



**CLUB ALPINO ITALIANO**  
**COMITATO SCIENTIFICO**  
**LIGURE PIEMONTESE VALDOSTANO**

**L'ORIGINALITÀ NATURALISTICA  
E CULTURALE DELLE ALPI LIGURI  
NEI LORO RAPPORTI  
CON L'APPENNINO LIGURE  
E CON LE ALPI MARITTIME**

Atti dell'incontro di  
Nava - Pornassio (IM)  
14-15 settembre 1996

*Il Convegno di Studio nel 1996 si è svolto con il patrocinio di:*

**REGIONE LIGURIA**

**PROVINCIA DI IMPERIA**

**COMITATO SCIENTIFICO CENTRALE DEL CLUB ALPINO ITALIANO**

*e con la concreta collaborazione di:*

**BANCO DI CREDITO P. AZZOAGLIO s.p.a.**

**FRATELLI CARLI s.p.a.**

*Si ringrazia inoltre:*

**L'ACCADEMIA DELL'AMBIENTE E TURISMO COLDINAVA**

*Il presente volume è stato realizzato grazie al contributo di:*

**PROVINCIA DI IMPERIA**

**COMITATO SCIENTIFICO CENTRALE DEL CLUB ALPINO ITALIANO**

Salvo ove non espressamente indicato le fotografie pubblicate sono state scattate dagli autori dei rispettivi articoli.

---

Comitato Scientifico Ligure Piemontese Valdostano del Club Alpino Italiano  
presso: Vanna Vignola - Via Restano, 42 - 13100 Vercelli - tel. 0161.21.43.61

## SOMMARIO

Claudio Smiraglia	<i>Presentazione</i> .....	pag. 5
Mauro Falco	<i>Studio geologico e idrogeologico della Valle Arroscia.</i> .....	pag. 7
Guido Peano	<i>Il fenomeno carsico nelle Alpi Liguri</i> ..	pag. 33
Pier Leone Massajoli	<i>Tradizioni e lingue nelle Alpi Liguri Marittime.</i> .....	pag. 57
Bepi Audino	<i>Dalle Alpi al mare un patrimonio faunistico d'eccezione.</i> .....	pag. 63
Angelo Morisi	<i>Appunti sulla fauna delle Alpi Liguri.</i> .	pag. 73
Enrico Martini	<i>L'originalità floristico-fitogeografica delle Alpi Liguri.</i> .....	pag. 79
Mauro Pons	<i>Non c'è bosco senza funghi e non c'è fungo senza boschi</i> .....	pag. 89

## CONVEGNI DI STUDIO SVOLTI

alla data di stampa del volume

- 1987 Torre Pellice  
*Naturale e artificiale in montagna*
- 1988 Entracque  
*Una gita guidata - cosa fare e cosa far fare per organizzare  
l'osservazione dell'ambiente*
- 1989 Alagna Rif. Pastore  
*Una comunità walser: Alagna (atti non pubblicati)*
- 1990 Varazze - Alpicella  
*Antico popolamento nell'area del Beigua*
- 1991 Bossea  
*Ambiente carsico e umano in Val Corsaglia*
- 1992 Sampeyre  
*Insedimenti umani e architettura tradizionale nelle Alpi*
- 1994 St. Nicolas  
*Il bosco e l'uomo nelle Alpi Occidentali*
- 1995 Courmayeur  
*Archivi glaciali - le variazioni climatiche ed i ghiacciai*
- 1996 Nava  
*L'originalità naturalistica e culturale delle Alpi Liguri nei  
loro rapporti con l'Appennino Ligure e con le Alpi Marittime*
- 1997 Susa  
*Segni della religiosità popolare sulle Alpi Occidentali*
- 1998 Ceresole Reale  
*Le acque della montagna*

## PRESENTAZIONE

Un mondo poco conosciuto quello delle Alpi Liguri! Strette tra le Alpi Marittime, delle quali spesso vengono considerate parte, e l'Appennino Ligure, stentano a trovare una loro identità. Distribuite tra il Colle di Tenda e quello di Cadibona, sovente considerate una semplice forma di transizione fra Alpi e Appennini, offrono invece dal punto di vista geologico, climatologico, botanico, faunistico, spiccati caratteri di individualità. A ciò si aggiungono gli aspetti culturali e antropici in senso lato che, insieme ai caratteri naturalistici, rendono questa terra particolarmente apprezzata da chi nella montagna cerca soddisfazioni sia per il corpo sia per lo spirito. Come non ricordare almeno quei gioielli per alpinisti ed escursionisti rappresentati dal Marguareis, dal Mongioie, dal Torraggio, dove il fascino dell'escursione, dell'arrampicata o della discesa in grotta si uniscono e si rinvigoriscono con le suggestioni di un paesaggio che profuma di Mediterraneo, ma quanto ad asprezza spesso non ha nulla da invidiare a cime più elevate e titolate? Non può esservi quindi che plauso per ogni iniziativa che miri a una maggiore conoscenza delle Alpi Liguri e a una corretta fruizione di questa regione. Il volume qui presentato si inserisce proprio in questo filone. Sono gli atti di un convegno di studio, organizzato nel 1996 dal Comitato Scientifico Ligure-Piemontese-Valdostano del Club Alpino Italiano dedicato alla originalità naturalistica e culturale delle Alpi Liguri, colte soprattutto nei loro rapporti con Appennino Ligure da un lato e Alpi Marittime dall'altro. E' la più recente fatica editoriale di questo Comitato, attualmente presieduto da Vanna Vignola, che ha spaziato ampiamente con i propri convegni di studio sul vasto mondo delle Alpi Occidentali e che ha voluto manifestare interesse anche per le Alpi Liguri. Nel volume sono quindi raccolte le numerose relazioni presentate al convegno, che spaziano dagli aspetti geologici e idrogeologici, a quelli carsici (come non ricordare almeno il complesso di Piaggiabella nel Marguareis ove sono raccolti alcuni fra i più importanti fenomeni ipogei dell'intera Europa, oppure la Grotta di Bossea, dove ha sede

la nota stazione scientifica speleologica?), dalle tradizioni e le lingue delle Alpi Liguri-Marittime al patrimonio faunistico di questa terra, dalla sua originalità floristica alla sua ricchezza in campo micologico. Un volume dunque da leggere e gustare con cura e attenzione, un libro che costituisce un invito alla visita e alla conoscenza delle Alpi Liguri per chi non vi ha ancora posto piede e al tempo stesso offre notevoli punti di riflessione e di approfondimento per chi abbia già goduto del fascino di queste terre dove mare e montagna trovano la loro più profonda armonia.

Claudio Smiraglia

*Presidente del Comitato Scientifico Centrale del CAI*

**GEOLOGIA ED IDROGEOLOGIA**  
**DELLA VALLE ARROSCIA**  
**Settore alpino delle Alpi Liguri (SAVONA-IMPERIA)**

FALCO MAURO

*Geologo, libero professionista*

## **1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO**

Il territorio della Valle Arroscia appartiene amministrativamente alla Provincia di Imperia ed in parte alla Provincia di Savona.

I territori comunali compresi (per intero o parzialmente) nel bacino della valle sono: Albenga, Armo, Aquila d'Arroscia, Borghetto d'Arroscia, Borgomaro, Casanova Cerrone, Cesio, Cosio d'Arroscia, Mendatica, Montegrosso Pian Latte, Ortovero, Pieve di Teco, Pornassio, Ranzo, Rezzo, Vendone, Vessalico e Villanova d'Albenga.

Geograficamente la valle ricade nel settore alpino delle Alpi Liguri.

Il bacino è delimitato:

- a Sud da una dorsale che comprende il Monte Riondo (771 m), il Monte Mucchio di Pietre (770 m), il Picco Ritto (927m), il Monte Guardiabella (1219 m) e il Monte Grande (1418 m).

- ad Ovest, dove lo spartiacque si mantiene a quote più elevate, dal Monte Ferraira (1458 m), dal Monte Monega (1881 m), dalla Cima dell'Ortica (1860 m), dal Monte Frontè (2152 m) che costituisce la quota più elevata e dalla Cima Garlenda (2143 m);

- a Nord da cime ancora elevate quali Poggio Martino (1401 m), Poggio Possenghi (1174 m), Colle di Nava (933 m), Monte Ariolo (1221 m), Rocca Tramontina (1482 m), Monte Cucco (1145 m) e Colla d'Onzo (867 m).

Ad Est il bacino vallivo termina in corrispondenza con la confluenza del Torrente Arroscia con il Torrente Neva, presso l'abitato di Bastia.

Altimetricamente la Valle Arroscia si estende tra la quota minima di 7 m, presso la confluenza del Torrente Neva e la quota massima del Monte Frè di 2.100 m s.l.m., con un'altezza media di 900-1000 m s.l.m.

L'asta del Torrente Arroscia, mantiene una direzione circa Nord Ovest-Sud Est, con affluenti di scarsa importanza fino a valle di Pieve di Teco; oltre tale località il corso assume una direzione circa Ovest-Est con affluenti di maggior consistenza, quali il Rio Buscio, la Giara di Rezzo, Il Torrente Arrognà ed il Torrente Lerrone.

La confluenza del Torrente Arroscia con il Torrente Neva, tra gli abitati di Bastia e Albenga, genera il Fiume Centa che dopo breve tratto attraverso l'abitato di Albenga sfocia nel Mar Ligure in corrispondenza di Capo Lena.

Essendo la direttrice principale del bacino disposta all'incirca in direzione Est-Ovest, i suoi versanti risultano generalmente esposti verso Sud o verso Nord.

I versanti esposti verso Sud si presentano con una preponderante antropizzazione, con numerosi insediamenti abitativi ed agricoli, mentre quelli esposti verso Nord hanno una prevalente presenza di boschi e pascoli.

## **2. CLIMATOLOGIA**

La Valle Arroscia presenta un clima di tipo mediterraneo montano, in cui si manifestano tendenze di transizione al continentale allontanandosi dal mare, elevandosi in altitudine e mutando l'esposizione dei versanti.

Un addolcimento delle temperature, nel periodo invernale, è dovuto all'influsso del bacino mediterraneo, alla posizione delle Alpi Liguri prossime al mare e alla loro capacità di agire da barriera protettiva rispetto ai venti freddi del Nord. Si registrano comunque primavere con brusche ondate di freddo.

## 2.1. Temperature

La valutazione della distribuzione del parametro temperatura nell'ambito della Valle Arroscia, si basa sui dati relativi alle stazioni di Alto, Bestagno, Colle Melosa e Colle di Nava (tutte esterne al bacino).

Nella tabella 1, con riferimento ai dati degli Annali del Servizio Idrografico di Genova, sono riassunte le principali caratteristiche delle stazioni considerate;

La stazione di Bestagno, posta ad una quota di 300 m, risulta essere la più calda con una temperatura media di 13,4 °C, mentre quella di Colle Melosa posta a 1600 m, risulta essere la più fredda con una temperatura media di 6,6 °C.

**TABELLA 1**

<b>Stazione rilevamento temperature</b>	<b>Quota m.s.l.m.</b>	<b>Periodo osservazione considerato</b>	<b>Temperatura media annua °C</b>
<b>BESTAGNO</b>	<b>300</b>	<b>1951-1977</b>	<b>13,4</b>
<b>ALTO</b>	<b>630</b>	<b>1967-1977</b>	<b>11,1</b>
<b>COLLE DI NAVA</b>	<b>930</b>	<b>1967-1977</b>	<b>10,3</b>
<b>COLLE MELOSA</b>	<b>1600</b>	<b>1967-1977</b>	<b>6,6</b>

Dal punto di vista termometrico la Valle Arroscia presenta una temperatura media annua del bacino sotteso alla stazione idrometrografica di Pogli, per il periodo di osservazione preso in considerazione, di 10,4 °C.

## 2.2 Precipitazioni

I dati relativi alle precipitazioni registrati nella valle per un periodo di anni statisticamente significativo, provengono da sei stazioni di misura ubicate nelle località di: Alto, Colle di Nava, Colle di San Bartolomeo, Pieve di Teco Pogli, e Triora.

Di queste solo due (Pieve di Teco e Pogli) sono posizionate all'interno del bacino considerato.

I valori di pioggia giornaliera (tabella 2) sono relativi al periodo di tempo compreso tra gli anni 1922 e 1975.

In tabella 1 i valori di precipitazione media annua sono rappresentativi sia per l'intero periodo di osservazione che per un periodo più ridotto (1951-1972), ma comune a tutte le stazioni.

Il valore dell'altezza media delle precipitazioni cadute sul bacino della Valle Arroscia è pari a circa 1150 mm.

Gli apporti meteorici presentano due massimi e due minimi. I maggiori afflussi si hanno nel mese di novembre (massimo assoluto) e nel mese di marzo (massimo relativo), mentre i mesi meno piovosi sono luglio (minimo assoluto) e gennaio (minimo relativo).

**TABELLA 2**

<b>Stazione Pluviometrica</b>	<b>Quota m.s.l.m.</b>	<b>Periodo di osservazione</b>	<b>Precipitazione media annua (mm)</b>
<b>POGLI</b>	<b>90</b>	<b>1933-1975</b>	<b>1074.9</b>
	<b>1951-1972</b>	<b>1214.7</b>	
<b>PIEVE DI TECO</b>	<b>240</b>	<b>1922-1977</b>	<b>1121.8</b>
	<b>1951-1972</b>	<b>1176.4</b>	
<b>COLLE SAN BARTOLOMEO</b>	<b>621</b>	<b>1922-1975</b>	<b>1177.4</b>
	<b>1951-1972</b>	<b>1207.3</b>	
<b>ALTO</b>	<b>630</b>	<b>1951-1975</b>	<b>1070.7</b>
	<b>1951-1972</b>	<b>1074.7</b>	
<b>TRIORA</b>	<b>780</b>	<b>1951-1975</b>	<b>1281.6</b>
	<b>1951-1972</b>	<b>1254.7</b>	
<b>COLLE DI NAVA</b>	<b>930</b>	<b>1923-1972</b>	<b>1160.6</b>
	<b>1951-1972</b>	<b>1202.3</b>	

Nella tabella 3 ed in figura 1 gli apporti meteorici sono indicati in funzione del periodo stagionale.

Risulta che, per tutte le stazioni considerate, la stagione più piovosa è l'autunno, seguita dall'inverno, dalla primavera e dall'estate; fa eccezione la località di Colle di Nava dove il periodo primaverile è leggermente più piovoso di quello invernale.

**TABELLA 3**  
**PRECIPITAZIONI STAGIONALI (mm)**

Stazione	Autunno	Inverno	Primavera	Estate
<b>POGLI</b>	<b>386</b>	<b>271.8</b>	<b>217.6</b>	<b>149.1</b>
<b>PIEVE DI TECO</b>	<b>431.9</b>	<b>267</b>	<b>240.1</b>	<b>182.7</b>
<b>C.le SAN BARTOLOMEO</b>	<b>430.9</b>	<b>314.6</b>	<b>264.1</b>	<b>167.3</b>
<b>ALTO</b>	<b>384.1</b>	<b>284.6</b>	<b>236.3</b>	<b>168.8</b>
<b>TRIORA</b>	<b>485.1</b>	<b>318.1</b>	<b>268.3</b>	<b>209.7</b>
<b>COLLE DI NAVA</b>	<b>439</b>	<b>250</b>	<b>272</b>	<b>199.4</b>

Da quanto esposto, si può affermare che pluviometricamente la Valle Arroscia presenta:

- un aumento della piovosità pressoché parallelo a quello dell'altitudine fino ad un livello al di sopra del quale i valori di precipitazione decrescono;

- una maggiore piovosità delle stazioni collocate sul versante Sud dello spartiacque, che segna il confine tra Liguria e Piemonte, rispetto alle stazioni poste sul versante Nord. Il territorio posto a Sud di tale limite amministrativo è maggiormente piovoso a causa di fattori geografici, che determinano una precipitazione più abbondante sui versanti sopravvento;

- un regime pluviometrico definibile come intermedio tra il sublitoraneo appenninico e il sublitoraneo alpino, caratterizzato da due massimi (con netta prevalenza dell'autunnale sull'invernale) e da due minimi.

### **3 GEOMORFOLOGIA**

La valle del Torrente Arroscia si presenta morfologicamente in una fase evolutiva giovanile.

Tutto il territorio è in prevalenza montano e in particolare nella parte Nord occidentale, per la forte pendenza media dei versanti a pareti scoscese e per la presenza di valloni profondamente incisi, si ha una morfologia alpestre.

Spostandosi da Ovest verso Est la morfologia delle cime montane tende ad addolcirsi sino a trasformarsi in modesti rilievi collinari in prossimità della località Bastia.

Analogamente il fondovalle si modifica nettamente in corrispondenza della confluenza del torrente Arroscia con il Neva (località Bastia) dove si allarga ampiamente a formare la pianura alluvionale del fiume Centa, su cui sorge l'abitato di Albenga.

Un fattore da non sottovalutare nei processi di evoluzione morfologica in questa zona di territorio è la notevole trasformazione che hanno subito i versanti ben esposti per scopi agricoli.

Su interi versanti sono stati realizzati nel passato i tipici terrazzamenti "a fasce", fino a quote elevate che raggiungono anche i 1000 m s.l.m.

Questa notevole antropizzazione ha notevolmente modificato l'assetto geomorfologico originario.

La morfologia della zona è caratterizzata da una erosione differenziata esercitata sui litotipi presenti, descritti ampiamente nel capitolo 6, tutti con grado di erodibilità più o meno accentuato.

L'assetto geomorfologico attuale è quindi condizionato prevalentemente dalla presenza di:

argilliti e peliti scistose, caratterizzate da:

- morfologia a debole e media acclività;
- erodibilità molto alta, soprattutto nelle aree poco o nulla vegetate;
- fossi di ruscellamento concentrato;
- litotipi argillitici, quasi sempre scistosi, con alterazione anche in profondità;
- pronunciata impermeabilità che determina un reticolo idrografico ad elevata densità di drenaggio e conseguentemente la circolazione idrica sotterranea risulta inesistente.

calcarei marnosi, marne e arenarie poco scistose, caratterizzati da:

- morfologia a media e alta acclività;
- grado di erodibilità medio-alto (media nel caso di prevalenza dei termini arenacei e calcarenitici);
- reticolo idrografico con bassa densità di drenaggio, all'aumento della frazione argilloso-marnosa corrisponde un incremento nel valore di tale fattore;
- discreto grado di carsificazione nelle successioni prevalentemente carbonatiche.

depositi del Quaternario, si tratta di depositi eluvio colluviali, depositi di frana, coltri detritico-colluviali e depositi alluvionali:

- presentano morfologia con acclività da media a nulla;
- sui depositi *eluvio colluviali* maggiormente acclivi si possono impostare delle rotture della cotica erbosa sia lineari che arcuate, che talora evolvono in lenti colamenti o frane per scivolamento;
- i principali *accumuli di frana* sono situati lungo il versante destro del Torrente Arroscia, nella parte settentrionale dell'area in esame, sotto il M. Negro e sotto il M. Prearba, sul versante destro del Torrente Giara di Rezzo e sotto il Passo del Lupo e in località Piani d'Andora;
- le *coltri detritico-colluviali* sono depositi che generalmente si trovano in alta quota, presentano un considerevole spessore (5-8 m) e sono essenzialmente dovute a fenomeni crioclastici e termoclastici con accumuli ai piedi degli stessi versanti che li generano;
- i *depositi alluvionali* abbondanti solo nella parte più orientale della valle sono caratterizzati per lo più da piccole aree subpianeggianti fiancheggianti l'alveo e raramente si presentano terrazzati (fatta eccezione dei depositi su cui sorge Albenga). Tali terrazzi sono situati a quote superiori al letto del torrente, da cui sono generalmente separati da una scarpata rocciosa.

La quantificazione dell'effetto erosivo dei sedimenti presenti nel bacino considerato (attraverso metodi empirici quale quello di

Fournier) sono calcolabili considerando i due parametri

- l'indice della capacità erosiva del clima (precipitazioni superiori a 600 mm)
- il gradiente del piano vallivo principale (area caratterizzata da una situazione di rilievi montuosi elevati).

Da tale analisi si evidenzia come il valore dei sedimenti formati è all'incirca stimabile in 20 t/km<sup>2</sup>/anno. Questo valore dei sedimenti formati è molto basso, se raffrontato nel contesto nazionale (esempio: il bacino del T. Parma con 2.500 t/km<sup>2</sup>/anno).

Tale dato è stato correlato con la carta dei valori di isoerosione, elaborata per tutta la penisola da T. Gozzolo e G. Bossi e riportato in "Geologia applicata all'Ingegneria" di A. Desio, nella quale si evidenzia come la Valle Arroscia sia sottoposta a fenomeni erosivi di modesta entità se confrontati sempre con situazioni ricadenti nell'ambito del territorio nazionale (Valle Arroscia 0,1 mm/anno, Appennino Tosco-Emiliano 1 mm/anno).

#### **4 GEOLOGIA REGIONALE**

La valle comprende una tra le maggiori unità stratigrafico-strutturali delle Alpi Liguri, la Falda del Flysch ad Elmintoidi. Essa occupa una zona della Liguria Occidentale a forma pressochè triangolare, con vertici a Bordighera, al Colle di Tenda e ad Albenga.

Lungo il lato settentrionale di questo triangolo, la Falda si appoggia sul Prepiemontese (rappresentato dall'Unità di Arnasco-Castelbianco) e sul Brianzonese Ligure (rappresentato dall'Unità di Caprauna-Armetta), mentre lungo quello occidentale giace sull'Autoctono Delfinese-Provenzale.

La Falda del Flysch ad Elmintoidi è costituita da sedimenti torbiditici di età cretacico-eocenica, originariamente depositi nella fossa Ligure-Piemontese, ora cicatrizzata nella giunzione Alpi-Appennini; essa occupa la posizione tettonica più elevata nell'edificio Alpino.

Al suo interno si possono distinguere quattro unità tettoniche che in ordine di sovrapposizione geometrica, andando dalla più elevata

alla più profonda sono:

Flysch di Sanremo-M. Saccarello,  
Serie di Moglio-Testico,  
Serie di Borghetto d'Arroscia-Alassio,  
Flysch di Albenga.

Le quattro unità sono sovrapposte secondo superfici con andamento dell'inclinazione omogeneo ed immergenti a S e SSW, dovute in parte a contatti tettonici sinsedimentari per sovrascorrimento legati a scivolamenti gravitativi (detti "contatti molli") e in parte a contatti tettonici di taglio e accavallamento.

Questi ultimi sono anche responsabili del frazionamento della pila dei flysch in quattro livelli strutturali principali, ognuno dei quali comprende spezzoni dell'originaria pila, costituiti da una o più unità o da parte di essa.

Il livello strutturale più completo è il terzo, nel quale si succedono dal basso verso l'alto, la Serie di Albenga, Borghetto di Arroscia-Alassio e Moglio-Testico.

Il quarto livello è costituito dal solo Flysch di Sanremo-M. Saccarello, mentre il Flysch di Albenga, nel primo livello strutturale, giace in trasgressione sulla serie di Arnasco-Castelbianco.

Le quattro unità sono distinte da successioni ben differenziate.

L'evoluzione delle facies e degli ambienti sedimentari mostra, nelle quattro successioni, consistenti analogie fino al Cretaceo superiore.

I complessi di base pelitici, in facies di piana bacinale a basso tasso di accumulo sono seguiti (tranne nel caso della Serie di Moglio-Testico), da corpi arenacei lenticolari depositatisi in ambiente conoide a bassa efficienza di trasporto.

Al di sopra si sviluppano potenti sequenze torbiditiche calcareo-marnose in facies di piana bacinale ad alto tasso di accumulo, chiuse verso l'alto da facies via via più argillose.

Mentre nel Flysch di Sanremo-M. Saccarello e Moglio-Testico la sedimentazione cessa rispettivamente nel Cretaceo superiore e nel Paleocene, a causa della loro probabile emersione, nel Flysch di Borghetto d'Arroscia-Alassio essa prosegue per tutto l'Eocene inferiore e nella Serie di Albenga si protrae fino al termine dell'Eocene medio.

Queste ultime due unità mostrano, anche durante l'Eocene, uno sviluppo del tutto analogo, con facies prevalentemente sottili nelle quali si inseriscono corpi arenacei lenticolari; la sedimentazione si chiude con facies emipelagiche asfittiche, nerastre e prive di carbonati, attribuibili ad un repentino affondamento del bacino e molto spesso coinvolte in episodi di olistostromi.

## **5 TETTONICA**

I Flysch di età cretacico-eocenica rappresentano una parte dell'originaria successione stratigrafica del bacino oceanico ( e di uno dei suoi margini quello europeo) apertosi nel Giurassico.

Le successioni attualmente affioranti hanno avuto una storia geologica complessa: dopo l'iniziale scollamento dal substrato all'altezza dei loro "complessi di base" e l'impilamento in diverse unità tettoniche realizzatisi nel corso delle fasi precollisionali, esse sono state traslate tettonicamente ed in parte, gravitativamente, verso l'esterno dell'edificio durante le fasi sincollisionali dell'orogenesi alpina. E' così che si è formato il complesso edificio strutturale, detto anche a falde embricate di ricoprimento, dell'odierna catena montuosa.

Come già accennato, le diverse successioni di sedimenti flyschoidi alloctoni, raggruppate nelle quattro unità risultano geometricamente addossate secondo piani di sovrascorrimento ad inclinazione omogenea ed immergenti a S e a SSW.

Tali piani sono connessi ad un regime tettonico di tipo compressivo, che ha portato all'impilamento delle varie unità via via più profonde procedendo da Sud verso Nord.

Di seguito sono brevemente descritti i rapporti tra le unità stesse e successivamente il loro aspetto strutturale interno.

I rapporti tra le varie unità sono caratterizzati da:

Unità di S. Remo-Monte Saccarello e Unità di Moglio-Testico, forte tettonizzazione e, nonostante la prima unità sia generalmente sovrapposta alla seconda con un piano di sovrascorrimento immergente a Sud, si possono notare dei rapporti più complessi tra le varie unità, in cui risulta chiaramente visibile il totale ribaltamento degli strati.

Unità di Moglio-Testico e Unità di Borghetto d'Arroscia-Alassio, preponderante sovrapposizione della prima unità sulla seconda con un piano di contatto tettonico immergente a Sud. Tale contatto in alcuni punti si presenta verticalizzato o addirittura ribaltato, ed è spesso accompagnato dallo sviluppo nei livelli basali delle Peliti di Moglio, da paraconglomerati, interpretati come olistostromi precursori dell'avanzamento della Falda di Moglio-Testico in ambiente sottomarino. In differenti località tale contatto non si presenta disturbato.

Unità di Borghetto d'Arroscia-Alassio e Unità di Arnasco-Castelbianco, preponderante sovrapposizione della prima unità sulla seconda con un piano tettonico immergente a S, come per il contatto precedente. Tra la parte superiore della formazione di Albenga e l'orizzonte di chiusura della serie di Borghetto, si sviluppano i contatti tettonici sinsedimentari "contatti molli".

I flysch cretacico-eocenici sono interessati da un'evoluzione tettonica polifasica, ben definita soprattutto nelle due unità stratigraficamente inferiori, quella di Alassio-Borghetto e di Arnasco-Castelbianco (Formazione di Albenga).

L'aspetto strutturalmente interno è caratterizzato da:

Unità di S. Remo-M. Saccarello, un comportamento di tipo disarmonico della Formazione di San Bartolomeo, successivamente descritta, a litologia prevalentemente argillitica rispetto alle soprastanti serie arenacee e calcaree, più competenti e meno atte a registrare a livello microstrutturale le diverse fasi deformative.

Il motivo tettonico dominante è dato da una serie di anticlinali e sinclinali piuttosto acute, di dimensioni anche plurichilometriche, coricate e rovesciate, con senso di rovesciamento verso SW, direzione assiale NW-SE e inflessione assiale normalmente diretta verso S-E. Il piegamento è accompagnato sia da numerose pieghe parassite sia da fratture.

Unità di Moglio-Testico, almeno due fasi tettoniche, la prima avanvergente, la seconda retrovergente; anche per quest'ultima fase gli assi sono ancora disposti WNW-ESE, ma la vergenza diviene NNE.

Unità di Borghetto d'Arroscia-Alassio, una prima fase di trasporto verso l'esterno; tale evento deformativo ha prodotto una piega anticlinalica coricata di dimensioni chilometriche, con asse WNW-ESE e vergenza verso SSW. A questa prima fase avanvergente è riconducibile il successivo sviluppo di piani di taglio con senso di trasporto sempre verso l'esterno. La storia deformativa prosegue con una seconda fase retrovergente; gli assi sono ancora disposti WNW-ESE, ma la vergenza diviene NNE. Si ha poi una terza fase ancora più blanda, inizialmente con pieghe a vergenza esterna, in seguito con ondulazioni ad ampio raggio.

Il motivo tettonico dominante dell'unità è dato da una piega anticlinalica coricata, il cui fianco diritto affiora in sponda destra del Torrente Arroscia e quello rovesciato in sponda sinistra. La zona di cerniera è ubicata in corrispondenza del fondovalle.

Unità di Arnasco-Castelbianco, una prima fase plicativa con assi EW e vergenza a S, responsabile della strutturazione in grandi sinformi anticlinaliche chilometriche. Una seconda fase tettonica, coassiale alla prima, con generazione di strutture retrovergenti, è riscontrabile nei livelli meno competenti. Vi è infine una terza fase più blanda, con direzione assiale NS, che non modifica sostanzialmente l'assetto tettonico raggiunto con le prime due fasi.

Per quel che riguarda le principali linee tettoniche individuabili all'interno del bacino dell'Alta Valle Arroscia, si hanno una serie di faglie e contatti tettonici orientati NW-SE.

Ortogonalmente a queste direttrici principali si possono individuare tutta una serie di faglie con direzione N-S, secondarie e più recenti, che hanno interessato tutte le formazioni creando un reticolo idrografico subparallelo. Tra questi si può indicare la parte più occidentale del Torrente Arroscia, da Montegrosso Pian Latte alle sorgenti e tutti i principali affluenti dell'Arroscia fino a Pieve di Teco.

Va infine menzionata un'importante lineazione posta nei pressi dell'abitato di Acquetico, orientata lungo il corso del torrente.





## **6 UNITA' GEOLOGICHE AFFIORANTI**

Le unità geologiche presenti (cfr. Carta Geologica Schematica) nel bacino del torrente sono di seguito descritte.

### **6.1 Depositi del Quaternario**

I depositi quaternari presenti sono rappresentati da:

- A) Coltri eluvio-colluviali;***
- B) Depositi di frana;***
- C) Coltri detritico-colluviali***
- D) Depositi alluvionali***

#### ***A) Coltri eluvio-colluviali***

Tali materiali sono molto sviluppati in tutta l'area esaminata.

Questi prodotti di alterazione sono tra loro praticamente indifferenziabili e presentano una granulometria eterometrica.

Si osserva un aumento della frazione fine procedendo dalle zone in quota verso il fondovalle, ciò è dovuto principalmente all'azione del ruscellamento.

Anche per quanto riguarda lo spessore di tali coltri, si ha un suo progressivo aumento nella stessa direzione, da qualche decimetro fino a qualche metro.

Spessori più modesti sono rilevabili in prossimità di zone a roccia subaffiorante.

#### ***B) Depositi di frana***

Si tratta sia di paleofrane sia di frane avvenute in epoca relativamente recente ed ancora molto ben visibili.

Questi depositi risultano costituiti da una mescolanza di elementi di forma angolosa e dimensioni variabili da pochi cm<sup>2</sup> a qualche m<sup>2</sup>; tali elementi si presentano scompaginati e localmente sono immersi in una matrice terrosa più o meno fine.

### ***C) Coltri detritico colluviali***

Presentano caratteristiche molto diverse rispetto ai depositi eluvio-colluviali.

Sono rappresentati da materiale di origine detritica sul quale c'è stato anche un apporto di origine colluviale; un carattere distintivo è rappresentato dalla granulometria più grossolana, con clasti di dimensioni al massimo decimetriche, immersi in una matrice terrosa.

Tra questi tipi di depositi sono presenti gli accumuli di distacco detritici (detrito di falda).

I clasti di questi accumuli detritici sono eterometrici e molto spesso presentano al loro interno blocchi di elevata pezzatura. Sono depositi per lo più localizzati al piede dei versanti.

### ***D) Depositi alluvionali***

I depositi alluvionali sono caratterizzabili in due differenti situazioni:

I) dalla testata della valle all'abitato di Ortovero sono praticamente quasi assenti lungo tutto il fondo valle; in questo tratto il corso d'acqua incide profondamente la vallata, intaccando direttamente il substrato, con deposizione praticamente nulla, essendo per altro in una fase dell'evoluzione morfologica ancora giovanile.

II) da Ortovero a Villanova d'Albenga si presenta una prima zona con abbondanti depositi alluvionali determinati dalla attività deposizionale, in corrispondenza della confluenza, dei torrenti Arroscia e Lerrone.

Oltrepassata la strettoia morfologica posta poco a Sud di Villanova d'Albenga sino a giungere alla linea di costa si estende una seconda e più ampia piana, quella del Fiume Centa, formatasi per gli apporti di materiale alluvionale dei torrenti Arroscia e Neva.

La tessitura di questi depositi alluvionali è generalmente eterogenea da fine, con prevalente presenza di limi e argille, nel tratto più montano per divenire granulometricamente più grossolana nel secondo tratto dove prevalgono le sabbie e le ghiaie.

## **6.2 Copertura pliocenica**

La copertura pliocenica è caratterizzata dai seguenti litotipi, dall'alto verso il basso:

**A) Conglomerati di Monte Villa;**

**B) Argille di Ortovero.**

**A) Conglomerati di Monte Villa** (Pliocene superiore?- medio?)

Caratterizzati dalla presenza di conglomerati a ciottoli prevalentemente calcarei più o meno cementati e localmente si trovano delle sabbie debolmente.

Questa formazione è spesso caratterizzata da conglomerati più o meno grossolani e cementati, con ciottoli provenienti da terreni affioranti nell'entroterra.

Affiorano a N di Ortovero dove raggiungono quota 340 e nei pressi dell'abitato lo spessore della porzione conservata è di 150-200 m.

**B) Argille di Ortovero** (Pliocene medio-inferiore)

Sono caratterizzati dalla presenza di lenti conglomeratiche, alternanze stratificate di argille sabbiose e sabbie conglomeratiche o conglomerati minuti. Argille azzurre.

E' una formazione essenzialmente argillosa. Si presenta in condizioni tali da essere considerata eteropica con i conglomerati di Monte Villa.

Le argille azzurre costituiscono la facies tipica ed in generale la parte inferiore è caratterizzata dalla presenza di micro e macro fauna.

Le argille giallastre con intercalazioni di sabbie e conglomerati, che rappresentano l'altra facies delle Argille di Ortovero sono viceversa povere di fossili.

Entrambi i termini presentano una coltre più o meno potente di materiali fortemente alterati.

## **6.3 Zona dei Flysch**

La Zona dei Flysch della Liguria Occidentale è costituita da un gruppo di quattro unità sradicate, in posizione sommitale ed ester-

na. Da SW a NE e dall'alto verso il basso si distinguono le seguenti unità:

- A) *Unità di S. Remo-M. Saccarello***
- B) *Unità di Moglio-Testico***
- C) *Unità di Borghetto d'Arroscia-Alassio***
- D) *Unità di Arnasco-Castelbianco***

Di seguito vengono descritti gli aspetti più significativi delle quattro unità, procedendo sempre dall'alto verso il basso.

**A) *Unità di S. Remo-M. Saccarello*** (Cretaceo superiore Paleocene)

Tale unità affiora fra la costa (da Bordighera a Laigueglia) e il monte Alpetta, a sud-est di Limone Piemonte, dove si riduce progressivamente fino a scomparire; essa costituisce la parte meridionale del bacino dell'Arroscia ed è composta da:

- A.1 Flysch di S. Remo*
- A.2 Arenarie di Bordighera*
- A.3 Formazione di S. Bartolomeo*

*A.1 Flysch di S. Remo* (Cretaceo superiore- Paleocene?)

Rappresenta il tipico e meglio sviluppato Flysch ad Elmintoidi della Liguria Occidentale. E' caratterizzato da una monotona successione di ritmi torbidity di marne e calcare marnoso, di spessore sovente plurimetrico, con alla base arenarie calcaree fini o finissime ben laminate.

Le marne, in genere massicce e a frattura concoide, passano verso l'alto a sottili livelli argillitici del tutto privi di carbonato di calcio, interpretati come depositi emipelagici ( si tratta di argilloscisti). Sono presenti anche litotipi più calcarei (calcilutiti) con sottile base calcarenitica e ritmi pluridecimetrici di arenarie massicce, caratteristici come aspetto e significato stratigrafico; la loro deposizione gradata infatti (da media a fine) ne costituisce un elemento molto importante per individuare eventuali successioni ribaltate.

Tali arenarie, tipo Bordighera, sono presenti nella parte basale dei Flysch di S. Remo. Si rinvengono anche frequenti tracce fossili di organismi nell'intervallo calcareo-marnoso; si tratta per lo più di Chondrites e in misura minore di Elmintoidi.

Il Flysch di S. Remo costituisce la formazione più estesa e maggiormente affiorante. Gli affioramenti più estesi e maggiormente significativi sono posti lungo tutto il tratto di strada che risale il corso del Torrente Giara di Rezzo in direzione dell'omonimo abitato ed in direzione di S. Bernardo di Conio, fino a qualche chilometro prima della località Piani d'Andora.

#### *A.2 Arenarie di Bordighera (Cretaceo superiore)*

Risultano costituite da arenarie quarzoso-feldspatiche, fittamente intercalate in banchi e zone più o meno potenti fra i calcari marnosi e gli scisti ardesiaci, a grana più o meno fine e talora passanti a conglomerato a grana minuta, con frequenti vene di quarzo.

Si tratta di un deposito torbiditico caratterizzato, nei livelli stratigrafici superiori, da strati di calcareniti e di marne calcaree; il limite superiore della formazione si presenta con locali eteropie.

La loro facies più caratteristica è rappresentata da banconi arenacei potenti anche 2-3 m, a geometria tabulare, separati da sottilissimi giunti pelitici e privi di strutture evidenti. Tale successione raggiunge i 600 m di spessore.

Essa affiora tra Rezzo e S. Bernardo di Conio.

#### *A.3 Formazione di S. Bartolomeo (Cretaceo superiore)*

Rappresenta il complesso di base della successione ed è caratterizzata da alternanze ritmiche in strati sottili di siltiti ed areniti fini quarzose con cemento per lo più siliceo, con peliti a luoghi manganeseferi, di colore grigio scuro, mal stratificate, scagliose, spesso suddivise in caratteristici prismi allungati.

Al tetto le peliti possono presentare vivaci colorazioni rosso scure e verdastre. Il limite inferiore della formazione non è noto, in quanto la stessa viene tettonicamente a contatto con quella di Testico. Il contatto con la formazione stratigraficamente sovrastante è netto.

Tale unità è presente nella parte settentrionale della valle, lungo una stretta fascia avente direzione Est-Ovest, disposta all'incirca parallelamente allo spartiacque tra il bacino del Torrente Arroscia e quello del Torrente Giara di Rezzo; affiora anche in una ristretta zona a Nord del M. Fenaira in località Piani d'Andora.

### **B) *Unità di Moglio-Testico* (Albiano-Paleocene)**

Tale successione affiora in posizione intermedia tra le Unità di S. Remo e Borghetto d'Arroscia-Alassio, in una fascia continua ad andamento Est-Ovest fra Alassio e Colle delle Vecchie. L'unità è composta da:

#### *B.1 Formazione di Testico*

#### *B.2 Peliti di Moglio*

Le Peliti di Moglio, come già si era visto per la Formazione di S. Bartolomeo, rappresentano comunque il complesso di base mangesifero emipelagico dell'unità.

#### *B.1 Formazione di Testico* (Cretaceo superiore-Paleocene?)

E' costituita da alternanze di strati più o meno sottili di arenarie quarzoso-micacee, talora gradate, bruno-giallastre alla base e di peliti di colore ocreo, con intercalazioni di strati calcareo marnosi e marne grigio-chiare aventi spessori decimetrici e più al tetto.

A differenza delle formazioni sovrastanti in questa, la stratificazione risulta molto disturbata a causa della tettonica polifasica che ha interessato questa come le sottostanti unità.

Essa affiora nei pressi di Ponti verso il M. Bisciaire e nei dintorni di Pieve di Teco verso lo spartiacque tra il bacino del Torrente Giara di Rezzo e il bacino del Torrente Arroscia.

Il suo limite inferiore è rappresentato dalle Peliti di Moglio, mentre quello superiore non è noto, in quanto la stessa viene tettonicamente in contatto lungo il suo margine meridionale con la Formazione di S. Bartolomeo.

#### *B.2 Peliti di Moglio* (Cretaceo superiore)

Peliti mangesifere prevalentemente brune, talora rosse o

verdastre, con intercalazioni frequenti di straterelli di siltiti quarzose manganesifere a cemento quarzoso, finemente laminate, nerastre, assai dure e rare intercalazioni di straterelli di calcari quarzosi scuri.

### ***C) Unità di Borghetto d'Arroscia-Alassio***

Affiora estesamente dalla costa, nei pressi di Alassio, verso l'interno con direzione WNW fino al Colle di Nava ed oltre.

Nella zona orientale raggiunge i suoi spessori maggiori, mentre verso occidente si riduce progressivamente fino a scomparire.

La successione completa è composta dall'alto verso il basso dai seguenti elementi:

#### *C.1 Calcari di Ubaga*

#### *C.2 Quarziti di Monte Bignone*

#### *C.3 Peliti di Ranzo*

#### *C.1 Calcari di Ubaga* (Eocene inferiore-Campaniano)

Successione costituita da marne prevalenti alla sommità e da alternanze di calcari e marne nella parte inferiore.

Si riconoscono i seguenti termini:

##### Membro di Leverone

Marne da argillose a calcaree, a stratificazione non evidente o in strati assai sottili, di colore azzurro, con intercalazioni di strati calcarei arenacei molto duri, con abbondante presenza di conglomerati ad elementi anche carbonacei e una drastica diminuzione dei granuli pelitici.

##### Membro di Caso

Alternanze spesso ritmiche, in strati di spessore variabile (da 0.25 a 1.50 m), di calcari marnosi grigio-azzurri (con tracce di organismi limivori) e di marne da calcaree ad argillose.

Si riscontrano alternanze in strati per lo più sottili di calcari arenacei con caratteristica struttura a lente e di marne arenacee con intercalazioni di strati e lenti di conglomerati poligenici, sono localmente presenti straterelli di ortoquarziti.

### *C.2 Quarziti di Monte Bignone*(Cretaceo superiore)

Successione costituita da quarziti con lenti conglomeratiche passanti, verso il basso, a peliti varicolori.

Al suo interno è possibile distinguere i seguenti termini:

#### Quarziti superiori

Costituite da ortoquarziti grigio-rosate molto simili alle quarziti inferiori, ma con una maggiore potenza degli strati, per un aumento delle dimensioni granulometriche (abbondante presenza di conglomerati ad elementi anche carbonatici) e per una drastica diminuzione dei granuli pelitici.

#### Argilliti mediane

Sono costituite da peliti argillose verdi, massicce, solo raramente e comunque scarsamente manganesifere, che contengono intercalazioni abbastanza frequenti di straterelli e quarziti e microconglomerati.

#### Quarziti inferiori

Costituite da ortoquarziti grigio-rosate da fini a molto fini, con grani arrotondati e prive di matrice, a patina di alterazione giallastra e rossastra, hanno cemento calcitico e strati di norma inferiori a 5 mm. Si intercalano giunti di argilliti verdi.

#### Argilliti inferiori

Costituite da peliti argillose giallo-verde, a laminazione fitta piano parallela con abbondanti patine manganesifere, pressoché prive di intercalazioni significative.

Esse passano verso il basso alle Peliti di Ranzo e verso l'alto si arricchiscono di frammenti color rosso-scuro; tali orizzonti varicolori segnano di solito il passaggio al successivo orizzonte quarzítico.

### *C.3 Peliti di Ranzo* (Cretaceo superiore)

Litofacies torbiditiche sottili, costituite da peliti argillose nere con intercalazioni di strati e straterelli di siltiti, quarzoareniti finissime e rari calcari detritici a laminazione sottile, caratterizzate da abbondanti impregnazioni manganesifere.

#### **D) Unità di Arnasco-Castelbianco**

La serie si sviluppa da Est ad Ovest del margine settentrionale dei terreni flysciodi, fra Ceriale e Aquila d'Arroscia-Alto;

Dall'alto verso il basso si ha:

*D.1 Formazione di Albenga*

*D.2 Elemento di Arnasco*

*D.3 Elemento di Castelbianco*

*D.1 Formazione di Albenga (Eocene-Paleocene?)*

Anche conosciuta come Flysch di Albenga, è costituita da membri calcarei ed arenacei parzialmente eteropici.

Dall'alto verso il basso si ha:

Membro di Leuso

Areniti da grossolane a fini, quarzoso-feldspatiche, molto micacee, a cemento calcitico, di colore grigio, in strati di spessore variabile (10-50 cm), alternate a siltiti fini quarzoso-micacee, in strati sottili (2-15 cm); verso la base intercalazioni, specie nella parte orientale, di calcari quarzosi bioclastici, intercalati a conglomerati poligenici in banchi potenti verso l'alto.

Membro di Curenna

Calcari chiari, localmente rossastri o verdastri a grana fine, in straterelli molto sottili, di aspetto scistoso, separati da livelli millimetrici grigi o verdi; talora calcari ceroidi o calcari marnosi nerastri, in strati sottili; intercalazione, specie nella parte orientale, di calcari arenacei, calcareniti, calciruditi scuri e di quarziti ed arcose a cemento calcitico biancastre; verso la sommità sono presenti banchi di areniti quarzoso-micacee.

Membro di Quartole

Areniti per lo più grossolane, quarzoso-micacee, a cemento calcitico, di colore grigio, in strati di spessore medio, con intercalazioni di siltiti quarzoso-micacee di frequenza crescente verso W; specie verso la base si rinvengono intercalazioni molto sottili di calcari.

Membro di Monte Bello

Calcari grigi, talora rossastri, in straterelli molto sottili separati da veli argillosi; calcari scuri in strati sottili, più o meno quarzosi, con rarissime tracce fossili.

Lembo Passo di Prale

Peliti mangesifere brune con strati sottili di siltiti e calcari quarzosi con passate basali di scisti silicei varicolori.

### *D.2 Elemento di Arnasco*

E' costituito da peliti, radiolariti, scisti silicei e calcari silicei straterellati (le cosiddette "Radiolariti di Arnasco"), che sostengono calcari a pasta fine tipo "maiolica" (Calcari di Menosio) datati al Portlandiano-Bernisiano.

### *D.3 Elemento di Castelbianco*

E' costituito da una successione pre-piemontese triassico-giurassica comprendente Dolomie del Norico e Retico (Dolomie di M. Arena), calcari a liste e noduli di selce, breccie poligeniche e peliti marnoso-argillose del Giura inferiore-medio? (Calcari di Rocca Livernà-Breccie di M. Galero).

## **6.4 Dominio Brianzonese Ligure**

La sua presenza nella valle è caratterizzata dall'Unità Caprauna-Armetta.

### ***Unità Caprauna-Armetta*** (Trias-Eocene medio)

Questa unità è rappresentata in loco dalla Formazione di Caprauna (Scisti di Upega); affiora in una zona arealmente ristretta posta nella parte più settentrionale della Valle Arroscia (Monte Castagnina).

### **Scisti di Upega**

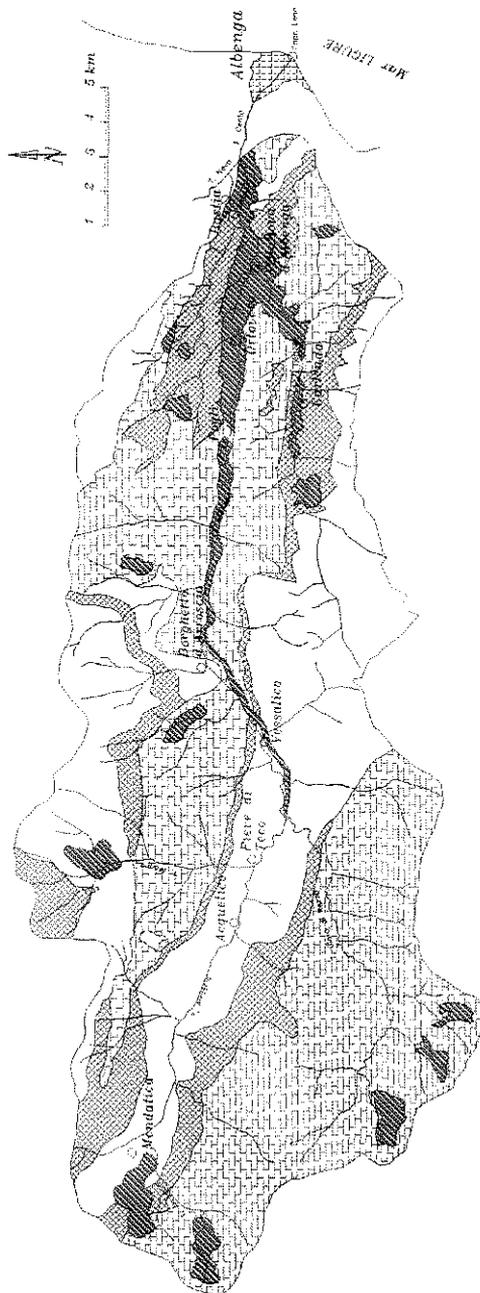
Dal punto di vista litologico gli scisti di Upega sono costituiti da scisti calcarei con intercalazioni di calcari nummulitici grigio-azzurri ben stratificati.

Al tetto della formazione di rinvengono essenzialmente scisti argillosi.

## **7 PERMEABILITÀ DEI LITOTIPI**

Sulla base delle caratteristiche litologiche e strutturali si possono raggruppare i litotipi affioranti nell'ambito del bacino del Torrente Arroscia in quattro unità idrogeologiche con simile comportamento rispetto alla permeabilità (cfr. Carta della permeabilità).

CARTA DELLA PERMEABILITA' DEI LITOTIPI DELLA VALLE ARROSCIA (IMPERIA - SAVONA)



LEGENDA

- UNITA' IMPERIESE (1937)  $K=10^6 \text{ m}^2/\text{s}$  (3 mm/anno)
- F. S. BARTELOMEO (PELLI DI MUGLIO, CALCI DI BAGIA)
- QUARZITI MATE, BRONZE, PELLI DI SANZO, LEMBO PASSO TOALE
- UNITA' LOCALI PERMEABILITA' PER FRATTURAZIONE (1937)
- K=  $10^6 - 10^8 \text{ m}^2/\text{s}$  (100 mm/9,1 mm/g) (COMPLESSIVI DI MATE, VILLA, F. D. FESINCO, CALCI DI USAGA, F. ALBENGA)
- UNITA' CON PERMEABILITA' PER PEGGIORATA (37) K=  $10^6 - 10^8 \text{ m}^2/\text{s}$  (100 mm/9,1 mm/g)
- UNITA' CON ESTESA PERMEABILITA' PER FRATTURAZIONE (1937) CAPSINO (S. M. 106-2, 106-3, 106-7) (900 m/g, 10 mm/g) (FORMAZIONE DI S. ILMO, AREARE DI BORGHICHA, CALCI DI USAGA, QUARZITI DI MATE, BRONZE, PEGGIORATA D. CARPALE)



### **A) Unità impermeabili**

Appartengono a tale unità le seguenti formazioni:

Formazione di S. Bartolomeo;

Peliti di Moglio;

Peliti di Ranzo;

Calcari di Ubaga (Lembo di Colla Domenica);

Lembo di Passo Prale;

Quarziti di M. Bignone (Argilliti mediane e inferiori).

Argille di Ortovero

che rappresentano complessivamente il 13% dei litotipi presenti.

Solo localmente, in prossimità di giunti e diaclasi presentano una ridotta permeabilità per fratturazione.

La causa principale di questa limitata fratturazione, va ricercata nel diverso comportamento dei litotipi arenaceo-calcarei più competenti rispetto a quelli argillitici, che risultano più plastici e meno atti a registrare le varie deformazioni fragili.

Le sequenze argillitiche presentano, infatti, un comportamento duttile che limita la possibilità di fratturazione.

Indicativamente si possono attribuire a questa unità valori di permeabilità molto bassi (conducibilità idraulica  $K < 10^{-9}$  m/s).

### **B) Unità con locale permeabilità per fratturazione**

E' costituita dai seguenti litotipi:

Formazione di Testico;

Calcari di Ubaga (Membro di Leverone);

Flysch di Albenga;

Conglomerati di Monte Villa,

che rappresentano complessivamente il 31% dei litotipi presenti nella valle.

In queste rocce è possibile la presenza di piccole falde di significato locale, laddove la fratturazione risulta più pronunciata.

Indicativamente si possono attribuire a questa unità valori di permeabilità compresi tra  $10^{-6}$  e  $10^{-8}$  m/s.

### **C) Unità con estesa permeabilità per fratturazione e/o carsismo.**

Sono stati raggruppati in questa unità i seguenti litotipi:

Flysch di S. Remo;  
Arenarie di Bordighera;  
Quarziti di M. Bignone (Quarziti superiori ed inferiori);  
Calcari di Ubaga (Membro di Caso),  
Formazione di Caprauna (Scisti di Upega)  
che rappresentano complessivamente il 53% dei litotipi presenti nella valle.

Tali formazioni presentano una discreta permeabilità dovuta all'elevato grado di fratturazione; sono presenti livelli argillitici che possono diminuire la permeabilità andando ad occludere parte dei sistemi di frattura.

La circolazione idrica sotterranea è discretamente sviluppata, con presenze idriche di una certa consistenza che danno luogo anche ad emergenze sorgentizie.

La forte tettonizzazione del substrato ha determinato un'idrogeologia molto frazionata, con assorbimento rapido e diffuso e canalizzazioni suborizzontali a pieno carico.

E' stato definito un discreto bacino di assorbimento rappresentato dal versante nord-orientale del Monte Guardiabella caratterizzato da pendii a scarsa inclinazione e poco incisi ed un "traforo idrogeologico" che va dallo "Sgarbu du ventu" sino alla sorgente "Bramosa" nell'adiacente Valle Impero, per uno sviluppo di circa 500 m ed una profondità di 100 m.

Indicativamente si possono attribuire a questa unità valori di permeabilità compresi tra  $1$  e  $10^{-2}$  e  $10^{-7}$  m/s a seconda del grado di carsificazione.

#### **D) Unità permeabili per porosità**

Appartengono a tale complesso le coltri eluvio-colluviali, detritico-colluviali, i depositi di frana e i depositi alluvionali.

Essi rappresentano complessivamente solo il 3% dei litotipi presenti.

In generale questi depositi, formano una coltre di spessore da ridotto a moderatamente potente in grado di trattenere l'acqua, ridistribuendola ai circuiti di frattura che possono alimentare anche delle sorgenti, oppure sono in grado, specie nelle coltri alluvionali, di ospitare falde di cospicua portata e potenzialmente sfruttabili.

Indicativamente si possono attribuire a questa unità valori di permeabilità compresi tra  $10^{-3}$  e  $10^{-7}$  m/s.

Tutto il bacino è caratterizzato dalla presenza di numerose sorgenti con capacità produttive modeste (portata  $Q < 1\text{l/s}$ ), e da un esiguo numero di sorgenti con produzione superiore ad alcuni litri al secondo.



# IL FENOMENO CARSIKO NELLE ALPI LIGURI

GUIDO PEANO

Stazione Scientifica di Bossea C.A.I. Cuneo  
Comitato Scientifico Centrale del C.A.I.

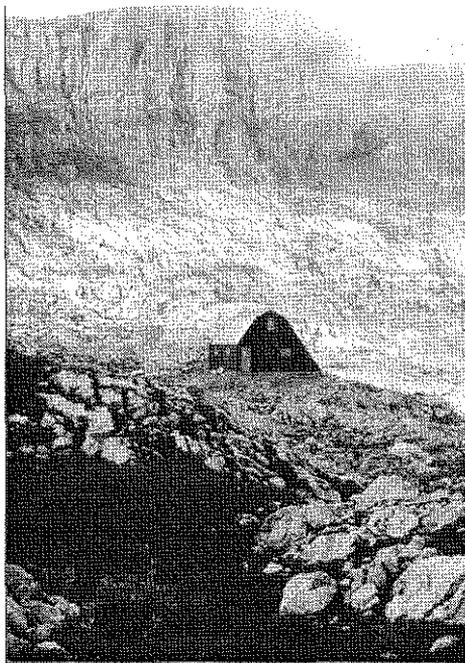
Alpi Liguri e fenomeno carsico: questo binomio, ormai abituale per speleologi, alpinisti, naturalisti e ricercatori, trova di anno in anno conferma nelle nuove scoperte dell'esplorazione speleologica e nelle acquisizioni scientifiche dello studio carsologico, ambedue assai attivi nell'area.

Le Alpi Liguri, per l'entità e la diffusione dei fenomeni superficiali ed ipogei costituiscono infatti una delle più interessanti aree carsiche europee. Notissima in tutto il continente, la zona è frequentata ogni anno da centinaia di speleologi e studiosi di diversi paesi e vi svolge attività almeno una ventina di gruppi grotte italiani e stranieri.

L'eccezionale sviluppo del carsismo è qui legato ad un felice concorso di fattori geografici, geologico-strutturali e climatologici. Fra questi l'estensione e la potenza delle formazioni carbonatiche, le favorevoli condizioni stratigrafiche e tettoniche, le adatte caratteristiche litologiche e l'abbondanza delle precipitazioni. I fenomeni più importanti interessano in particolare le alte valli Pesio ed Ellero, le medie valli Maudagna, Corsaglia e Roburentello, le alti valli Casotto e Tanaro. La massima intensità dei fenomeni viene raggiunta nel gruppo Marguareis-Mongioie, alle testate delle valli Pesio, Ellero, Tanaro e Roya, ove sono riscontrabili il più alto numero di cavità sotterranee e la quasi totalità delle grotte più estese delle Alpi Liguri.

## LE AREE ED I SISTEMI CARSIKI

In base alle caratteristiche geografiche, geologiche, morfologiche e climatiche vengono solitamente identificate in quest'area tre tipologie principali di ambiente carsico: *carsi di alta quota*, *di media quota* e *di bassa quota*.



*UN TIPICO CARSO D'ALTA QUOTA: la Colla Piana (q. 2220 m. s.l.m.), con il rifugio speleologico A. Morgantini, nella Regione delle Carsene. Sono visibili, al centro della foto, gli estesi campi carreggiati che caratterizzano questo tipo di carso, con infiltrazione diffusa*



*ABISSOTRANCHEO (Concaddelle Carsene): profondo 292 metri è costituito prevalentemente da una successione di grandiosi pozzi. Nel fondo di una voragine di 60 metri di altezza è presente un lago perenne.*

Non essendo possibile in questa sede, per ragioni di spazio, una trattazione esauriente dei numerosissimi fenomeni carsici delle Alpi Liguri ed una adeguata descrizione dei principali sistemi sotterranei, mi limiterò nel proseguo, all'esposizione delle caratteristiche dei principali tipi di carso e dei relativi acquiferi ipogei ed alla citazione dei sistemi e delle grotte più importanti, riservando una descrizione più analitica a tre sistemi sotterranei particolarmente rappresentativi delle tipologie suddette.

### ***AREE DI ALTA QUOTA***

I carsi di alta quota sono ubicati in genere oltre i 2000 metri di altitudine, alle testate dei bacini vallivi. Le formazioni carbonatiche hanno qui grande spessore e il potenziale di carsificazione supera in diverse zone i 1000 metri. La morfologia superficiale è di tipo glacio-carsico: vasti bacini chiusi situati soprattutto nei circhi glaciali; altopiani assorbenti, sovrastati da creste scoscese e sorretti da bastionate rocciose o da erti pendii; valli carsiche delimitate inferiormente da soglie rialzate; assenza di idrografia superficiale e di vegetazione arborea o arbustiva. Grandi distese di rocce nude e fessurate si alternano con suoli umiferi ricoperti da cotica erbosa, talora con piccoli solchi idrici abitualmente asciutti. Scarsa è la copertura detritica. Gli apparati assorbenti sono costituiti da doline, inghiottitoi, pozzi a neve e dal fitto reticolo di fratture. Nelle rocce nude sono presenti microforme di dissoluzione quali lapiaz, solchi, meandri e vaschette. Il paesaggio è spesso assai suggestivo.

Le rocce carbonatiche comprendono numerosi litotipi: calcari, calcari dolomitici e dolomie del Trias, calcari giuresi, calcari arenaceo-marnosi del Cretaceo-Eocene. I calcari giuresi e "triassici" più puri e massicci sono molto ben carsificati e vi abbondano le microforme di dissoluzione superficiale che mancano invece nei litotipi più fratturati o più impuri. I calcari arenaceo-marnosi, impuri, sono meno carsificabili causa il residuo insolubile che ostruisce le fratture e forma i suoli umiferi.

Le acque meteoriche si infiltrano nel sottosuolo immediatamente nelle superfici nude o dopo brevi scorrimenti nelle zone ricoperte da

cotica erbosa. L'assorbimento è assai frazionato, le acque scendono verticalmente, per molte centinaia di metri, fino a raggiungere il livello di base locale. Qui si riuniscono in collettori profondi, ove la circolazione idrica si verifica spesso in condizioni freatiche. Le risorgenze sono frequentemente ubicate alla base delle bastionate rocciose o al contatto dei calcari con il basamento impermeabile.

Le aree carsiche più importanti sono costituite dalla Regione delle Carsene a cavallo del confine italo-francese, dal versante meridionale del Marguareis, dall'alto vallone di Carnino e dalla conca di Piaggia Bella, dalla testata della Valle Ellero (Conca delle Masche e Conca del Biecai) e dai versanti Nord-Ovest e Sud-Ovest del Mongioie.

### *I sistemi carsici*

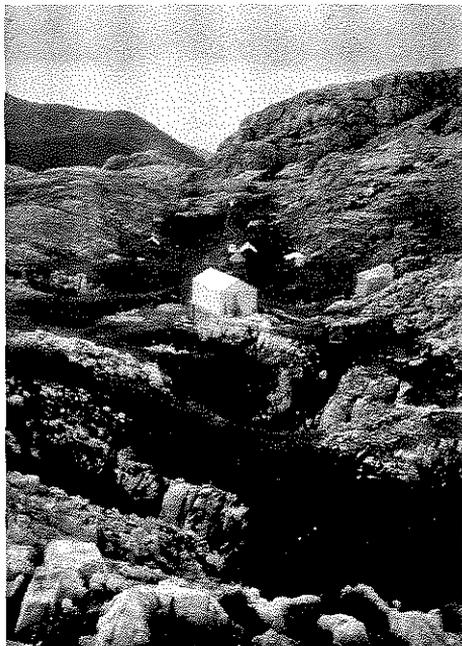
I sistemi carsici, assai vasti e ramificati, sono spesso organizzati in più collettori che drenano acque provenienti da aree diverse ad un solo apparato di risorgenza.

Tali sistemi hanno notevoli estensioni longitudinali: circa 10 km in linea d'aria quello della Foce e fino a 4-5 km gli altri. Assai maggiori sono gli sviluppi effettivi delle diverse grotte che li costituiscono.

I dislivelli complessivi sono prossimi o superiori ai 1000 metri. Ove il basamento impermeabile è sottostante al livello di risorgenza i collettori profondi presentano zone sommerse, specie in prossimità delle emergenze. Le portate alle risorgive sono spesso cospicue ma estremamente variabili, con escursioni fra pochi litri e diversi metri cubici al secondo, correlate alle precipitazioni ed ai fattori climatici esterni. Diverse cavità decapitate dall'esarazione glaciale o contenenti accumuli morenici testimoniano un intenso sviluppo del carsismo già in epoca prewurmiana.

Fra gli acquiferi carsici più importanti merita innanzi tutto citazione il Sistema della Foce, il più grandioso delle Alpi Liguri.

E' esteso dalla dorsale Colle del Pas-Cima di Pian Ballaur (spartiacque fra i bacini del Tanaro e dell'Ellero) e dal versante Sud del Marguareis fino alla Gola delle Fascette nella Valle del Torrente Negrone. Comprende molte cavità, fra cui il complesso sotterraneo di Piaggia Bella (il maggiore dell'area, con ben 36 km di sviluppo e

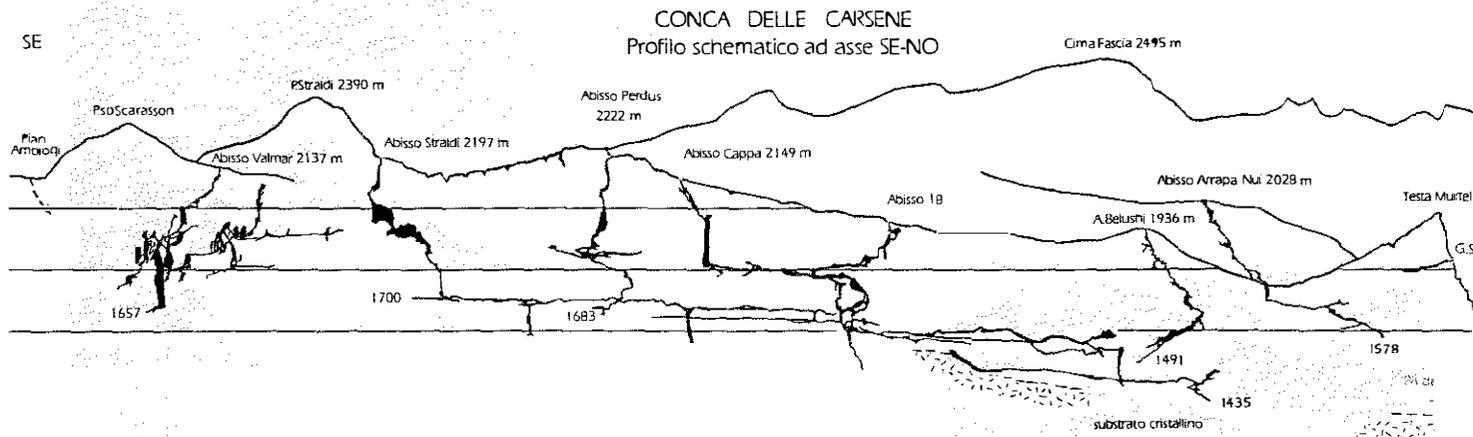


*UN CARSO D'ALTA QUOTA RICO-  
PERTO DA COTICA ERBOSA: la  
valletta è ubicata in prossimità del Pia-  
no Ambrogi, sul versante francese del-  
l'area delle Carsene (alta valle di Rio  
Freddo). Una cotica erbosa si è instal-  
lata su un suolo umifero derivante in  
prevalenza dai residui insolubili della  
corrosione dei calcari marnosi. L'infil-  
trazione delle acque è pertanto concen-  
trata in doline ed inghiottitoi allineati  
lungo faghi subparallele.*

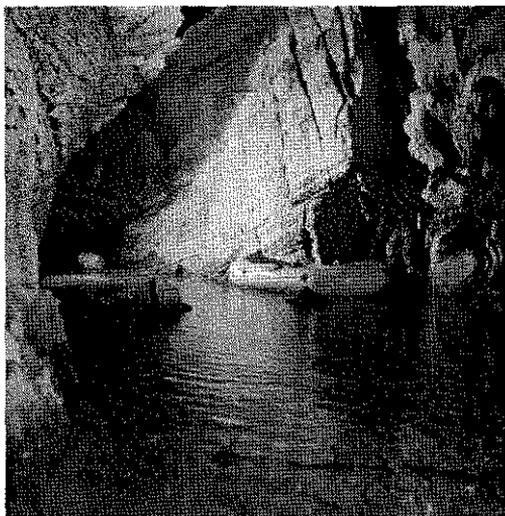


*UNA GROTTA NELLA CONCA  
DELLE CARSENE: la foto illu-  
stra un tipico aspetto di alcune  
grotte verticali dell'area, con  
pozzi iniziali molto ristretti e ta-  
lora ingombri di neve, anche in  
piena estate.*



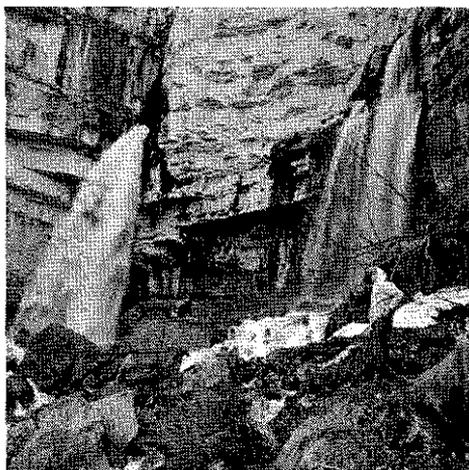


da "Grotte" n. 111 gennaio - aprile 1993 (Modificato)



*IL COLLETTORE DEL SISTEMA DEL PESIO (Grotta del Pis del Pesio, nell'alta valle omonima): la foto raffigura la zona terminale del collettore delle acque sotterranee delle Carsene, in prossimità della risorgenza.*

950 m di profondità), la Grotta Labassa nella Gola della Chiusetta (con 14 km di sviluppo) e l'arma del Lupo superiore ed inferiore nella zona di risorgenza (Gola delle Fascette). Il dislivello totale del sistema è di c.a 1350 m. La lunghezza complessiva delle diverse grotte finora esplorate è superiore ai 75 km. Il possibile congiungimento del complesso di Piaggia Bella con la Grotta Labassa, oggi ritenuto non improbabile, porterebbe ad un unico complesso ipogeo di oltre 50 km di lunghezza e di 1225 m di profondità.



*IL PIS DEL PESIO: dall'imbocco della grotta omonima si riversa una cascata di oltre venti metri di altezza. Questa sorgente temporanea è attiva solo nei periodi di piena; più in basso sono ubicate le risorgenze perenni,*

Altri importanti sistemi sono quello del Pis dell'Ellero, ancora in fase iniziale di esplorazione, e quello delle Vene-Fuse nel Massiccio del Mongioie, comprendente la nota grotta delle Vene (c.a 5 Km di sviluppo) e la breve grotta delle Fuse nella zona di risorgenza, e numerosi abissi verticali nella zona di assorbimento, con un dislivello complessivo di c.a 1000 metri. E' ancora meritevole di citazione il sistema C 1-Regioso, ubicato nei versanti sud-orientali del Gruppo del Mongioie, esplorato finora per 6500 metri del suo sviluppo.

Nella regione delle Carsene si sviluppa infine il sistema del Pis del Pesio, qui descritto con maggiore dettaglio e ben rappresentativo del carsismo d'alta quota dell'area.

### *Il sistema carsico del Pesio*

La regione delle Carsene è situata a cavallo del confine italo-francese, alla testate delle Valli Pesio e Roya. La zona è interessata da tre principali sistemi di faglie. Sul primo sistema, impostato nella direttrice SSE-NNW ed interessante l'intero sviluppo longitudinale dell'area, sono impostate le maggiori cavità sotterranee. Sul sistema N-S, interessante il margine occidentale della Conca delle Carsene (versante italiano), sono ancora impostate notevoli grotte (Rangipur, Arrapa-Nui, ecc.). Nel terzo sistema, orientato E-W e situato sul margine settentrionale della conca, confluirebbero le acque di tutti i collettori dell'area, con successivo raggiungimento delle risorgive presumibilmente tramite un unico collettore generale. Qui vi sarebbe una zona di carso profondo, con grande estensione del livello freatico, per la localizzazione delle rocce carbonatiche anche al di sotto della quota di risorgenza.

Il sistema carsico del Pesio ha origine dal Piano Ambrogio, sul versante francese dell'area; si sviluppa nello spartiacque dei Monti delle Carsene e sotto la Conca predetta, raggiungendo infine le sorgenti del Pesio situate ai piedi della bastionata rocciosa che delimita a Nord la regione delle Carsene. Vi converge un gran numero di grotte che si aprono a quote diverse.

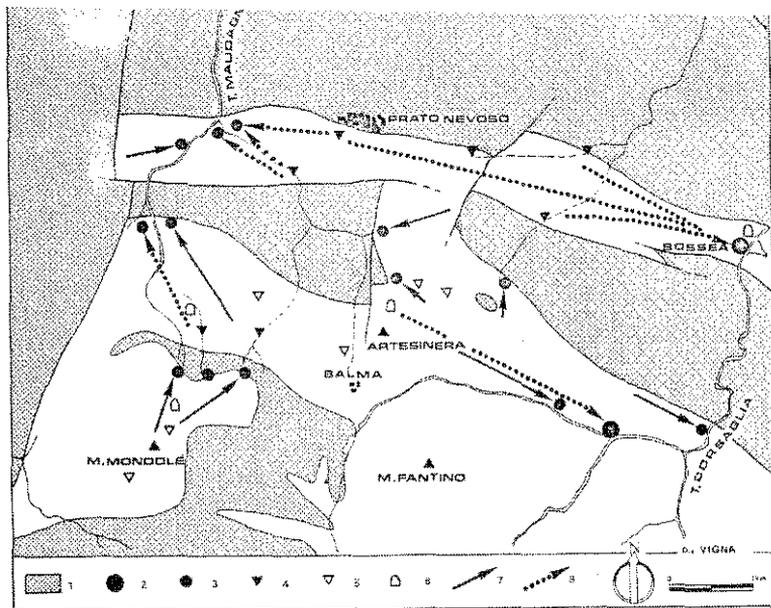
Fra le due estremità del sistema intercorre, in linea d'aria, una distanza di circa 5 km ed il massimo dislivello oggi noto fra gli ingressi più elevati e le risorgive si aggira sui 950 metri.

L'apparato di risorgenza, localizzato in prossimità del contatto con le rocce impermeabili, è articolato in quattro idrostrutture; 2 sorgenti principali ubicate a quota 1446 m, una sorgente secondaria ubicata a quota più bassa (1420 m), sulla sinistra orografica della vallata ed uno sfioratore temporaneo costituito dall'orifizio di una grotta aperta in parete (quota 1450 s.l.m.) da cui scaturisce stagionalmente una spettacolare cascata di oltre 20 metri di altezza, denominata il Pis del Pesio. La portata complessiva alle emergenze può variare da 30-40 l/sec. a diversi mc/sec.

Il sistema è costituito da una complessa rete carsica articolata in collettori suborizzontali, attivi o fossili, afferenti alle predette risorgenze e in una molteplicità di condotti verticali vadosi: vi appartengono oltre a molte grotte minori, diversi grandi abissi subverticali fra i 400 ed i 600 metri di profondità e fra i 1.000 ed i 3.500 metri di sviluppo (Perdus, Valmar, Marcel, Pentothal, Aven del l'ail, ecc.) e, in particolare, il complesso Cappa-Straldi, costituito dall'unione di 4 grotte diverse, con 13 km di sviluppo e 759 metri di dislivello (il più esteso e profondo dell'area).

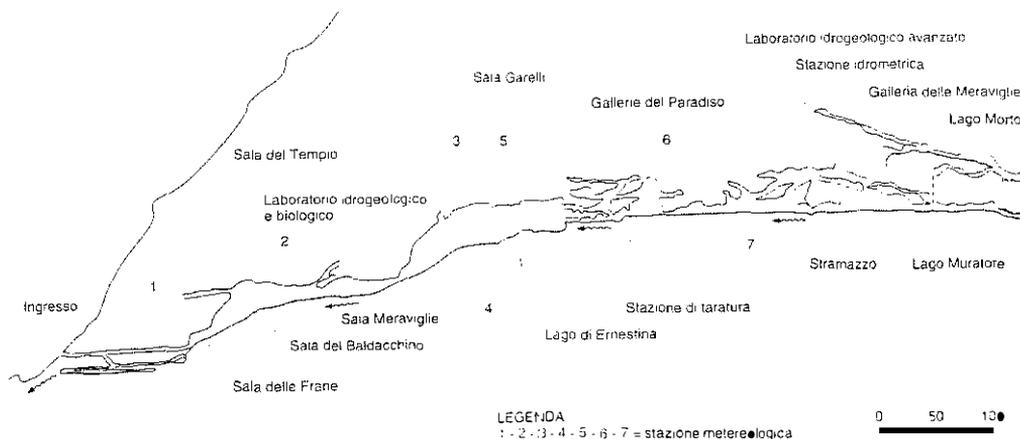
Le acque assorbite in superficie scendono quasi verticalmente fino alla quota del livello di base del massiccio (m 1450 c.a.), determinata dalle risorgenze del Pis. Come suaccennato il basamento impermeabile è spesso localizzato sotto la quota delle risorgenze. I collettori attivi sono pertanto situati a grande profondità, costituendo il più basso livello suborizzontale del sistema. In rapporto alla situazione esposta tali collettori erano ritenuti fino a ieri in grandissima parte sommersi, ad eccezione della zona immediatamente retrostante le risorgive, essendone stato raggiunto solo un breve tratto vadoso nel fondo dell'Abisso Cappa, situato a pochi metri di dislivello rispetto alla quota di risorgenza. La recentissima scoperta, sempre nella zona più profonda del Cappa, di un nuovo grande collettore attivo vadoso, già risalito per quasi 1 km, potrebbe tuttavia modificare sensibilmente il quadro finora configurato dell'idrografia profonda delle Carsene.

A quote più elevate esistono altri due ordini di estese gallerie orizzontali con prevalente morfologia freatica, situati rispettivamente intorno ai 1.600 ed ai 1.800 metri di altitudine, intersecati dalla rete dei condotti verticali vadosi. Tali gallerie rappresentano antichi livel-



Carta idrostrutturale dei principali sistemi carsici nella zona Monte Mondolé, Cima Artesinera, Bossea. In bianco sono indicati gli acquiferi carsici, in puntinato i complessi impermeabili; 2) sorgenti con portata medie <50 l/s; 3) sorgenti con portata media >50 l/s; 4) inghiottitoi attivi; 5) inghiottitoi semiattivi; 6) cavità attive; 7) linee di deflusso; 8) collegamenti accertati con traccianti.

*Da atti della Stazione Scientifica della Grotta di Bossea, 1990*



Grotta di Bossea: sezione longitudinale e posizionamento delle installazioni scientifiche.



*UN CARSO COPERTO DI MEDIA QUOTA (spartiacque Corsaglia-Maudagna): le grandi doline della Cima Vuran, in prossimità del rifugio della Balma (q. 1.883 m s.l.m.); sullo sfondo il Monte Mondolé in cui sono ubicate importanti cavità (Abisso Dolly, Balma ghiacciata).*

li di base di differenti cicli carsici che hanno interessato l'intero massiccio Marguareis-Mongioie, determinando un'evoluzione polifasica del processo di carsificazione di cui il sistema del Pis costituisce una delle testimonianze più evidenti.

La grotta di risorgenza (Pis del Pesio) è costituita, per quanto oggi noto, dalla galleria del collettore, vadosa e percorribile per 250 metri, e da un reticolo di cunicoli minori, con uno sviluppo complessivo di 1.100 metri. La galleria principale è quindi sbarrata da una successione di sifoni che ostacolano fortemente l'ulteriore penetrazione all'interno del massiccio. Un primo sifone di 205 metri di lunghezza e 40 di profondità è stato esplorato, nel 1995, dagli speleosub del CSARI di Bruxelles. Nel 1997 è poi stato affrontato un secondo sifone, senza conseguire risultati decisivi.

L'esplorazione speleologica, sempre attivissima nell'area, punta in questi anni a realizzare la congiunzione dei grandi abissi della Conca delle Carsene con la grotta di risorgenza.

## **AREE DI MEDIA QUOTA**

I carsi di media quota sono compresi all'incirca fra i 1000 ed i 2000 metri di altitudine ed interessano le zone vallive medio-alte.

I rilievi, caratterizzati in genere da geometrie più morbide, si raccordano ai fondi valle con ripidi pendii. Fra le valli principali, generalmente orientate NORD-SUD, si interpongono solchi vallivi subparalleli o trasversali, destinati a confluire in quelli primari, che suddividono gli spartiacque in più linee di cresta e ritagliano altipiani sospesi sorretti da alte scarpate rocciose, sovrastati a loro volta dalle cime più elevate.

I pianalti sospesi sono spesso costellati di doline a fondo terroso e di piccoli inghiottitoi, oppure accolgono grandiose depressioni chiuse, gigantesche doline o vere e proprie vallette con bordo inferiore rialzato (Dolina del Mondolé, Conca di Prato Nevoso, ecc.), che presentano nel fondo uno o più punti idrovori. Non riversano flussi idrici superficiali nei valloni sottostanti, causa la totale infiltrazione in profondità delle acque di precipitazione o di sorgiva.

Le acque assorbite ritornano alla luce tramite emergenze carsiche nei fondi valle, alla base delle scarpate o nelle zone di contatto fra calcari e rocce impermeabili. Non raramente i solchi idrici minori, attraversando zone di grande permeabilità, presentano perdite alveari che giungono a prosciugarli anche completamente, avviando in tal modo altri circuiti carsici.

Le rocce carsificabili sono qui costituite da calcari, calcari dolomitici, dolomie e brecce dolomitiche del Trias medio, calcari giuresi del Dogger e del Malm e calcari scistosi localmente arenacei, del Cretaceo.

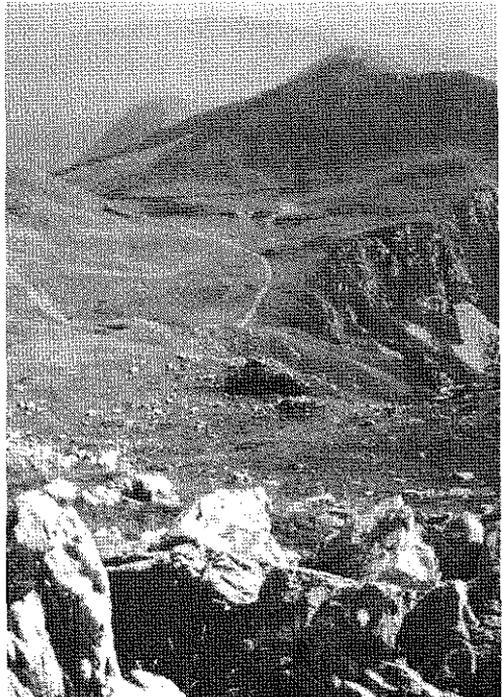
Le formazioni calcaree si alternano con i litotipi basali della serie del Brianzonese Ligure (porfiroidi permici, quarziti e conglomerati quarzosi permo-scitici, peliti scitiche), con disposizione in lunghe fasce adiacenti orientate intorno ad WNW-ESE, spesso fra loro delimitate tettonicamente. Ciò è riferibile alla presenza di una serie di importanti faglie aventi direzioni comprese fra WNW-ESE e NW-SE e pertanto parallele o subparallele alla disposizione dei terreni.

Le linee tettoniche in oggetto, assai estese longitudinalmente, intersecano più assi vallivi, favorendo lo sviluppo di strutture carsiche trasversali ai medesimi.

I calcari sono in genere ricoperti da humus e detriti derivanti dalla gelifrazione e dai residui insolubili; rare sono le superfici di rocce nude e scarse le microforme di corrosione esterna, causa l'intensa fratturazione superficiale della roccia. La copertura vegetale è piuttosto varia, spaziando dalla prateria alpina, alla faggeta, alla pineta, al rodoreto.

L'infiltrazione è in parte dispersa, ma prevalentemente concentrata in doline, inghiottitoi e altri punti idrovori. Le perdite dei torrenti determinano scorrimenti sub-alveari o trasferimenti di acque fra valli contigue quando le strutture carsiche sono disposte trasversalmente agli assi vallivi; questa particolare situazione determina una ricchissima circolazione di acque sotterranee, testimoniata dalle ele-

*IL PIAN DEI GORGHI: questo altopiano carsico, sottostante il massiccio dell'Artesinera, è sospeso fra i ripidi versanti del Rio Sbornina e del Rio del Caudano. Le acque meteoriche vengono qui assorbite da un gran numero di doline, confluendo in parte nel sistema di Stalla Buorch. Nella zona più depressa del pianoro ha origine da locali risorgenze il Rio Roccia Bianca, le cui perdite alveari alimentano più a valle il sistema carsico di Bossea.*





*LE VERTIGINOSE FALESIE DELLA CIMA ARTESINERA: in questo isolato rilievo si apre un grandioso sistema carsico comprendente gli Abissi Bacardi ed Artesinera. Alla estremità inferiore del profondo vallone del Rio Sbornina (visibile nella foto) è situata la principale risorgenza del predetto sistema (Sorgente di Stalla Buorch).*

*GROTTA DI BOSSEA: IL LAGO MORTO (zona superiore della cavità). Situato all'estremità inferiore delle gallerie fossili, è collegato da un lungo sifone al collettore principale del sistema carsico. Le sue acque sono praticamente immobili, effettuando un lentissimo ricambio accelerato solo nei momenti di grande piena.*

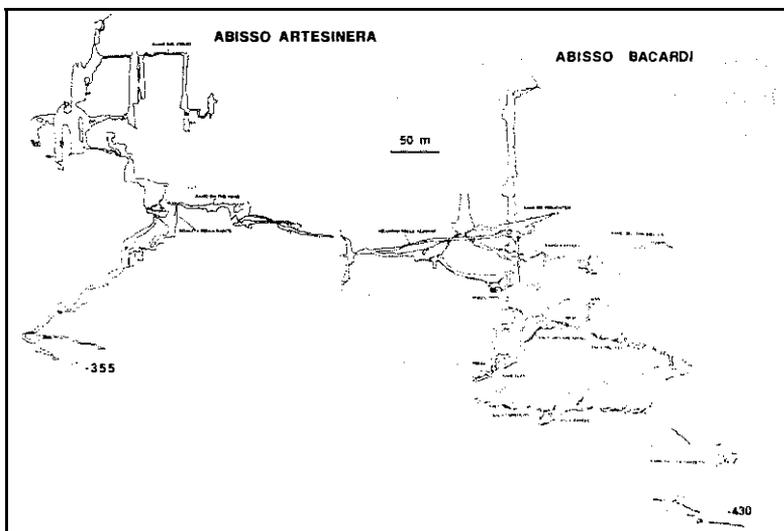




vate portate di molti sistemi drenanti e delle relative sorgenti non proporzionate alle dimensioni del bacino di alimentazione apparente. I collettori ipogei, spesso sottostanti al livello dei solchi idrici secondari, possono essere completamente sommersi come quelli di Rio Borello o di Rio Mondini (nel bacino del Corsaglia), o solo parzialmente sommersi come quelli di Bossea o della Mottera (ubicati nello stesso bacino) e perciò in parte esplorabili. Nei rilievi più elevati (Cima Artesinera, Monte Mondolé, Cima Ciuaiera, Cima Verzera), i sistemi carsici presentano anche notevoli sviluppi verticali (diverse centinaia di metri) fino al raggiungimento del livello basale delle acque). Il potenziale di carsificazione è compreso fra i 700 ed i 1000 metri. L'estensione longitudinale dei sistemi è ancora rilevante (fino a 5 km in linea d'aria). Le portate idriche dei collettori sono ancora importanti, con massime abituali fra i 1000 ed i 1500 l/s. Presentano forti variazioni periodiche, ma meno pronunciate rispetto ai sistemi d'alta quota, garantendo flussi minimi abbastanza consistenti; molte risorgive sono perciò captate in acquedotti urbani.

I maggiori sistemi carsici di media quota sono situati nel bacino del Corsaglia. Gli apparati di risorgenza dei grandi acquiferi ipogei del Marguareis e del Mongioie interessano, come anzidetto, le valli del Pesio e del Negrone.

Fra le grotte più importanti si annoverano le seguenti: la Balma ghiacciata del Mondolé sul versante settentrionale del monte omonimo (Valle Maudagna), con 770 m di sviluppo, che accoglie un piccolo ghiacciaio perenne; l'Abisso Dolly ubicato sul medesimo versante, con 275 m di profondità; il complesso Artesinera-Bacardi sottostante la Cima Artesinera, con 5500 metri di sviluppo e 430 metri di profondità, appartenente al sistema di Stalle Buorch (valle del Rio Sbornina); la Grotta di Bossea, prossima ai 3 km di sviluppo, appartenente al sistema omonimo; gli Abissi della Ciuaiera e di Peirabrana (intorno ai 200 metri di profondità), appartenenti al sistema delle sorgenti Borello che si sviluppa nel vallone omonimo; la Grotta della Mottera, con 12 km di sviluppo e 600 metri di dislivello interno, appartenente con l'Abisso Omega X (342 metri di profondità) ed altri minori all'omonimo sistema ubicato nella valle del Rio dei Revelli.



*RILIEVO TOPOGRAFICO DEGLI ABISSI BACARDI ED ARTESINERA: dalla sezione longitudinale è ben visibile l'esigua distanza che separa i punti più prossimi delle due grotte. Non è ancora stato trovato un collegamento accessibile all'uomo. Le cavità, certo congiunte idrologicamente, sono comprese, come anzidetto, nel sistema carsico di Stalle Buorch. (Da Atlante delle grotte e delle Aree Carsiche Piemontesi - A.G.S.P. 1995)*

Nell'alto bacino del Tanaro (Valle Negrone) sono situati i predetti apparati di risorgenza dei sistemi delle Vene-Fuse e Piaggia Bella-Foce. Il primo, ubicato in vicinanza di Viozene, è costituito dalle due citate emergenze e dalle retrostanti grotte omonime. Il secondo, ubicato nella Gola delle Fascette (nei pressi di Upega) è stato oggetto di una visita esterna dettagliata, nel settembre '96, in occasione del convegno documentato dai presenti Atti. Comprende le due grotte dell'Arma del Lupo (inferiore e superiore), il Garb d'la Fus (risorgenza di troppo pieno) e le emergenze subalveari della Foce, fra cui l'ampio Garb del Butau che può funzionare alternativamente da risorgenza o da inghiottitoio.

### ***Il sistema carsico di Bossea***

Il sistema di Bossea è ben rappresentativo della tipologia dell'area. E' ubicato nello spartiacque Maudagna-Corsaglia, compreso longitudinalmente fra la Conca di Prato Nevoso e l'alveo del Corsaglia.

E' alimentato in misura maggioritaria dalle perdite alveari del Rio Roccia Bianca e del confluyente Rio Bertino ed in minor misura dalla infiltrazione dispersa di un bacino di alimentazione di oltre 6 kmq, compreso in direzione E-W nei predetti termini e in direzione N-S fra il Monte Malanotte ed il Pian dei Gorgi. Rientra pertanto nel suo bacino imbrifero la parte nord-orientale del Pian dei Gorgi con i rilievi calcarei circostanti (Punta del Vallon, Trucche delle Pie) e l'alto corso del Rio Roccia Bianca contornato da rilievi quarziticci che vi riversano le loro acque (Monte Merdenzone e Cima Ciuiera). In condizioni di forte innalzamento del livello di falda anche una parte delle acque assorbite nell'inghiottitoio della Conca di Prato Nevoso (normalmente tributario della Val Maudagna) raggiunge, tramite il temporaneo innesco di antichi condotti semifossili, il sistema carsico di Bossea: la struttura carsica, trasversale agli assi vallivi grazie alla presenza delle citate linee tettoniche, realizza in tali condizioni un travaso di acque dal bacino del Maudagna-Ellero al bacino del Corsaglia.

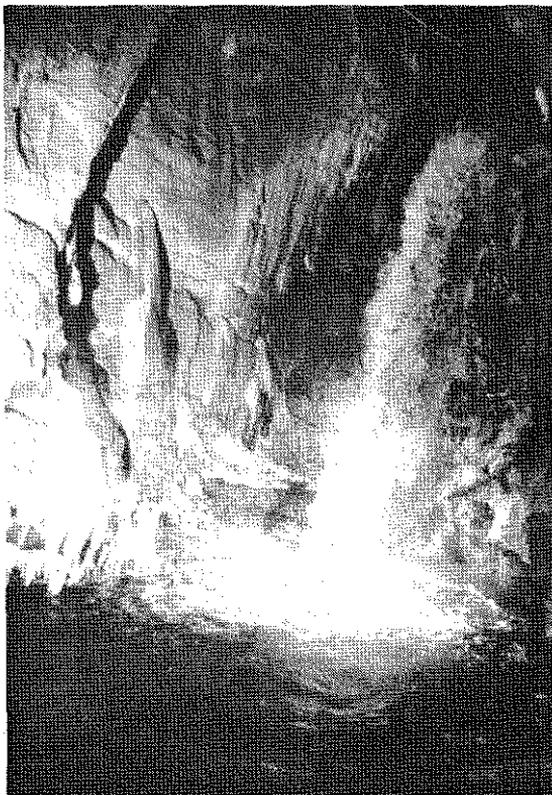
Fra le due estremità dell'acquifero (l'inghiottitoio di Prato Nevoso e la risorgenza nell'alveo del Corsaglia) intercorre in linea d'aria una distanza di 5 km, mentre il dislivello fra i punti idrovori più elevati del bacino di assorbimento e la risorgenza del sistema è superiore agli 800 metri.

La portata del collettore del sistema (misurata nella Grotta di Bossea) può variare fra 50 e 1500 l/sec, escludendo dal computo i picchi alluvionali di entità eccezionale che, ad esempio, hanno quasi raggiunto nel 1996 i 6000 l/sec. Il volume idrico che transita annualmente nel collettore si aggira mediamente sui 5.000.000 mc, con punte massime superiori ai 6.000.000 mc.

Il sistema oggi è accessibile soltanto dal basso, tramite la Grotta di Bossea che ne costituisce il settore terminale. Il collettore può essere percorso per oltre un chilometro fino al sifone terminale della cavità. La parte sommersa del sistema carsico è probabilmente assai estesa prolungandosi forse fino al di sotto del Rio Roccia Bianca. In questo settore non è da escludere la presenza, ad un livello più elevato, di gallerie fossili, fino ad oggi non ritrovate.

La cavità attrezzata per la visita del pubblico fin dal 1874, è la più antica grotta turistica italiana e tutt'oggi fra le più importanti. Arti-

*GROTTA DI BOSSEA: LA  
CASCATA DEL LAGO DI  
ERNESTINA: alta c.a 10  
metri, divide gli enormi  
saloni della parte inferiore  
dalla zona superiore  
(articolata nel canyon del  
torrente e nelle gallerie  
fossili), marcando il netto  
cambiamento di morfo-  
logia della cavità.*



colata in un lungo ramo attivo e in più rami fossili è lunga quasi 3 km. Ha grande attrattiva estetica e paesaggistica per le copiose acque correnti e precipiti, i limpidissimi laghi, i giganteschi saloni ed il fantastico concrezionamento calcareo. La molteplicità dei fenomeni fisici e biologici che la caratterizzano le conferisce un alto interesse naturalistico e scientifico. Vi sono installati dal 1969 i laboratori di speleologia fisica e biospeleologia della Stazione Scientifica del C.A.I. di Cuneo, realizzati per lo studio degli aspetti idrogeologici, meteorologici e biologici dell'ambiente carsico ipogeo.

## **LA STAZIONE SCIENTIFICA DELLA GROTTA DI BOSSEA**

La Stazione Scientifica di Bossea è un organismo di studio, di tutela e di valorizzazione culturale dell'ambiente carsico operante nell'ambito del Club Alpino Italiano.

L'attività di ricerca viene realizzata nei laboratori installati nella grotta omonima a partire dal 1969, e progressivamente potenziati ed aggiornati nella strumentazione scientifica e nelle strutture di base fino ai nostri giorni. Nella parte inferiore della cavità sono situati il laboratorio idrogeologico principale ed il laboratorio biologico, nella parte superiore il laboratorio idrogeologico e meteorologico avanzato.

Il laboratorio principale è destinato allo studio degli aspetti chimico-fisici dell'ambiente carsico. Le ricerche interessano in particolare le circolazioni idriche sotterranee nelle rocce carbonatiche, le caratteristiche idrodinamiche ed idrochimiche delle acque, i processi carsogenetici e litogenetici, le caratteristiche atmosferiche e climatologiche dell'ambiente ipogeo. E' in gran parte attrezzato con apparecchi automatici afferenti i dati ad elaboratori. Consente rilevamenti continuativi o periodici di vari parametri idrochimici effettuati contemporaneamente su acque diverse; vi giungono infatti flussi idrici captati in differenti zone della cavità e qui monitorati in continuità o immagazzinati per analisi differite tramite campionatori automatici. Vi affluiscono inoltre i dati trasmessi da una rete di stazioni meteorologiche periferiche ad un elaboratore centrale, ai fini del monitoraggio atmosferico e climatologico della cavità.

Il laboratorio idrogeologico avanzato è situato nel Canyon del torrente. E' equipaggiato con apparecchi automatizzati per il rilevamento di parametri chimico-fisici delle acque e dell'atmosfera nelle zone più periferiche ed inaccessibili della cavità. La strumentazione automatica è in gran parte installata su di una piattaforma sovrastante il torrente. Più a monte è ubicata la stazione idrometrica per la misurazione continuativa della portata del collettore. Più a valle la stazione di taratura degli strumenti di rilevamento termico.

Il laboratorio biologico è stato recentemente ristrutturato e riorganizzato. E' attrezzato con terrari, acquari ed altre strutture atte a consentire l'allevamento, l'osservazione, lo studio e la documenta-

zione iconografica degli animali di grotta nella loro biosede naturale, ai fini di incremento delle conoscenze sistematiche, biologiche, ecologiche ed etologiche sulla fauna cavernicola. Vi hanno luogo, attualmente, varie ricerche sui processi vitali ed i comportamenti adattativi degli organismi di grotta.

Le acquisizioni derivanti dalle ricerche effettuate nei laboratori di Bossea sono spesso utilizzabili anche ai fini di tutela ambientale, ed in particolare di salvaguardia delle acque carsiche captate o captabili in acquedotti urbani.

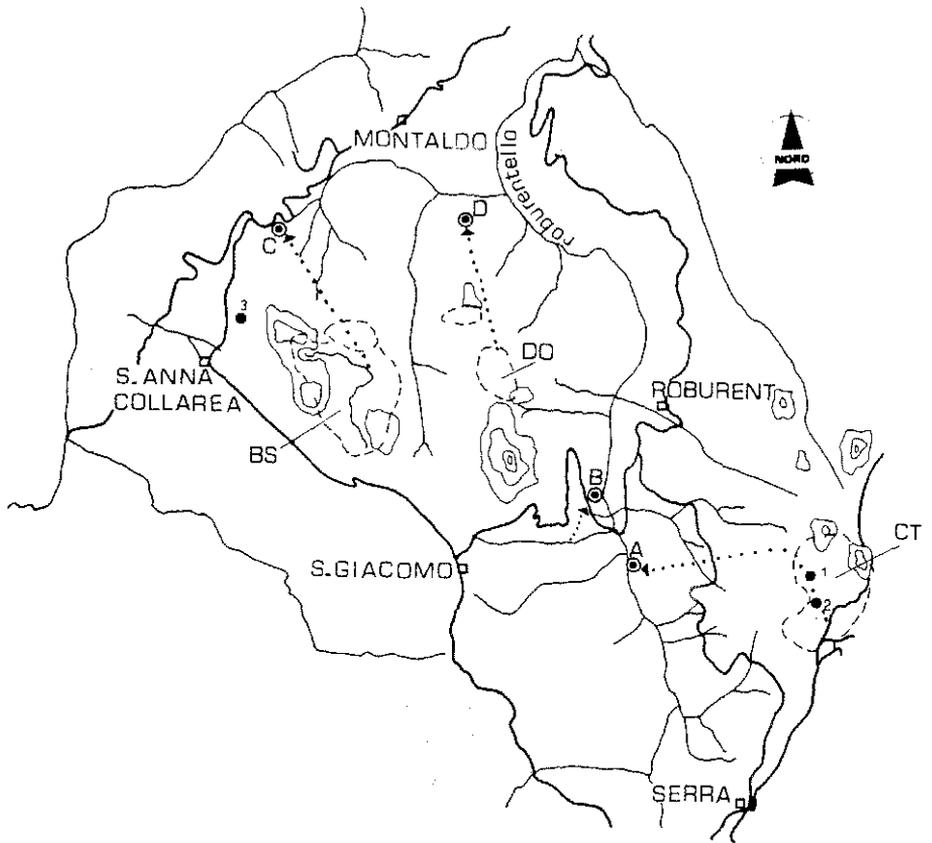
La Stazione Scientifica di Bossea ha ultimamente elaborato il percorso di un itinerario carsologico che dal Rifugio della Balma (m. 1.880 s.l.m.) raggiunge la Grotta di Bossea; viene così disceso un dislivello di oltre 1.000 metri attraverso fenomeni e morfologie carsiche di estremo interesse e paesaggi assai suggestivi. L'itinerario, oggi percorribile senza difficoltà, è sinteticamente descritto in un opuscolo che può essere richiesto alla Stazione Scientifica, in attesa della prossima uscita di una guida più dettagliata.

### ***AREE DI BASSA QUOTA***

I carsi di bassa quota sono ubicati nelle zone prealpine delle valli fra i 500 ed i 1000 metri di altezza. La superficie è in genere ricoperta da depositi eluvio-colluviali scarsamente permeabili su cui si sviluppa una rigogliosa vegetazione prativa e boschiva (faggi, castani, betulle, ecc). Il paesaggio è caratterizzato da rilievi di tipo collinare, separati da torrentelli frequentemente aridi. La morfologia carsica è rappresentata da cucuzzoli brulli, pianalti assorbenti, valli e depressioni chiuse prive di idrografia superficiale, talora di aspetto grandioso e pittoresco.

Il potenziale di carsificazione è piuttosto ridotto per il modesto spessore delle formazioni carbonatiche e per i limitati dislivelli, non superando in genere i 200-300 metri.

L'infiltrazione, di tipo concentrato, si verifica mediante doline idrovore, inghiottoi e fessure siti in fondo alle depressioni o negli alvei torrentizi. Le acque, dopo brevi percorsi verticali, si riuniscono



I principali sistemi carsici dell'area di Roburent-S. Anna: BS - Bassa di S. Salvatore; DO - Dolina dell'Occhio; CT - Conca delle Turbiglie; A - Sorgente Prato; C - Sorgente Roà di Volpe; D - Sorgente Doce; 1 - Tana del Forno; 2 - Tana delle Turbiglie; 3 - Tana della Rivoera. Le frecce evidenziano i percorsi idrici sotterranei determinati attraverso colorazioni.

*Da sintesi delle conoscenze sulle aree carsiche piemontesi - A.G.S.P. 1986.*

in collettori suborizzontali che presentano tratti sifonanti. Lo sviluppo dei sistemi carsici e delle grotte, salvo alcune eccezioni, è relativamente modesto. I collettori trasportano tuttavia volumi idrici rilevanti che alimentano numerose sorgenti. Queste hanno portate medie contenute (qualche decina di l/sec), con massime di oltre 200 l/sec, e sono per lo più captate ad uso potabile. L'espansione urbanistica dei centri abitati sovrastanti le reti carsiche pone da tempo seri problemi di inquinamento delle acque, cui si sta oggi ponendo rimedio con la realizzazione di impianti fognari adducenti le acque reflue ai depuratori.

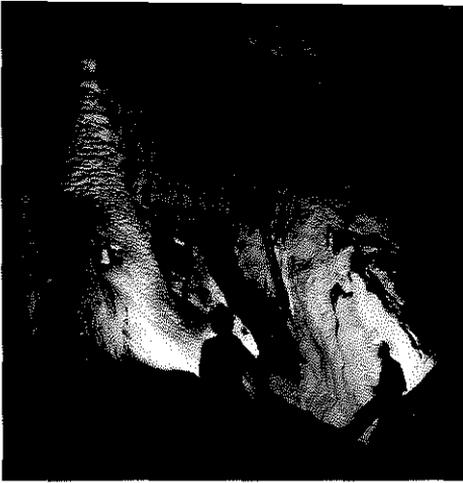
Le aree ed i sistemi carsici più rilevanti sono situati nel bacino del Roburentello (Serra di Pamparato, S. Giacomo di Roburent).

### ***I sistemi della Val Roburentello***

Sono ubicati in tale area diversi sistemi carsici di cui si sono ben conosciuti le zone di assorbimento e di risorgenza, ma scarsamente noti, tranne una sola eccezione, i percorsi sotterranei per la difficile penetrabilità degli acquiferi. Citeremo fra questi: il sistema Bassa di S. Salvatore-Sorgente Roà di Volpe, nello spartiacque Roburentello-Corsaglia; il sistema Dolina dell'Occhio-Sorgente Doce, nello spartiacque Rio Vallengio-Roburentello; il sistema Turbiglie-Galliani nello spartiacque Roburentello-Casotto.

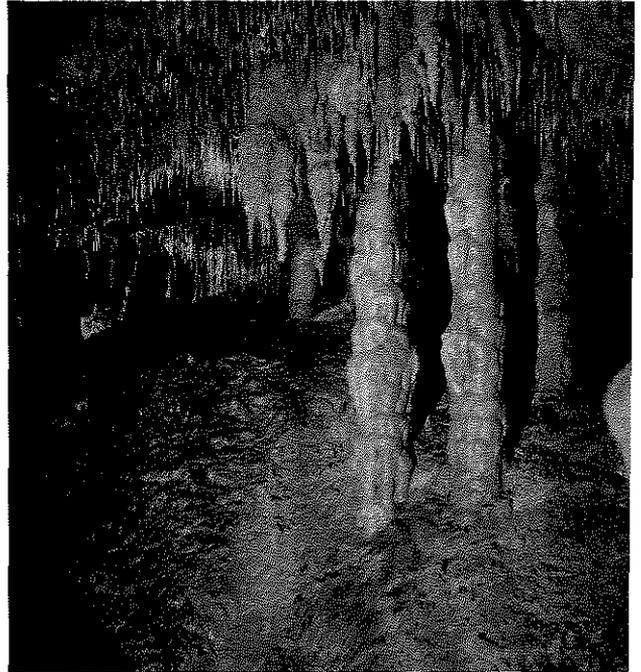
Quest'ultimo è il più importante dell'area e l'unico attualmente percorribile per gran parte del suo sviluppo. Si estende dalla Conca delle Turbiglie (ubicata nei pressi di Serra di Pamparato) alla Sorgente Galliani, situata nell'alveo del Robunterello, subito a valle di Roburent. La distanza intercorrente in linea d'aria fra questi due punti è di 1200 metri, ma lo sviluppo effettivo del sistema è molto maggiore. Il dislivello complessivo è di 204 metri. La portata del collettore alla risorgenza può variare da 20-30 l/sec ad oltre 200. La sorgente è captata in acquedotto urbano.

Nell'ambito del sistema sono note due importanti cavità: la Tana delle Turbiglie di quasi 800 m di sviluppo e la Tana dell'Orso, con 1900 m di sviluppo e 204 m di profondità, che raggiunge e segue



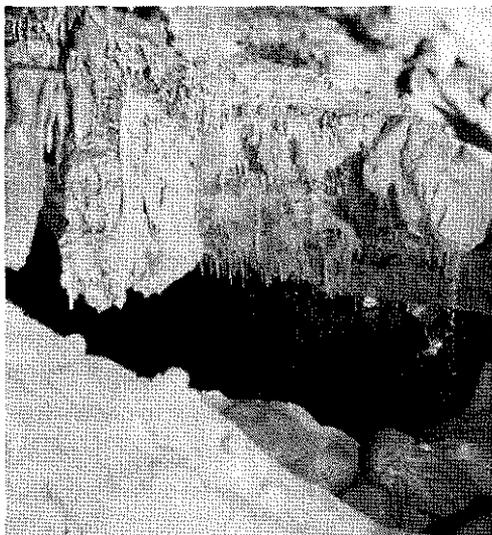
*TANA DEL FORNO (Serra di Pamparato): LA GRANDE STALAGMITE DI SAICUNEO. L'imponente concrezione spicca per il suo candore, in un grandioso contesto di rocce e pareti giallo-rossastri.*

*GROTTA DEL CAUDANO (Frabosa Sottana): LE COLONNE DEI PROMESSI SPOSI. I livelli superiori della cavità sono caratterizzati da un ricchissimo concrezionamento, conseguente ad un diffuso stillicidio di acque sovrassature di bicarbonato di calcio. La grotta è annoverata fra le più belle cavità sotterranee del Piemonte. A causa del suo*



*facile accesso, è stata purtroppo danneggiata, in passato, da ripetuti vandalismi antropici. È attualmente chiusa e custodita anche in vista di una sua possibile utilizzazione turistica.*





*GROTTA DI BOSSEA: STILLICIDIE CONCREZIONI PRESSO I LAGHI MILANO (Sala delle Meraviglie).*

per circa 700 metri il collettore principale fino ad un sifone. E' compresa infine nel sistema la Tana delle Fontanelle (200 metri di lunghezza), situata ai piedi di Roburent, che fa parte dell'apparato di risorgenza del sistema. Una distanza di 1 km separa ancora, in linea d'aria, il sifone del collettore dalla risorgiva, consentendo di ipotizzare, in tale zona, l'esistenza di ulteriori reticoli ipogei di sviluppo rilevante.

### *I sistemi del bacino dell'Ellero*

Un altro interessante sistema carsico è ubicato sulla destra orografica della Val Maudagna, in prossimità della frazione Miroglio, in una lente di calcarei marmorei del Trias, pizzicata fra quarziti e conglomerati quarzosi permo-scitici.

E' costituito sostanzialmente dalla Grotta del Caudano con 3200 metri di sviluppo. La cavità è formata da un complesso di gallerie orizzontali sovrapposte su quattro piani che si collegano in più punti. E' caratterizzata da uno splendido concrezionamento, purtroppo danneggiato in più punti da vandali. Il ramo inferiore è tuttora percorso dai due torrentelli confluenti che hanno creato morfologie pittoresche. Il più importante può essere percorso per 1200 metri, dalla risorgenza fino in prossimità di punti idrovori di superficie che lo alimentano.

L'acquifero è originato dalle perdite alveari del Rio del Serro, affluente del Maudagna, e realizza pertanto un trasferimento di acque fra le valli dei due torrenti. Le acque scaturenti dalla Grotta del Caudano concorrono all'alimentazione dell'invaso di una vicina centrale idroelettrica. L'accesso alla cavità, di cui è stata effettuata una sistemazione turistica, è regolamentato dal Comune di Frabosa Sottana e dell'agenzia turistica "Le Vie del Sale" di Villanova Mondovì.

E' ancora meritevole di segnalazione, nella valletta di un piccolo affluente dell'Ellero (nei pressi di Villanova Mondovì), la Grotta dei Dossi, di circa 600 metri di sviluppo. E' caratterizzata dai vivissimi colori delle concrezioni e della roccia, ma purtroppo fortemente danneggiata in più parti. E' oggi gestita turisticamente, ad opera del Comune di Villanova. Si è ipotizzato un suo antico collegamento idrogeologico con la Grotta del Santuario di S. Lucia, nella valle principale dell'Ellero, con l'appartenenza delle due cavità ad un unico sistema carsico; non esistono tuttavia prove concrete al riguardo.

## BIBLIOGRAFIA ESSENZIALE

- Capello C.F. (1950): *IL FENOMENO CARSIKO IN PIEMONTE: Le zone marginali al rilievo alpino*. CNR, 90 pp.
  - Capello C.F. (1952): *IL FENOMENO CARSIKO IN PIEMONTE: Le Alpi Liguri*. CNR, 114 pp.
  - Gruppo Speleologico Piemontese CAI-UGET (1970): *SPELEOLOGIA DEL PIEMONTE*. Parte II: il Monregalese. Mem. RSI, 10
  - Vanossi M. (1974): *ANALISI STRATIGRAFICO-STRUTTURALE DELLA ZONA FRA LE ALTE VALLI DEL CASOTTO E DELL'ELLERO (ALPI MARITTIME)*. Atti Istit. Geol. Univ. di Pavia- volume XXIV, 73 pp.
  - Assoc. Gruppi Spel. Piemontesi - Regione Piemonte (1986): *SINTESI DELLE CONOSCENZE SULLE AREE CARSIKHE PIEMONTESE* - A. G. S. P. , 80 pp.
  - AA. VV. 1990: *ATTI DELLA STAZIONE SCIENTIFICA DELLA GROTTA DI BOSSEA*. G.S.A.M. C.A.I. - Cuneo - Politecnico di Torino, 136 pp.
  - AA. VV. (1990): *IL COMPLESSO CARSIKO DI PIAGGIA BELLA*. Regione Piemonte - A. G. S. P. - G.S.P. C.A.I. UGET, 182 pp.
  - AA. VV. (1995): *ATLANTE DELLE GROTTHE E DELLE AREE CARSIKHE PIEMONTESE*. Regione Piemonte - A.G.S.P. pp. 201
  - AA. VV. (1996): *ATTI SIMPOSIO INTERNAZIONALE GROTTHE TURISTICHE E MONITORAGGIO AMBIENTALE*. Cigna A.A. Ed. Stazione Scientifica di Bossea C.A.I. Cuneo, pp. 1, 183, 323, 333.
  - G.S.P.. C.A.I. UGET: *GROTTHE* n. 111, 1993
  - G.S.A.M. C.A.I. Cuneo: *MONDO IPOGEO* n. 14, 1994.
- Nota dell'autore: La situazione delle conoscenze sui principali fenomeni carsici delle Alpi Liguri è stata aggiornata all'anno 1998.



## TRADIZIONI E LINGUE NELLE ALPI LIGURI - MARITTIME

PIER LEONE MASSAJOLI

*Nota biografica: P.L. Massajoli, nato a Torino da antica famiglia del Montefeltro, vive in Liguria da oltre cinquant'anni. Laureato in Legge, si dedica da trent'anni a studi etno-antropologici e linguistici. E' stato tra i fondatori del Museo Americanistico di Genova. Dal 1980 si occupa dell'area culturale delle Alpi Liguri-Marittime, con un intenso programma di ricerche sul campo, che hanno dato luogo alla fondazione della rivista IL NIDO D'AQUILA, giunta al suo 15° anno, e alla pubblicazione dei volumi CULTURA ALPINA IN LIGURIA (ed. Sagep), DIZIONARIO DELLA CULTURA BRIGASCA: vol I, Lessico (con R. Moriani), e II. Grammatica, nonché il volume storico LIGURI ALPINI IN ARGENTINA. Dal 1993 tiene seminari metodologici presso la cattedra di Antropologia Culturale dell'Università di Genova.*

Se noi osserviamo una carta geografica “etnica” del territorio delle Alpi Liguri-Marittime (e cioè una carta opportunamente integrata), scopriamo l'esistenza di una frammentazione in tante piccole aree, che coprono una sola valle o parti di poche valli limitrofe. Identifichiamo così delle “piccole patrie”, dei piccoli gruppi etnici, cioè dei gruppi che vengono ad avere quasi la connotazione di vero e proprio “gruppo etnico” per le particolarità linguistiche e culturali. E così quasi tutta la Val Roia è occupata da genti che chiamiamo “roiasche”, che sono caratterizzate da parlari di difficile classificazione, perché oggettivamente intermedi fra il ligure e l'occitano. E' accettato da tutti i linguisti che l'influsso provenzale in Liguria arriva ben oltre il confine politico, e cioè almeno fino al fiume Argentina; analogamente l'influsso ligure arriva, in varia misura, fino al Var e, in alcuni casi, anche oltre. Questi “roiaschi” comprendono cinque gruppi che sono: i Brigaschi (a cavallo tra Francia e Italia), Tendaschi, Saorgiaschi, Breglienchi (tutti in Francia) e Olivettesi (di nuovo a

metà tra i due stati). Andando verso Oriente, seguendo il crinale delle montagne tra Liguria e Piemonte, si incontrano gli Ormeaschi, che sono un gruppo vetero-ligure con forti influssi piemontesi, ma senza elementi occitani: l'influsso linguistico di quest'area culturale si ferma quasi completamente al Rio Regiùs. Verso valle, anche i Garessini sono un gruppo vetero-ligure, ma con una più accentuata componente piemontese. Al di là dello spartiacque monregalese, e quindi totalmente in Piemonte, si collocano le tre valli del Kyé, dove invece la base linguistico-culturale è occitano-piemontese.

Ad Ovest, troviamo dal mare fino alle porte di Cuneo, popolazioni occitane, che si suddividono in occitani marittimi (provenzali), Gavot e occitani alpini del versante italiano.

Ad Est stanno i Liguri veri e propri (Intemeli ed Ingauni) che nei loro centri più alti (Buggio, Pigna, Triora, Montegrosso Pian di Latte, Mendatica, Cosio ecc..) hanno una connotazione pastorale ed un influsso di carattere alpino. Un conto, certo, è la connotazione linguistica, altro conto è quella culturale (pastorale): però spesso si vengono a sovrapporre elementi culturali alpini ed elementi linguistici occitanici. Si deve considerare che l'elemento occitanico è non solo provenzale marittimo ma anche occitano alpino, sia pure di versante italiano. Questa è un po' la scoperta del nostro gruppo di studio IL NIDO D'AQUILA, di rivelare una importante componente occitanico-alpina e pastorale.

Questo lo dimostriamo con l'esistenza di lemmi, specie di terminologia pastorale, (ma anche geofisico-territoriale, della misura del tempo, della climatologia, delle denominazioni familiari, della onomastica).

La situazione etno-linguistica attuale ha una datazione abbastanza sicura: essa non è molto antica ma risale alla frantumazione della Contea di Ventimiglia (1265) quando la città e la bassa Val Roia passarono ai Genovesi, la parte centrale ai Provenzali, la parte alta (Tenda e Briga) rimasero indipendenti: Briga fino al 1406, ma poi con un largo autogoverno entro l'ambito degli Stati Sabaudi, Tenda fino al 1576. Dalla fine del XIII secolo fino al 1360 circa si svolge un'azione espansiva provenzale-angioina, che giunge sino a Vercelli;

dal 1388 Casa Savoia prende il dominio di Nizza e con esso la pressione provenzale viene fermata definitivamente. Ma è pensabile che l'avanzata provenzale abbia portato e lasciato anche gruppi di popolamento, al di qua e al di là dello spartiacque, e che abbia influito sulla situazione dialettale e sugli elementi culturali in genere.

Ecco dunque la fonte della storia di questa regione: da una parte il desiderio di isolamento e la tendenza alla conservazione, che sono insite in ogni cultura marginale e in quelle montane in particolare, dall'altra le forti spinte della dinamica esogena: spinte commerciali, politiche, culturali che insistono sulla zona: vi sono delle linee di movimento in questo territorio che provengono un po' da tutte le direzioni: i Genovesi che, da Est a Ovest tentano di arginare la spinta prima provenzale e poi francese, per impedirne l'insediamento in Riviera; i Piemontesi-Savoardi che tentano continuamente di raggiungere il mare, e, una volta raggiuntolo (1388) di espandere il dominio, acquistando altri centri (Oneglia): i conflitti tra Savoia (verso cui tendono le popolazioni rurali-pastorali dell'interno) e Genova (verso cui tendono le popolazioni marittime e il ceto commerciale) sono frequenti e si manifestano in vari modi: dalla guerra vera e propria ai microconflitti tra pastori ed agricoltori. Genova mantiene le sue roccaforti come Pieve di Teco, Triora, Taggia, Ventimiglia; il Piemonte ha i luoghi fortificati prima del Colle di Tenda (Saorgio) e centri come Ormea. Il rapporto geopolitico non è solo conflittuale; esso coesiste o si alterna ai movimenti economici e culturali: gli scambi delle vie del sale, dalla Costa Azzurra/Riviera al Piemonte, e viceversa, o sulla via Albenga/Ormea/Mondovì. Contemporaneamente ai traffici si sviluppano gli influssi culturali. Ed una delle vie, anche se limitata, di scambio è data dalle vie di transumanza che, secondo itinerari secolari di tradizione familiare, congiungono le cime delle montagne al mare.

Questo è, a grandi linee, il quadro storico-spaziale di riferimento in cui si collocano gli studi che riguardano oggi le Alpi Liguri-Marittime. Studi che sono ad ampio spettro umano: antropologici, demologici, etnografici, linguistici, archeologici... Per valutare l'importanza della cultura delle Alpi Liguri-Marittime era

metodologicamente necessario partire da un punto fermo, che fosse sufficientemente paradigmatico e fornisse sufficienti elementi della propria cultura per poi arrivare ad estenderlo a tutta l'area. Questo punto è stato da noi trovato nei Brigaschi, per alcune ragioni fondamentali: 1) i Brigaschi sono geograficamente collocati al centro dell'area: occupano infatti le alte valli Levenza (Roia), Argentina, Tanaro e Tanarello: partecipano quindi del territorio nizzardo, piemontese e ligure; essi vivono attorno al nodo orografico costituito dal Monte Saccarello; 2) i Brigaschi confinano con gli Occitani del Piemonte (Limone, Val Pesio), con i Kyé (alte valli Mondovì), con gli Ormeaschi, con i Liguri delle Malghe, con i Liguri Intemeli delle alte valli imperiesi; con i Roiaschi a loro simili (Tendaschi e Saorgiaschi): di conseguenza sono a un interessante contatto territoriale con 7 microgruppi etnici; 3) la loro posizione li ha resi estremamente conservativi (l'ultimo centro è stato raggiunto dalla strada nel 1970); 4) i Brigaschi hanno la più importante cultura pastorale dell'intera area, con un patrimonio zootecnico che all'inizio del secolo si aggirava intorno alla cospicua cifra di 50.000 capi. Questo ha dato loro una certa preponderanza, anche "tecnologica" poiché furono loro a selezionare la pecora più adatta per quelle Alpi, la fea brigasca.

Particolarmente interessanti gli studi linguistici con riguardo a tutta l'area e ai Brigaschi in particolare. Questi studi, ripresi intorno al 1982 dopo un'interruzione di circa 50 anni, vedono in prima linea Giulia Petracco Sicardi, Emilio Azaretti di Ventimiglia il tedesco Werner Forner, il francese Dalbera nonché lo scrivente (e Roberto Moriani).

Mentre Forner e Dalbera hanno proposto delle classificazioni in base alle differenze e trasformazioni fonetiche, noi abbiamo centrato le nostre ricerche soprattutto sul lessico, perché più legato all'etnografia, nonché sulla grammatica, e la nostra opera principale è il DIZIONARIO DELLA CULTURA BRIGASCA (Lessico e Grammatica). Abbiamo raccolto 35.000 lemmi, dalla cui osservazione abbiamo ricavato un indizio etimologico che ci fa vedere un vocabolario che ha parole che sono simili a: 1) il ligure, nella versione occidentale; 2) l'occitano, nelle due componenti provenzale e alpina;

3) il piemontese (il punto di penetrazione più importante sembra Mondovì piuttosto che Cuneo); 4) l'italiano letterario; 5) il francese letterario; ma si deve contare che i lemmi possono essere comuni anche a due o più domini ed essere cioè liguri-occitani; liguri-piemontesi; piemontesi-occitani ed infine liguri-occitani-piemontesi, cioè di tutta l'area occidentale. Al fondo di questa classificazione resta un nucleo di parole comuni al brigasco e agli altri parlari roiaschi e, alla fin fine, un nucleo di termini prettamente brigaschi, cioè inventati in loco. Queste attribuzioni devono in un secondo tempo tener conto che i termini, così distribuiti, possono poi derivare dal ligure prelatino, dal celtico, dal latino; dallo "stock" germanico, goto-longobardo-franco.

Analogamente, la grammatica rivela arcaismi importanti, quali l'esistenza del passato supercomposto (dopo che ho avuto parlato), del verbo avere nel verbo essere (sono avuto a Sanremo), la metafonési del plurale (fantét-fantiti), l'inversione dei pronomi clitici (porta-lome, per portamelo) come in francese e provenzale. E molte altre cose ancora.

Gli studi linguistici però, non debbono essere fini a sé stessi: vanno inseriti in un quadro umano più vasto: quello umano in generale e ovviamente in quelli ambientali. Ed allora essi potranno venire fruttuosamente collegati ai vari studi etnoantropologici; essi potranno contribuire alla conoscenza più approfondita di quelle parti del territorio regionale meno fortunate dal punto di vista geografico e stimolarne l'avvicinamento da parte di correnti turistiche. Poiché in questo convegno si parla soprattutto di salvaguardia dell'ambiente, voglio ricordare che esistono centri storici ancor minori dei minori, se mi è consentito il paradosso, ma che hanno valori magari di modesto livello artistico, ma di rilevante e pregnante interesse. Oltre ai centri di Cosio d'Arroscia, Apricale, Pigna, Triora, con le loro urbanistiche "chiuse", vi sono gli abitati pastorali di Realdo, Verdeggia, in Valle Argentina, Upega in Val Tanaro, Morignolo e Granile in Val Roia, Lavina e Cènova in Val di Rezzo e così via, che hanno da mostrare strutture urbanistiche semplici ma di grande suggestione per le costruzioni rustiche inserite in magnifici scenari di paesaggio montano. Se a questo si aggiunge ancora quanto si può vedere di artigianato

popolare, di attività silvo-pastorali, di strutture umane sul territorio (mulini, fontane, pozzi, forni, centraline elettriche, battitoi di lana, stazzi, ecc..) si mettono insieme motivi di attrazione non secondari a quelli più consueti.

Compito di noi studiosi è quello di conoscere e far conoscere queste realtà, coordinando ricerche interdisciplinari, e contribuire così alla salvaguardia e alla valorizzazione di un patrimonio che non si deve lasciare andare in rovina.

## DALLE ALPI AL MARE, UN PATRIMONIO FAUNISTICO D'ECCEZIONE

BEPÌ AUDIN●

*Tecnico faunistico Parco Alta Valle Pesio*

La catena di monti che va dal colle di Tenda al mar Ligure, secondo la più recente classificazione geografica, viene definita Alpi Liguri.

Tale termine legato istintivamente a immagini marine, a spiagge e a paesaggi che poco hanno di alpino, ci può far pensare ad alture simili a dolci colline.

In realtà questi monti, anche se non arrivano a quote eccelse, sono tutt'altro che facili colli; proprio qui, invece, forre selvagge in cui scorrono ruscelli limpidissimi, boschi impenetrabili e aspre pareti, creano un ambiente dove la vita animale è quanto mai viva e pulsante.

La morfologia del territorio, tormentata e complessa, unita alla varietà dei suoli, in gran parte calcarei e alle condizioni climatiche, di tipo nettamente mediterraneo nel versante ligure, con caratteristiche improntate a maggiori precipitazioni, nel versante piemontese, creano ambienti vegetali molto diversificati, e di conseguenza si verificano le condizioni ecologiche per la sopravvivenza di un patrimonio faunistico ricco e vario. Una forte percentuale del paesaggio è caratterizzata da formazioni boschive che, gradualmente, stanno rioccupando il terreno che l'uomo, nei secoli che ci hanno preceduto, aveva trasformato in pascoli e coltivi.

I terrazzamenti, visibili soprattutto nel versante ligure e in alta valle Tanaro, adibiti un tempo alle coltivazioni di cereali e legumi, sono ormai totalmente abbandonati dalle attività agricole e lentamente, ma inesorabilmente, stanno lasciando spazio a formazioni arbustive pioniere che preludono ad un ritorno delle formazioni a bosco. Soltanto alle quote più elevate, ai limiti superiori della vegetazione d'alto fusto, il ritorno del bosco ha tempi di ripresa più lunghi, ostacolato in parte dalle condizioni climatiche e dall'azione di pascolo, delle

mandrie e delle greggi, ridotte tuttavia a poca cosa se confrontate a quelle di un tempo.

Si pensi che la sola comunità Brigasca, nell'anno dell'Unità d'Italia, vantava un patrimonio ovino di circa 60.000 capi.

Tali greggi, cardine dell'economia delle alte valli Roja, Argentina, Arroscia, Tanaro, Pesio insieme alle mandrie di bovini transumanti provenienti dalla pianura cuneese, nel corso dei secoli, hanno plasmato profondamente il paesaggio delle Alpi Liguri.

La presenza di un gran numero di animali domestici ha sicuramente condizionato in passato la composizione del patrimonio faunistico presente.

L'uomo pastore e agricoltore ha sempre mal tollerato la presenza di competitori sui pascoli, e di conseguenza gli ungulati selvatici, ad eccezione del camoscio, capace di rifugiarsi in ambienti rocciosi difficilmente raggiungibili dall'uomo, sono stati totalmente eliminati.

La stessa sorte hanno subito i grandi predatori, lupo, lince, orso, che, privati di prede selvatiche hanno necessariamente rivolto le loro attenzioni al bestiame domestico, con ovvie ritorsioni da parte dei danneggiati.

Non è il caso di rammentare che in passato concetti attualmente affermati, quali conservazione delle specie, erano superati da contingenti necessità di sopravvivenza.

A fronte di una scomparsa quasi totale degli ungulati e dei grandi predatori, e di ambienti dove le colture dell'uomo rendevano possibile il reperimento di granaglie o di altri alimenti in zone ad elevata altitudine, alcune specie, quali alcuni galliformi o i lagomorfi, trovavano condizioni di vita ideali.

Attualmente, con la progressiva e ormai inarrestabile scomparsa dell'agricoltura montana e il conseguente aumento delle superfici boschive, sta attuandosi il processo inverso: ritorno degli ungulati ecologicamente legati alle formazioni boschive, forte riduzione di galliformi e di lagomorfi adattatisi nel corso dei secoli ad ambienti trasformati dalle attività agro-pastorali. Questo processo, in tempi lunghi, crea ovviamente le condizioni per l'affermazione o la scomparsa dei predatori specifici alle varie specie di prede potenziali.

## LA FAUNA DELLE FORESTE

La grande superficie dei complessi boschivi e la notevole dinamica che caratterizza la loro crescita, ha creato le condizioni ideali ad una diffusione di specie faunistiche legate a questo particolare tipo di ambiente.

Le foreste delle Alpi Liguri sono formate da consorzi di latifoglie mesofile, quali il faggio, l'acero montano, il frassino, il castagno, il carpino e da associazioni forestali dominate essenzialmente da conifere, quali il bosco delle Navette, censito nel Libro Nazionale dei boschi da seme per quanto riguarda il larice, o i boschi di abete bianco della Valle Pesio, anch'essi censiti nel Libro Nazionale dei boschi da seme per l'abete bianco. Non possono essere dimenticate le splendide foreste ad abete bianco presenti nel Comune di Briga, il bosco dell'Orso e il bosco di Sansun, la foresta di Gerbonte, frutto di rimboscimento degli anni '20 e il complesso boschivo caratterizzato da abete bianco e da pino silvestre a Margheria dei Boschi e al Colle di Gouta.



In questi profondi recessi sono presenti specie di rapaci notturni che altrove ormai non sono che un ricordo.

Il Gufo reale (*Bubo bubo*) abita ancora le foreste intercalate a pareti rocciose e svolge la sua azione di grande predatore insieme con altre specie di strigiformi quali il gufo comune (*Asio otus*), e l'allocco (*Strix aluco*) presente in tutti i consorzi boschivi.

Anche i rapaci diurni legati al bosco o ai suoi margini sono da considerarsi in netto aumento, lo sparviere (*Accipiter nisus*) e la poiana (*Buteo buteo*) sono ormai presenti in modo diffuso e anche l'astore (*Accipiter gentilis*) si fa osservare con sempre maggiore frequenza.

Il progressivo invecchiamento delle foreste e la sempre minor utilizzazione delle risorse boschive ha indotto un significativo miglioramento delle possibilità trofiche per i picchi che sono da considerarsi in netto aumento rispetto al passato.

Il picchio nero (*Dryocopus martius*), in particolare nell'ultimo decennio, ha fatto segnare la sua ricomparsa quale nidificante in valli ove era estinto a memoria d'uomo. La presenza di grandi alberi idonei alla costruzione del nido, ha sicuramente favorito la riaffermazione di questa specie così intimamente legata alle foreste primigenie.

Anche il picchio rosso maggiore (*Dendrocopos major*) e il picchio verde (*Picus viridis*) stanno seguendo lo stesso positivo trend del picchio nero.

I mustelidi legati all'ambiente boschivo, martora, (*Martes martes*), faina (*Martes foina*) e tasso (*Meles meles*), hanno di nuovo raggiunto densità ritenute impensabili. In passato martora e faina erano oggetto di un'accanita caccia in quanto la vendita delle loro pelli costituiva un'importante integrazione del reddito dei montanari. Si pensi che nell'immediato dopoguerra con il ricavato di 6 pelli di martora era possibile acquistare una vacca!

Attualmente diverse situazioni socio economiche e una legislazione venatoria improntata ad un uso più attento delle risorse ha invertito la tendenza.

Anche la volpe (*Vulpes vulpes*) è da ritenersi diffusa in buon numero su tutto il territorio, basta percorrere i margini dei boschi dopo una nevicata per capire quanto capillarmente presente sul territorio, dai fondovalle alle vette.

Ma la specie che sicuramente ha tratto i maggiori vantaggi dall'abbandono delle pratiche agricole montane e collinari è il cinghiale (*Sus scrofa*).

Estinto alla fine del secolo scorso nelle Alpi Marittime ha fatto segnare la sua ricomparsa intorno agli anni 20, proveniente dalla Francia, pare a seguito di grandi incendi boschivi, e ad un aumento della specie dovuto all'interruzione dell'attività venatoria conseguente al periodo bellico.

Di fatto già a partire dagli anni 30 si fanno più frequenti le segnalazioni di danni e di pari passo di abbattimenti sia nel versante ligure, Comuni di Rezzo e Cosio d'Arroscia, che in quello piemontese, Ormea, Garessio, Chiusa Pesio.

A partire dagli anni 60 la specie ha segnato un progressivo aumento, comune peraltro alle popolazioni di tutta Europa, a seguito delle condizioni ambientali sempre più idonee alla sopravvivenza, con un progressivo aumento delle disponibilità trofiche, e con con-





dizioni meteorologiche più favorevoli, in particolare inverni con minori precipitazioni nevose.

Tali condizioni hanno determinato una vera e propria esplosione demografica, alla quale probabilmente non è estranea l'immissione di soggetti introdotti a scopi venatori, che sta creando non pochi problemi alle comunità rurali e più in generale ha un impatto negativo nei confronti di alcuni componenti la zoocenosi.

Per quantificare meglio il problema indotto dalla presenza del cinghiale si pensi che, nella sola Provincia di Imperia, nel 1995, è stato denunciato l'abbattimento di 1414 cinghiali.

Tale cifra, sicuramente inferiore alla realtà ci permette comunque di valutare in 1,4 capi per 100 ha di territorio agrosilvo pastorale la percentuale di prelievo della specie.

Altre specie di ungulati si stanno comunque prepotentemente affacciando alla ribalta. Il capriolo (*Capreolus capreolus*), presente sino alla fine del secolo scorso nelle Alpi Liguri, a seguito di reintroduzioni, sia nel versante francese che in quello ligure-piemontese, sta velocemente rioccupando gli areali di un tempo.

I nuclei di colonizzazione facenti capo a neo popolazioni ormai stabilizzate nel savonese, stanno progressivamente espandendosi ad Ovest, mentre soggetti provenienti dalla Valle Pesio, dove sono stati reintrodotti con successo a partire dal 1985, tendono ad occupare le testate delle Valli Vermenagna, Negrone e Tanarello. Nelle valli Argentina, Nervia e Roja è da segnalare la presenza di soggetti provenienti dal versante francese dove sono stati reintrodotti nel comue di Tenda, Fontan, Saorge, Breil.

Questo piccolo cervide, ospite elettivo di ambienti di ecotono in via di trasformazione, ha veramente tutte le caratteristiche per costituire in un prossimo futuro una precisa caratterizzazione del patrimonio faunistico delle Alpi Liguri. Ma non mancano le prime timide comparse di un'altra specie faunistica prestigiosa, il cervo (*Cervus elaphus*), scomparso dalle Alpi Liguri nel XVII secolo.

Tale specie, reintrodotta nel versante idrografico destro della Valle Roja e in Valle Stura in provincia di Cuneo, sta facendo segnare la presenza dei primi individui colonizzatori delle Alpi Liguri, sia nel versante ligure che in quello piemontese.

E' attualmente allo studio da parte del Parco Alta Valle Pesio e Tanaro un progetto di reintroduzione di tale specie nel versante piemontese delle Alpi Liguri.

## I SELVATICI DEI PASCOLI ALPINI

Nella fascia altitudinale superiore alle foreste, è presente in buone densità una specie tipica abitatrice della taiga, il gallo forcello, o fagiano di monte (*Tetrao tetrix*); tale specie, relitto delle glaciazioni del quaternario trova nelle Alpi Liguri, estremo limite sud-occidentale di diffusione della specie, alcuni ambienti di elezione. Il bosco delle Navette, da sempre, è da considerarsi uno dei migliori habitat

per il gallo forcello e in tale zona, per fortuna una corretta gestione faunistica mantiene un popolamento di tutto rispetto. Tale specie subisce fluttuazioni di popolazione indotte prevalentemente da eventi meteorici, ma si sono altresì verificati forti cali della specie in zone molto frequentate dal cinghiale.

Una sperimentazione attualmente in corso nel Parco Alta Valle Pesio e Tanaro in collaborazione con l'Università di Torino e l'Istituto di Biologia della Fauna Selvatica di Bologna, impostato su verifica della predazione di nidi artificiali, ha permesso di valutare le possibili interferenze tra popolazioni di cinghiali e riuscita riproduttiva del gallo forcello.

Nei versanti esposti a mezzogiorno, tra pietraie e pascoli, è presente la coturnice (*Alectoris graeca saxatilis*) che anch'essa tocca nelle Alpi Liguri il punto estremo di diffusione nell'arco alpino sud-occidentale.

L'areale della coturnice, nelle valli dell'estremo ponente ligure e del Nizzardo, va a sovrapporsi in parte con l'habitat della pernice rossa (*Alectoris rufa*).

Si hanno pertanto in questa fascia di coesistenza delle due specie, popolazioni di ibridi spontanei, aventi caratteri somatici intermedi, la cosiddetta *Perdrix rochassiere*, così definita dai transalpini e classificata come *Perdrix labatei* dai sistematici.

Tale forma di ibridazione spontanea, è comune al genere *Alectoris* per alcune popolazioni dell'Anatolia dove sono presenti ibridi tra *Alectoris graeca* e *Alectoris chukar*.

Entrambe le specie risentono negativamente di una riduzione delle superfici a pascolo con conseguenti maggiori difficoltà nel reperimento delle fonti di alimentazione.

Le ampie distese dei pascoli permettono ai rapaci diurni l'avvistamento delle prede loro specifiche.

E' così possibile osservare con facilità il volo del gheppio (*Falco tinnunculus*), mentre effettua lo "spirito santo" intento alla ricerca di prede, micromammiferi e ortoteri. Anche il biancone (*Circaetus gallicus*) è presente durante la stagione estiva con un buon numero di esemplari sulle Alpi Liguri dove nidifica. Tale specie è predatrice specializzata di rettili, ofidi in particolare.

Tra i rapaci diurni la presenza dell'aquila reale (*Aquila chrysaetos*), è ormai una costante in tutto il settore delle Alpi Liguri. La specie è da considerarsi in aumento ed ha colonizzato anche zone ad altitudine relativamente bassa.

Il numero di coppie, nidificante nel settore in oggetto, è variabile intorno a 5/7 a seconda delle annate. Base dell'alimentazione dell'aquila, nel periodo estivo, è la marmotta (*Marmota marmota*), ben rappresentata su tutta la dorsale, in particolare nel versante sud del Marguareis. Questo roditore, che certo non ha bisogno di presentazioni, è attivamente cacciato anche dalla volpe che si spinge fino a quote molto elevate.

Personalmente ricordo un incontro in pieno inverno, durante una gita di sci alpinismo, esattamente su punta Marguareis, a quota 2651.

I pascoli alpini sono popolati da varie specie avifaunistiche, alcune delle quali nidificanti ma migratrici, quali lo stiacchino (*Saxicola rubetra*), il culbianco (*Oenanthe oenanthe*), il codirossone (*Monticola saxatilis*), altre presenti per tutto l'arco dell'anno come il gracchio alpino (*Pyrrochorax graculus*) o il gracchio corallino (*Pyrrochorax pyrrhorax*), legate per la nidificazione alle pareti rocciose, sono ben distribuite su tutta la dorsale dal Toraggio al Marguareis.

Le creste più elevate, le pareti rocciose, ma recentemente anche le formazioni boschive intercalate da rocce, sono popolate dal camoscio (*Rupicapra rupicapra*).

La specie è in netto aumento e nel complesso delle Alpi Liguri si stima che superi i 1500 capi, con tendenza ad ulteriore incremento. Sono in fase di colonizzazione ambienti a bassa altitudine, poco disturbati dall'uomo. In particolare in provincia di Imperia sono state rilevate recentemente presenze costanti a quote insolitamente basse per le abitudini della specie, intorno ai 100/200 metri s.l.m..

Veri e propri gioielli di una fauna che, dopo il ritiro dei ghiacciai del quaternario è rimasta sulle nostre Alpi a testimonianza di quanto le glaciazioni abbiano inciso sulla distribuzione delle specie viventi sul nostro pianeta, sono presenti in quest'ultimo avamposto alpino la lepre variabile (*Lepus timidus*) e la pernice bianca (*Lagopus mutus*).

Abitatrici delle estreme solitudini, legate ad ambienti nivali, trovano sugli ultimi contrafforti alpini qui gli areali più meridionali idonei alla loro sopravvivenza.

E può veramente apparire paradossale, in una tersa giornata d'autunno, osservare un branco di pernici bianche in volo da Cima Bertrand con lo sfondo del mar Ligure, così come dalle praterie del Toraggio è facile osservare i camosci con sullo sfondo l'azzurro cupo del mare.

Ma il continuo divenire delle presenze animali è segnato oggi da un'inquietante presenza.

Dal passato emerge un selvatico che ci lascia stupiti e che fa riaffiorare da noi antichi timori che la razionalità fatica a sopire.

Il lupo (*Canis lupus*) ricomparso recentemente nelle Alpi francesi, forse risalito dall'Appennino ha fatto registrare nel corso dell'estate un notevole numero di predazioni su bestiame domestico tutt'intorno al massiccio del Marguareis.

Sono state effettuate diverse osservazioni da persone competenti e degne di fede che ci fanno ormai apparire come certa la presenza di questo predatore tra noi.

La verifica da parte di tecnici qualificati sulle spoglie degli animali predati lascia poco spazio ai dubbi.

La specie era scomparsa dal 1921, data dell'abbattimento di una femmina sulle creste tra valle Ellero e Corsaglia. Da allora del lupo si era persa ogni traccia, oggi, la sua presenza è ormai una certezza e si impone all'attenzione di quanti per passione o per professione sono chiamati alla gestione del patrimonio faunistico.

## APPUNTI SULLA FAUNA DELLE ALPI LIGURI

ANGELO MORISI

*Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale del Piemonte*

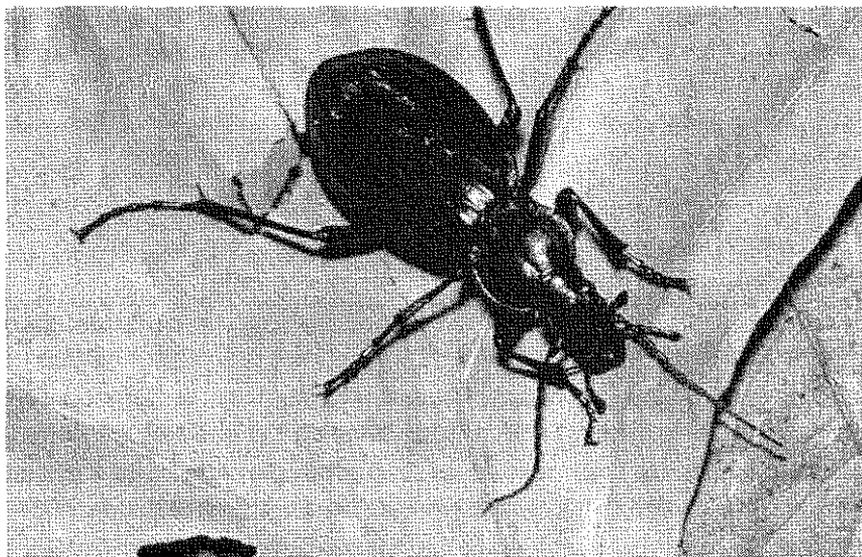
La mole dei lavori scientifici pubblicati sugli aspetti faunistici del territorio ricompreso sotto il binomio "Alpi Liguri" è ingentissima, non meno di quella riguardante la flora di questa regione; essa, infatti, si presenta come uno dei comparti montani europei a più elevata biodiversità e a più alto indice di endemicità: i censimenti floristici e quelli relativi ai gruppi animali più significativi forniscono infatti una percentuale di endemiti prossima al 10%, che è un valore elevatissimo, non dissimile da quello che si rileva in situazioni di insularità.

Il settore alpino del quale stiamo parlando è stato variamente interpretato e definito, non solo dai diversi Autori che ne hanno descritto il popolamento biologico, ma anche da quelli che ne hanno studiato la geologia e la petrografia, così che regna una certa incertezza sul significato preciso del termine: molti sono ancora tentennanti sulla opportunità di distinguere Alpi Marittime da Alpi Liguri, e altri non si accordano sul definitivo posizionamento del limite Alpi-Appennino.

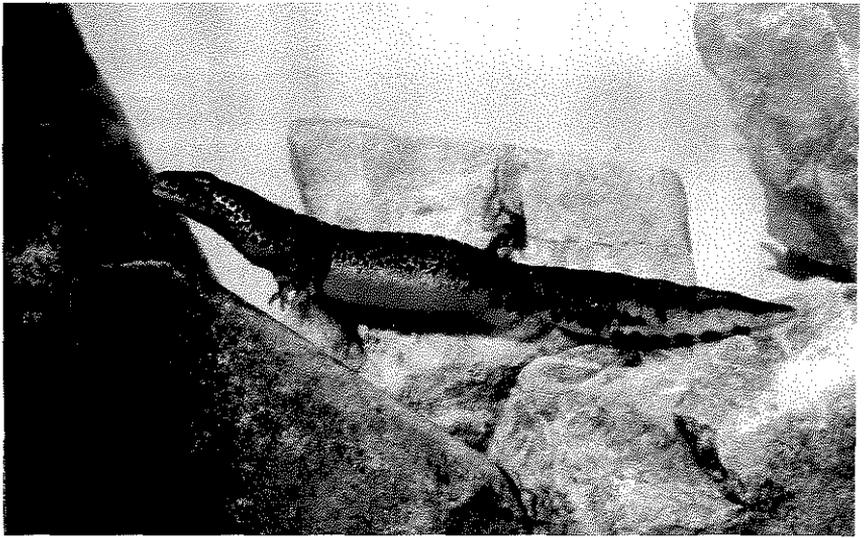
Dal punto di vista del botanico e dello zoologo tuttavia non sembra che debbano persistere dubbi importanti sul fatto che il nucleo di Alpi sudoccidentali a basamento prevalentemente sedimentario e carbonatico, compreso fra il colle di Tenda ed il colle di Cadibona, quasi imprigionato fra il massiccio cristallino dell'alta valle Roja ad ovest e quello delle "pietre verdi" ad est, costituiscono una entità geografica contornabile chiaramente sotto il profilo biogeografico.

E' quasi superfluo far notare come non si possa fare a meno di attendersi una grande ricchezza faunistica (e floristica) da un territo-

rio che comprende un “versante” settentrionale, cuneese, che guarda l’arco alpino ed uno meridionale, imperiese e savonese, che si affaccia sul Tirreno; un territorio che mette in comunicazione la dorsale appenninica non solo con le Alpi ma anche, in qualche modo, con i rilievi provenzali e quindi con le componenti “atlantiche” della fauna europea e che è stato, ed è tuttora, via di transito e di colonizzazione per interi gruppi di animali (e di piante): le Alpi Liguri costituiscono, per esempio, il limite orientale di distribuzione della *Cicindela marocana*, specie del Nord Africa, Spagna e Francia del sud, che qui vive “a contatto” con *Cicindela gallica*, che è un tipico elemento alpino, e per fare una battuta ad effetto, ma che non è così poi fuori luogo, un naturalista poco informato incontrando contemporaneamente il Camoscio, che richiama alla mente le vette alpine ma qui scende a quote di macchia mediterranea, e la Lucertola ocellata (*Timon lepidus*) o il Còlubro lacertino (*Malpolon monspessulanus*) che sono praticamente relitti africani potrebbe restarne, a dir poco, sconcertato.



*Chrysocarabus solieri* è uno dei Coleotteri Carabidi più vistosi delle Alpi Liguri, delle quali la sottospecie *liguranus* è endemica; si tratta di un elemento di probabile remota origine angariana.



Il tritone alpestre (*Triturus alpestris apuanus*) è la forma “appenninica” di una specie ampiamente diffusa sull’arco alpino centro-orientale che ricompare, leggermente modificata, a partire dalle Alpi Liguri.



Il Geotritone (*Spelaomantes ambrosii*) appartiene ad un gruppo di specie a distribuzione nord-tirrenica (appenninico-sardo-provenzale): è un Anfibio Urodelo della famiglia di *Plethodontidae*, di cui gli altri numerosi rappresentanti abitano il continente americano.

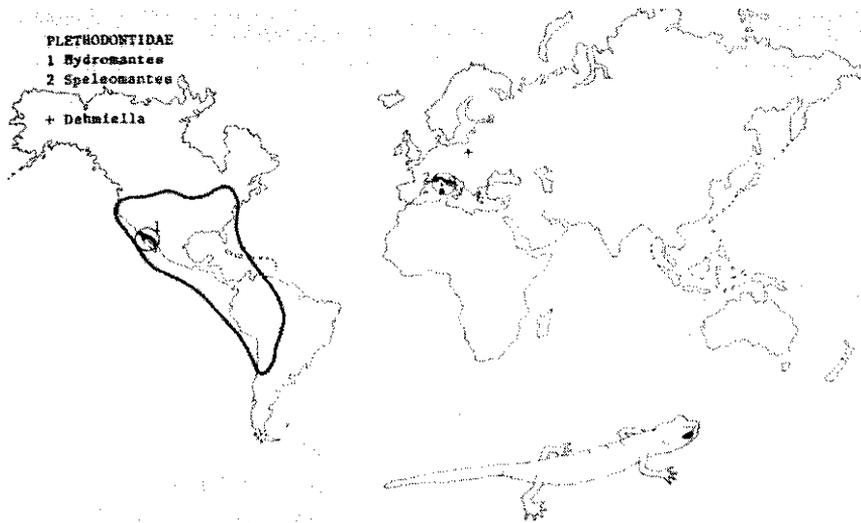


L'insieme dei fattori puramente geografici, climatologici e geomorfologici, questi ultimi frammentati in una miriade di microsituazioni diversificate, nonché dei fattori storici, (o paleoclimatici) massimamente correlati alle glaciazioni, fa sì che la complessità del popolamento biologico delle Alpi Liguri sia tale da far annoverare quest'area, a buon diritto, fra quelle europee di più elevato valore ambientale e naturalistico; non va dimenticato il fatto che la natura litologica del territorio, presentando un'alta percentuale di carsificazione, ha consentito l'insediamento e la diversificazione di una fauna cavernicola interessantissima, che costituisce uno dei campi di ricerca più fecondi per lo zoologo: in tema di biospeleologia le Alpi Liguri conservano elementi che testimoniano antichissimi popolamenti, addirittura premiocenici, come il raro Trechino *Agostinia Launoi*, o il Brachinino *Aptinus alpinus* che appartiene ad un genere a geonomia nord-mediterranea disgiunta corrispondente con precisione alla paleogeografia del miocene.

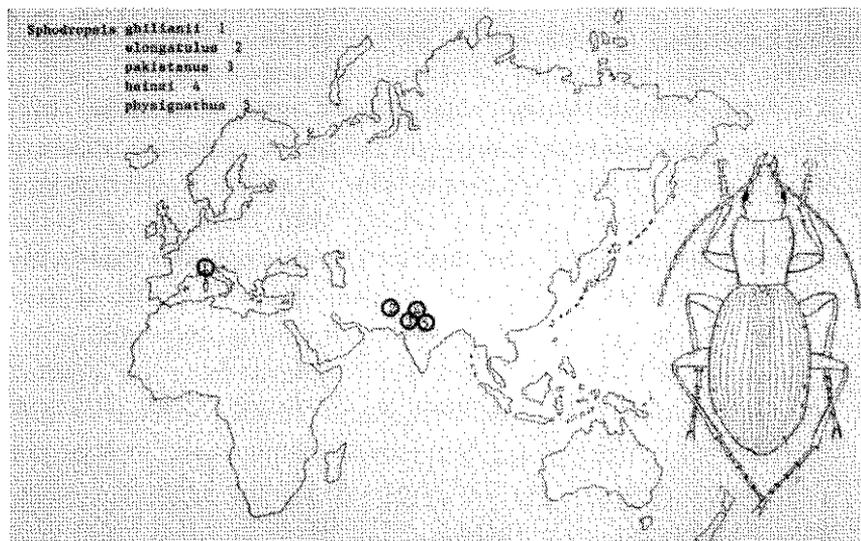
D'altra parte anche la fauna entomologica non cavernicola è ricca di elementi le cui origini, è il caso di dirlo, si perdono nella notte dei tempi o sono da ricercare sorprendentemente lontano: il già citato *Aptinus alpinus*, di derivazione gondwaniana, e lo *Sphodropsis ghilianii*, angariano, ne sono testimonianze emblematiche.

La definizione di queste nostre Liguri come "fine delle Alpi" risulta comunque del tutto appropriata, visto che numerosi vertebrati alpini qui vedono finire fisicamente il loro areale di distribuzione: è il caso del già citato Camoscio alpino, della Marmotta (le poche popolazioni appenniniche sono dovute a neointroduzione), della Lepre variabile, dell'Ermellino, della Pernice bianca, della Nocciolaia, del Gallo forcello, e di altri ancora; ma il confine Alpi-Appennino vale in entrambi i sensi e dunque qui terminano anche gli areali di specie peninsulari (è il caso del Dermattero *Pseudochelidura orsinii*) che trovano sulle Alpi Liguri il loro limite settentrionale, insieme con l'Istrice (la cui presenza, peraltro abbastanza fantomatica, è stata più volte citata).

Sono inoltre parecchi gli elementi faunistici alpini che ricompaiono, moderatamente differenziati, nell'Appennino centro-settentrionale:



La cartina di distribuzione dei Plethodontidi, con il suo evidente carattere di disgiunzione, in parte colmato da reperti fossili (*Demhiella*), prova inconfutabilmente la vetustà del gruppo, le cui origini risalgono a fasi antiche della deriva dei continenti.



La geonemia del genere *Sphodropsis* dimostra parentele insospettite della fauna delle Alpi Liguri con terre lontanissime.

basti pensare al Tritone alpestre, al Geotritone (*Spelaeomantes*), al Picchio nero o all'Arvicola nivale.

L'analisi della fauna delle Alpi Liguri (così come quella della sua componente floristica) ci offre indicazioni chiare di come il suo attuale assetto sia interpretabile in chiave biogeografica come la risultante di ondate di popolamento, molto differenziate cronologicamente, le tracce delle quali hanno potuto restare leggibili grazie alla particolarissima posizione geografica, a cavallo fra il mare e le Alpi.

La ricchezza in specie, più volte citata anche a proposito della flora, è straordinaria anche per quanto riguarda gli animali; basterà per tutti un esempio emblematico, che ci viene dal gruppo dei Coleotteri Carabidi, insetti che sono stati particolarmente studiati su queste montagne: la fauna carabidologica delle Alpi Liguri annovera ben 215 specie diverse, oltre il 15% dell'intera carabidofauna italiana (che è la più ricca dell'intera area mediterranea), e, per avere un termine di paragone, si pensi che la carabidofauna dell'intera Scandinavia, Danimarca compresa, (un territorio di centinaia o forse migliaia di volte più esteso), non arriva alle 300 unità!

Le Alpi Liguri costituiscono il settore alpino occidentale con la maggiore complessità di popolamento biologico e si presentano come



Ricostruzione approssimativa della situazione delle terre emerse al Cretaceo: i Dinosauri erano ancora in pieno rigoglio ed i *Plethodontidae* esistevano già!

cerniera florofaunistica fra l'Italia continentale (alpina) e quella peninsulare (appenninica) o, più genericamente, ancora, come raccordo fra le faune e le flore dell'Europa centrale e del Mediterraneo: queste dichiarazioni danno ulteriore conferma della peculiare valenza ambientale di questo territorio, che merita, oltre che l'interesse assiduo dei naturalisti e degli studiosi, il rispetto e la protezione di tutti.

# L'ORIGINALITA' FLORISTICO-FITOGEOGRAFICA DELLE ALPI LIGURI

ENRICO MARTINI

Docente di Botanica - Università di Genova

Tra i territori della catena alpina che in maggior misura hanno attirato l'interesse degli studiosi di flora e vegetazione, va annoverato indubbiamente il settore delle Alpi Liguri e Marittime, cioè quel tratto delle Alpi sudoccidentali che è situato ad est del Colle della Maddalena.

Convenzionalmente la regione corrispondente alle Alpi Liguri e Marittime risulta delimitata, ad ovest, dalla congiungente "colle della Maddalena-baia di Agay" (a sud-ovest di Cannes), tracciata in modo da rispettare nel complesso i limiti del "Département des Alpes-Maritimes"); ad est il confine geografico corrisponde alla linea "colle di Cadibona-Savona"; il limite settentrionale si identifica con il corso del fiume Stura e con il bordo inferiore della pianura piemontese; quello meridionale corrisponde al tratto di costa tra Savona e Agay.

Il confine tra le Alpi Liguri (ad est) e Marittime (ad ovest) è indicato dalla congiungente "corso del Roia-colle di Tenda-corso del Vermenagna". Il territorio complessivo ha una superficie di circa 9500 chilometri. L'estensione delle Alpi Liguri è di circa 3500 chilometri quadrati.

Sotto il profilo dei pregi floristico-fitogeografici, potrebbe apparire arbitrario separare le Alpi Liguri dalle Marittime; è bensì vero che, in quota, il primo settore è il regno del calcare, mentre nel secondo domina la silice; si tratta, però, soltanto di una differenza quantitativa, in quanto litotipi silicei sono presenti pure nelle Alpi Liguri mentre, nelle Marittime, il nucleo centrale granitico-gneissico (siliceo), è delimitato da lunghe catene calcaree (sul mare, invece, riscontriamo la prevalenza di un flysch argillitico-arenaceo-calcareo marnoso, nelle province di Savona ed Imperia; una dominanza di

litotipi calcarei, nella Francia meridionale orientale, cui subentrano, a sud-ovest, i massicci silicei delle Maures e dell'Estérel, convenzionalmente esclusi dal settore considerato). E' un dato di fatto che specie indifferenti al substrato, silicicole e calcicole, si ripartiscono più o meno equamente nei due sottosettori, anche se, nel complesso, in corrispondenza della regione attraversata dallo spartiacque principale constatiamo una maggiore diffusione delle specie calcicole, nelle Alpi Liguri, e di quelle silicicole, nelle Marittime.

I titoli di merito delle Alpi Liguri e Marittime, sotto il profilo floristico-fitogeografico, possono essere sintetizzati nei punti seguenti.

1) Questa regione possiede una ricchezza floristica straordinaria per numero e varietà di specie. Procedendo dal mare verso le quote maggiori, nello spazio di 20-40 chilometri si giunge dalle specie strettamente mediterranee ("stenomediterranee") e dalle entità esotiche tipiche di ambienti subdesertici del globo, perfettamente acclimate e coltivate senza particolari precauzioni (contro i rigori di una stagione invernale per la verità assai mite), alle entità artico-alpine ed al crioplancton (cioè alle microscopiche "alghe delle nevi").

2) Le Alpi Liguri e Marittime ospitano un contingente di endemiti (cioè di specie a ridotto areale) tra i più significativi della catena alpina, per numero di specie e presenza di relitti "tassonomici", distanti, per la loro peculiare morfologia, da altre specie consimili; per queste forme è ipotizzabile un'origine molto antica, che risale sicuramente all'Era Cenozoica.

3) Sui contrafforti meridionali della catena principale, ad eccezionali risalite in quota di entità mediterranee si contrappongono discese ad altezze modeste di forme tipiche di latitudini ed altitudini ben più elevate. Con un minimo di esagerazione si potrebbe parlare di "dromedari" che frequentano le vette e di "renne" che scendono nelle vallate. Questi fenomeni portano a notevolissime compressioni dei piani altitudinali e in certi casi alla soppressione di singoli orizzonti; possono determinarsi contiguità e addirittura coesistenze di specie ad areali ed esigenze ecologiche tanto dissimili da indurre ad attribuire a tali situazioni, per l'entità del fenomeno, un carattere di unicità.

Simili affermazioni potrebbero apparire esagerate ed in una certa misura “sciovinistiche” al lettore. Non sarà male riportare due citazioni di illustri studiosi stranieri. A proposito del gran numero di endemiti ospitati, Pawlowski, nel 1970, affermò “Le Alpi occidentali comprendono un solo centro principale di endemismo: le Alpi Marittime (ivi comprese le Liguri). *Si tratta del centro più importante della catena alpina*”. Quanto alla ricchezza della flora, Burnat e Gremlì, già nel lontano 1879, si espressero in questi termini: “Il numero delle specie vegetali presenti nella regione supera di molto quello di qualunque altra regione europea di pari superficie”. In effetti la monumentale “Flore des Alpes maritimes” di Burnat e collaboratori, rimasta incompiuta, ed il pregevolissimo impegno di Charpin e Salanon, nel pubblicare dati inediti dell’Erbario Burnat (si vedano, in proposito, i riferimenti bibliografici che compaiono al termine di questo scritto), fanno ipotizzare, per il settore, la presenza di circa 2700 specie, valore pari al 60% dell’intera flora francese ed al numero di specie riscontrato in tutto il Portogallo, su una superficie, quindi, che è venti volte maggiore.

Le cause che hanno portato a questa straordinaria ricchezza floristica sono diverse e complesse, in quanto numerosi fattori hanno interagito tra loro. Meritano una citazione:

1) la posizione geografica del settore: si tratta di un’area di contatto e di tensione tra differenti domini: mediterraneo, europeo ed euroasiatico, circumboreale, artico-alpino;

2) la distanza, relativamente modesta, tra la linea di costa e lo spartiacque principale della catena, su cui si ergono vette elevate (tutte ubicate nelle Marittime: 17 superiori a 3000 metri, 38 comprese tra 2900 e 3000 metri; la maggiore elevazione delle Alpi Liguri è il Marguareis, 2651 metri sul mare): a distretti geograficamente prossimi possono corrispondere parametri climatici anche molto dissimili.

3) L’imponenza delle sollecitazioni tettoniche, durante l’orogenesi alpina, il ringiovanimento del rilievo, che, con tardivi innalzamenti, ha elevato le vette delle Alpi Liguri di circa 600 metri, negli ultimi milioni di anni, con l’acquisizione di un’ “energia geomorfologica” maggiore, l’esarazione glaciale, l’azione disgregatrice degli agenti atmosferici, l’erosione torrentizia e fluviale, l’abbondanza di rocce

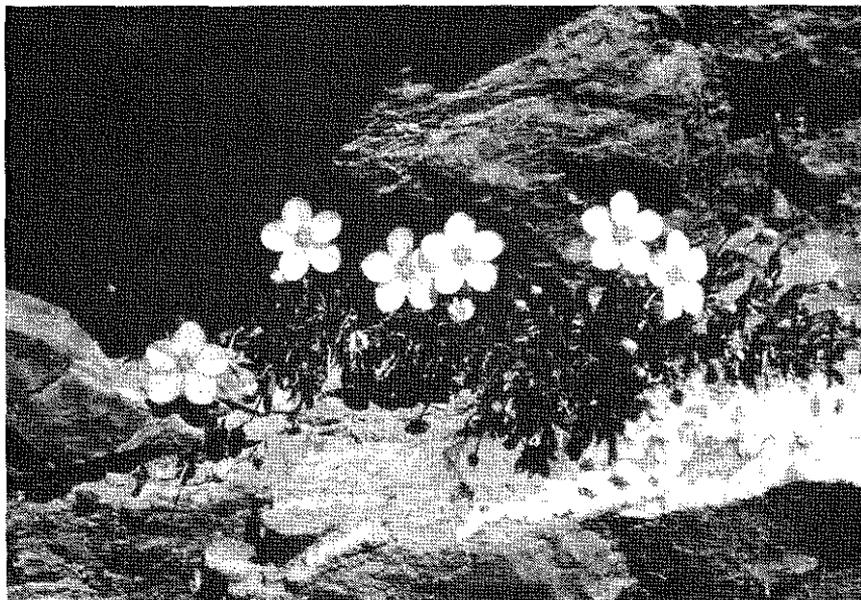
calcaree erodibili anche chimicamente, hanno portato alla genesi di un'ampissima varietà di microambienti, con possibilità, quindi, di offrire ospitalità a forme caratterizzate da areali ed esigenze ecologiche molto distanti tra loro.

4) Grande importanza ebbe il succedersi, nell'Era Quaternaria, di glaciazioni e di calde fasi interglaciali, con genesi di ingenti flussi migratori verso distretti meridionali, da parte di specie microterme (nei periodi di massima espansione dei ghiacci), e in senso opposto, ad opera di forme termofile (quando il clima si mitigava).

5) Le migrazioni furono agevolate pure dalla notevole varietà dei litotipi presenti e dalla mancanza di soluzioni di continuità troppo accentuate tra i vari distretti calcarei o, viceversa, tra quelli silicei (cui si è accennato già in precedenza). Si consideri anche che un tempo esistevano situazioni geografiche diverse dalle attuali: una serie di rilievi oggi ridotti al rango di colline costituiva un collegamento per specie microterme ed orofile tra le Alpi e i Pirenei ("Ponte pirenaico-provenzale"); un esteso complesso di terre emerse ("Sistema iberoprovenzo-tirreniano") connetteva tra loro distretti oggi separati dal mare (Spagna orientale, Francia meridionale, regione tirrenica).

6) Si tenga infine presente che nelle Alpi Liguri e Marittime, a differenza di quanto è avvenuto nelle regioni ad elevata latitudine, le glaciazioni non hanno costituito un reale pericolo per l'estinzione di specie vegetali: la flora autoctona si è potuta nel complesso conservare, in particolare è giunto intatto ai nostri giorni il prezioso corteggio dei paleoendemiti tipici del settore, cioè delle specie locali più antiche.

Gli endemiti "esclusivi" di un settore sono quelli i cui esemplari risultano ospitati integralmente entro i suoi confini: essi sono la migliore testimonianza dell'originalità della flora locale; un pregio elevato è posseduto anche dagli endemiti "propri" di un settore, cioè da quelle specie il cui nucleo principale di distribuzione sia posto all'interno della regione, ma che presentino modesti sconfinamenti in territori vicini: anch'essi costituiscono un motivo di elevato pregio sotto il profilo fitogeografico.



*Moehringia lebrunii*, piccola cariofillacea all'apparenza banale, è in realtà il più significativo endemita delle Alpi Liguri: un carattere morfologico-strutturale che testimonia l'originalità della specie (sicuramente cenozoica), è la presenza di un ilo del seme allungato longitudinalmente e delimitato da due labbra, di derivazione tegumentale; tale struttura non ha riscontro in alcun'altra specie del genere *Moehringia*. L'areale è costituito da sole quattro stazioni, in tutto ne esistono appena poche centinaia di esemplari.

In base agli studi compiuti da chi scrive, le specie esclusive o proprie delle Alpi Liguri e Marittime sono in tutto 26 (di cui 21 esclusive del settore). Indicate secondo un ordine sistematico, si tratta di *Moehringia lebrunii* e *Silene cordifolia* (*Caryophyllaceae*), *Hesperis inodora* (*Cruciferae*), *Saxifraga florulenta* (*Saxifragaceae*), *Potentilla valderia*, *Potentilla saxifraga*, *Alchemilla cavillierii* (*Rosaceae*), *Cytisus ardoini* (*Leguminosae*), *Erodium rodiei* (*Geraniaceae*), *Viola valderia* (*Violaceae*), *Helianthemum lunulatum* (*Cistaceae*), *Primula allionii* (*Primulaceae*), *Galium tendae* (*Rubiaceae*), *Micromeria marginata* e *Galeopsis reuterii* (*Labiatae*), *Campanula isophylla*, *Campanula sabatia*, *Phyteuma cordatum* (*Campanulaceae*), *Senecio persoonii* e *Centaurea pro-*

*cumbes* (Compositae), *Leucojum nicaense* (Amaryllidaceae). Le specie proprie del settore sono: *Moehringia sedifolia* e *Silene campanula* (Caryophyllaceae), *Saxifraga cochlearis* (Saxifragaceae) *Ballota frutescens* (Labiatae), *Leucanthemum discoideum* (Compositae). Alcune specie richiedono un supplemento d'indagine: taluni campioni d'erbario indurrebbero ad estendere certi areali fuori settore; è inoltre lecito nutrire dubbi sul rango specifico di *Hesperis inodora* e *Galeopsis reuterii*; d'altronde è culturalmente stimolante che le ricerche floristiche e fitogeografiche nel settore non possano dirsi ancora concluse.

Gli endemiti esclusivi delle Alpi Marittime sono: *Silene cordifolia*, *Saxifraga florulenta*, *Alchemilla cavillierii*, *Cytisus ardoini*, *Erodium rodiei*, *Galeopsis reuterii*, *Centaurea procumbes*, *Leucojum nicaense*. Lievissimi sconfinamenti nelle Alpi Marittime presentano, inoltre, *Potentilla saxifraga*, *Potentilla valderia*, *Viola valderia* e *Primula allionii*.

Esclusive delle Alpi Liguri sono invece *Moehringia lebrunii*, *Hesperis inodora*, *Campanula isophylla*, *Campanula sabatia*, *Senecio persoonii*.

Lievissimi sconfinamenti nelle Alpi Marittime presenta *Helianthemum lunulatum*.

Tra i due sottosettori, la maggiore originalità floristica spetta indubbiamente alle Alpi Marittime: otto endemiti sono esclusivi, quattro presentano lievissimi sconfinamenti nelle Alpi Liguri. Queste ultime possono vantare cinque endemiti esclusivi ed uno che compare pure nelle Marittime orientali. Deve però essere tenuto presente che le Alpi Marittime si estendono su una superficie che è circa doppia di quella delle Liguri. Va pure sottolineato che, anche a questo proposito, è possibile che una futura migliore definizione degli areali induca a modificare il quadro sopra delineato.

Tornando a considerare la regione nel suo complesso, un ulteriore motivo di pregio è rappresentato dalla presenza di numerosi endemiti a distribuzione più ampia: possiamo individuare 3 specie endemiche a gravitazione ligure, 8 liguri-provenzali, 5 marittimo-provenzali, 1 marittimo-corsa, 3 a gravitazione tirreniana, 3 provenzo-tirreniane, ben 48 proprie delle Alpi sudoccidentali, 18 tipiche delle Alpi occi-

dentali, 3 alpino-sudoccidentali/appenninico-settentrionali, e infine 6 alpino-occidentali/appenninico-settentrionali. In tutto 98 endemiti.

Il rilievo che, sotto il profilo floristico-fitogeografico, presenta il massimo interesse è l'insieme dei monti Toraggio e Pietravecchia, situati nelle Alpi Liguri meridionali, vette che, per l'eccezionale concentrazione di endemiti (una sessantina in tutto), costituiscono una realtà che non ha eguali in tutto l'arco alpino, anche in considerazione dell'estrema modestia della superficie complessiva. Assolutamente straordinarie appaiono, queste due montagne, anche per le eccezionali risalite in quota delle specie mediterranee: meritano una particolare citazione il leccio (*Quercus ilex*), reperito fino ad oltre 1300 metri di altezza, *Coris monspeliensis*, singolare primulacea (ben diversa dalle usuali primule), propria dei luoghi pietroso-rupestri prossimi al mare, che sale fino a 950 metri, *Ononis minutissima* e *Argyrolobium zanonii*, leguminose che di solito si rinvencono in zone costiere, tipiche di luoghi pietrosi assolati ed aridissimi, che si spingono fino a 1200



I monti Toraggio (1971 m s.m.) e Pietravecchia (2039 m s.m.): situati nell'immediato entroterra di Bordighera, ospitano tesori floristici quali nessun altro punto della catena alpina possiede: vi è verosimilmente presente un quinto dell'intera flora italiana, mentre le specie endemiche ivi ospitate ammontano ad una sessantina. I due rilievi sono percorsi da un'arditissima mulattiera: il "Sentiero degli Alpini".

metri sul mare (tali eccezionali presenze si rinvencono sul versante sudorientale del M. Toraggio). Al Pietravecchia spetta il primato di ospitare la massima risalita in quota del timo (*Thymus vulgaris*), abitatore degli aridi colli marittimi della regione mediterranea occidentale: la specie vi si spinge fino a 2000 metri di quota, quasi lambendone la vetta.

Il caso inverso, cioè la discesa a quote modeste di specie proprie di altezze elevate e di latitudini settentrionali, è meno appariscente. Sul Toraggio e sul Pietravecchia si rinvencono, tra i 1400 e i 1500 metri sul mare, *Leontopodium alpinum*, *Saxifraga oppositifolia*, *Saxifraga aizoides*, *Saxifraga caesia*, *Draba aizoides*: quote non modeste in assoluto diventano significative se si considera la breve distanza dal mare delle stazioni (una ventina di chilometri in linea d'aria; ci troviamo nell'immediato entroterra di San Remo e Bordighera, in alta Val Nervia). Altri esempi sono ben più significativi in assoluto: presso la foce del torrente Nervia, a distanze dal mare comprese tra alcune decine di metri ed un paio di chilometri, esistevano, all'inizio del secolo, stazioni di *Astragalus sempervirens* (leguminosa che, sulle Alpi, si spinge fino a 2700 metri s.m.) *Rorippa islandica* (crucifera che sale fino a 2.600 metri s.m.) ed *Eleocharis palustris* (ciperacea che si spinge fino a 1800 metri s.m.); la prima specie cresce in luoghi pietroso-rupestri calcarei, le altre sono tipiche di suoli fangosi ed asfittici (nel loro caso i semi possono essere stati fluitati a valle dal torrente). Queste stazioni sono state distrutte dall'antropizzazione; esemplari essiccati sono ospitati nell'Erbario Bicknell, conservato nell'Istituto di Studi Liguri a Bordighera. Bicknell fu un insigne quanto modesto florista ed il rinvenimento è fuori discussione. Questo esempio dimostra la fondamentale importanza degli Erbari, quali beni culturali non o assai scarsamente rinnovabili, silenziosi custodi di presenze significative per la scienza, mute testimonianze di un passato rimaneggiato ed alterato dall'uomo.

Le risalite in quota di specie termofile e le discese di entità microterme, nelle Alpi Liguri meridionali (come nelle Marittime francesi), si spiegano con le migrazioni avvenute tra la catena principale e l'ambito costiero, nell'alternarsi di glaciazioni e di fasi interglaciali calde. Come è possibile, però che tali fenomeni si siano conservati

fino a noi? In fin dei conti l'ultimo massimo dell'ultima glaciazione, si verificò circa 20.000 anni fa. Come è possibile che il timo sopravviva tuttora, nella medesima fessura della roccia, con la *Saxifraga oppositifolia*, specie che in Groenlandia si spinge fin sulle coste settentrionali, ad appena 5° di latitudine dal Polo Nord? In questo caso è d'obbligo parlare di dromedari e di orsi bianchi insieme, un evento unico in tutta la catena alpina (il miracolo è ammirabile sul M. Pietravecchia, a 1550 metri s.m.). Simili inusitati connubi possono conservarsi ai giorni nostri essenzialmente per due motivi: le stazioni rupestri sono habitat severissimi per la vita, del tutto o quasi privi di vegetazione; ne consegue che ivi la lotta per l'esistenza è minima ed in particolare che non vi possono allignare specie vegetali assai competitive, capaci altrove di sopraffare piantine che, per motivi opposti, si trovano (o dovrebbero trovarsi) al limite delle loro possibilità vegetative e riproduttive; in secondo luogo, condizioni climatiche estreme, che pongano a rischio la sopravvivenza delle specie citate, indubbiamente si verificano, ma sono pur sempre di assai breve durata: in una calda, assolata giornata estiva, le alte temperature e l'accentuata aridità sono fattori quasi essenziali per la vita della *Saxifraga oppositifolia*, ma su questi "2000 metri" prossimi al mare è regolare il formarsi, nelle ore più calde, di fitti nebbioni orografici, che mitigano la calura e l'aridità. In inverno, una perturbazione o la discesa di aria particolarmente gelida dalle regioni polari può colpire la zona: sono state rilevate alcune volte temperature anche di 20° sotto zero; ben presto, però, il freddo passa e si ritorna al relativo tepore tipico dei rilievi prossimi al caldo Mar Ligure. La sassifraga evita il colpo di calore, il timo l'assideramento, ed insieme sopravvivono per lo stupore e l'ammirazione dello studioso e dell'escursionista sensibile. E così sia.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

BURNAT E., 1892-1931- Flore des Alpes maritimes. 7 vol.

BURNAT E., GREMLI A., 1879- Les Roses des Alpes Maritimes. 136 pp.

CHARPIN A., SALANON R., 1985- Matériaux pour la Flore des Alpes maritimes. 1. Lycopodiaceae-Lentibulariaceae. Boissiera 36: 258 pp. +I-VII.

CHARPIN A., SALANON R., 1988-Matériaux pour la Flore des Alpes maritimes. 2. Rubiaceae-Orchidaceae. Boissiera 41:399 pp.

MARTINI E., 1982 - Lineamenti geobotanici delle Alpi Liguri e Marittime: endemismi e fitocenosi. Lav. Soc. Ital. Biogeogr., n.s., 9: 51-134.

MARTINI E., 1983 - Note sulla flora e vegetazione dei monti Toraggio e Pietravecchia (Alpi Liguri meridionali). Webbia 37:95-110.

MARTINI E., 1992 - Note critiche sulla fitocenosi di casmofite individuate nelle Alpi Marittime e corologia di specie fitogeograficamente significative. Biogeographia 16:55-89.

PAWLOWSKI B., 1970 - Remarques sur l'endémisme dans la flore des Alpes et des Carpates. Vegetatio 21:181-243.

## **NON C'È BOSCO SENZA FUNGHI E NON C'È FUNGO SENZA BOSCHI.**

MAURO PONS

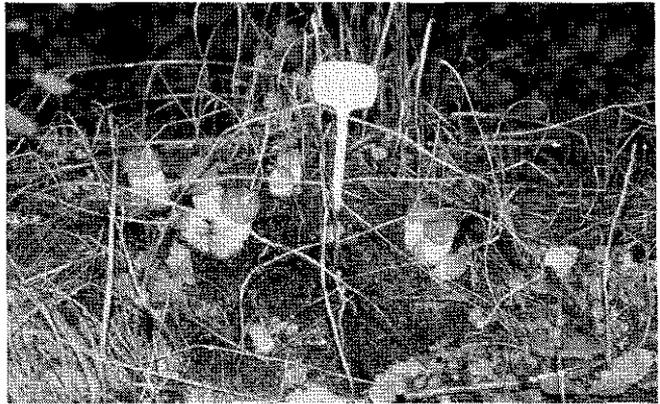
*Comitato Scientifico Ligure Piemontese Valdostano del Club Alpino Italiano*

E' questo il titolo un po' provocatorio che ho voluto dare alla mia relazione sui funghi in quanto quando si parla di funghi, immediatamente pensiamo a porcini, amanite, russule, ecc. tutte varietà di funghi che crescono esclusivamente in boschi e solo in boschi molto specifici.

Naturalmente esistono funghi che crescono nei prati, nei campi, nei giardini, sulla frutta, sugli animali e addirittura sugli uomini ma oggi non di queste particolari specie vogliamo occuparci ma solo di alcune di quelle varietà che popolano i nostri boschi e in particolare i boschi di latifoglie cercando di capire il rapporto fondamentale e spesso drammatico che si instaura fra gli alberi ed i funghi.

Ho detto rapporto drammatico e voglio sottolineare questo aspetto perchè la natura come diceva Leopardi è spesso, anzi quasi sempre matrigna, e la simbiosi che a scuola studiavamo come rapporto idilliaco fra due o più esseri viventi in realtà è una lotta continua per la sopravvivenza e nel rapporto esistente fra albero e fungo micorrizico questo aspetto diventa quasi una costante.

Cercherò di spiegare meglio questo concetto: le spore fungine in condizioni favorevoli di calore e di umidità germinano generando le ife, che presto si trasformano nel micelio che si unisce formando una specie di nuova identità indissolubile con le radici di un albero. Per poter sopravvivere, l'albero sentendosi attaccato reagisce rafforzando i propri apparati, il fungo persevera nel suo attacco ma l'albero non cede ed ecco che come risultato finale abbiamo un albero robusto e una micorrizza pronta a fruttificare non appena se ne presenti l'occasione buona: non si tratta dunque



A contraddire le credenze popolari secondo cui i funghi avvistati smettono di crescere....  
*BOLETUS AURANTIACUS* osservato e fotografato a distanza di alcuni giorni.

di un rapporto di cortesia ma di un rapporto basato su una sfida dura e crudele che comunque non può provocare la morte di uno dei due contendenti.

Questo fenomeno di simbiosi micorrizica che avvantaggia entrambi i contraenti è però molto sensibile alle influenze antropiche negative come piogge acide, immissioni tossiche, inquinamento atmosferico, cambiamento delle condizioni climatiche dovute all'effetto serra. Le ife fungine sono in grado di esplorare una superficie molto più vasta rispetto alle radici e quindi sono in grado di fornire alla pianta una maggior quantità di sali minerali e di acqua mentre la pianta è costretta a cedere zuccheri e amidi necessari allo sviluppo del fungo. Da questo fenomeno di micorrizzazione dipende quindi lo sviluppo e la produttività della pianta ma soprattutto il suo stato di salute e di rigoglio se non addirittura la sua stessa sopravvivenza. La micorrizza infatti permette un assorbimento diverso rispetto a quello che è in grado di fare una radice da sola ed inoltre fornisce un'azione protettiva nei confronti di molti patogeni. Una pianta micorrizzata è più resistente alle malattie, ai parassiti radicali, al pH sfavorevole del suolo ed allo shock del trapianto. I funghi saprofiti e quelli micorrizici sono quindi essenziali per l'economia del bosco: i saprofiti contribuiscono alla degradazione del materiale organico in decomposizione rendendolo disponibile alle funzioni nutrizionali degli alberi mentre i micorrizici sono indispensabili allo sviluppo delle plantule e alla prosperità delle piante adulte.

Andando per le nostre colline o montagne, con un minimo di esperienza riusciamo a capire se ci si trova in un bosco che gode buona salute anche osservando il sottobosco, in particolare durante la stagione propizia determinate specie di funghi fruttificano solo in boschi sani; porcini e porcinielli crescono abbondanti in boschi di latifolia particolarmente puliti, arieggiati e costituiti da alberi sani.

In questo rapporto di simbiosi tra fungo e albero, quest'ultimo, è senza dubbio indispensabile alla sopravvivenza del fungo ma in alcuni casi come abbiamo già visto, sembra indispensabile anche per la vita dell'albero la presenza del fungo; è questo il caso ad esempio del pino silvestre che non potrebbe vivere senza la presenza di funghi simbiotici ed in particolare del *Boletus Bovinus*. Secondo alcuni stu-



Un esemplare di fungo piuttosto raro: *BOLETUS FRAGRANS*

diosi anche il larice non potrebbe vivere senza la presenza di funghi simbiotici tra cui primeggia il famoso laricino *Boletus elegans*. Di sicuro i rimboschimenti di Pino strobo risultano costituiti da piante sane e prosperose solo se è presente il *Boletus placidus*.

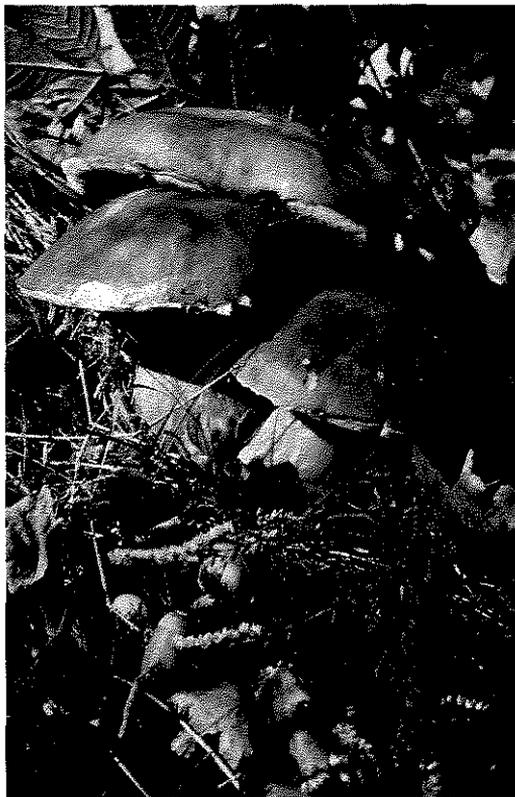
Ed è in questi boschi che di gente che ama andar per funghi ce n'è molta, a volte troppa. Ma la maggioranza sa riconoscere solo tre o quattro specie di funghi rinunciando a raccogliere esemplari ottimi e gustosi (va già bene quando non colpisce gli altri a bastonate distruggendoli).

Non tutti gli alberi sono adatti ad essere micorrizzati; pioppi, aceri, tigli, frassini, noccioli e sambuchi lo sono molto raramente mentre querce, castagni, faggi, carpini, betulle lo sono quasi sempre. Ai funghi simbiotici che sono micorrizzati con le piante che costituiscono il bosco dobbiamo aggiungere i saprofiti (che si nutrono di sostanze morte) che vivono nell'humus delle foglie cadute, su residui di legno, su rami e tronchi.

Cercherò ora, con l'ausilio di alcune diapositive di farvi conoscere alcuni funghi simbiotici con i relativi alberi di riferimento.



Uneccezionale gruppo di un classico fungo estivo il *BOLETUS AEREUS* allo stadio giovane e adulto.





Cominciamo dal *Boletus aereus* che cresce esclusivamente in presenza di querce, in radure soleggiate: è un fungo eccellente da un punto di vista culinario, tipicamente estivo, che può raggiungere notevoli dimensioni. L'habitat in cui cresce questa particolare specie di porcino è molto limitata e dovrebbe essere protetta soprattutto perché è possibile trovare anche varietà molto rare come il *Boletus fragrans* di cui si conoscono pochissime stazioni in Piemonte o il *Boletus Castaneus*, la presenza di queste specie di boleti è quasi sempre accompagnata da *Clitopilus prunulus* che viene giustamente considerato dai cercatori come *la Mare dij bolè* (madre dei funghi) con il suo caratteristico profumo di farina di grano. E' facile in questo ambiente trovare anche la pericolosissima e mortale *Amanita phalloides* la cui tossicità è letale soprattutto perché si manifesta non prima di 48 ore dall'ingestione quando ormai la falloidina è entrata in circolo nel sangue.

Anche altre Amanite come la pericolosa *Amanita pantherina*, che si può confondere con l'innocua *Amanita spissa* o l'*Amanita rubescens* (velenosa cruda e commestibile cotta) sono facilmente reperibili in questo ambiente. Sono altresì presenti numerose varietà di russule tra cui primeggia l'eccellente ed inconfondibile *Russula virescens* o la *Russula vesca*. E' possibile anche incontrare il terribile *Cortinarius orellanus* la cui letalità è stata scoperta in tempi relativamente recenti (1957) dopo una vera e propria epidemia capitata in Polonia; il suo veleno è talmente subdolo che può manifestarsi anche dopo 14 giorni dalla sua ingestione. Presso le ceppaie è molto facile incontrare cespi di *Collybia fusipes* così chiamata per il suo piede enormemente allungato.

E' comunque nei boschi misti di castagno, carpino, betulla che crescono molti tra i funghi più conosciuti a cominciare dal porcino *Boletus edulis* spesso reperibile in prossimità della velenosa *Amanita muscaria* erroneamente considerato il più pericoloso tra i funghi e quindi impietosamente presa a bastonate. E' in questi boschi che possiamo incontrare l'eccellente *Boletus badius* di cui molti ricercatori diffidano perché diventa verdognolo al tatto; (incontriamo molti dei boleti che diventano blu al tocco) come anche il *Boletus calopus* o il *Boletus erythropus*, anch'essi ingiustamente considerati velenosi. Incontriamo molte varietà di porcini grigi o rossi come ad esempio



Un esemplare del pericoloso e mortale *CORTINARIUS ORELANNUS*.



Il classico fungo velenoso: *AMANITA MUSCARIA*

il *Boletus scaber* o il *Boletus aurantiacus* e naturalmente una grandissima varietà di russule; le ottime *Russula cyanoxanta*, e *Russula aurata*, la *Russula nigricans* (non commestibile) o la velenosa *Russula emetica*.

Naturalmente anche le faggete sono particolarmente ricche di funghi poichè i faggi possiedono una grande quantità di simbionti micorrizici tra cui ancora il *Boletus edulis*, il *Cantharellus tubaeformis*, molti lattari e una grande quantità di cortinari tra cui anche il bellissimo *Cortinarius praestans* e altrettante varietà di igrofori e di collibie.

Concludo questa mia schematica e sintetica carrellata sperando di non avervi annoiati e di aver, sia pur minimamente, contribuito a diffondere la conoscenza di un aspetto della natura affascinante poco conosciuto ma ricco di pregiudizi come quello della micologia, augurandomi che sempre di più chi va per boschi o per montagne possa guardare con lo stesso occhio di rispetto sia la pericolosa *Amanita phalloides* sia il classico *Boletus edulis* ma soprattutto sappia cogliere qualche nuovo elemento che gli permetta di approfondire la propria conoscenza naturalistica.





finito di stampare  
nel mese di luglio 1999  
dalla  
Tipo-litografia  
CHIAIS  
Vercelli  
Via Crispi, 14  
tel. 0161 25.12.70  
fax 0161 21.57.13

