

**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 Arroghna 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).

<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.

calcari 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 fiancheggiando 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 cretatico-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 anticlinale 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 anticlinale 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 anticlinali 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.

# CARTA GEOLOGICA SCHEMATICA DELLA VALLE ARROSCIA (IMPERIA - SAVONA)



## LEGENDA

- |  |   |   |   |
|--|---|---|---|
| <p>DEPOSITI DEL QUATERNARIO</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Depositi alluvionali</li> <li>Colline alluvionali</li> <li>Depositi di valle alta (Cordunungo)</li> <li>Argille di deposito Evaporitico e Azalee</li> </ul> | <p>UNITA' DI</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ARROSCIA-CASTELFORSO (Cassero-Esere medio)</li> <li>UNITA' DI</li> <li>ARROSCIA-CASTELFORSO (Cassero-Esere medio)</li> <li>UNITA' DI</li> <li>ARROSCIA-CASTELFORSO (Cassero-Esere medio)</li> </ul> | <p>UNITA' DI</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ARROSCIA-CASTELFORSO (Cassero-Esere medio)</li> <li>UNITA' DI</li> <li>ARROSCIA-CASTELFORSO (Cassero-Esere medio)</li> <li>UNITA' DI</li> <li>ARROSCIA-CASTELFORSO (Cassero-Esere medio)</li> </ul> | <p>UNITA' DI</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ARROSCIA-CASTELFORSO (Cassero-Esere medio)</li> <li>UNITA' DI</li> <li>ARROSCIA-CASTELFORSO (Cassero-Esere medio)</li> <li>UNITA' DI</li> <li>ARROSCIA-CASTELFORSO (Cassero-Esere medio)</li> </ul> |
|--|---|---|---|



## **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, formata 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 Elmitoidi della Liguria Occidentale. E' caratterizzato da una monotona successione di ritmi torbiditici 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 argiloscisti). 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 mangesifere, 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 manganesifero 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 ocraceo, 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 manganesifere 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 flyscioidi, 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 Curena

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**

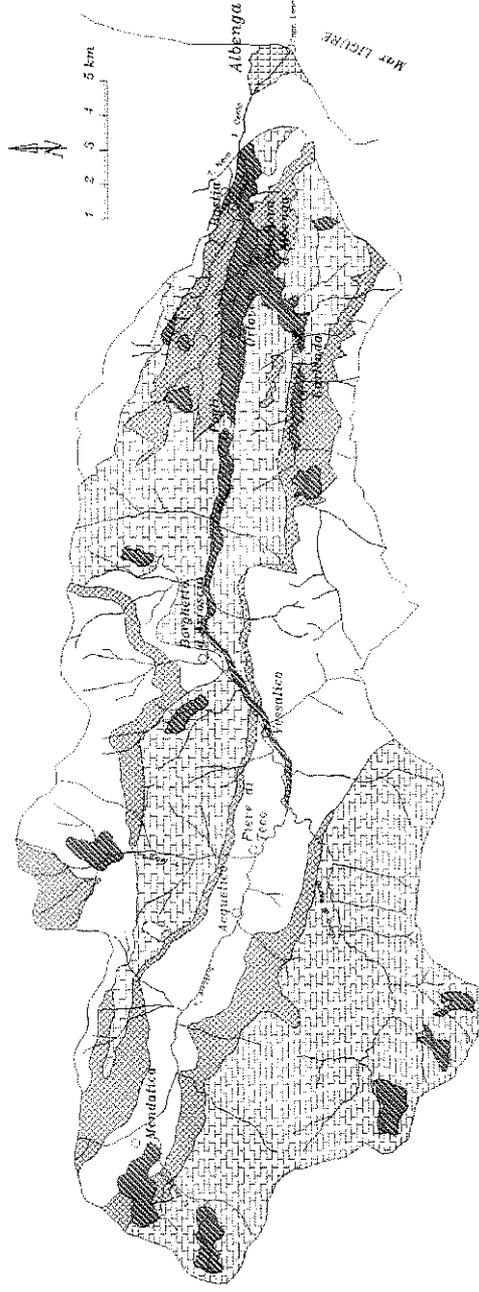
Dal punto di vista litologico gli scisti di Upega sono costituiti da scisti calcarei con intercalazioni di calcari nummulitici grigio-azzurri ben stratificati.

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' IMPERMEABILI (137) K=10E-9 m/s (3 m/anno)  
 (F. S. PARTOLUNGO-DELLI DI NOGLIO, CALCARI DI BRAGA,  
 QUARZITI MATE, SECCONE, FELDI DI RONZO, LEMBI PASSO TOALE)
- UNITA' CON ESTESA PERMEABILITA' PER FRATTURAZIONE  
 (C/O CARISINO (S.M. P-13E-2, 10C-7) (900 m/g.10mm/g)  
 (FORMAZIONE DI S. RILVA, ARGARE DI BORGHIGNIA, CALCARI DI USAGA,  
 QUARZITI DI MATE, RICHIONE, FORMAZIONE D. CARRALINA)
- UNITA' CON PERMEABILITA' ELEVATA (37) K=10E-3 m/s (30 m/g.10mm/g)  
 (COMPLESSO DI MATE, VILLA, F. D. TESSINO, CALCARI DI USAGA, F. ALDINCA)

