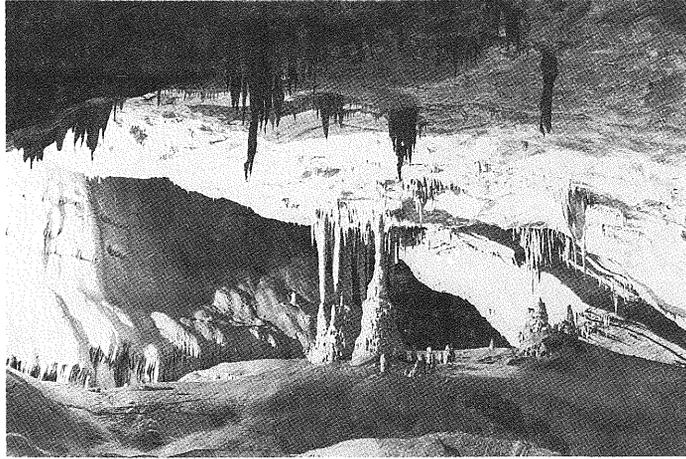
Nel corso della visita, pur non trascurando i valori estetici e paesaggistici (spesso eccezionali), dovrà essere richiamata l'attenzione sulle strutture che testimoniano i processi genetici ed evolutivi della cavità.

Saranno oggetto di particolare interesse le morfologie legate alle circolazioni idriche antiche ed attuali della grotta, fra cui si annoverano: le gallerie freatiche, cunicoli a sezione arrotondata od ellittica un tempo occupate interamente dalle acque, indici di un'antica circolazione sotto pressione idrostatica, spesso caratterizzate dalla presenza di marmitte ed evorsioni; le forre approfondite dall'erosione gravitazionale delle acque, indici di un lungo scorrimento a pelo libero; i pozzi dovuti all'erosione gravitazionale o all'erosione inversa; fra i primi i pozzi cascata, cilindrici o svasati con fondo a marmitta scavato nella roccia viva dall'azione meccanica delle acque; l'erosione regressiva delle cascate; i sifoni dovuti ad approfondimenti locali di gallerie fino al di sotto del livello di falda e al loro conseguente totale allagamento.



Un pozzo cascata.

(foto: Guido Peano)



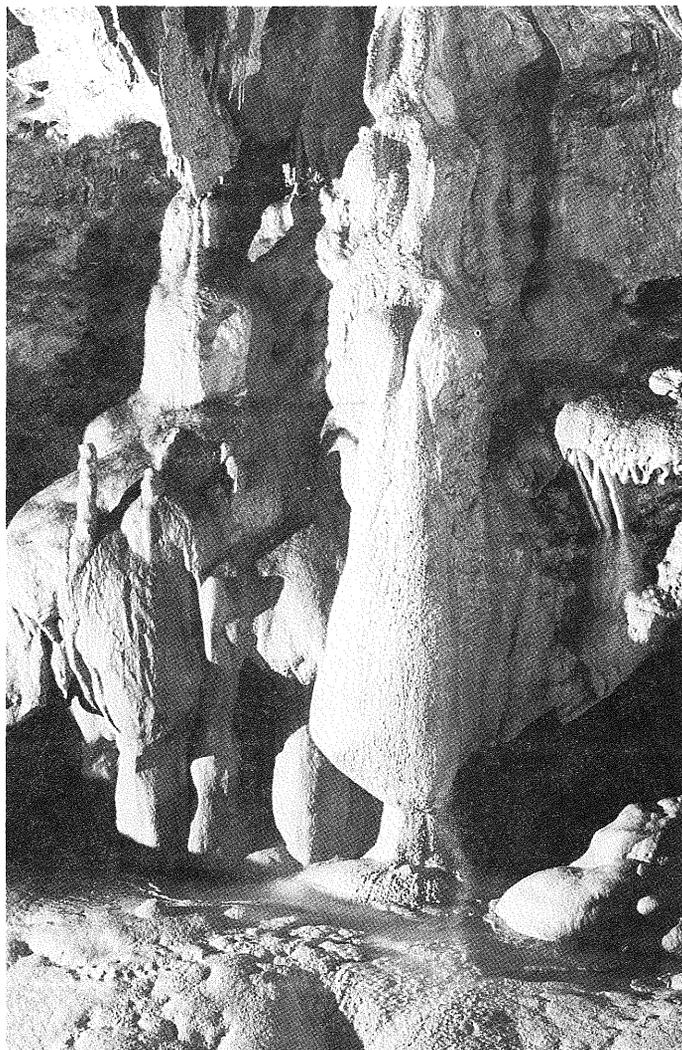
Galleria concrezionata.

(foto: Guido Peano)

Si parlerà inoltre della formazione dei grandi saloni che spesso si incontrano nelle grotte, dovuti alla concomitanza di vari fattori fra cui si potranno evidenziare: l'indebolimento locale della coesione della roccia per l'intensificazione della fratturazione; la confluenza di più vene idriche con aumento dell'erosione meccanica o instaurazione della corrosione per miscela di acque; i fenomeni clastici.

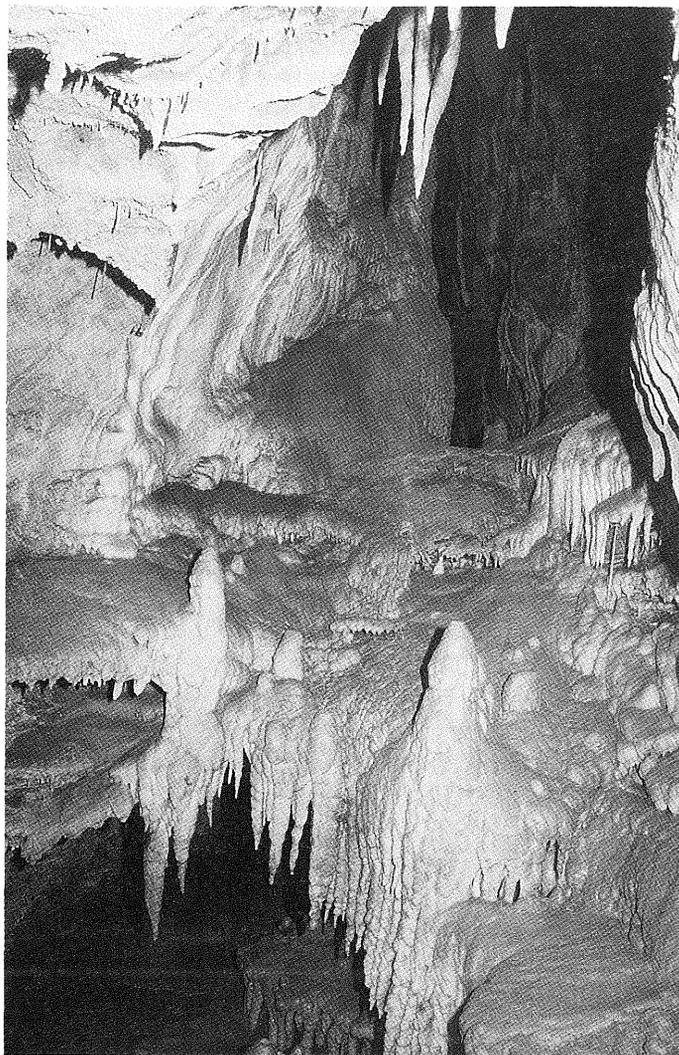
Particolare interesse presentano per il visitatore i fenomeni clastici, per gli effetti spettacolari che ne conseguono. Si tratta della caduta sul pavimento delle gallerie e delle sale di massi rocciosi, anche di enormi dimensioni, che si scollano dal soffitto e dalle pareti per l'allargamento delle fratture da parte delle acque di percolazione e il progressivo isolamento dei blocchi. Il predetto fenomeno di scollamento potrà essere favorito, o anche causato, da distensioni meccaniche locali della roccia che portano anch'esse a un progressivo allargamento delle fratture. Il distacco di clastici determina al suolo un caratteristico caos di blocchi e un soffitto intagliato a spigoli vivi con superfici inclinate nel senso della stratificazione o della fratturazione.

Sarà ancora opportuno far rilevare come il fenomeno clastico possa determinare nella fase giovanile del ciclo carsico della cavità,



Concrezioni mammellonari.

(foto: Guido Peano)



Galleria parzialmente ostruita dal concrezionamento.  
(foto: Guido Peano)

Quando nella grotta vi è grande abbondanza di acque correnti, un ampliamento delle gallerie e delle sale: il blocco caduto nel torrente sarà infatti disciolto più rapidamente della roccia compatta, presentando una maggiore superficie aggredibile. Nella fase matura o senile della cavità, quando le circolazioni idriche interne sono molto più ridotte, il fenomeno potrà portare a un intasamento in quanto il materiale caduto, se non più aggredito chimicamente dalle acque, occuperà al suolo un volume maggiore.

Nel corso della visita potranno essere ancora osservati gli elementi di discontinuità della roccia che hanno permesso la formazione della grotta, come le faglie, le diaclasi e i giunti di stratificazione: le gallerie in diaclasi verticali o trasversali sono impostate secondo lo sviluppo della fratturazione ed hanno frequentemente sezione alta e stretta; le gallerie d'interstrato seguono invece i giunti di stratificazione e, quando questi sono suborizzontali, tendono ad avere sezioni basse e larghe. Gallerie formatesi all'incrocio di due fratture ortogonali o di una frattura con un giunto d'interstrato possono invece dar luogo a sezioni composite. Diaclasi e giunti di stratificazione, quando non sono nascosti dal concrezionamento, possono essere ben visibili nel soffitto o nelle pareti delle gallerie.

Si dovrà infine richiamare l'attenzione sull'azione litogenetica dell'acqua, cioè sulla formazione delle concrezioni calcaree. Queste formazioni, sempre assai belle per aspetto e colore, sono caratterizzate a volte da dimensioni veramente imponenti raggiunte in millenni di attività delle acque percolanti. Di fronte alle concrezioni in crescita potrà essere approfondito il discorso sui processi chimico-fisici di formazione di stalattiti e stalagmiti, sui meccanismi genetici ed evolutivi che ne determinano la varietà delle forme, sull'azione occlusiva di gallerie e cunicoli spesso attuata nel tempo dal concrezionamento calcareo.

In questa sede mi sono limitato ad esporre le osservazioni e le descrizioni più accessibili alla generalità dei partecipanti, fra quelle effettuabili durante un'escursione in un'area carsica o in una grotta. Molte altre altrettanto interessanti ne potrebbero essere effettuate ove ciò fosse consentito dal livello di preparazione degli interessati.

Concludo queste brevi note esprimendo l'auspicio che, tramite gite naturalistiche adeguatamente preparate e ben realizzate, l'ambiente carsico e l'ambiente naturale in genere possano essere meglio conosciuti ed apprezzati dai giovani e possa essere acquisito quel fattivo rispetto per la natura di cui vi è grande necessità in quest'epoca di vandalismo indiscriminato.

## IL PROGRAMMA "GITE GUIDATE" DEL PARCO NATURALE ARGENTERA

La legge istitutiva del Parco Naturale Argentera ne stabilisce le finalità all'art. 3.

Sono scopi del Parco, tra gli altri, "tutelare e conservare le caratteristiche naturali, ambientali e paesaggistiche in funzione dell'uso sociale di tali valori" e "organizzare il territorio per la fruizione a fini ricreativi, didattici, scientifici, culturali".

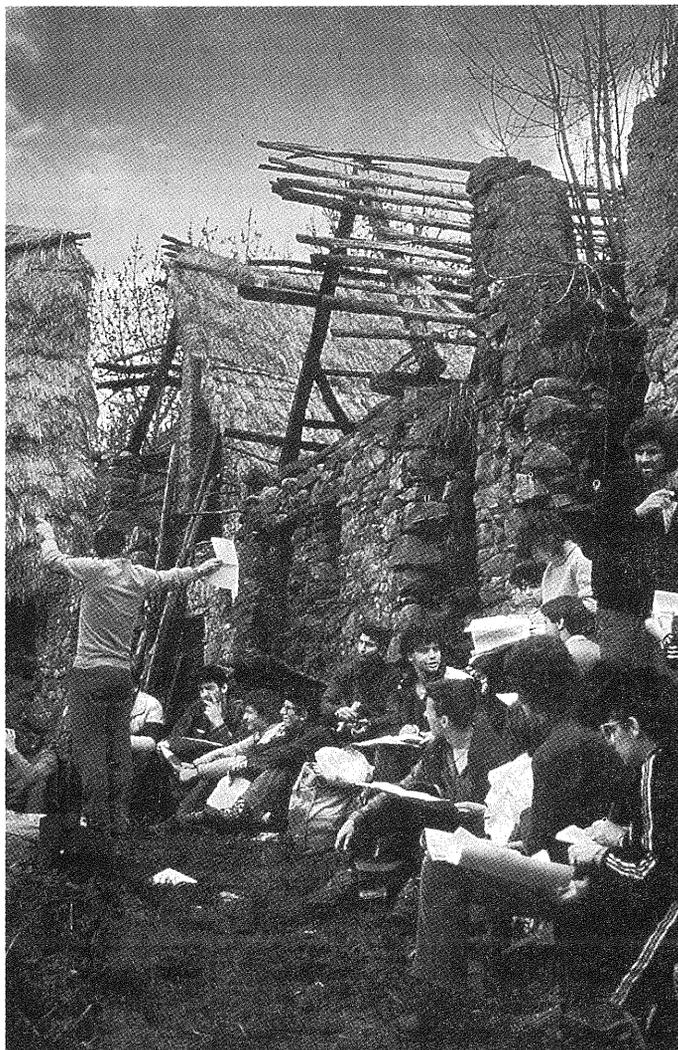
Pertanto, in quest'ottica, uno dei servizi più importanti offerti dal Parco ai fruitori è proprio quello delle visite guidate. Questo servizio si rivolge principalmente a due categorie di utenti: le scuole e i gruppi organizzati di adulti. Per entrambe le categorie sono da evidenziarsi intendimenti educativi da un lato e didattici dall'altro.

Gli aspetti educativi sono molto importanti perchè consentono di impostare un corretto approccio all'osservazione e soprattutto un corretto comportamento nell'ambiente naturale: è tanto più facile influire sui comportamenti quanto si abbassa il livello di età, ottenendo i risultati migliori nei confronti degli alunni delle scuole medie.

Soprattutto nel caso di adulti, occorre poter ben valutare preventivamente il livello dell'utenza: oltre all'età, il livello medio di conoscenza, gli interessi e, ovviamente, il grado di disponibilità ad affrontare le difficoltà del cammino e la fatica relativa. Sotto questo punto di vista le scelte dell'itinerario vanno fatte tenendo presente il livello inferiore, per non affaticare o mettere in difficoltà nessuno dei partecipanti, cosa che andrebbe a discapito di tutti.

Quindi vanno attentamente valutati eventuali pericoli o difficoltà, anche in base all'attrezzatura e vestiario degli utenti. Altre "regole" possono essere sintetizzate come segue:

- non stancare fisicamente;
- non annoiare, ma tener costantemente viva l'attenzione;
- non spiegare o descrivere, ma fare osservare, indurre l'utente ad una partecipazione attiva;
- per questo, far leva su tutti e 5 i sensi, facendo sentire odori e rumori, osservare forme e colori, toccare, gustare, ecc...;



Lezione sull'architettura locale

- far leva anche sugli aspetti estetici ed emotivi e non solo su quelli scientifici o sulle curiosità, per poter coinvolgere il pubblico in maniera più vasta.

A seconda della fantasia e dell'iniziativa dell'organizzatore o "guida" una semplice visita guidata può trasformarsi in una "caccia al tesoro" naturalistica alla ricerca di segni e tracce. Oppure in una "caccia simulata" per scovare un animale, che si conclude ovviamente con l'osservazione e la fotografia e non con uno sparo. Oppure, come succede nei parchi americani e inglesi, si possono organizzare piccole "sceneggiate" o "travestimenti" a cui partecipano direttamente anche gli utenti, per visualizzare ad esempio un rapporto tra animali o certi comportamenti o situazioni.

Al Parco Naturale Argentera non siamo ancora arrivati a questi livelli (ma ci stiamo organizzando!). Per il momento le nostre visite guidate sono affidate talvolta ai guardiaparco o, molto più frequentemente, alle guide della natura della Cooperativa "Lou Baus".

Si tratta di un gruppo di giovani locali che hanno seguito un corso di formazione organizzato del Parco e che comprendeva lezioni di botanica, zoologia, geologia, storia locale, etnologia e attività umane e infine sull'organizzazione e le funzioni del Parco e sulle leggi di tutela della natura. Chi ha superato l'esame finale, ha ricevuto l'attestato di "Guida della Natura" del Parco Naturale Argentera. Quasi tutti questi giovani si sono successivamente organizzati in una cooperativa che hanno deciso di chiamare Lou Baus: è il nome di una montagna e in dialetto locale, vuol dire "roccia", quindi è una promessa di serietà e solidità.

Lou Baus gestisce fin dal 1985, oltre alle visite guidate, tutti i servizi turistici del Parco (il centro di visita e il relativo servizio di informazione ai visitatori, la Casa del Parco di Trinità di Entracque, dove si effettuano i soggiorni di studio e corsi residenziali per gruppi e scuole, conferenze, proiezioni di diapositive e manifestazioni varie). Gestisce inoltre il Centro Sportivo e di Sci di Fondo del Comune di Entracque. L'attività della Cooperativa è molto importante per il Parco, per due motivi principali:

- 1 — gestisce servizi essenziali e istituzionali del Parco, che lo stesso non sarebbe in grado di assicurare direttamente con proprio personale, che è insufficiente ed altri compiti preferenziali (es. vigilanza);
- 2 — si tratta dei primi posti di lavoro esterni all'organico del Parco creati in loco e connessi alla presenza del medesimo.

Il costo pro-capite per una visita guidata è estremamente contenuto (L. 3.000 di cui il 10% spetta al Parco per i servizi di promozione e prenotazione che vengono svolti direttamente dallo stesso tramite i propri uffici).

Nella sola primavera (maggio, giugno) 1988 sono stati accompagnati circa 1.700 alunni, con una media di 50 persone al giorno. È chiaro che il servizio va migliorato, vista anche l'enorme richiesta che non si riesce completamente a soddisfare. Bisogna tendere ad accompagnare più di un gruppo al giorno, utilizzare più e meglio le strutture residenziali, riqualificare e aggiornare le guide e formarne di nuove mediante l'organizzazione di un nuovo corso.

Stiamo inoltre predisponendo materiale didattico e audiovisivo (diapositive, videocassette).

Sperando di riuscire a raggiungere questi obiettivi nei prossimi anni, a questo punto non mi resta che augurare a tutti "Buona gita!".



Ostello del parco - Trinità Entracque

LETTERA INVIATA ALLE SCUOLE  
CON PROPOSTA DI ATTIVITÀ DIDATTICA  
NEL PARCO NATURALE ARGENTERA

*OGGETTO: Proposte di attività didattica nel Parco Naturale Argentera. Anno 1987/1988.*

Come è noto, uno degli scopi principali dei Parchi Naturali è l'educazione alla conoscenza e al rispetto della natura e questa educazione è tanto più facile ed efficace, quanto prima comincia. Per questo molte delle nostre attività sono destinate alle scuole, agli altri organismi che agiscono nel campo dell'educazione e dell'attività giovanile, ricreativa e sportiva. Il Parco Naturale Argentera è ormai avviato e funzionante ed ha programmato una serie di attività e organizzato strutture ricettive volte ad accogliere iniziative destinate ai giovani e alle scuole. Tali iniziative sono dettagliatamente illustrate nella documentazione allegata e sono gestite in proprio in collaborazione con una Cooperativa di giovani che vivono nei tre Comuni facenti parte del parco. La Cooperativa, che ha nome "Lou Baus" e cioè la "roccia", è quasi una diretta emanazione del Parco, sorta in seguito ad un corso di formazione e preparazione che ha aiutato questi giovani a conoscere meglio la loro terra e li ha indirizzati verso una professione affascinante e del tutto nuova. Le attività proposte vengono realizzate in stretto contatto con il Parco e da questo coordinate.

Vi preghiamo quindi di prendere attenta visione dei programmi e di interpellare gli uffici del Parco per qualsiasi chiarimento o informazione.

Ci auguriamo che quanto proposto possa soddisfare interesse dei fruitori ai quali ci rivolgiamo e suscitare in essi il desiderio di conoscere più a fondo le meraviglie del Parco Argentera.

Dal canto nostro siamo solo in attesa di condividerle con schiere di bambini, giovani e adulti da educare alla conoscenza e al rispetto della natura.

IL DIRETTORE  
Patrizia ROSSI

LETTERA DI PRENOTAZIONE

ALLA REGIONE PIEMONTE  
PARCO NATURALE ARGENTERA  
CORSO DANTE LIVIO BIANCO N. 5  
12010 VALDIERI

---

SCHEDA DI PARTECIPAZIONE AD ATTIVITÀ ORGANIZZATE DAL  
PARCO ARGENTERA

Il sottoscritto .....  
della scuola .....  
di ..... Via ..... n ..... CAP .....  
numero telefono .....

CHIEDE

per la classe ..... composta di numero ..... alunni, di effettuare  
in collaborazione con la Cooperativa di gestione servizi turistici "Lou Baus",  
che opera per conto del Parco Naturale Argentera, la seguente attività:

PROIEZIONE DI DIAPOSITIVE data.....  
GIORNATA ECOLOGICO-NATURALISTICA data.....  
SOGGIORNO NEL PARCO dal..... al.....

fa presente (note relative alla organizzazione).....  
.....

ALLEGA RICEVUTA VERSAMENTO DI L. ....PARI AL 20%  
DEL COSTO TOTALE DELL'ATTIVITÀ, quale anticipo di prenotazione.  
Il saldo sarà effettuato in loco.

Si riporta sul retro l'elenco nominativo dei partecipanti e degli accompa-  
gnatori.

L'INSEGNANTE RESPONSABILE

IL PRESIDE

### NORME GENERALI SULLE ATTIVITÀ

1. Tutte le attività sono organizzate in collaborazione con la Cooperativa "LOU BAUS" e potranno avere svolgimento in qualsiasi periodo dell'anno.
2. Tutte le attività dovranno essere preventivamente prenotate telefonicamente presso:

PARCO NATURALE ARGENTERA

Corso Dante Livio Bianco n. 5

12010 VALDIERI (Cuneo)

**NUMERO TELEFONICO (0171) 97397**

da lunedì a venerdì: dalle 8.30 alle 12.00 e dalle 14.30 alle 17.00

3. All'intesa telefonica **dovrà seguire**, almeno 15 giorni prima dell'inizio dell'attività:
  - A) una **conferma scritta**, inviando il **modulo allegato** ai programmi;
  - B) **versamento** di una somma di acconto pari al 20% del costo totale che sarà trattenuto in caso di mancata effettuazione dell'attività per cause imputabili alla scuola, da **effettuarsi** tramite vaglia postale o assegno circolare non trasferibile **intestato e indirizzato a:**

COOPERATIVA LOU BAUS S.r.l.

Piazza Giustizia e Libertà 4

12010 ENTRACQUE (CN)

4. Per **informazioni** rivolgersi al PARCO NATURALE ARGENTERA VALDIERI (numero telefono 0171-97397).

### NORME PARTICOLARI SULL'ATTIVITÀ DEI SOGGIORNI

1. I soggiorni potranno avere la **durata** di due, tre o sei giorni e periodi diversi di permanenza potranno essere preventivamente concordati;
2. I soggiorni si possono svolgere sia in OSTELLO, sia in ALBERGO convenzionato:

OSTELLO: struttura del Parco Naturale Argentera situata in località Trinità di Entracque a 5 Km da Entracque; capienza n. 30 posti a letto con necessità di munirsi di sacco a pelo.

ALBERGO: albergo convenzionato situato nel paese di Entracque.

3. Il trasporto della comitiva all'interno del Parco, data l'ubicazione delle strutture, è escluso dal prezzo proposto per i soggiorni e quindi si intendono per un numero minimo di accompagnatori al di sotto di tale numero le condizioni dovranno essere concordate.

Per ogni gruppo di 20 persone si avrà diritto a un soggiorno gratuito per un accompagnatore.

### PROIEZIONE DI DIAPOSITIVE

L'iniziativa ha lo scopo di portare il "Parco nella scuola", fornendo ai ragazzi un primo contatto con problemi di natura ecologico-naturalistica e con le funzioni e finalità delle aree protette ed in particolare del Parco Naturale Argentera. La proiezione si svolgerà presso le scuole interessate e comprenderà diversi momenti:

- proiezione di una serie di diapositive;
- lezione a carattere ecologico-naturalistico;
- dialogo con i ragazzi.

La lezione sarà svolta da un componente della Cooperativa Lou Baus con specifica preparazione in materia.

Il costo della proiezione è fissato in L. 50.000; per sedi di scuole a distanza superiore a 50 Km. da Cuneo, si richiede il rimborso spesa di trasferimento del relatore fissato in L. 300 a Km.

### GIORNATA ECOLOGICO—NATURALISTICA

Con questa iniziativa si intende portare la "scuola nel Parco". La giornata è centrata principalmente su un contatto diretto con l'**ambiente montano** attraverso l'escursione a piedi in uno dei valloni del Parco. Si consiglia, pertanto, un **equipaggiamento adeguato all'attività** (scarponcini, calzettoni, pantaloni lunghi e zainetto).

#### PROGRAMMA DELLA VISITA.

ore 9.00 — **ritrovo** dei partecipanti **presso la sede del Parco in Valdieri**;

ore 9.15 — **escursione** in uno dei valloni del Parco;

ore 16.00 — visita al **centro informazioni** del Parco;

ore 17.00 — conclusione e partenza.

I gruppi saranno seguiti da un accompagnatore ogni 25-30 ragazzi ed il costo è fissato in L. 3000 a testa comprensive di assistenza del personale, esclusi i mezzi di trasporto ed il pranzo al sacco che a richiesta potranno essere forniti.

**Per gruppi al di sotto di 20 persone il costo della visita è comunque fissato in L. 60.000.**

Ogni gruppo di 20 ragazzi ha diritto all'accompagnamento di due insegnanti gratis. Il programma è di larga massima ed ogni gruppo potrà concordare una diversa attività. In caso di maltempo i gruppi potranno essere ospitati presso locali a disposizione della cooperativa e all'interno del programma potrà essere inserita la visita al centro informazione ENEL degli impianti idroelettrici dell'alto Gesso.

## **SOGGIORNI "VERDI" NEL PARCO NATURALE ARGENTERA**

### **SOGGIORNO DI DUE GIORNI**

*1° giorno* : arrivo in mattinata, sistemazione dei bagagli e proseguimento per breve escursione. **PRANZO AL SACCO A CARICO DEI PARTECIPANTI.**

Rientro nel pomeriggio e sistemazione con cena in ostello o in albergo. In serata proiezione di diapositive.

*2° giorno* : colazione a cui seguirà passeggiata. Pranzo e nel pomeriggio visita al centro informazione del Parco, conclusione e partenza per il rientro.

**La quota di partecipazione è fissata in L. 30.000 per l'ostello di Trinità di Entracque. Per l'albergo la quota è di L. 35.000 nei giorni feriali.** Tali quote comprendono:

- pensione completa di un giorno;
- assistenza di una guida per due giorni.

Il programma è di larga massima ed ogni gruppo potrà concordare una diversa attività.

### **SOGGIORNO DI TRE GIORNI**

*1° giorno* : arrivo e sistemazione nella mattinata. Pranzo e nel pomeriggio breve escursione a piedi nel Vallone del Sabione a cui seguirà la cena.

*2° giorno* : colazione seguita da escursione guidata nelle Gorge della Reina. Pranzo al sacco e rientro in serata. cena a cui seguirà attività di animazione.

*3° giorno* : colazione a cui seguirà visita al centro informazione del Parco. Pranzo e nel pomeriggio partenza del gruppo.

**La quota di partecipazione è fissata in L. 74.000 per l'ostello di Trinità di Entracque e di L. 80.000 per l'albergo di Entracque.** Tali quote comprendono:

- pensione completa per il periodo di permanenza;
- assistenza di una guida per tre giorni.

### **SOGGIORNO DI SEI GIORNI**

*1° giorno* : arrivo in mattinata e sistemazione. Pranzo a cui seguirà proiezione di diapositive ed illustrazione dell'attività. Cena.

*2° giorno* : colazione a cui seguirà escursione con pranzo al sacco, rientro in serata, cena ed attività di animazione.

*3° giorno* : colazione, escursione nel Parco. Pranzo e nel pomeriggio attività di studio e ricerca. Cena e attività di animazione.

*4° giorno* : escursione per l'intera giornata con pranzo al sacco, rientro in serata e cena.

*5° giorno* : colazione a cui seguirà una giornata dedicata al lavoro nel Parco. Pranzo e nel pomeriggio attività didattica all'aperto. Cena.

*6° giorno* : colazione e conclusione dell'attività didattica. Pranzo e nel pomeriggio partenza del gruppo.

**La quota di partecipazione è fissata in L. 155.000 per l'Ostello di Trinità di Entracque e in L. 175.000 per l'albergo di Entracque.** Tali quote comprendono:

- pensione completa per il periodo di permanenza;
- assistenza di una guida per sei giorni.

### **STAGIONE INVERNALE**

La Cooperativa Lou Baus oltre a collaborare con il Parco Naturale Argentera nelle attività didattiche, gestisce il Centro **SCI FONDO "Gelas"**, dotato di locali noleggio attrezzature, bar - tavola calda.

Nella stagione invernale, ai confini con il Parco, si snodano 25 Km. di piste per sci di fondo, una delle quali raggiunge direttamente l'ostello di Trinità di Entracque del Parco. Per avvicinare i ragazzi

alla natura del Parco in veste invernale, unitamente all'effettuazione di attività sportive, si offrono diverse possibilità di soggiorno.

### GIORNATA BIANCA

#### PROGRAMMA DELLA GIORNATA

ore 9.00 — ritrovo partecipanti presso il Centro Sci Fondo Gelas di Entracque;

ore 9.30 — ritiro attrezzature per sci di fondo e numero due ore di lezione collettiva;

ore 12.30 — pranzo al sacco;

ore 18.00 — conclusione e partenza.

#### **IL PREZZO È FISSATO IN L. 10.000 e comprende:**

— maestro di sci per due ore di lezione collettiva;

— noleggio attrezzatura completa di sci;

— ingresso piste.

Il Centro Sci di Fondo è provvisto di un servizio BAR Tavola Calda con piatto tipico a base di polenta e salsiccia (a richiesta).

**I gruppi dovranno essere composti da un minimo di 20 persone al di sotto del quale non valgono le condizioni proposte, che dovranno essere concordate direttamente con il Parco.**

### SOGGIORNO BIANCO DI DUE GIORNI

(solo feriali)

*1° giorno* : arrivo in mattinata, sistemazione bagagli e prima lezione collettiva di sci (due ore). Pranzo al sacco a carico dei partecipanti con rientro nel pomeriggio, in ostello o albergo. Cena a cui seguirà proiezione di diapositive.

*2° giorno* : colazione e seconda lezione di sci di fondo (due ore) a cui seguirà il pranzo. Nel pomeriggio conclusione dell'attività e partenza per il rientro.

**La quota di partecipazione e fissata in L. 40.000 per l'Ostello e in L. 45.000 per l'albergo e comprende:**

— pensione completa di un giorno;

— assistenza e maestro di sci di fondo;

— noleggio attrezzatura di fondo.

Nel prezzo sono esclusi il viaggio e il pranzo al sacco del primo giorno. Il soggiorno potrà essere programmato in tutti i giorni della settimana, in relazione alla disponibilità delle strutture. Ogni 20 persone un soggiorno gratis per una persona.

### **SOGGIORNO BIANCO DI TRE GIORNI**

(solo feriali)

*1° giorno* : arrivo e sistemazione in mattinata. Nel pomeriggio prima lezione di sci (due ore). Cena a cui seguirà proiezione di diapositive.

*2° giorno* : colazione e lezione di sci (due ore) nella mattinata. Pranzo al sacco e nel pomeriggio escursione in sci. Cena.

*3° giorno* : colazione a cui seguirà lezione di sci (due ore). Pranzo e nel pomeriggio partenza dei gruppi.

**La quota di partecipazione è fissata in L. 90.000 per l'Ostello e in L. 95.000 in Albergo** e comprende:

- pensione completa per il periodo di permanenza;
- assistenza continua di personale e maestro di sci;
- attrezzatura da noleggio.

Il prezzo non è comprensivo di viaggio e di spese per spostamento all'interno del Parco.

Ogni 20 persone un soggiorno gratis per una persona.

### **SOGGIORNO BIANCO DI SEI GIORNI**

(dal lunedì al sabato)

*1° giorno* : arrivo in mattinata e sistemazione a cui seguirà visita al centro di informazione del Parco. Pranzo a cui seguirà lezione di sci di fondo (due ore). Cena.

*2° giorno* : colazione a cui seguirà lezione di sci di fondo (due ore). Pranzo al sacco e rientro in serata per la cena. Proiezione di diapositive.

*3° giorno* : colazione a cui seguirà lezione di sci di fondo (due ore). Pranzo e breve escursione in sci nel pomeriggio. Cena.

*4° giorno* : colazione a cui seguirà lezione di sci di fondo (due ore). Pranzo a cui seguirà attività didattica. Cena.

*5° giorno* : colazione a cui seguirà escursione per l'intera giornata in sci. Pranzo al sacco. Rientro in serata e cena.

*6° giorno* : colazione. Conclusione attività didattica. Pranzo e nel pomeriggio partenza del gruppo.

**La quota di partecipazione è fissata in L. 190.000 per l'Ostello e in L. 215.000 in albergo** e comprende:

- pensione completa per il periodo di permanenza;
- assistenza continua di personale e maestro di sci;
- attrezzatura da noleggio.

Il prezzo non è comprensivo di viaggio e di spese per spostamento all'interno del Parco.

Ogni 20 persone un soggiorno gratis per una persona.

Parco Argentera - Documentazione 2  
Esempio di scheda illustrativa



Regione Piemonte  
Parco Naturale Argentera



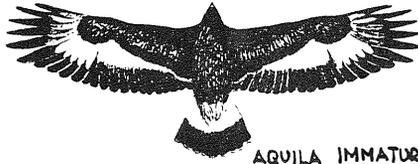
## L' AQUILA REALE

*L'aquila reale ha da sempre stimolato la fantasia popolare accendendola con i suoi folgoranti voli e la sua figura maestosa. Purtroppo il rapace venerato dai poeti non gode della stessa considerazione nella mentalità comune.*

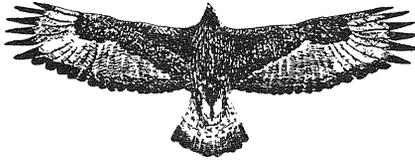
*L'aquila reale infatti era in passato elencata tra le specie nocive e cacciate in tutti i periodi dell'anno. Solo negli ultimi decenni, in seguito alle nuove conoscenze scientifiche sul ruolo che il predatore svolge nell'ambiente montano e alla rarefazione di gran parte delle sue popolazioni, sono stati adottati provvedimenti per la sua salvaguardia.*



## RICONOSCIMENTO



AQUILA IMMATURO



AQUILA ADULTA



POIANA

Aquila REALE : *Aquila Crysaetos*  
Apertura alare : circa 2 metri  
Peso : circa 5 Kg.  
Dimorfismo sessuale : non evidente, si manifesta nella corporatura leggermente maggiore della femmina

All'involò la giovane aquila ha già la taglia di un adulto.

Durante i primi anni di vita le grandi macchie bianche che ornano le sue ali e la coda contrastano in modo evidente con il resto del piumaggio che è scuro.

Raggiunta l'età adulta verso i 4-5 anni, le macchie sono praticamente scomparse e l'uccello allora appare uniformemente bruno.

Sebbene di dimensioni nettamente inferiori la poiana (apertura alare 125-140 cm.) in volo può essere scambiata con l'aquila reale.

Carattere distintivo è la silhouette più massiccia ed arrotondata della poiana, l'habitat frequentato, nonché il grido acuto che ci permette di distinguerla dall'aquila la quale emette raramente delle grida.

La presenza dell'aquila è legata alla disponibilità di vaste zone aperte, non necessariamente a quote elevate, ma a bassa densità umana e che garantiscono buone riserve alimentari.

Il territorio di nidificazione si trova al di sotto di quello di caccia anche ad altitudini insolitamente basse: ciò è legato ad una maggior facilità di trasporto delle prede.

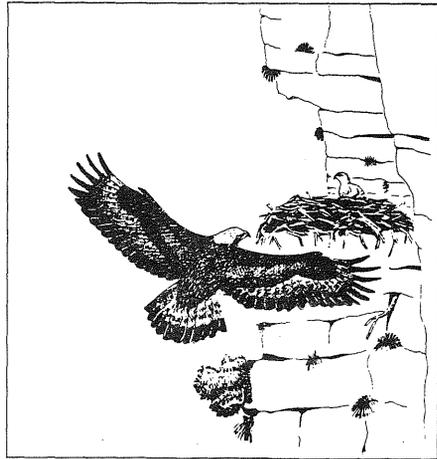
Nelle Alpi il nido è localizzato ad una quota compresa tra 1200-1900 m. s.l.m. in anfratti di pareti strapiombanti inaccessibili e protetti dagli agenti atmosferici (neve, pioggia, insolazione).

Una coppia di aquile dispone originariamente di un territorio molto ampio (circa 100 Kmq.) con più siti di nidificazione. Generalmente ogni anno ne riasetta uno e lo occupa per il tempo necessario ad involare la nidata.

La cova di una o due uova si protrae per 42-45 giorni, nei mesi di marzo ed aprile.

Generalmente, anche quando si schiudono entrambe le uova, un solo aquilotto sopravvive, o perché il secondo nato non è nutrito, o perché viene ucciso dal fratello.

Nel giro di ottanta giorni con uno sviluppo sbalorditivo, il piccolo è in grado di lasciare il nido.



### LA COPPIA

#### E' LEGATA PER TUTTA LA VITA

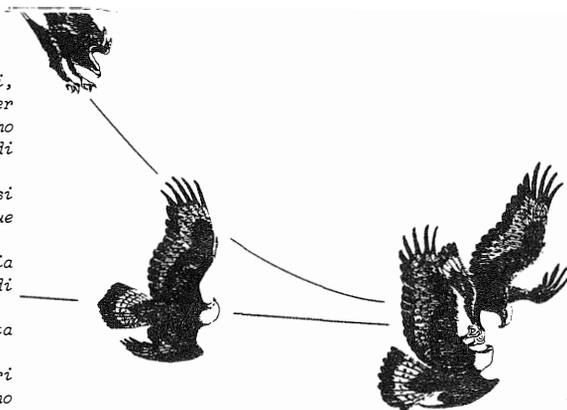
I voli acrobatici chiamati festoni, sono dei segnali visivi eseguiti per delimitare il territorio e hanno inoltre un'importante funzione di stimolo per tenere unita la coppia.

Occasionalmente possono concludersi con un aggancio acrobatico dei due esemplari mediante gli artigli.

Queste parate permettono alla coppia di scaricare l'aggressività e di rinforzare l'unione.

Una coppia generalmente rimane unita per tutta la vita.

Probabilmente le dimensioni superiori della femmina la proteggono dall'aggressività del maschio.

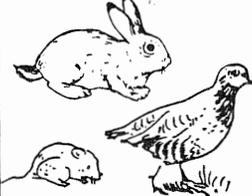


### UNA PREDA IDEALE

In estate nelle Alpi la preda favorita dall'aquila è la marmotta e ciò deriva dalla diffusione di tale animale e dal suo peso (all'incirca 5 Kg.) che consente all'aquila una facile trasporto della preda.

Nella stagione invernale l'aquila diventa più opportunista adattandosi a cacciare piccoli roditori, uccelli (coturnici e galli forcelli) ed integrando la dieta con carogne particolarmente abbondanti in questo periodo. Infine, per mancanza di prede o per un prolungato periodo di brutto tempo, può digiunare per parecchi giorni.

La tecnica di caccia più utilizzata dall'aquila reale è l'esplorazione veloce delle pendici delle montagne, cosa che fa lasciandosi cadere fin quasi a radere il suolo e planando silenziosamente. Così sorvola ed esplora i piccoli anfratti e gli ammassi di vegetazione, tra cui si nascondono e non hanno il tempo di mettersi in salvo.

	<b>Marmotta</b> (in periodo estivo)	●●●
	<b>Lepre</b> <b>Piccoli mammiferi</b> <b>Uccelli</b>	●●
	<b>Carogne</b> (in inverno)	●●●
	<b>Rettili</b>	●



#### TECNICHE PER AVVISTARE LE AQUILE

L'osservazione diretta è piuttosto facile, grazie alla grande apertura alare.

E' consigliabile percorrere i fondovalle per riconoscerle dal basso, in quanto risultano molto più visibili, scegliendo le prime ore del giorno.

Con un'accurata osservazione si possono distinguere i giovani esemplari dagli adulti, ma soprattutto si evita di scambiare l'aquila con gli altri rapaci che popolano l'ambiente alpino.

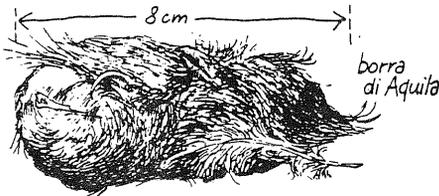
Altra tecnica consiste nell'individuazione dei posatoi, che si trovano generalmente in luoghi riparati dal vento quasi sempre sulle rocce.

Sono riconoscibili per le lunghe striscie bianche delle deiezioni che spiccano sulle pareti rocciose a strapiombo.

Anche le borre rappresentano una valida tecnica di studio delle aquile.



Vista ventrale di aquila



borra di Aquila

Le BORRE sono delle "pallottole" che si formano nello stomaco dei rapaci, costituite da peli, penne, frammenti di ossa, appartenenti alle prede, che l'uccello ingerisce, ma che non potendo essere digeriti vengono rigurgitati di tanto in tanto.

Dalla composizione delle borre, si può risalire con precisione al regime alimentare dei rapaci.

#### UNA NOTA SUL PARCO NATURALE ARGENTERA

Nel Parco Naturale Argentera, a cui si annettono i territori limitrofi, vivono 5 coppie di aquile, più alcuni esemplari immaturi, con una densità molto elevata rispetto alla media delle Alpi, circa 50-60 kmq. per coppia.

Quest'elevata densità trova ragione nella morfologia del territorio ricca di siti di nidificazione, ma soprattutto nella grande disponibilità alimentare dovuta alla ricchezza della fauna.

Nel 1987, delle quattro coppie di aquile seguite regolarmente dai guardiaparco soltanto tre di queste hanno nidificato, con un minimo successo riproduttivo, infatti alla fine di luglio si sono involati soltanto una paio di aquilotti.

Di questi, statisticamente, si può affermare che soltanto uno raggiungerà la maturità sessuale verso il quinto anno di età, l'altro molto probabilmente sarà vittima delle severe condizioni ambientali (periodi di carenza di cibo, inverni particolarmente rigidi, valanghe), che determinano una spartana selezione naturale indispensabile alla sopravvivenza della specie.

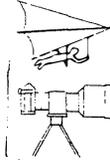
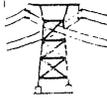
#### DIFENDIAMO LE AQUILE

Occorre sapere che alcune attività dell'uomo possono nuocere all'espansione delle popolazioni di aquile; tra queste:



le linee elettriche ad alta tensione

le scalate sulle pareti rocciose occupate dai nidi



il volo dei deltaplani

l'eccessiva curiosità di un cacciatore d'immagine

## LETTURA GEOLOGICA DI UN AMBIENTE ALPINO: LA VAL GESSO.

### Introduzione

In questo contributo, che elabora ed aggiorna un precedente articolo comparso nel volume "Montagne Nostre" dedicato al centenario della Sezione di Cuneo del C.A.I., abbiamo cercato di presentare in modo semplice un itinerario destinato ad illustrare le rocce e le strutture geologiche che si possono osservare nella Valle Gesso, la più importante e caratteristica del versante piemontese delle Alpi Marittime. Per una più facile lettura, alla descrizione dettagliata dell'itinerario abbiamo premesso un inquadramento geologico regionale ed un breve riassunto della storia geologica delle Alpi Marittime.

Ci diranno gli eventuali lettori se siamo riusciti nel nostro intento di presentare una regione poco conosciuta ma fra le più interessanti delle Alpi non solo come fauna e flora ma anche dal punto di vista geologico.

### **Inquadramento geologico regionale**

Percorrendo la Val Gesso si resta immediatamente colpiti dalla diversità di aspetto fra i rilievi della parte periferica, formati da rocce evidentemente stratificate e le montagne della parte superiore costituite da rocce più massicce, e (almeno in apparenza) più uniformi, in grossi banchi molto inclinati o raddrizzati alla verticale.

Questa diversità nelle forme del rilievo riflette una costituzione geologica ed una storia molto diversa nelle due parti.

La parte superiore o *Massiccio Cristallino dell'Argentera*, è costituita da antichissime rocce sedimentarie ed eruttive che portate in zone profonde della crosta sono state sottoposte a temperature e pressioni elevate, trasformandosi in rocce metamorfiche di alto grado (*gneiss, anfiboliti, marmi*) o addirittura, per fusione parziale, in *migmatiti* e rocce granitiche. Queste rocce affiorano attualmente

grazie ai lenti movimenti di sollevamento che in cicli successivi (*er-cinico* ed *alpino*) hanno portato alla superficie parti sempre più profonde della crosta continentale.

Le rocce del Massiccio costituiscono tutta l'alta Valle Gesso a monte di Entracque e di San Lorenzo di Valdieri. La forma del Massiccio è grosso modo quella di un'ellisse, con asse maggiore orientato nord-ovest-sud-est, il cui diametro maggiore, misura circa 57 km; il diametro minore è invece di 26 km circa.

Secondo gli studi geologici più recenti (MALARODA, 1970) esso è costituito da due principali complessi litologici, separati da un grande orizzonte di movimento (Linea Ferriere-Mollières): il *Complesso Malinvern-Argentera* ed il *Complesso della Tinèe*. Il primo affiora a nord-est della Linea Ferriere-Mollières e costituisce gran parte del versante italiano del Massiccio; il secondo è invece sviluppato in prevalenza sul versante francese (fig. 1).

In base ai caratteri litologici ed alla storia metamorfica si possono inoltre distinguere in ciascuno dei due complessi insiemi minori (degli *gneiss granitoidi*, degli *gneiss listati*, ecc.). La distinzione qui adottata è quella dei nuovi fogli 90, Demonte e 78-79, Argentera-Dronero della Carta Geologica d'Italia. Un posto particolare occupano le rocce milonitiche che rappresentano il prodotto della "macinazione", in condizioni di pressione e temperatura particolari, di rocce anche molto differenti fra loro (gneiss, graniti, anfiboliti).

La parte periferica della Val Gesso è invece costituita da rocce più recenti di quelle del Massiccio Cristallino, di origine sedimentaria e, in parte molto minore, vulcanica, che sono state interessate solo dal ciclo orogenetico e metamorfico alpino.

A differenza dei complessi metamorfici che si sono formati entro la crosta, in ambiente non accessibile all'osservazione diretta, le rocce sedimentarie hanno avuto origine in ambiente superficiale, marino o continentale; confrontandole con i loro equivalenti attuali, cioè i sedimenti, è quindi possibile ricostruire l'ambiente in cui esse si sono depositate, seguendone l'evoluzione sia nello spazio che nel tempo (ricostruzione paleogeografica). La presenza di fossili caratteristici (*fossili guida*) permette inoltre di assegnare loro un posto nella scala cronologica dei periodi geologici, cioè di datarle.

Seguendo questi criteri i terreni sedimentari delle Alpi sud-occidentali vengono attualmente riuniti in quattro serie, depositate in bacini con caratteri differenti: *delfinese*, *subbrianzonese*, *brianzonese* e *piemontese*. La serie delfinese si è depositata sul margine del continente europeo, attualmente visibile nel Massiccio dell'Argentera e negli altri massicci cristallini "esterni" (Pelvoux, Belledonne, Monte Bianco, Aiguilles Rouges, fig. 2), dei quali la serie delfinese rappresenta la copertura sedimentaria. La zona di sedimentazione



delle serie subbrianzonese e brianzonese era invece situata in posizione più interna (cioè più ad est). Più interno ancora e più profondo era l'originario bacino sedimentario della serie piemontese (o Complesso dei Calcescisti con Ofioliti), il cui basamento era costituito in parte ancora da crosta continentale (i massicci cristallini "interni": Dora-Maira, Gran Paradiso e Monte Rosa) ed in parte da crosta oceanica (attualmente rappresentata dai complessi ofiolitici del Monviso, delle Valli di Lanzo, ecc.).

In seguito ai movimenti orogenetici alpini le serie sedimentarie più interne (subbrianzonese, brianzonese e piemontese) sono state traslate verso l'esterno della catena (cioè verso ovest e sud-ovest) e sono sovrascorse l'una all'altra, accavallandosi sulla serie delfinese; durante il movimento esse non hanno tuttavia perduto la loro continuità laterale ed appaiono attualmente come unità strutturali allungate parallelamente all'andamento generale della catena (Fig. 2).

### **La storia geologica delle Alpi Marittime**

Quella che ricostruiremo, conviene ricordarlo, è una storia in cui i fenomeni si svolgono con ritmo lentissimo, praticamente inavvertibile alla scala umana. Avvenimenti quindi che nella descrizione del geologo possono sembrare rapidi o addirittura improvvisi (una trasgressione marina, la formazione delle pieghe e dei ricoprimenti, ecc.) hanno in realtà richiesto un tempo lunghissimo (decine di milioni di anni) e sarebbero passati inosservati all'uomo se avesse potuto assistervi. Per renderla più chiara divideremo la nostra ricostruzione in tre parti: avvenimenti ercinici e pre-ercinici; fase di sedimentazione mesozoico-terziaria; movimenti tettonici e metamorfismo alpini.

#### *Avvenimenti ercinici e pre-ercinici.*

La parte più antica della storia geologica delle Alpi Marittime è registrata nelle rocce del Massiccio dell'Argentera, i cui caratteri (a parte limitate trasformazioni mineralogiche durante l'orogenesi alpina) sono rimasti praticamente immutati dalla fine dell'orogenesi ercinica, cioè da almeno 280 milioni di anni.

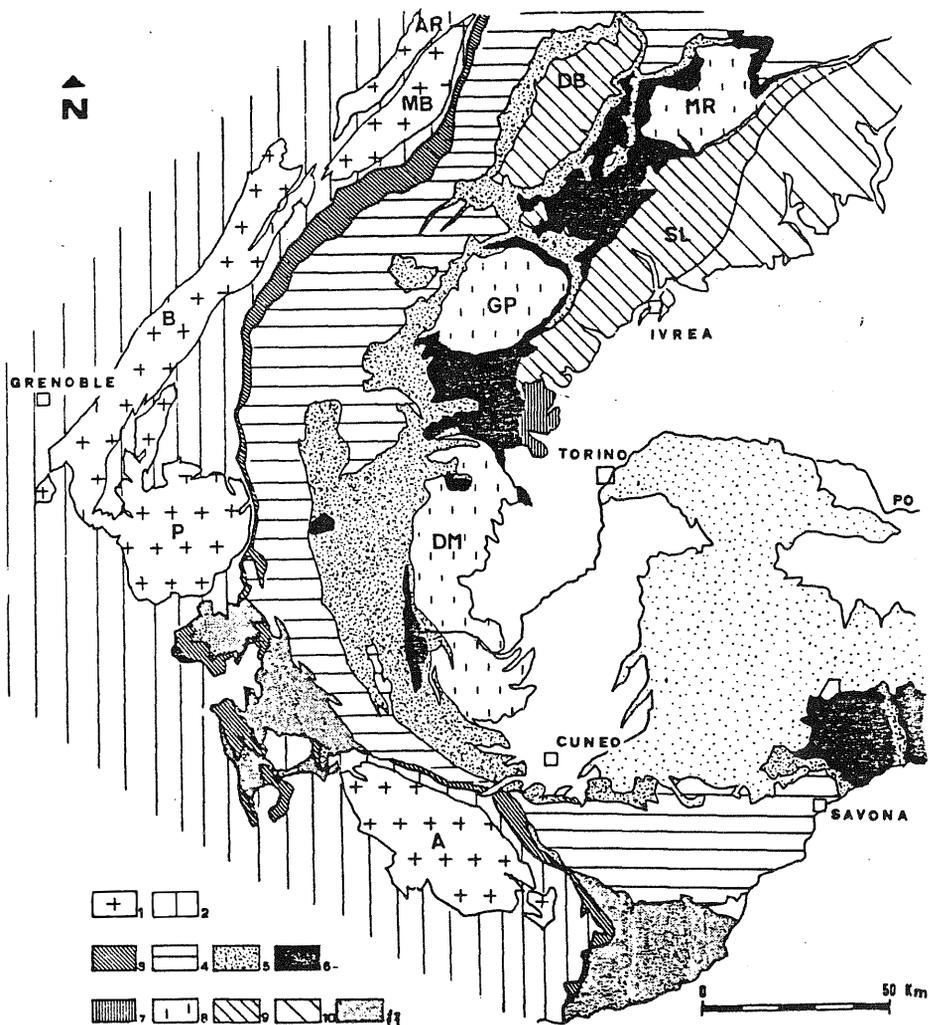


Fig. 2 - Schema strutturale semplificato delle Alpi Occidentali - 1. Massicci cristallini esterni (A: Argentera; P: Pelvoux; B: Belledonne; MB: Monte Bianco; AR: Aiguilles Rouges). 2. Catene subalpine francesi e coperture sedimentarie dei massicci cristallini esterni. 3. Zona Subbrianzonese; Zona Sion-Courmayeur. 4. Zona Brianzonese (s.l.). 5. Zona dei Calcescisti. 6. Principali complessi ofiolitici. 7. Massiccio ultrabascico di Lanzo. 8. Massicci cristallini interni (DM: Dora-Maira; GP: Gran Paradiso; MR: Monte Rosa). 9. Zona Sesia-Lanzo (SL) e Falda Dent Blanche (DB). 10. Alpi Meridionali. 11. Flysch ad Elmintoidi.

In punteggiato i terreni terziari della collina di Torino, del Monferrato e delle Langhe, in bianco i terreni quaternari della pianura piemontese.

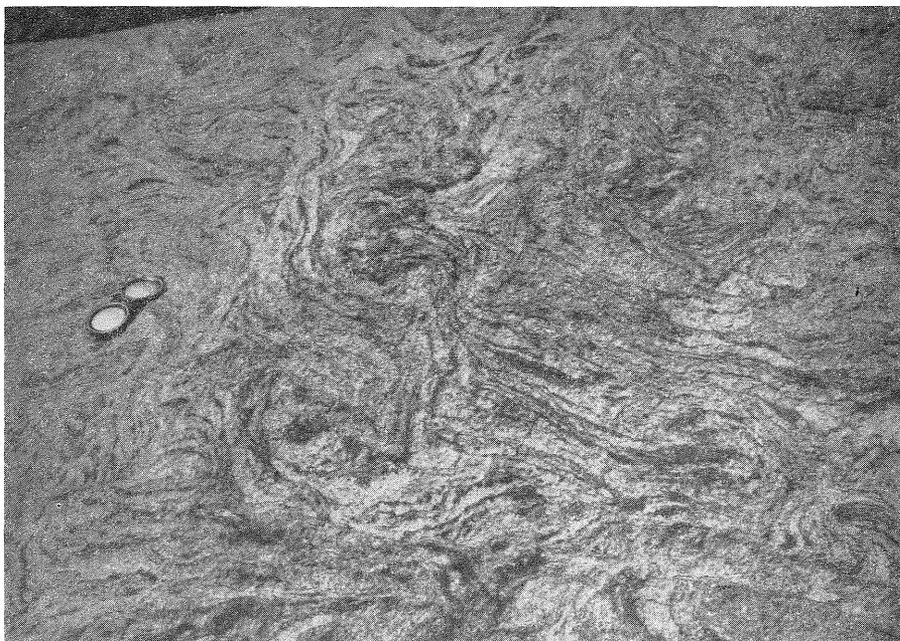


Fig. 3 - *Gneiss granitoide*. Sacche e livelli con aspetti «granitico», costituiti da quarzo e feldspati, sono separati da sottili livelli scuri di biotite con andamento molto irregolare che disegnano un fitto ripiegamento.

Valle Gesso, versante ovest della Cima di Nasta, m. 2.700 circa. (foto D. Sodero)

Anche se molti particolari restano ancora da chiarire o da precisare, un paziente lavoro di decifrazione ha permesso di stabilire con certezza alcuni punti fondamentali: le rocce del Massiccio (ad eccezione dei graniti) hanno subito più di un metamorfismo, sono cioè *polimetamorfiche*; l'ultimo ciclo metamorfico, che ha in gran parte cancellato le tracce dei precedenti si è svolto prima del Carbonifero superiore e dell'intrusione dei graniti; esso è stato accompagnato e seguito da imponenti movimenti verticali che hanno portato alla superficie parti relativamente profonde della crosta (*orogenesi ercinica*).

In base a questi elementi è possibile delineare un quadro molto semplificato dell'evoluzione del Massiccio Cristallino. Una serie di sedimenti, in prevalenza sabbioso-argillosi, con intercalazioni di rocce vulcaniche basiche, depositatasi probabilmente all'inizio

dell'Era Paleozoica, è stata trasformata da un metamorfismo di alto grado in scisti cristallini (gneiss, anfiboliti, quarziti, ecc.). L'età di questo ciclo metamorfico è per ora impossibile da precisare; potrebbe corrispondere all'orogenesi caledoniana (attorno ai 450 milioni di anni) ma anche essere più antica.

Durante il ciclo metamorfico ercinico (all'incirca fra 350 e 300 milioni di anni) i vecchi scisti cristallini sono stati nuovamente metamorfosati, mentre le masse granitiche caledoniane sono state trasformate in *gneiss granitoidi* (fig. 3); alcuni dei minerali formati nel ciclo precedente, non più stabili, vengono sostituiti da altri, in equilibrio con le nuove condizioni di pressione e temperatura. In questo ciclo le rocce del Massiccio dell'Argentera hanno raggiunto temperature attorno ai 650-700° C, capaci di rifondere le rocce di composizione quarzoso-feldspatica (fig. 4).

La fine del ciclo metamorfico ercinico è segnata dall'intrusione del granito centrale (Carbonifero superiore, 285 milioni di anni fa) e dall'accentuarsi dei movimenti di sollevamento della catena ercinica.

A partire da questo momento le vicende successive della catena ercinica, più che da cambiamenti mineralogici nelle rocce profonde, sono registrate dai depositi sedimentari provenienti dallo smantellamento dei rilievi appena edificati (filladi ed arenarie del Carbonifero superiore, conglomerati ed arenarie del Permiano).

#### *Fase di sedimentazione mesozoico-terziaria.*

Con il Trias medio (circa 210 milioni di anni fa) l'aspetto della zona che diventerà le Alpi Marittime subisce cambiamenti profondi. Sui rilievi della vecchia catena ercinica, ormai quasi spianata dall'erosione si avvanza il mare alpino, la Tetide; la profondità del mare, pur restando sempre modesta, andava crescendo verso ovest, cioè verso le zone interne, dove si depositavano serie anche potenti di calcari e dolomie (Zona Brianzonese, Zona Piemontese).

Nel Giurese (160 milioni di anni fa) il mare si estende ancora verso ovest, coprendo buona parte del Massiccio Centrale francese: contemporaneamente in corrispondenza delle Alpi si delineano dei bacini sedimentari minori, che persisteranno durante tutta l'Era Mesozoica (fig. 5): ad ovest il *bacino delfinese* (in realtà si tratta di un mosaico



Fig. 4. *Migmatite biotitica*. Sottili livelli chiari a quarzo e feldspati alternano con livelli scuri ricchi in biotite in un blocco arrotondato di gneiss listato avvolto da una matrice granitica eterogenea. Colletto di Laura, Valle della Rovina (foto B. Lombardo).

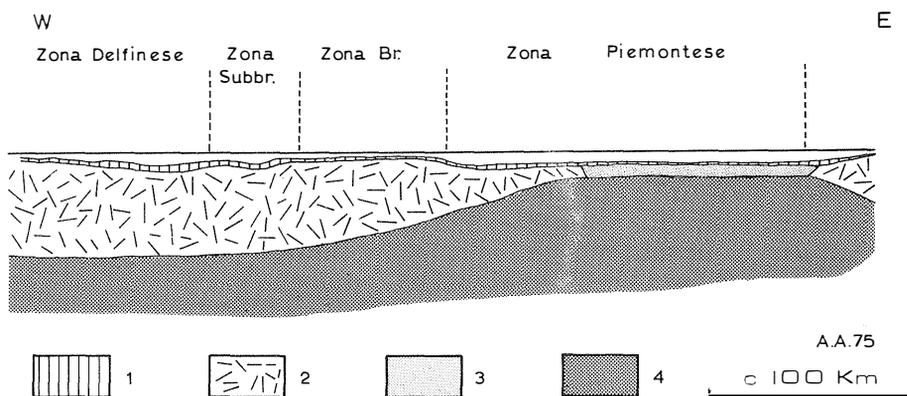


Fig. 5 - Sezione ipotetica attraverso le Alpi sud-occidentali durante il Giurese superiore, circa 150 milioni di anni fa. 1 Sedimenti. 2. Crosta continentale. 3. Crosta oceanica. 4. Mantello superiore.

di piccoli bacini limitati da faglie) con sedimentazione prevalentemente calcareo-marnosa; verso sud avvicinandosi all'area emersa dei Maures-Esterel i sedimenti di mare aperto sono sostituiti da calcari di scogliera (*facies provenzale*). Ad est del bacino delfinese, dopo una zona intermedia accidentata da solchi e dorsali sottomarine (la *Zona Subbrianzonese*), veniva una zona di altofondo, la *piattaforma brianzonese*, emersa dalla fine del Trias al Giurese medio, e quindi il *bacino piemontese*.

Quest'ultimo rappresentava la parte più profonda del bacino alpino, la sola che avesse come basamento (seppure parzialmente) una crosta di tipo oceanico (con basalti a cuscini, gabbri e peridotiti serpentizzate).

Questa paleogeografia persiste, con cambiamenti minori, per tutto il resto dell'Era Mesozoica. Solo all'inizio del Terziario (65 milioni di anni fa) si delineano importanti cambiamenti: nella Zona Delfinese dei movimenti di compressione provocano una generale emersione, mentre nella Zona Brianzonese prosegue la sedimentazione di materiale fine (il *Flysch Nero*), probabilmente alimentata dai primi rilievi interni in via di formazione. Verso la metà dell'Eocene (circa 45 milioni di anni fa), forse a causa dell'arrivo delle prime falde di ricoprimento (in particolare del *Flysch ad Elmintoidi*), cessa la sedimentazione nella Zona Brianzonese e Subbrianzonese; sulla Zona Delfinese torna per l'ultima volta il mare, ormai ridotto ad un bacino di modeste proporzioni in cui si deposita una potente serie di sedimenti detritici (il *Flysch di Annot*), provenienti dall'erosione del Massiccio dell'Argentera in fase di sollevamento e forse anche da un massiccio cristallino situato a sud di Nizza ed attualmente sepolto sotto il Mar Ligure.

Con l'inizio dell'Oligocene (38 milioni di anni fa) anche il bacino delfinese scompare, colmato dalla coltre dei flysch interni; il piegamento e le deformazioni a grande scala diventano generali: è l'inizio di una nuova fase nella storia delle Alpi Marittime e più in generale di tutte le Alpi Occidentali, caratterizzata non più da processi di distensione della crosta, come la fase di sedimentazione, ma da processi di compressione con marcato accorciamento crostale.

In una prima fase (che è generalmente attribuita all'Oligocene inferiore, circa 35 milioni di anni fa) le zone interne si muovono verso l'esterno della catena (cioè verso ovest e sud-ovest), sovrapponendosi fra di loro e ricoprendo parzialmente la zona esterna; in questa fase si realizza lo smembramento della Zona Brianzonese e di quella

Subbrianzonese in *scaglie tettoniche* e la sovrapposizione della Zona dei Calcescisti alla Zona Brianzonese. Una seconda fase di compressione (sempre nell'Oligocene) provoca il rovesciamento della Zona Permocarbonifera Assiale su quella dei calcescisti.

Dopo un periodo di quiete relativa (Miocene, da 26 a 7 milioni di anni fa), alla fine del Miocene e nel Pliocene, si sviluppa una nuova fase di deformazione che provoca il piegamento delle superfici di scorrimento fra le varie unità ed un energico sollevamento del Massiccio dell'Argentera, con il conseguente distacco della sua copertura sedimentaria.

Il sollevamento delle Alpi Marittime e Cozie, è stato accompagnato sul lato interno della catena dallo sprofondamento del bacino piemontese meridionale e continua forse anche attualmente, come sembra dimostrare l'attività sismica di certe zone (es.: la Valle Gesso).

Durante le fasi precoci dell'orogenesi alpina alcune unità strutturali, in particolare le più interne (Zona dei Calcescisti, Zona Brianzonese) sono state interessate da un metamorfismo regionale di bassa temperatura e di pressione relativamente alta. In queste unità nelle rocce eruttive di composizione basaltica le associazioni mineralogiche primarie sono state parzialmente o totalmente sostituite da associazioni di minerali caratteristici di un ambiente di alta pressione, in particolare *lawsonite* e *glaucofane*. Anche le rocce sedimentarie sono ricristallizzate: interamente nella Zona dei Calcescisti, parzialmente in quella brianzonese, trasformandosi in *marmi* e *calcescisti a mica bianca e clorite* ed in *filladi*. Nelle zone più esterne (Subbrianzonese, copertura sedimentaria dell'Argentera) gli effetti del metamorfismo alpino, sono generalmente meno appariscenti. Solo in un'area compresa fra la Valle del Sabbione ed Aisone, le rocce hanno subito una ricristallizzazione evidente: i calcari giuresi e cretacei della copertura sedimentaria vi sono stati trasformati infatti in marmi (*marmi di Valdieri*). Anche il Massiccio dell'Argentera è stato interessato da un metamorfismo alpino di grado molto basso, come dimostra la presenza di minerali caratteristici (*stilpnomelano*) nel granito della massa centrale.

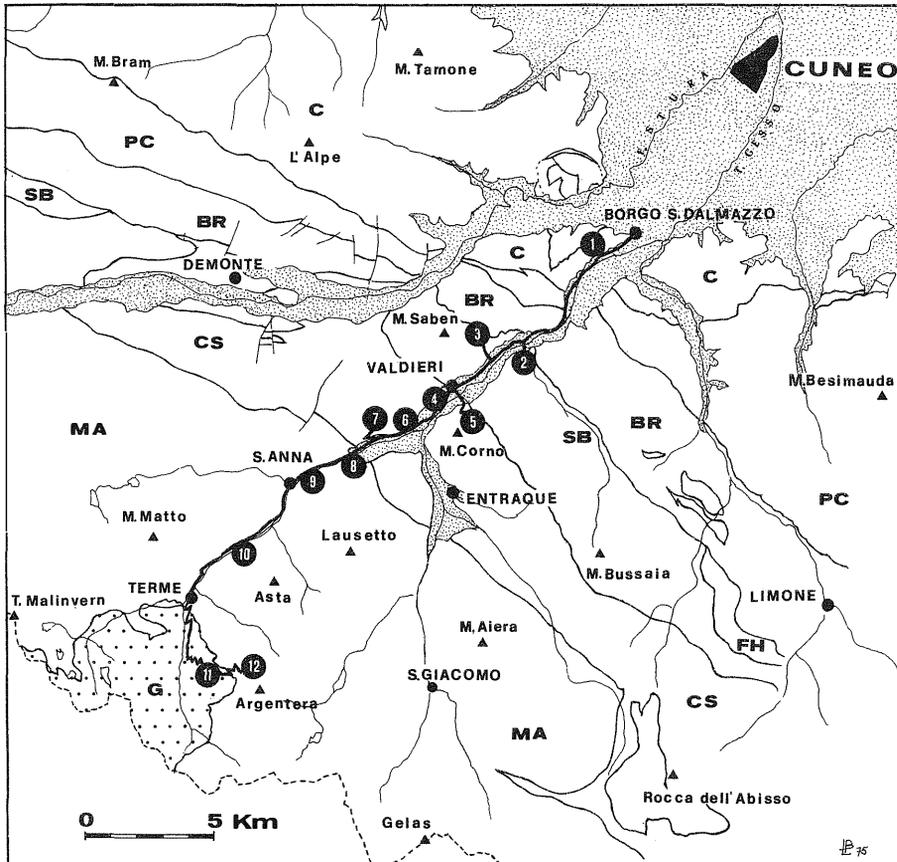


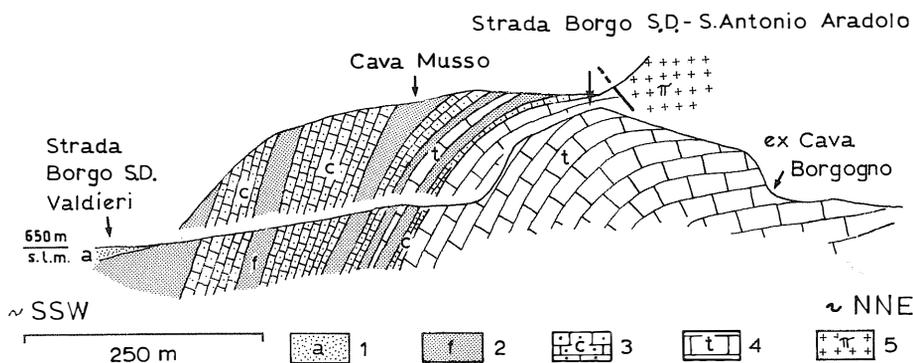
Fig. 6. Schema dell'itinerario geologico lungo la Valle Gesso descritto nel testo. C: Zona dei Calceisti; PC: Zona Permocarbonifera Assiale; BR: Zona Brianzese; FH: Zona dei Flysch ed Elmitoidi; SB: Zona Subbrianzese; CS: Copertura sedimentaria del Massiccio dell'Argentera; MA: Massiccio dell'Argentera; G: granito centrale. Punteggiato: terreni alluvionali e morenici quaternari. I numeri corrispondono alle fermate lungo l'itinerario.

### Un itinerario geologico nelle Alpi Marittime: la Valle Gesso da Borgo San Dalmazzo al Rifugio Bozano.

L'itinerario inizia a Borgo San Dalmazzo, alla confluenza delle Valli Vermenagna, Gesso e Stura, dove l'alta pianura muore contro i primi rilievi alpini ed attraversa unità strutturali progressivamente più "esterne" dalla Zona del Calcescisti fino al Massiccio Cristallino dell'Argentera. (fig. 6)

All'uscita dall'abitato, oltrepassato il bivio per la Valle Vermenagna, incomincia ad affiorare sulla destra la roccia in posto, rappresentata da calcari dolomitici e dolomie del Trias superiore appartenenti alla Zona dei Calcescisti.

Stop. 1. *Fornace Musso*. Queste rocce possono essere osservate comodamente alla cava della *Fornace Musso* (fig. 7), dove è possibile osservare il passaggio progressivo dei calcari dolomitici grigio chiari, in grosse bancate e sempre molto fratturati, del Trias superiore (gradino superiore della cava) a marmi grigio scuri o neri, in strati sottili, con intercalazioni di calcescisti e filladi (gradino inferiore) che rappresentano qui il piano Retico, il più antico del periodo Giurese.



A.A. 75

Fig. 7. Profilo geologico attraverso la dorsale tra Stura e Gesso all'altezza della Fornace Musso. 1. Terreni alluvionali. 2. Calcescisti, filladi calcaree e filladi. 3. Calcari siliciferi grigio scuri o neri. 4. Calcari dolomitici e dolomie a patina bianco-giallastra. 5. Porfiroidi permiani appartenenti al lembo di ricoprimento Val Loveisa-Bric Tiracul (da: MALARODA, 1957, semplificato).

Si prosegue oltrepassando la cava Italcementi, aperta nelle filadi della Zona dei Calcescisti, la cui coltre di alterazione viene sfruttata come componente argillosa nella cementeria di Borgo San Dalmazzo. Ad Aradolo la Bruna si entra nella Zona Brianzonese interna (Zona Permocarbonifera Assiale), i cui terreni, non visibili lungo la strada, affiorano nella valle che sale al Colle dei Firet e sul versante destro della valle principale fra San Bernardo e Tetto Chero; in quest'ultima località una cava sfrutta le quarziti del Permo-Trias per la produzione di sabbia silicea.

Poco oltre riappare la roccia in posto: si tratta di calcari triassici e giuresi della Zona Brianzonese, appartenenti alla scaglia del Monte Cros, intercalata tettonicamente in terreni più recenti, cretacei ed eocenici. La presenza di queste rocce meno erodibili provoca un brusco restringimento nella valle, i cosiddetti Stretti di Andonno. Nel punto più stretto, poco oltre la diga della Società Italcementi, proprio sotto la strada, si trovano le omonime sorgenti, attualmente captate per l'approvvigionamento idrico della città di Cuneo.

Stop. 2. Per osservare la struttura geologica del Monte Cros è consigliabile attraversare la valle, seguendo la strada per Roaschia fino ai *Tetti del Bandito*. Da questa località è visibile lungo la dorsale fra Gesso e Stura buona parte delle zone subbrianzonese (a sinistra) e brianzonese (a destra).

La struttura di queste unità è caratterizzata da una complessa alternanza di scaglie (fig. 8), che appare molto bene nella morfologia per l'alternarsi di cime e contrafforti in rocce poco erodibili (essenzialmente calcari) con colli e valli scavati in rocce meno resistenti (arenarie, argilloscisti).

La scaglia più elevata strutturalmente è quella di calcari giuresi del Monte dei Cros (pareti giallastre sotto il bosco) al di sotto della quale vengono dei calcari triassici (pendii meno inclinati sopra la strada) e quindi un'altra scaglia di calcari giurosi che costituisce la Cima delle Piastre.

Un importante piano di scorrimento separa queste scaglie brianzonesi da quelle di calcari dolomitici subbrianzonesi che costituiscono rispettivamente la Cima Roccoston ed il Saben; fra queste ultime si interpone una scaglia di terreni eocenici più erodibili, lungo la quale si è impostata la Valle Roccoston.

A quest'ultima scaglia appartengono anche gli affioramenti di conglomerati eocenici visibili attorno al punto di fermata, sotto le

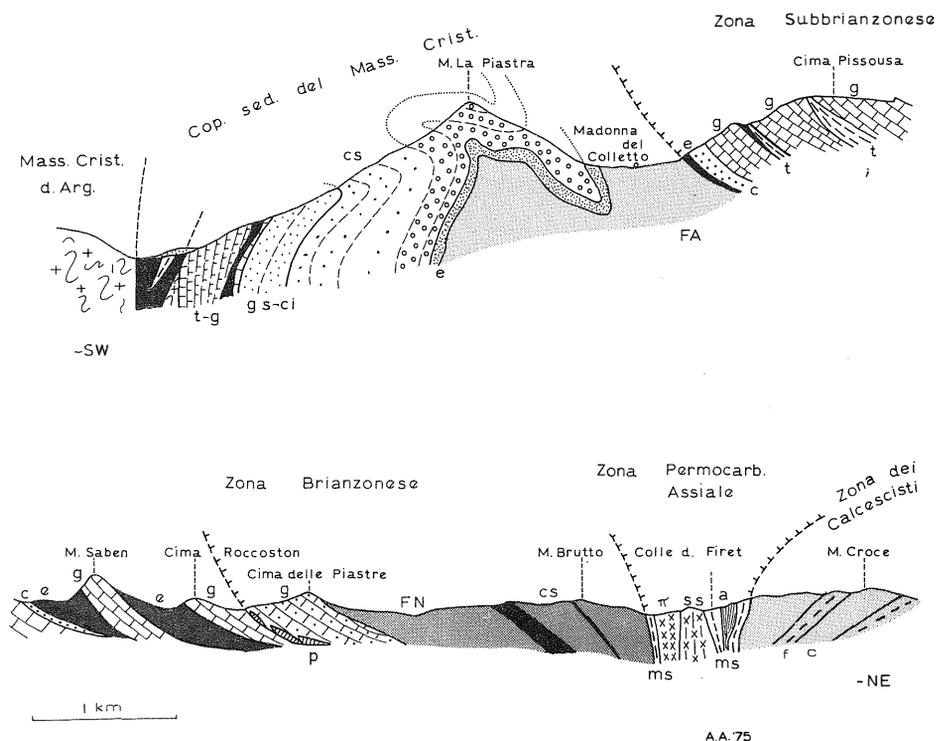


Fig. 8. Profilo geologico lungo la dorsale tra Gesso e Stura. Da MALARODA (1957), semplificato.

*Copertura sedimentaria del Massiccio dell'Argentera.* t-g: calcari arenacei grigio-brunici (Trias-Giurese inf.-medio); gs-ci: marmi bianchi o grigi (Giurese sup.-Cretaceo inf.); calcari grigi e calcari arenacei (cerchi) del Cretaceo sup.; e: scisti ardesiaci, calcari nummulitici (Eocene); FA: Flysch d'Annot.

*Zona Subbrianzonese.* t: scisti calcareo-argillosi rossi e gialli, calcari dolomitici e dolomie (Giurese); calcari arenacei del Cretaceo; e: conglomerati, arenarie, calcari arenacei ed ardesie (Eocene).

*Zona Brianzonese.* p: quarziti del Permiano sup.-Trias inf.; g: calcari marnoso-silicei del Cretaceo sup.; FN: Flysch Nero.

*Zona Permocarbone Assiale.* ms: micascisti (Carbonifero); a: scisti a epidoto, clorite e glaucofane derivanti da rocce effusive basiche; π: porfiriodi (Permiano); ss: scisti quarzoso-sericitici (Permiano).

*Zona dei Calcescisti.* c: calcari e calcescisti; filladi e filladi calcaree. In nero: calcari a cellette e dolomie..

case dei Tetti del Bandito e lungo la strada per Roaschia. Gli elementi di questi conglomerati raggiungono dimensioni anche di qualche decimetro, e comprendono rocce vulcaniche con struttura porfirica (*riodaciti* violacee o grigie), rocce sedimentarie (*argilliti* e *siltiti*) ed anche rocce granitiche e gneissiche; i ciottoli, soprattutto quelli di argillite, particolarmente plastici, appaiono appiattiti e stirati, testimoniando l'intensa deformazione che queste rocce hanno subito durante i movimenti orogenetici alpini.

Poco oltre i Tetti del Bandito, lungo la strada campestre che porta ai Tetti Cialombard, si incontrano le omonime sorgenti ora in parte captate e le celebri «Barme» del Bandito, ben note per l'abbondante fauna preistorica che hanno fornito.

Riattraversato il Gesso si ritorna sulla strada per Valdieri oltrepassando il paese di Andonno, fino ad incontrare sulla destra un vecchio fortino abbandonato, allo sbocco della Valle di Roccoston in quella principale.

Stop. 3. *Valle di Roccoston*. Una breve escursione alle cave di ardesia abbandonate della Valle Roccoston permetterà di esaminare le caratteristiche degli altri termini che insieme ai conglomerati visti nella fermata precedente costituiscono la serie eocenica nell'unità subbrianzonese del Colle di Tenda.

Il termine più recente è rappresentato da *ardesie nere* con intercalazioni di *arenarie*, che venivano sfruttate come materiale da copertura in numerose piccole cave al di sotto vengono *arenarie calcaree* e *calcari arenacei* a Nummuliti e quindi i *conglomerati*. La serie è in giacitura normale sul fianco destro del vallone dove poggia sui calcari giuresi del Saben, mentre appare rovesciata sul versante sinistro, disegnando una struttura sinclinale.

La strada, superato lo sperone che scende dal Saben, in cui è stata aperta una cava che sfrutta i calcari grigi del Giurese come materiale per cemento, entra nel bacino di Valdieri. Poco prima dell'abitato, sulla destra, si possono osservare alcune conoidi che in basso si sono saldate a formare un terrazzo unico, con falso aspetto morenico.

Proprio in corrispondenza di Valdieri l'itinerario entra nella copertura sedimentaria del Massiccio dell'Argentera, rappresentata qui soprattutto dai termini più recenti, in particolare dal Cretaceo.

Stop. 4. *Valdieri*. Una fermata appena all'uscita del paese permetterà di esaminare il panorama geologico della conca di Valdieri, in particolare la struttura della parte esterna della Zona Subbrianzonese.

A sinistra (nord) molto evidente appare la vasta depressione con boschi e prati del Colletto, che rivela la presenza del *Flysch d'Annot*, al di sotto del quale appaiono (affioramenti in mezzo al bosco) i calcari del Cretaceo superiore che costituiscono il nucleo della piega retroflessa del Monte La Piastra - Monte Corno. L'alternanza di barre calcaree con zone prative visibile fra la Madonna del Colletto e la Cima Pissousa corrisponde invece alla parte più esterna della Zona Subbrianzonese, costituita da una fitta alternanza di scaglie di terreni, giuresi e cretacei (fig. 8); questi ultimi (*calcari arenacei* ed *ardesie calcaree* riconoscibili per la caratteristica patina di alterazione rossiccia) sono situati immediatamente al di sopra del contatto con la copertura sedimentaria del Massiccio dell'Argentera (paretina sopra le ultime case di Valdieri). Al di sopra di questa complessa zona di scaglie la struttura appare più regolare: la Cima Pissousa ed il Saben rappresentano i due fianchi, costituiti da *calcari* del Giurese superiore (pareti chiare), di una grande sinclinale al cui nucleo appaiono i *calcari nummulitici*, le *ardesie* ed i *conglomerati* eocenici (affioramenti scuri sotto la cima del Saben) che disegnano un'ampia cerniera arrotondata (fig. 9).

Da Valdieri è consigliabile un'escursione a piedi agli affioramenti situati allo sbocco della Comba dell'Infernetto nei quali il Cretaceo superiore della copertura dell'Argentera presenta caratteri tipici. Dal centro di Valdieri è necessario prendere la strada che conduce al ponte sul Gesso, al di là del quale si segue la mulattiera di destra.

Stop. 5. *Comba dell'Infernetto*. Nelle vecchie cave di ardesia del Monte la Bastia ed attorno al piccolo colletto della mulattiera si potranno campionare *calcari marmorei* ed *ardesie* contenenti ciottoli anche con dimensioni di alcuni centimetri (Cretaceo superiore a componente detritica); fra i ciottoli compaiono *vulcaniti acide (rioliti)*, *graniti* e *gneiss granitoidi* ed anche *calcari* triassici e giuresi. Questa caratteristica facies (che può essere seguita verso nord-ovest fino all'alta Valle Stura, mentre sembra sparire bruscamente verso sud-est) documenta l'inizio di vasti movimenti di sollevamento nel settore settentrionale del Massiccio, che culminano con la generale emersione dell'Eocene inferiore. Il Vallone dell'Infernetto si va chiudendo

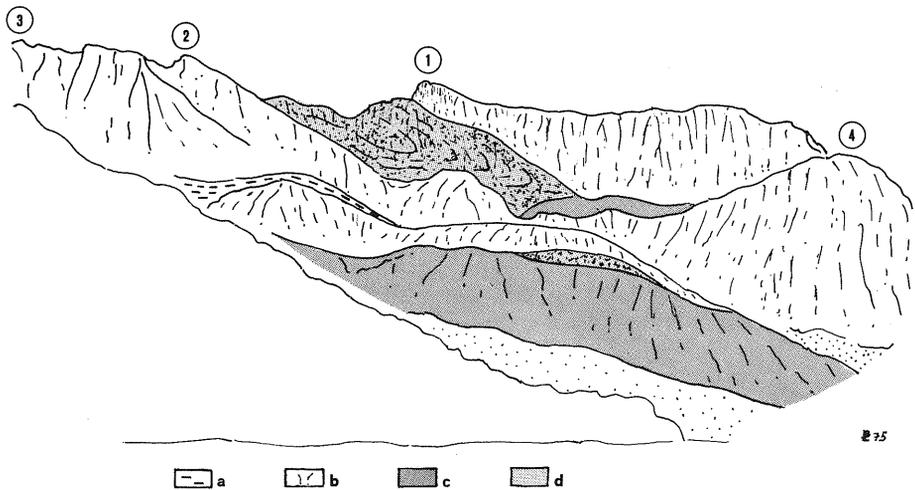


Fig. 9. Il Monte Saben visto dai dintorni di Valdieri. a: scisti calcareo argillosi rossi e gialli, scisti neri, calcari e dolomie del Trias sup. b: Calcari dolomitici e dolomie (Giurese medio sup.). c: Calcari arenacei (Cretaceo). d: Ardesie, arenarie e conglomerati (Eocene). 1. Monte Saben. 2. Quota 1.624. 3. Cima Pissousa. 4. Rocca San Giovanni.

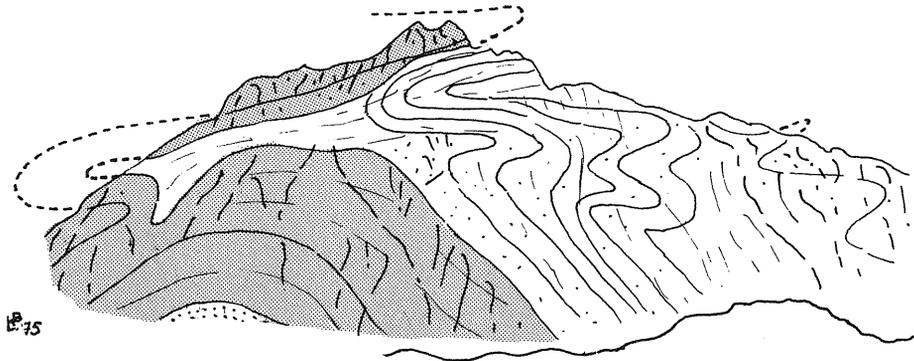


Fig. 10. Il Monte Corno di Entracque visto dalla confluenza fra il Gesso della Valletta ed il Gesso di Entracque.

Il panorama mostra una sezione obliqua dell'anticlinale retroflessa Monte Corno-Monte la Piastra. Notare l'intenso ripiegamento dei calcari e marne del Cretaceo sup. (in bianco), più plastici, rispetto ai calcari a componente detritica (in grigio), relativamente rigidi, che disegnano un'unica grande piega. Sotto quest'ultimi (la serie è rovesciata) compaiono i terreni dell'Eocene (punteggiati) (da Guida alle escursioni del 64° Congresso della S.G.I. ridis.).

fra alte pareti a picco; lo si può percorrere per un buon tratto trovandosi infine contro salti di roccia difficilmente superabili.

Circa a metà del tratto percorribile, sponda sinistra, si trova la galleria discendente dall'antica miniera di ferro della Maissa. Il minerale consisteva essenzialmente, in *siderite* ( $\text{FeCO}_3$ ), alterata, in ganga di *calcite*, con *pirite* e *limonite* ocracea gialla derivante dall'alterazione della pirite, e conteneva secondo il Dizionario del Casalis (alla voce Valdieri, p. 328) il 42,35% di ferro. La miniera sarebbe stata abbandonata nel 1818 per la scarsità del carbone di legna necessario al trattamento del minerale.

Oltre Valdieri la strada segue il fondovalle alluvionale del Gesso, dirigendosi verso la confluenza del Gesso della Valletta con quello di Entracque; sul fianco destro della valle, alla base del versante nord-ovest del Monte Corno sotto i calcari a componente detritica del Cretaceo (pareti lisce) appaiono i calcari nummulitici e gli argilloscisti dell'Eocene (affioramenti meno compatti appena sopra il letto del Gesso) appartenenti al fianco inverso della grande piega coricata Monte Corno - Monte La Piastra (v. fig. 10). Osservare alla confluenza dei due Gessi, la imponente morena di confluenza che dà origine al ripiano dei Tetti Chiot e quella stadiale che limita il bacino di Entracque, superata dai tornanti della strada provinciale. In lontananza la imponente massa ghiacciata dei Gelàs nel cuore del Massiccio Cristallino.

Oltrepassata la diramazione per Entracque, la strada prosegue lungo la riva sinistra del Gesso entrando nel fianco sud-ovest della piega retroflessa del Monte La Piastra - Monte Corno, lungo il quale si attraversano successivamente il *Flysch d'Annot*, l'*Eocene* ed il *Cretaceo superiore a componente detritica* (affioramenti al di sopra della strada e pareti all'altezza della piccola centrale elettrica). Sulla sinistra comincia ad aprirsi il vasto panorama della conca di Entracque; il punto migliore per osservare la struttura geologica si trova più avanti, un centinaio di metri a monte della centralina.

Stop. 6. Le imponenti e regolari piramidi del Lausetto e dell'Aiera appartengono alla parte più esterna del Massiccio dell'Argentera. I rilievi del versante destro, dal Monte Corno, proprio di fronte a noi, fino alle lontane piramidi del Frisson e della Rocca dell'Abisso, caratterizzati dall'alternanza regolare di terreni più o meno erodibili, appartengono invece alla sua copertura sedimentaria. Un ultimo ele-

mento strutturale appare nel panorama: sono i calcari giuresi della Zona Subbrianzonese che costituiscono le grandi pareti chiare alla sommità del versante destro, dal Passo del Van al Monte Bussaia (Fig. 11). Tutta la copertura sedimentaria è stata rovesciata all'indietro dal sollevamento del Massiccio Cristallino e si è ripiegata nella grande piega coricata del Monte Corno - Monte La Piastra. Questa struttura appare evidente sul versante sud-ovest del Monte Corno (fig. 10), dove i calcari cretacei sovrastano le rocce dell'Eocene e nei rilievi della Lausa e di P. Stramondin, costituiti da una placca di compatti calcari giuresi rovesciati sulle più erodibili ardesie del Cretaceo inferiore. La parte più antica della copertura sedimentaria (*calcari ardesiaci* del Giurese inferiore) è visibile al centro del panorama, nei bassi rilievi sui quali è costruito il paese di Entracque e soprattutto nella Costa Comune, all'estremità del contrafforte nord del Monte Ray, dove fra i calcari e gli scisti cristallini appare una potente fascia di *carriole* triassiche (affioramenti rossicci).

Il contatto con il cristallino (individuabile dal cambiamento repentino della morfologia) segue all'incirca il Vallone dell'Alpetto.

La medesima struttura a piega retroflessa appare sul versante est del Monte La Piastra nel panorama visibile dal secondo tornante della strada per Entracque. Una struttura di tali dimensioni persiste evidentemente su distanze maggiori di quella che separa i due versanti della valle; la si trova infatti lungo tutto il versante sinistro della Valle Stura da Demonte fino a Sambuco (piega retroflessa del Monte Nebius e delle Punte Chiavardine).

Proseguendo l'itinerario si raggiunge San Lorenzo di Valdieri, situato allo sbocco della valle sospesa del Desertetto in quella principale, da cui si può salire alle vecchie cave del marmo di Valdieri.

Stop. 7. Le cave si trovano al secondo tornante della strada che da San Lorenzo sale alla frazione Desertetto e sfruttano i marmi del Giurese superiore e del Cretaceo della serie delfinese.

Sul piazzale si trovano bei campioni e blocchi di marmo bianco, grigio, giallo o brecciato; la componente carbonatica è finemente cristallina, mentre i minerali silicatici (mica bianca e clorite) sono riconoscibili in lamine e spalmature su piani discontinui.

La cava è stata sfruttata da moltissimo tempo. Fin alla metà dell'Ottocento era di proprietà reale ed ha fornito il materiale per molti edifici (chiese e palazzi) di Torino sabauda. Fino a poco tempo fa

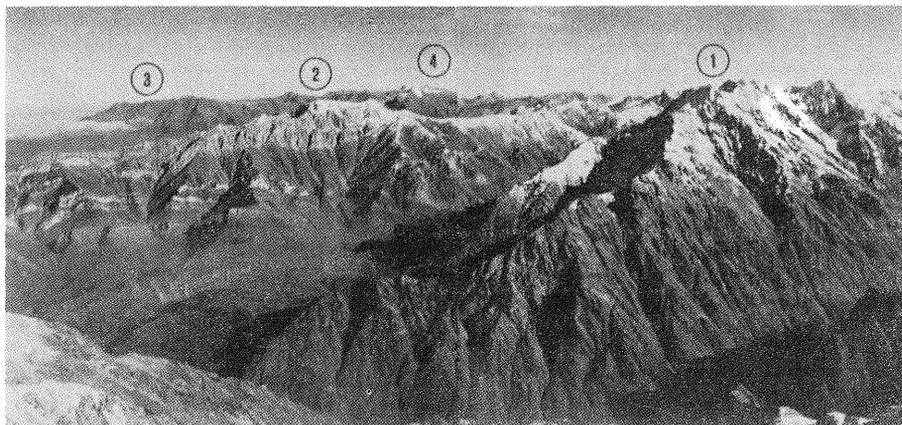


Fig. 11 - La conca di Entracque vista dalla Cima di Lausetto. Il versante in primo piano e la dorsale del Monte Ajera (1) appartengono al Massiccio Cristallino dell'Argentera; le rocce stratificate del versante destro della conca e l'intero fondovalle appartengono invece alla sua copertura sedimentaria. Le pareti chiare visibili nella parte superiore del versante destro, fra il Monte Bussaia (2) ed il Passo del Van (alla estrema sinistra), sono costituite da calcari giuresi della Zona Subbrianzone, sovrascorsi sul Flysch d'Annot terziario della copertura sedimentaria dell'Argentera. Sullo sfondo la Bisalta (3, zona Permocarbonifera Assiale) ed il Margiarejs (4, zona Brianzone s.s.) (foto L. Bravi).

c'erano ancora incise in certe pareti le croci reali di delimitazione; in alcune parti non più coltivate si leggono date e nomi (del 1700) e segni di lavorazione a mano.

Osservare, sul versante destro del Vallone d'Alpetto il contatto fra copertura sedimentaria e scisti cristallini, di qui meglio visibile che dalla fermata precedente.

Nella piana a monte di San Lorenzo si attraversa il contatto fra la copertura sedimentaria del Massiccio dell'Argentera e gli scisti cristallini, ovviamente invisibile sul fondovalle perchè coperto dai terreni alluvionali quaternari; uno sguardo anche sommario ai

fianchi della valle permette tuttavia di riconoscere facilmente la diversa natura delle rocce dalla loro morfologia. La Valle del Deseretto segue infatti esattamente il contatto fra il Massiccio Cristallino e la sua copertura sedimentaria, lungo il quale si trovano rocce poco resistenti alla erosione (*carniole e calcari ardesiaci*); sul versante destro (Monte Merqua - Costa del Creus) più ripido ed elevato, affiorano gli gneiss granitoidi, su quello sinistro (Cima Cialancia - Monte L'Arp) i calcari giuresi e cretacei.

Un primo tipo litologico caratteristico del Massiccio Cristallino (*miloniti a tessitura occhiadina* derivanti dagli gneiss granitoidi) si trova alla passerella situata presso l'abbandonato Molino Rocco, in corrispondenza della curva a gomito che immette nella gola compresa fra la Serra del Lausetto (sulla destra orografica) e la Costa del Creus (sulla sinistra).

Stop. 8. *Ex Molino Rocco*. Le miloniti affiorano sulla riva destra del Gesso, in corrispondenza di una piccola paretina al di sopra della passerella. In una massa di fondo a tessitura piano-scistosa molto persistente, descritta da *biotite, clorite, mica bianca* e da letti di *quarzo e feldspato*, spiccano dei piccoli «occhi» di *quarzo e k-feldspato*; alcuni dei costituenti sono cristallizzati successivamente alla fase milonitica, rinnovando parzialmente la tessitura della roccia. La zona di fasce milonitiche a cui questo affioramento appartiene si può seguire sull'intero versante della Serra del Lausetto ove produce la fitta serie di canali visibili lungo la gola che precede il bacino di Sant'Anna di Valdieri.

Nei pressi del Molino Rocco (sulla destra del Gesso, qualche decina di metri al di sopra della passerella) si trova una piccola mineralizzazione a *barite e quarzo*; più a sud-ovest, presso la confluenza dei valloni del Lausetto e dell'Alpetto, a quota 1.100 circa, era invece situata l'antica miniera del Lausetto; che sfruttava alcuni filoni (lungi fino a 200 m e con potenza anche di 1 o 2 m) con solfuri metallici (*galena, blenda, calcopirite, tetraedrite e pirite*) in ganga di *barite e quarzo*.

Altri sondaggi più recenti si trovano presso la quota 2.210 nell'alto Vallone della Vagliotta, sotto la Cima dell'Asta (*calcopirite, bornite, arsenopirite, e pirrotina* in ganga di *quarzo*).

L'itinerario riprende seguendo il versante sinistro della valle, qui molto stretta ed incassata; nella gola osservare le rocce lisciate,

con frequenti tracce di mulinelli e «marmitte» anche a vari livelli. Lungo la strada in questo tratto si hanno d'inverno magnifici spettacoli di candelotti e frange ghiacciate che pendono dalla parete rocciosa. A Sant'Anna di Valdieri il Gesso riceve sulla sinistra il contributo del Rio Meris: è questa una valle sospesa tipicamente glaciale con molti fenomeni interessanti nella sua parte superiore (conche e laghi, rocce montonate, circhi, conoidi, morene stadiali, lastricati, ecc.).

In tutta questa parte della Valle Gesso il tipo litologico più diffuso è rappresentato dagli *gneiss granitoidi*, nei quali sono scavate in particolare la Valle della Meris (fino al Lago Sottano della Sella) e le cime del Lausetto e dell'Asta Sottana.

Stop. 9. Fra i numerosi affioramenti del fondo valle, uno molto ben esposto si trova in corrispondenza della passerella situata circa 500 m a valle dell'abitato, presso un piccolo gruppo di case.

Gli *gneiss granitoidi* mostrano qui una tessitura scistosa poco marcata; in molti punti l'aspetto "granitico" è anzi predominante. La composizione mineralogica è quella di un granito (*quarzo*, *feldspati*, *biotite*), ma, a differenza di quest'ultimo, la *mica bianca* compare solo sporadicamente e la quantità del feldspato potassico è ridotta a favore del plagioclasio. Gli inclusi scuri, a contorno arrotondato, che si notano in qualche punto sono di *amfibolite*; quelli grigi con bordo verde chiaro, di *marmo* con involucro di anfibolo attinolitico.

Per osservare invece un campionario dei tipi litologici presenti nell'insieme degli *gneiss listati* e nella massa granitica centrale, è consigliabile proseguire lungo la strada per le Terme di Valdieri fino all'area attrezzata posta in corrispondenza dell'imbocco del traforo del Ciriegia, ove si trova un esteso accumulo detritico prodotto durante l'escavazione del cunicolo d'assaggio.

Stop. 10. *Traforo del Ciriegia*. Il complesso degli *gneiss listati*, che è stato trovato a 500 m circa dall'inizio del tunnel e che affiora sulla parete nord-ovest della Cima del Dragonet è ben rappresentata nel detrito da *gneiss listati* e da *amfiboliti* ed *eclogiti*. Negli *gneiss listati* i costituenti chiari (*quarzo*, *feldspati*) appaiono disposti in lenti e livelli con spessore di alcuni millimetri, ed andamento irregolare, separati da sottili livelletti scuri essenzialmente costituiti da *biotite* (fig. 12). Le *amfiboliti* sono invece costituite da un aggregato di cri-

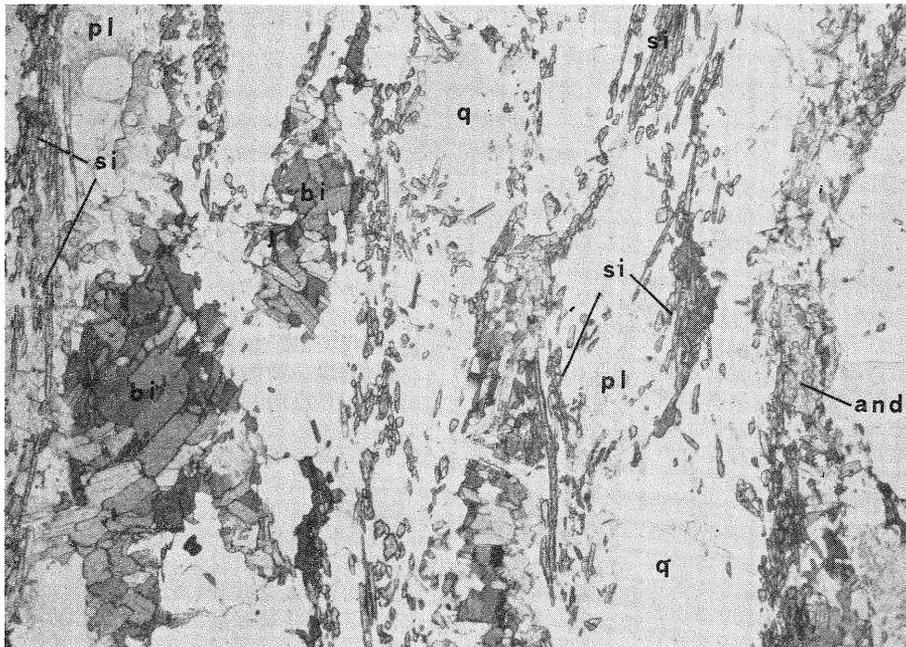


Fig. 12. Uno gneiss listato proveniente dalla sommità della Testa di Tablases osservato al microscopio. Particolare di una sezione sottile ingrandito circa 45 volte. la roccia è costituita da livelli a *quarzo* (q) e *plagioclasio* (pl) prevalenti, separati da letti a *biotite* (bi) e *sillimanite* prismatica (si). L'aumento di temperatura indotto dall'intrusione del granito centrale ha provocato in questa roccia la ricristallizzazione di alcuni minerali (in particolare della biotite e delle originarie fibre di sillimanite) e la formazione di *andalusite* (and) (foto R. Compagnoni)

stalli scuri orientati (anfibolo di tipo *orneblenda*) e di *plagioclasio*, sul quale spiccano cristalli rossi di *granato*; nelle *eclogiti* oltre a questi costituenti è presente anche un *pirosseno* (minerale di colore verde) visibile generalmente solo al microscopio.

Ad eccezione dei graniti quasi tutte le rocce di questo "giardino petrografico", ed in particolare le anfiboliti sono presenti in varietà più o meno interessate da fenomeni milonitici, resi evidenti dal cambiamento di colore, che diviene più scuro per le rocce biotitiche ed anfibolitiche, più chiaro per le rocce ricche in quarzo e feldspato.

I graniti della massa centrale (che affiora solo a monte delle Terme di Valdieri) sono rappresentati da campioni provenienti dalla parte più interna della galleria (e precisamente dalla progressiva 1060 in poi) (fig. 13). Si tratta di rocce a tessitura non orientata composte di *quarzo*, *feldspato potassico*, *plagioclasio* (sovente con una leggera tinta verdolina ovuta alla trasformazione in albite ed epidoto), *mica bianca* e *biotite*, quest'ultima generalmente trasformata in clorite. La grana dei minerali è minuta se il campione proviene dalla parte periferica della massa granitica, medio-grossa altrimenti; nel primo caso la biotite può mancare quasi completamente, mentre compaiono minutissimi cristalli rosei di *granato*.

Oltre il traforo del Ciriegia si incontrano lungo la strada esclusivamente rocce appartenenti all'insieme degli gneiss granitoidi; solo in corrispondenza degli ultimi due tornanti (come si osserva nella carta di fig. 1) compare una fascia diretta da est a ovest di gneiss listati e di migmatiti anfiboliche. A monte dei tornanti ricompaiono gli gneiss granitoidi, mentre già incombe verso sud-ovest la Punta San Giovanni, scolpita nella massa granitica centrale.

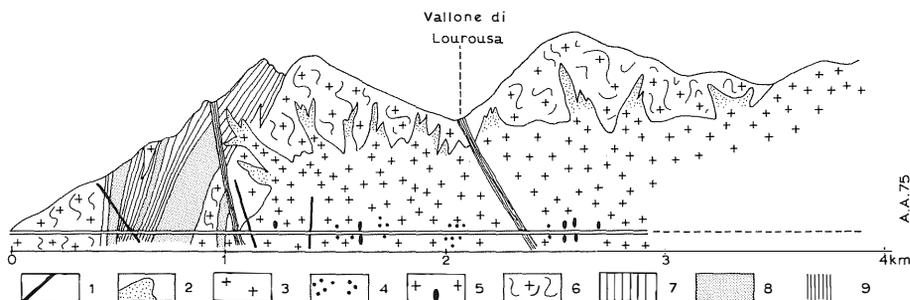


Fig. 13 - Profilo geologico lungo il Troforo del Ciriegia. I dati si riferiscono al cunicolo esplorativo di 2.925 metri scavato nel 1966-1967. 1. filoni aplitici. 2. Granito a grana fine. 3. Granito a grana media. 4. Granito a grossi individui di feldspato potassico. 5. Granito a inclusi biotitici. 6. Gneiss granitoidi. 7. Gneiss listati. 8. Anfiboliti. 9. Fasce milonitiche (da: BORTOLAMI e GRASSO, *Osservazioni geologico-applicative sul cunicolo d'assaggio del Traforo del Ciriegia e considerazioni sull'intero tracciato*, Atti del 1° Conv. Int. sui problemi tecnici nella costruzione di gallerie, Torino, 1969, pag. 111-126).

Attraversato il ponte sul Gesso si lascia sulla destra il vasto fabbricato delle Terme di Valdieri, imboccando la strada militare che porta al Piano della Casa; sulla riva sinistra del Gesso presso le vecchie Terme sono visibili alcune delle sorgenti che hanno dato origine allo stabilimento termale. A monte delle Terme si entra in pieno paese granitico, come mostra chiaramente il colore grigio della parete sud-est della Punta San Giovanni.

Gli affioramenti lungo la strada sono rari; anche nel detrito, tuttavia, si possono esaminare le caratteristiche dei diversi tipi presenti nella massa granitica centrale: granito a grana fine, povero in biotite e ricco in quarzo e feldspati, sviluppato soprattutto nelle parti periferiche della massa; granito biotitico a grana media e grossa, con o senza mica bianca, che rappresenta il tipo prevalente.

Al Gias delle Mosche si lascia la carrozzabile per risalire il sentiero che conduce al Rifugio Bozano, superando la soglia sospesa del Vallone dell'Argentera e raggiungendo il Gias del Saut.

Stop. 11. *Gias del Saut*. Da questa località molto evidenti appaiono le relazioni tra il granito e le rocce incassanti, visibili nella parte sommitale della parete est della Rocca di San Giovanni.

La cima di quest'ultima è costituita infatti da un piastrone di gneiss listati (ben riconoscibili per il loro colore scuro), contro il quale si arresta bruscamente la massa granitica. Lo stesso contatto discordante tra il granito e gli gneiss listati si può osservare sulle pareti est e ovest della Testa di Tablasses, il cui nome allude evidentemente alla giacitura suborizzontale del piastrone gneissico sommitale, che contrasta con la morfologia a canne d'organo delle cime granitiche circostanti (Cresta Savoia, Caire di Prefouns). (fig. 14)

Il sentiero prosegue quindi lungo il fondo del Vallone dell'Argentera fino al Gias Mesa (bei campioni di granito nel detrito), spostandosi poi sul versante destro in direzione della Cima del Souffi; alla base del contrafforte sud-est di quest'ultima si incontra il contatto fra la massa granitica e gli scisti incassanti, qui rappresentati da rocce appartenenti all'insieme degli gneiss listati; il contatto, subverticale, avviene tramite un evidente superficie di movimento. Osservare, poco più oltre, alcuni bei filoni granitici che tagliano gli gneiss listati.

Stop. 12. *Rifugio Bozano*. L'ultima sosta, sul piazzale del rifugio, è dedicata al panorama del circo dell'Argentera (fig. 15.). Gli

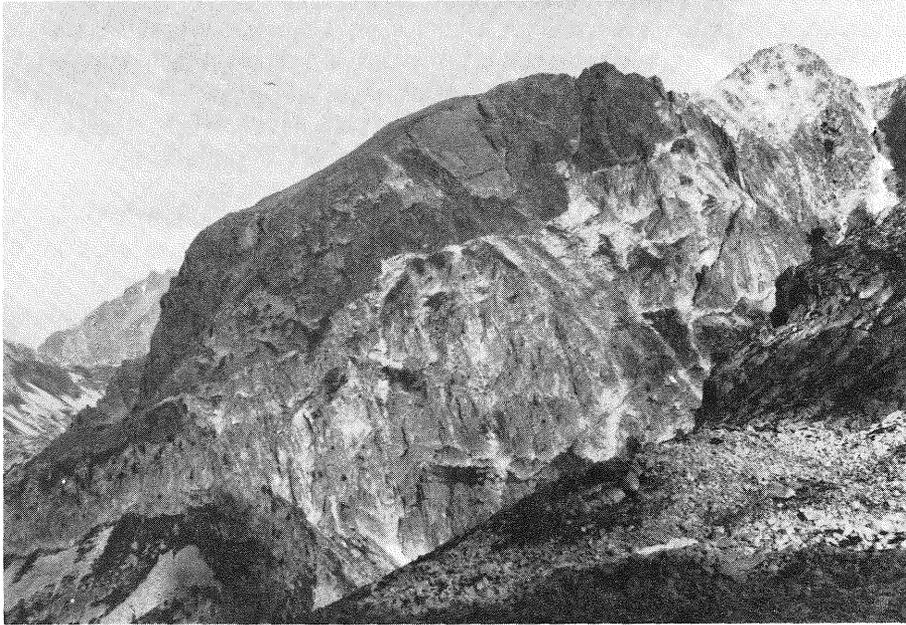


Fig. 14. La Testa di Tablasses (a destra) e la Punta di Prefouns (al centro), viste dalla base della Cresta Savoia (Valle Gesso). Nella parte superiore della parete ovest della Punta di Prefouns è ben visibile il contatto fra il granito (chiaro) e gli gneiss listati del Complesso Malinvern-Argentera, in cui il granito si è intruso durante il Carbonifero superiore. Sullo sfondo il Monte Stella (foto R. Compagnoni).

*gneiss listati* dalla caratteristica patina di alterazione rossastra, costituiscono tutta la Serra dell'Argentera, dal piede della parete (ove termina il granito) fino alla cresta sommitale e la Catena delle Guide sino alla Punta Ghigo. Anche la cresta che dalla Cima Genova scende sino alla Madre di Dio è interamente costituita da rocce appartenenti all'insieme degli gneiss listati. Il loro contatto con la massa granitica centrale è ben visibile in corrispondenza dell'ampia sella fra la Madre di Dio e la quota 2.480.

Il Corno Stella è invece costituito da gneiss granitoidi chiari, molto compatti; un'evidente filone di quarzo ne attraversa tutta la parete sud-ovest, costituendo un punto di riferimento ben noto agli alpinisti; altri filoni di quarzo appaiono sotto la Cima Nord dell'Argentera.

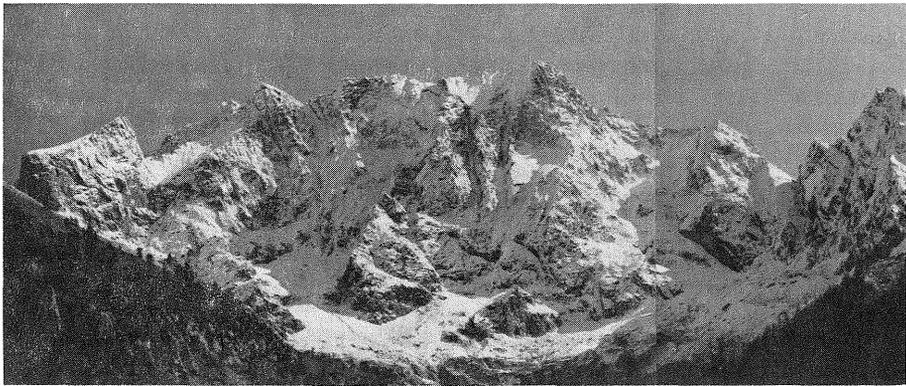


Fig. 15. Il Vallone dell'Argentera, in cui si svolge l'ultima parte dell'itinerario geologico descritto nel testo, e la Serra dell'Argentera visti dal sentiero che va dal Gias delle Mosche ai Laghi di Fremamorta.

Le pareti del circo (ad eccezione del Corno Stella, in gneiss granitoidi) sono formate da banchi subverticali di rocce appartenenti all'insieme degli gneiss listati, mentre sul fondo affiora il granito centrale. Il contratto fra quest'ultimo e gli gneiss listati segue all'incirca la base delle pareti (foto B. Lombardo).

## BIBLIOGRAFIA

1 Lavori riguardanti in particolare le Alpi Marittime.

a) *Geologia*.

Una presentazione moderna della geologia delle Alpi Marittime si può trovare nei lavori pubblicati da R. Malaroda e collaboratori in occasione del 64° Congresso della Società Geologica Italiana (Torino-Cuneo-Massiccio dell'Argentera, 10-16 settembre 1967), in particolare in:

MALARODA R. (1970), *Carta geologica del Massiccio dell'Argentera alla scala 1:50.000 e Note illustrative (a cura di F. CARRARO, G. V. DAL PIAZ, B. FRANCESCHETTI, R. MALARODA, C. STURANI e E. ZANELLA)*, in «Mem. Soc. Geol. It.», 9, 557-663.

Il lettore vi troverà inoltre un elenco completo dei lavori precedenti, fra i quali vanno ricordati, per la loro importanza storica, almeno i seguenti:

FRANCHI S. (1894), *Relazione sui principali risultati del rilevamento geologico nelle Alpi Marittime eseguito nelle campagne 1891-92-93*, in «Boll. R. Comit. Geol. It.», 25, 231-258.

SACCO F. (1911), *Il gruppo dell'Argentera*, in «Mem. R. Accademia delle Scienze di Torino», 61, 457-515.

ROCCATI A. (1925), *Il Massiccio Cristallino delle Alpi Marittime*, in «Boll. C.A.I.», 42, 189-241.

FAURE-MURET A. (1955), *Etudes géologiques sur le Massif de l'Argentera-Mercantour et ses enveloppes sédimentaires*, in «Mém. Carte Géol. France», 336 pp.

Descrizioni dettagliate di singole unità strutturali o di regioni particolari sono fornite inoltre da alcune memorie del Servizio Geologico Nazionale Francese e tesi di dottorato.

GIDON M. (1962), *La zone briançonnaise en Haute Ubaye (Basses Alpes) et son prolongement au Sud-Est*, in «Mém. Carte Géol. France», 272 pp.

VERNET J. (1966), *La zone «Pelvoux-Argentera»* in «Bull. Serv. Carte Géol. France», n. 275, 294 pp.

MICHARD A. (1967), *Etudes géologiques dans les zones internes des Alpes cottiennes*, CNRS, Parigi, 447 pp.

LANTEAUME M. (1967), *Contribution à l'étude géologique des Alpes Maritimes franco-italiennes*, in «Mém. Serv. Carte Géol. France», 405 pp.

KERCHOVE C. (1969), *La «zone du Flysch» dans les nappes de l'Embrunais-Ubaye (Alpes occidentales)*, in «Géol. Alpine», 45, 5-204.

Impostazione analoga hanno due importanti monografie italiane:

MALARODA R. (1957), *Studi geologici sulla dorsale montuosa compresa tra le basse Valli della Stura di Demonte e del Gesso (Alpi Marittime)*, in «Mem. Ist. Geol. Min. Padova», 20, 130pp.

STURANI C. (1962), *Il Complesso Sedimentario autoctono all'estremo nord-occidentale del Massiccio dell'Argentera (Alpi Marittime)*, in «Mem. Ist. Geol. Min. Padova», 22, 178 pp.

Un'illustrazione fotografica delle rocce del Massiccio dell'Argentera si trova in:

MALARODA R. (1968), *Atlante delle facies petrografiche del Massiccio Cristallino dell'Argentera*, in «Mem. Soc. Geol. It.», 7, 29-36.

b) *Giacimenti minerali.*

Una descrizione sommaria delle mineralizzazioni del Massiccio dell'Argentera è fornita da:

MARTINA E. (1967), *Le mineralizzazioni del Massiccio dell'Argentera (Alpi Marittime)*, in «Boll. Soc. Geol. It.», 86, 797-807.

Notizie sulle principali mineralizzazioni e le rocce di interesse economico si possono trovare oltre che nella vecchia compilazione recentemente ristampata (Torino, Grignani, 1974):

JERVIS G. (1873), *I tesori sotterranei dell'Italia. Parte prima: Regione delle Alpi*, Torino, Loescher, 410 pp.

anche in:

CREMA GC., DAL PIAZ G. V., MERLO C. e ZANELLA E. (1971), *Note illustrative dei fogli 78-79, Argentera-Dronero, e 90, Demonte, della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000*, Roma Servizio Geologico d'Italia, 93 pp.

Per le mineralizzazioni del versante francese si veda:

PIERROT R., PICOT P., FERAUD J., VERNET J. (1974), *Inventaire mineralogique de la France. n. 4. Alpes Maritimes*, Editions du B.R.G.M., Parigi, 167 pp.

c) *Escursioni geologiche.*

Le principali escursioni geologiche che si possono effettuare in auto sul versante italiano delle Alpi Marittime ed alcuni itinerari pedestri sono stati illustrati nella:

— *Guida alle escursioni del 64° Congresso della Società Geologica Italiana*, 110 pp., Pacini Mariotti, Pisa, 1967.

Numerose indicazioni di carattere geologico si trovano anche in:

ROSSI P., CANAVESE G. (1986), *Parco Naturale dell'Argentera. Guida 1. Itinerari Natura*, Priuli e Verlucca, Ivrea, 248 pp.

Una descrizione degli itinerari effettuabili soprattutto sul versante francese, con un ampio inquadramento geologico, si trova in:

CAMPREDON R., BOUCARUT M. (1975), *Alpes-Maritimes. Maures, Esterel. Guides Géologiques régionaux*. Masson Parigi, 175 pp.

ROMAIN J. (1982), *Le Massif du Mercantour. Guide géologique*. Editions Serre, Nizza, 106 pp.

Per il versante francese (Valli del Varo e della Vesubia) si veda anche:

GLINTZBOECKEL CH., HORON O. (1974), *A la découverte des paysages géologiques. De Marseille à Menton*, Editions du B.R.G.M., Orléans, 80 pp.

d) *Carte geologiche.*

— Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000, fogli: 78-79 (Argentera-Dronero), 1<sup>a</sup> ediz. 1930, 2<sup>a</sup> ediz. 1971; 80 (Cuneo); 90 (Demonte), 1<sup>a</sup> ediz. 1933, 2<sup>a</sup> ediz. 1970; 91 (Boves).

— Carte Géologique de la France à 1:80.000, fogli: Larche (201); St. Martin-Vesubie (213), 2<sup>a</sup> ediz. 1967; Saorge (213 bis).

— Carte Géologique détaillée de la France à 1:50.000, fogli: St.-Étienne-de-Tinée (xxxvi-40); St.-Martin-Vesubie (xxxvii-41); Larche (xxxvi-39).

— Carta Geologica del Massiccio dell'Argentera alla scala 1:50.000, a cura di R. MALARODA (1970), in «Mem. Soc. Geol. It.», 9.

2. Geologia delle Alpi Occidentali.

DEBELMAS J. (1974), *Les Alpes franco-italiennes*, «Géologie de la France», Doin, Parigi, 544 pp.

Molto chiaro è anche il capitolo di J. P. Schaer sulla geologia delle Alpi in:  
DORST J. (1973), *Guida del naturalista nelle Alpi*, Zanichelli, Bologna, 333 pp.  
Abbondanti informazioni sulla stratigrafia e sulla tettonica delle Alpi Occidentali si trovano inoltre in:  
DESIO A. (1974), *Geologia dell'Italia*, Torino, UTET, 1081 pp.

3. Introduzione alla geologia:  
METZELTIN BUSCAINI S. (1986), *Geologia per alpinisti*, Bologna, Zanichelli, 120 pp.

ESCURSIONE GEOLOGICA IN VAL RAVELLA  
Classi IV C e IV D - 2 novembre 1988

Istituto Magistrale Virgilio di Milano

Riportiamo integralmente la relazione che viene fornita agli studenti.

*Il Triangolo lariano - geomorfologia*

Il territorio in cui si è svolta la gita geologica è denominato Triangolo lariano perchè delimitato da tre vertici (Bellagio, Como, Lecco) e da tre lati (due rami del lago di Como e la fascia di pianura a sud caratterizzata da 4 laghi briantei, Montorfano, Alserio, Pusiano, Annone).

L'area, compresa nelle Prealpi lombarde, si presenta varia dal punto di vista morfologico: vi si trovano infatti cime arrotondate, come il Monte S. Primo (m. 1686; massima elevazione), *valli sospese* come la Val Nosè e la Val Brona, conche, pianori, e cime aspre come i Corni di Canzo. È tuttavia possibile individuare alcuni lineamenti orografici: una catena che compie un vasto arco da NO a SO, da Bellagio fino a Como; ad est di questa catena la valle dell'alto Lambro (o Valassina), dal Passo del Ghisallo a Erba; a SE le cime, per quanto più basse, hanno un aspetto più aspro e roccioso. La Val Ravella, meta della nostra gita, è una piccola ma suggestiva valle ai piedi dei Corni di Canzo: il torrente Ravella è affluente di sinistra del Lambro.

*Geologia (fig. 1).*

I due rami del Lario hanno diversa età geologica: circa 20 milioni d'anni fa esisteva una valle (oggi ramo di Como), percorsa da un fiume alpino, mentre solo 5 milioni d'anni fa si formò una doppia faglia in corrispondenza dell'attuale ramo di Lecco: entrambi i solchi furono poi approfonditi dalle lingue glaciali quaternarie. Quanto alle *rocce*, si può constatare che sono quasi tutte mesozoiche, sedimentarie, *calcaree* (dolomia, calcare marnoso, calcare selcioso, calcare fossilifero); ci sono poi arenarie e conglomerati. Sopra le rocce si sono poi depositati sedimenti più recenti (alluvionali e glaciali,

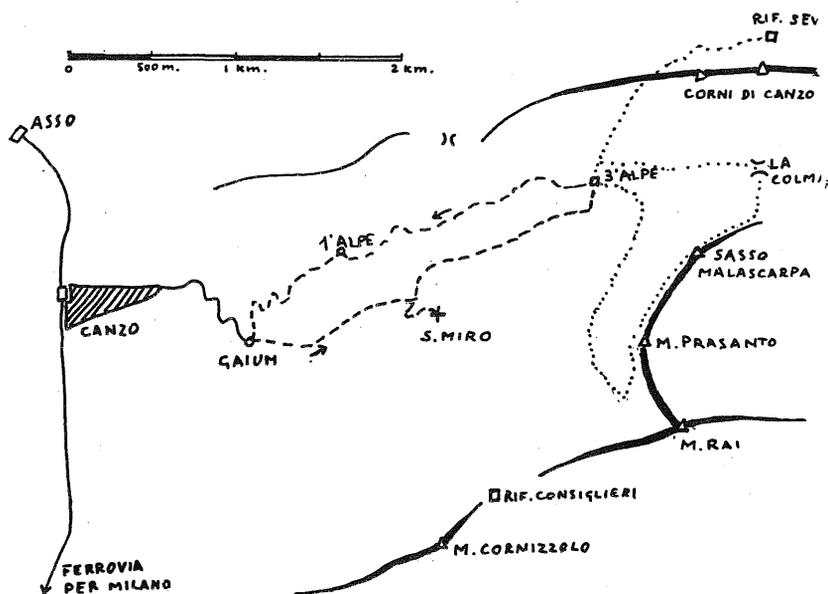


Fig. 1 — Schizzo cartografico della zona della nostra escursione (dalla tavoletta dell'IGM 1:25.000 "asso" F. 32 I SO).

come morene e *massi erratici*). Nella cartina geologica appaiono linee continue (anticlinali) e tratteggiate (sinclinali). Frequenti nella zona sono i *fenomeni carsici*, con formazioni di solchi e scanalature, doline (grosse cavità a scodella), grotte.

### *Storia geologica del nostro territorio*

Le rocce sono per il geologo quello che i documenti storici sono per lo storico. È possibile infatti risalire all'età d'una roccia in base allo studio del suo tipo (criterio litologico), della sua composizione isotopica (datazione assoluta), della disposizione degli strati (criterio stratigrafico) dei fossili (criterio paleontologico). A volte si può ricostruire l'ambiente in cui una sedimentazione è avvenuta (per es. mare più o meno profondo) e il clima predominante di quel tempo.

Infine, dal ripiegamento degli strati si può dedurre il modo con cui una montagna si è formata (orogenesi).

Perciò, l'esame delle rocce e degli strati del nostro territorio può essere visto come un viaggio attraverso il tempo, da circa 280 milioni d'anni fa (Periodo permiano) ad oggi.

*Periodo permiano* (280-225 milioni d'anni fa) — VERRUCANO E PORFIDO.

I continenti erano tutti uniti in una massa, detta Pangea. Nella massa continentale si insinuava da est un profondo golfo (Tetide): l'Italia era sommersa in questo golfo, a latitudine tropicale, salvo qualche isola (per es. la Sardegna). A nord di questo golfo si depositavano sedimenti alluvionali provenienti dai monti ercinici (attuale Germania), per esempio quelli che ora formano il conglomerato rossiccio detto "verrucano" (che si trova nelle Alpi Orobie) e arenarie rossicce (testimoni di clima arido). Frequenti erano le eruzioni: testimonianza di ciò sono i porfidi di Cuasso al Monte e della Val d'Adige.

*Periodo triassico* (225-195 milioni d'anni fa) o "Trias" — DOLOMIE

A partire da questo periodo si succedono periodiche trasgressioni marine (ossia vasti territori vengono ricoperti da mari poco profondi). In questi mari si depositano sedimenti a volte anche assai spessi, fenomeno dovuto a lento abbassamento della crosta terrestre delle *piattaforme continentali*. Le rocce di molte montagne prealpine e dolomitiche si sono formate in questo periodo: dolomie massicce, "ladiniche" (per es. nelle Grigne), calcari marnosi, calcari a Conchodon (fossile d'un grosso mollusco bivalve), calcari madreporici (formati da coralli).

*Periodo giurassico* (195-135 milioni d'anni fa) — "Lias" e "Giura" - SERPENTINE

La Tetide separava in questo periodo, da est a ovest, due grandi continenti alla deriva, detti Laurasia e Gondwana. Si formarono quindi dorsali oceaniche con fuoruscita di magmi basici. Brandelli di questi magmi (sotto forma di rocce verdi, serpentine) verranno poi inglobati nelle Alpi, che si formeranno nell'Era Cenozoica successiva. Nel mare continua la sedimentazione di calcari.

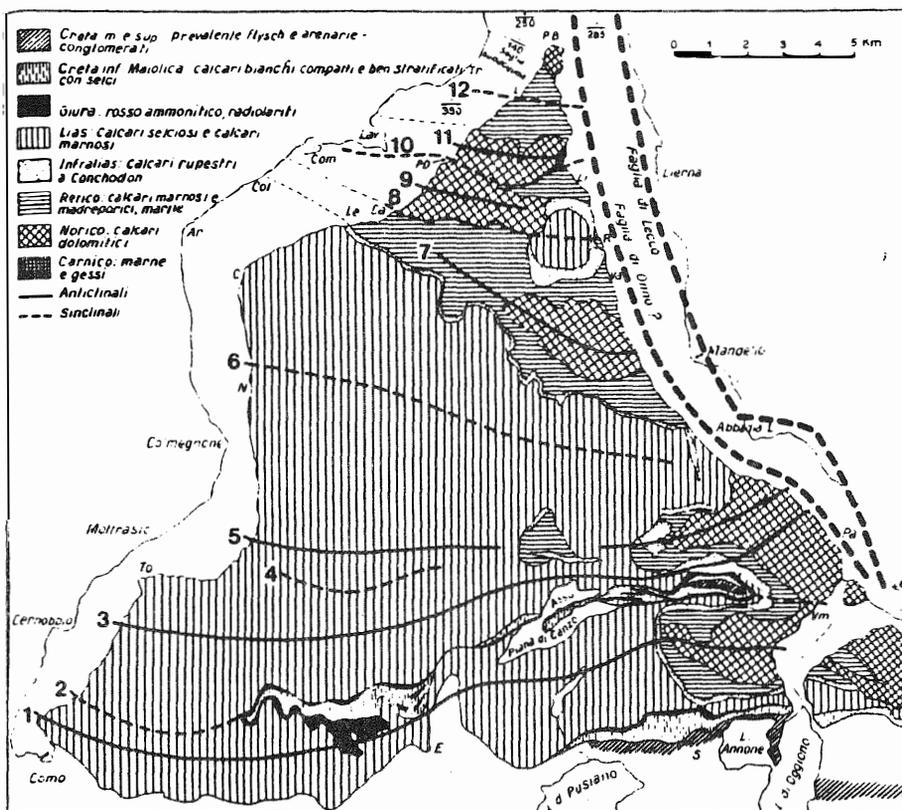


Fig. 2 — Cartina geologica schematica del Triangolo Lariano; le linee tratteggiate le sinclinali. Ecco i nomi e le località delle pieghe principali Anticlinali: 1 Brunate-Cornizzolo-Rai (marginale); 3 Bolettone-Corni di Canzo-Moregallo; 5 Palanzone-Moregallo (nord); Piano Rancio-Croce di Magreglio-Castel di Leves; 9 Nuvolone; 11 Garnasca. Sinclinali: 2 Merma-Alpe Turati-Val Ravella; 4 Pizzo dell'Asino; 6 Val Nossè; 8 Civenna; 10 Chévrio; 12 Loppia, ecc.

**Periodo Cretaceo (135-65 milioni d'anni fa) e "Creta" — FLISCH e MAIOLICA**

I due continenti, Laurasia e Gondwana, si avvicinano e parte della crosta oceanica viene inghiottita in una fossa di *subduzione*. La pressione d'avvicinamento produce corrugamenti nella zona delle attuali Alpi e Appennini, formando nuove isole. Queste nuove mon-

tagne, smantellate dall'erosione, formano nuovi sedimenti marini, del tipo "flysch" (strati di arenarie, calcari marnosi e argille, prodotti da correnti di torbidità; frequenti negli Appennini) e calcari selciosi (per es. le cosiddette "maioliche": calcari durissimi, bianchi).

#### *Era cenozoica* (65-2 milioni d'anni fa) e "Terziario" — OROGENESI ALPINA

È l'era delle grandi collisioni continentali, soprattutto nell'area mediterranea e nell'Asia meridionale. L'attività orogenetica porta alla formazione delle maggiori catene (Pirenei, Alpi, Appennini, Carpazi, Caucaso, Himalaia). Alcuni lembi di crosta oceanica della Tetide vengono inghiottiti, altri, compressi e sollevati, entrano a far parte di rocce verdi. L'accorciamento della crosta terrestre a livello delle Alpi si valuta dai 1000 km originari ai circa 100-200 km attuali. Si formano perciò pieghe e *falde* separate da spaccature: una di queste spaccature è la cosiddetta "linea insubrica", che passa nella parte nord del lago di Como, dalla bassa Valtellina, dall'Aprica, dall'Alta Valcamonica, dal Tonale.

Nella zona del Triangolo lariano la struttura è comunque più semplice (fig. 2), per cui si notano solamente pieghe, con alternanza di anticlinali (es. Corni di Canzo) e sinclinali (es. Val Ravella). Le Alpi vere e proprie si sono fermate nel Terziario antico; gli Appennini invece in epoca più recente, tanto che l'attività tettonica è ancora in atto (terremoti e vulcani). Nella stessa era si ebbe inoltre un'intensa attività magmatica, con intrusioni di *plutoni* granitici e dioritici (Val Masino e Adamello). Il granito ghiandone che si ritrova nel nostro territorio, sotto forma di massi erratici, proviene appunto dalla Val Masino.

#### *Era neozoica* (da 2 milioni d'anni fa ad oggi) o "Quaternario" (fig. 3-4) — GLACIAZIONI

È caratterizzata dalle glaciazioni, che consistono soprattutto in espansioni delle calotte glaciali (clima freddo) e dei ghiacciai alpini, intervallate da ritiri (clima caldo). Si riconoscono sulle Alpi quattro grandi espansioni glaciali, che prendono il nome da 4 affluenti del Danubio: Günz, Mindel, Riss, Würm. Durante la glaciazione più imponente, quella di Mindel, la colata glaciale arrivava fino a circa 1000 m di quota in Val Ravella (la Colma) e a 1250 m sopra il lago di Como,

a livello di Nesso-Piano del Tivano (Spessola) (fig. 4), come testimonia il terreno morenico sparso rinvenuto in tali località. Le conche occupate dai grandi laghi lombardi (Maggiore, Lugano, Como, Iseo, Garda) sono state scavate dalle lingue glaciali provenienti dalle montagne più elevate della Lombardia e del Canton Ticino.

In particolare, la lingua che ha scavato il lago di Como, proveniente dai ghiacciai della Valtellina, aveva uno spessore tale (fino a 1400 m) da superare i valichi del Triangolo lariano (Ghisallo, Sella, di Crezzo, Valbrona) e da occupare tutta la Valassina; verso Erba questo ghiacciaio sboccava con una grande fronte. Tracce di tale ghiacciaio sono:

- massi eretici e ciottoli striati;
- *marmitte dei giganti* (fig. 7);
- archi morenici a varie quote, alcuni dei quali formanti le curiose "piramidi di terra" (fig. 6);
- i quattro laghi briantei più il lago del Segrino;
- *anfiteatro morenico* brianteo (fig. 5) (formato dalla fronte del ghiacciaio della Valassina presso Erba);
- ferretto (terreno morenico alterato).

#### *Descrizione dell'itinerario dell'escursione*

Canzo-Fonti di Gaium-S.Miro al Monte - 3<sup>a</sup> Alpe-Riserva del Sasso Malascarpa - 3<sup>a</sup> Alpe-1<sup>a</sup> Alpe-Gaium-Canzo.

L'itinerario coincide nella prima parte col sentiero geologico predisposto dal Gruppo Naturalistico della Brianza (Canzo). Sono state segnalate a fianco della via le formazioni rocciose più caratteristiche. Da Canzo (408 m) si sale con carrozzabile fino alle fonti di Gaium (485 m); qui si prende la larga carrareccia di destra (sentiero geologico A) che entra nel solco della Val Ravella. Già nei pressi dell'area di parcheggio si trova la prima roccia segnalata: si tratta di un calcare coralligeno, composto da coralli che vissero in un mare caldo di circa 200 milioni d'anni fa. Poco più avanti s'incontra una struttura rocciosa a "slumping", caratterizzata da pieghe prodotte da smottamento di fango sedimentato su fondale oceanico inclinato. La mulattiera continua in lenta pendenza, con indicazione dettagliata di vari tipi di rocce, tra cui si annoverano rocce calcaree e numerosi



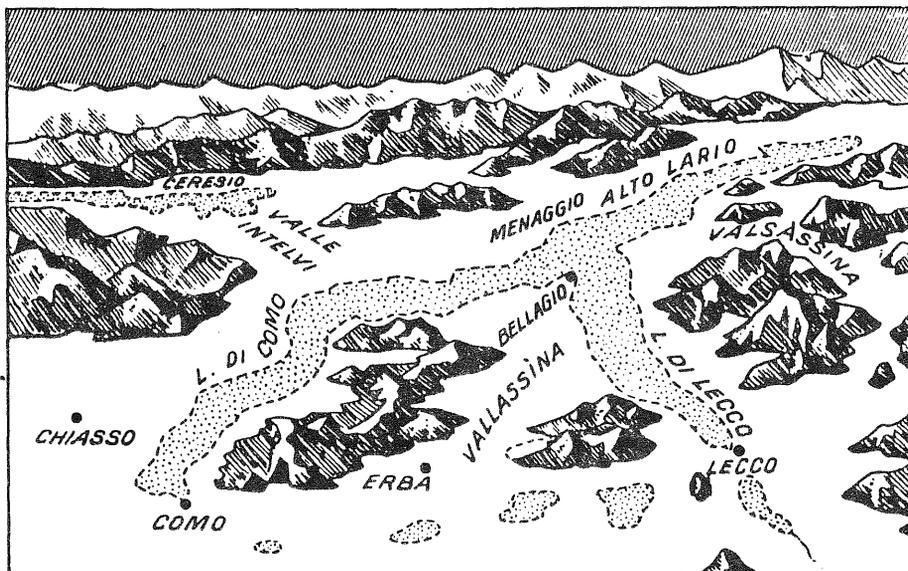


Fig. 4 — Come doveva presentarsi il territorio comasco durante la massima invasione glaciale. Poche montagne emergevano dall'imponente colata di ghiaccio che dalle Alpi Retiche scendeva fino all'alta pianura. È ad essa, suddivisa in rami diversi, che si deve l'ultraescavazione delle valli fino a ricavarne le attuali profonde conche lacustri. Elencate voi, vi prego, le cime che emergevano ricordando che la cimetta a sud ovest di Lecco è il Barro che emergeva dal ghiacciaio solo per una trentina di metri, come dimostra l'altezza massima alla quale si rinviene materiale morenico.

massi erratici. Con una deviazione (due tornanti) si sale alla chiesetta di S. Miro al Monte (600 m) del secolo XVII, incassata in un aspro vallone calcareo.

Ridiscesi dalla chiesa, si riprende il sentiero geologico ("B"), a destra. Poco dopo si incontra un enorme masso erratico di serpentina della Val Malenco, il più grande della zona. Più sopra, si può osservare l'ultimo fenomeno geomorfologico dell'itinerario: una marmitta dei giganti (fig. 7). Da qui si raggiunge in breve, ripidamente, il Rifugio 3<sup>a</sup> Alpe (800 m): presso il rifugio è interessante osservare un macigno di calcare bianco, alto circa 4 metri, franato dai sovrastanti Corni di Canzo: è calcare a Conchodon: fossili di tali bivalvi si possono notare scalando il masso.

Dal rifugio parte una comoda mulattiera (segnata col n. 6), che permette di arrivare, attraverso il bosco di latifoglie, alla *Riserva*

*Naturale* del Sasso Malascarpa, istituita dalla Regione Lombardia. Il Sasso Malascarpa domina la cresta sovrastante ed è una curiosa formazione di calcare a Conchodon, squadrata a blocchi come un muraglione ma del tutto naturale. (Per raggiungerne la base occorre percorrere un sentiero un pò disagiata).

Dal Rifugio 3<sup>a</sup> Alpe si ritorna a Canzo per la comoda carrareccia principale, prima pianeggiante poi in discesa, attraverso estesi e fitti boschi (aceri, pini, larici, castagni ecc).

### *Ecologia e ambiente in Lombardia*

Per la tutela del patrimonio ambientale, osserviamo che il territorio da noi visitato è interessato dalla legge regionale n. 86 del 30-11-83 (piano generale delle aree regionali protette). Nel Triangolo lariano sono infatti comprese 2 "aree di particolare rilevanza ambientale" (d13, "Triangolo lariano" e d14, "Moregallo Alpe Alto", che comprende tutta la Val Ravella), 1 "riserva naturale" (b14, "Sasso Malascarpa", già citato, 6 "monumenti naturali". Nessun parco naturale è previsto invece nell'area del Triangolo lariano (in Lombardia ci sono complessivamente 20 parchi naturali).

### *Glossario*

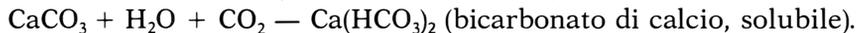
*Valli sospese* — In geomorfologia una valle si dice sospesa quando l'escavazione d'una lingua glaciale, laterale ad una valle preesistente, ne determina un'interruzione a salto.

*Rocce calcaree* — Rocce sedimentarie costituite principalmente da calcite, o carbonato di calcio,  $\text{CaCO}_3$ , accompagnata da altri minerali: dolomite (nei calcari dolomitici o dolomie), selce (nei calcari selciosi, o calcari maiolica), argilla (calcari marnosi, materia prima per la fabbricazione del cemento), ecc. La parte calcitica si dissolve nell'acido cloridrico diluito, producendo effervescenza:



Molti calcari sono fossiliferi.

*Fenomeni carsici* — Fenomeni legati a dissoluzione della calcite contenuta nei calcari, secondo la reazione;



Sono causati dall'umidità atmosferica, dalle precipitazioni, dalle acque dei fiumi e dei torrenti ricchi di  $\text{CO}_2$ .

*Massi erratici* (o trovanti) — Macigni rotolati dalle montagne su una lingua glaciale, trasportati dalla stessa fino a località a volte molto distanti, dove vengono abbandonati quando il ghiacciaio si ritira.

*Piattaforma continentale* — Fondo marino situato, attorno ai continenti, fino ad una profondità di circa 200 m. Su questa piattaforma si depositano sedimenti provenienti dal continente.

*Subduzione* — Sprofondamento d'una zolla (di solito costituita da crosta oceanica) sotto un'altra zolla.

*Falda* (o coltre, o ricoprimento) — piega coricata, a volte fratturata, che scorre sopra un'altra struttura tettonica.

*Plutone* — Massa rocciosa di notevoli dimensioni, costituita da magma intrusivo, a volte inserita in una sacca prodotta dal corrugamento orogenetico.

*Marmitte dei giganti* — Fenomeni di escavazione prodotti dalle acque di fusione d'un ghiacciaio, che, mediante l'azione abrasiva di macigni o ciottoli, producono una buca cilindrica sul letto roccioso sottostante (fig. 7).

*Piramidi di terra* — Strutture a forma di fungo, che si formano in materiale morenico incoerente per effetto dell'erosione: presentano un "cappello" (macigno) e un "gambo" (materiale incoerente protetto dall'erosione grazie al cappello sovrastante) (fig. 6).

*Anfiteatro morenico* — Grandiosa struttura costituita da colline moreniche a semicerchio, depositate dalla massima espansione delle fronti glaciali del Quaternario. (fig. 5).

Esempi: anf.mor.brianteo (o della Brianza); a.m. del Garda (colline di Solferino e S.Martino).

#### *Glossario di termini ecologici*

*Parco naturale* — Territorio organizzato in modo unitario, con preminente riguardo alle esigenze di protezione della natura e di uso culturale e ricreativo, nonché con riguardo alle attività tradizionali dell'uomo che vive nella sua area. Può essere, a seconda della gestione, nazionale o regionale. I parchi nazionali italiani sono cinque: Gran Paradiso, Stelvio, Abruzzo, Circeo, Calabria. I parchi regionali lombardi sono 19: fluviali (Ticino, Adda nord e Adda sud, Valle del Lambro, Serio, Oglio, Mincio), di collina (Groane, Colli di Bergamo, Pineta di Appiano, Valle Curone, Monte Barro), di montagna (Adamello, Alto Garda Bresciano, Campo dei Fiori, Bernina, Grigna, Orobie, Livignese) (a1-a19).

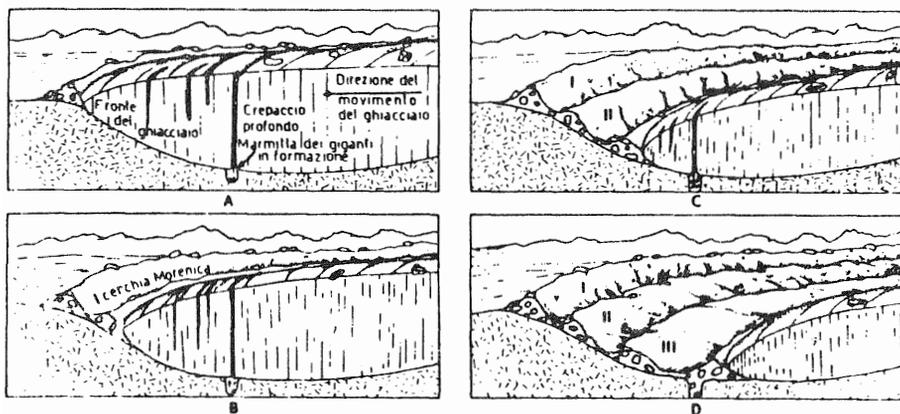


fig. 5 — Come si formano i cosiddetti "anfiteatri morenici", simili in realtà a teatri greci a gradinata, per deposizione di colline moreniche a semicerchio da parte di ghiacciai.

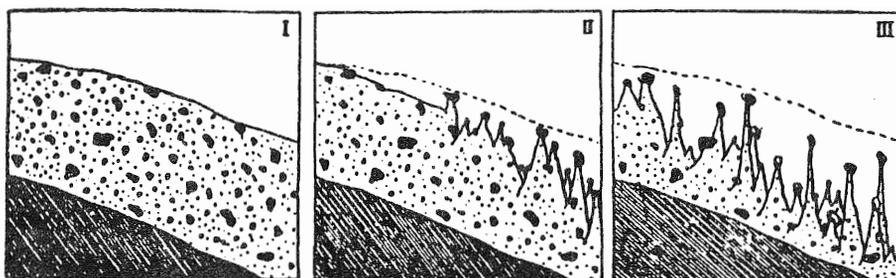


fig. 6 — Come da una morena (ciottoloni frammisti a fine terriccio e ad argilla) hanno origine, per erosione di acque selvagge, le «piramidi di terra». (Repossi)

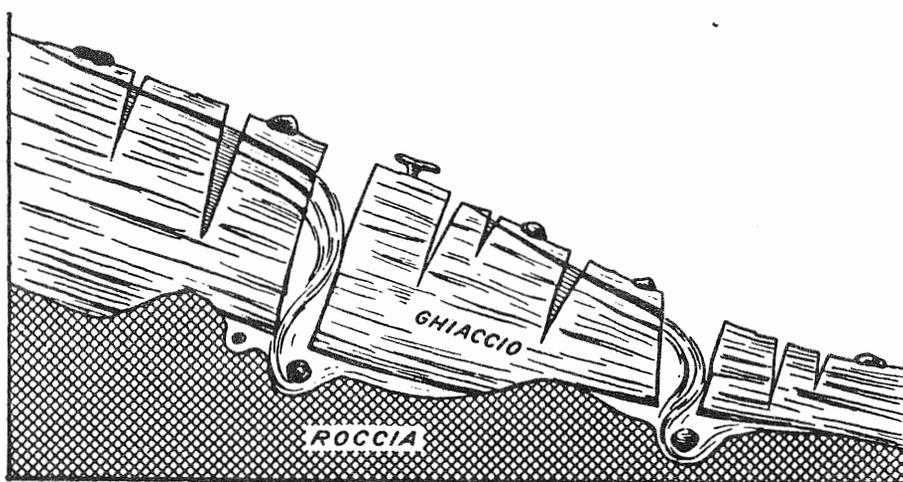


fig. 7 — Come si formano le marmitta glaciali. (Nangeroni)

*Riserva naturale* — Zona protetta di estensione inferiore a quella d'un parco naturale, destinata alla conservazione della natura in tutte le manifestazioni che concorrono al mantenimento dei relativi ecosistemi (b1-b53).

*Area di particolare rilevanza ambientale* — Area su cui varie commissioni (di solito provinciali) sono invitate ad indicare misure di tutela per la salvaguardia e il recupero dell'ambiente (d1-d35).

*Monumento naturale* — Singolo elemento o piccola superficie di particolare pregio naturalistico e scientifico, che deve essere conservato nella sua integrità (per es. un masso erratico, una cascata, una grotta) (c1-c13).

N.B. — Le sigle a1, b1, c13 ecc. si riferiscono agli allegati alla legge regionale lombarda n. 86 del 30-11-83, che riportano elenchi e cartine delle zone destinate alla tutela.

## ESEMPIO DI ATTIVITÀ DIDATTICA

Primo scambio culturale tra scuole d'Italia e di Svezia  
Scuola Media Statale "Don Milani" di Genova  
28 ragazzi genovesi di III media in Svezia per studiare la natura

- Scopi: — conoscere un paese straniero, le sue abitudini di vita  
— capire l'importanza di una lingua straniera (inglese)  
— osservare l'ambiente naturale.

Il viaggio in terra svedese inizia a Stoccolma, dove visitiamo Skansen, museo e zoo all'aperto.

Colpiscono soprattutto le rocce affioranti, tutte levigate dai ghiacciai. Infatti durante le glaciazioni il territorio svedese era completamente coperto da uno spesso strato di ghiaccio che ha lasciato la testimonianza del suo passaggio nelle rocce levigate appunto, nelle conche scavate e poi riempite dall'acqua (i laghi), nei massi erratici, ecc...

A Skansen vediamo animali presenti in Svezia, come alci, tipiche case di legno delle varie regioni svedesi, con l'erba sul tetto per fare da isolante.

Ci trasferiamo a Nora, tutti ospiti in famiglie svedesi. Per una settimana seguiamo la vita della scuola che ci ospita, solo le lezioni di svedese sono sospese. La lingua usata è l'inglese; tutti i ragazzi, svedesi ed italiani, sono all'inizio del III anno di studio d'inglese.

Gli alunni di Nora, una volta al mese fanno prelievi dai laghi vicini per osservare la qualità della vita nei laghi stessi, misurano il pH dell'acqua. Purtroppo il lago studiato insieme a noi presenta il pH 4,5, è uno dei moltissimi laghi svedesi morti a causa delle piogge acide.

La regione di Nora è ricca perchè già nel 1200 venivano sfruttate le miniere di ferro e di carbone presenti nelle vicinanze ed erano presenti pure le ferriere. Il ferro veniva poi portato fino al mare del Nord, via terra e via lago; dal secolo scorso il primo tratto si svolgeva in ferrovia.

Nel 1953 si esauriva il giacimento di carbone e pochi anni dopo anche le ferriere si fermavano non essendo in grado di reggere la concorrenza con le moderne acciaierie.

Oggi, come esempio di archeologia industriale, è visitabile una fonderia e un intelligente sistema usato in passato come pompa per liberare la miniera dall'acqua.

Dopo queste uscite, trascorriamo gli altri giorni in classe, seguendo l'orario normale, due ore di 40 e poi 20 minuti d'intervallo da trascorrere all'aria aperta negli ampi spazi della scuola (campi sportivi, campo giochi), poi ancora 2 ore di lezione e relativo intervallo.

Questo tipo di orario è stato studiato in base alla capacità d'attenzione dei ragazzi.

Gli ultimi tre giorni del soggiorno, ci trasferiamo a Naturskola, scuola per lo studio della natura.

Esistono una trentina di Naturskola in Svezia. Quella della zona di Nora è la quarta in ordine di tempo ed esiste da 5 anni.

La responsabile, Christina Axelsson, organizza per noi alcune lezioni e osservazioni all'aperto.

In un laghetto vicino vivono i castori, noi abbiamo visto la tana, una diga abbandonata ed una funzionante, un albero con i segni dei denti del castoro, ma il castoro no! purtroppo. anche per colpa dei nostri ragazzi troppo rumorosi.

Abbiamo poi osservato alberi, arbusti, muschi e licheni e li abbiamo confrontati con quelli italiani. In Italia abbiamo un maggior numero di specie di piante superiori, in Svezia abbondano invece muschi e licheni.

Abbiamo pure constatato che la vegetazione di quella zona della Svezia è quasi uguale a quella delle nostre Alpi a circa 1200 - 1800 metri di altezza (abete rosso, pino silvestre, betulla).

Ci troviamo di fronte al parallelismo altitudine - latitudine, cioè le condizioni ambientali che alle nostre latitudini si trovano sulle montagne, a latitudini molto più a Nord, sono situate a pochi metri sul livello del mare.

La vegetazione è a volte in cattive condizioni a causa delle piogge acide, abbiamo osservato infatti alcuni abeti rossi quasi defogliati.

Durante un'altra esperienza all'aperto misuriamo il pH dell'acqua di un lago, questa volta il pH è 7. Eppure la zona non è indenne dalle piogge acide (come dimostrano gli alberi). Osserviamo le rocce della riva, sono calcaree ed hanno un'azione tampone neutralizzando così l'acidità e mantenendo la vita nel lago.

Sfruttando la “lezione della natura” i ragazzi della zona, durante l’inverno, vanno sui laghi gelati per spargere polvere calcarea e poter così salvare la vita dei laghi stessi.

Per la vegetazione però non esiste un rimedio ugualmente valido.

Il problema delle piogge acide è molto sentito dagli svedesi. Christina Axelsson ci mostra un grafico dove si nota che la quantità di zolfo liberato nell’aria dalle industrie svedesi è minima, mentre quella che ricade insieme alla pioggia è più del doppio. La differenza proviene infatti dalle industrie inglesi, e da quelle tedesche e polacche.

L’esperienza dell’intero soggiorno è stata molto positiva per tutti i partecipanti, per la loro crescita e la loro maturazione.