

AMMINISTRAZIONE PROVINCIALE DI CUNEO

INVENTARIO
DELLE RISORSE IDRICHE
DELLA
PROVINCIA DI CUNEO

PARTE II^a

LE SORGENTI DELLA VALLE CORSAGLIA

A cura dei Dott.

Brunello MAFFEO
Giovanni ANSALDI

Cuneo - novembre 1975

Quaderno N° 15

A M M I N I S T R A Z I O N E P R O V I N C I A L E D I C U N E O

I N V E N T A R I O D E L L E R I S O R S E I D R I C H E

D E L L A P R O V I N C I A D I C U N E O

PARTE II^

LE RISORSE IDRICHE DELLA VALLE CORSAGLIA

A cura dei Dott.

Brunello MAFFEO
Giovanni ANSALDI

Cuneo - novembre 1975

Quaderno N° 15

Il presente studio fa seguito al precedente Quaderno N° 8 "Le sorgenti della Valle Stura di Demonte".

Come accennato in quella occasione il Consiglio Provinciale con provvedimento N° 190/21 dell' 11 ottobre 1971 affidò l'indagine sulle risorse idriche della provincia di Cuneo ai geologi Dott. Brunello MAFFEO e Giovanni ANSALDI.

Data la vastità e la complessità della ricerca, lo studio è stato articolato in programmi annuali.

L'indagine sulle risorse idriche della Valle Corsaglia rappresenta la sintesi dei rilievi effettuati nel secondo anno di studio, attraverso l'esame geologico del territorio, le condizioni climatiche, i regimi idrologici e l'individuazione delle acque sotterranee e sorgive.

Esprimo il mio apprezzamento per l'opera svolta dai tecnici incaricati cui hanno continuato a dare valida collaborazione nella supervisione del lavoro, il chiar.mo Prof. BORTOLAMI e nel progressivo svolgere delle ricerche, l'Ing. SELLERI dell'apposita Sezione dell'Ufficio Tecnico Provinciale.

Concludo con l'augurio che la presente pubblicazione sia di valido aiuto ai fini del migliore e più razionale sfruttamento del patrimonio idrico provinciale e per le esigenze della Comunità Montana interessata.

IL PRESIDENTE DELLA
AMMINISTRAZIONE PROVINCIALE

- Cav. di Gr. Cr. Dott. Giovanni FALCO -

1.0 INTRODUZIONE

Nel corso dello svolgimento dell'Inventario delle Risorse Idriche della provincia di Cuneo sono state studiate con particolare attenzione quelle aree del territorio provinciale che, ad un primo esame, hanno mostrato interessanti disponibilità idriche; fra esse emerge il bacino del torrente Corsaglia. Qui infatti condizioni geologiche e strutturali hanno favorito l'instaurazione di un notevole reticolato idrografico sotterraneo, che alle sue emergenze dà luogo ad importanti manifestazioni sorgentizie.

Nel presente lavoro, dopo aver affrontato le caratteristiche geologiche e le condizioni climatiche ed idrologiche, viene dato particolare risalto alle acque sotterranee. Sono riportati i dati raccolti in archivio sulle sorgenti e vengono precisate le strutture geologiche che hanno condizionato la loro formazione; delimitati i bacini di alimentazione; calcolate le rette di esaurimento per i periodi in cui esistono dati sufficienti, analizzate le caratteristiche chimico-fisiche delle acque e considerate le risorse ancora disponibili.

Di notevole aiuto per il presente studio sono stati i dati puntuali e le misure continue effettuate su diverse sorgenti a cura del "Consorzio per l'Acquedotto delle Langhe e Alpi Cuneesi" e del "Gruppo Speleologico Alpi Marittime", a cui va il nostro ringraziamento per il materiale che abbiamo potuto consultare ed utilizzare.

1.1 Inquadramento geografico

L'area presa in considerazione comprende il medio e alto bacino del torrente Corsaglia (fig. 1.1), affluente di sinistra del torrente Tanaro, sotteso dalla stazione idrometrica di Corsagliola (Presa Centrale Moline, q. 620 m).

La media e alta Val Corsaglia è delimitata a Sud (fig. 1.2) dal Monte Mongioie (2630 m., la vetta più elevata), dal Bric di Conoia (2521 m) e del Pizzo d'Ormea (2476 m). Ad occidente il limite è segnato dalla Cima della Brignola (2472 m), dalla Cima Seirasso (2435 m), dal Monte Mondolè (2382 m), dalla Cima Artesinera (1922 m) e dal Monte Malanotte (1741 m); ad Est dalla linea di vette: Cima Ferrarine (2241 m), Cima Ciuaiera (2172 m), Monte Bau-setti (2004 m), Cima Robert (1822 m) e Monte Alpet (1611 m). A Nord infine due bassi rilievi, il Monte Pelato (1098 m) e il Bric Camulo (1336 m), delimitano la porzione del bacino limitata dall'abitato di Corsagliola sul fondovalle.

La zona è compresa nelle tavolette dell'IGM Val Casotto (91 I SE), Monte Mongioie (91 I SO), Frabosa Soprana (91 I NO), Pamparato (91 I NE) e Viozene (91 II NO).

Il reticolato idrografico è costituito dal torrente Corsaglia, che nella parte alta prende il nome di Rio Revelli, e dai suoi affluenti: i principali sulla destra orografica sono il Rio Colletta, il Rio Borello-Capanna Vecchia, il Rio Mondini e il Rio della Zitella; a sinistra invece si trovano il Rio del Becco, il Rio Sotta Crosa-Raschera, il Rio Sbornina, il Rio Camperi, il Rio della Chiesa ed il Rio Geremia.

L'ampiezza del bacino idrografico sotteso a Corsagliola è di 88,5 kmq., l'altezza media è di 1.530 m.

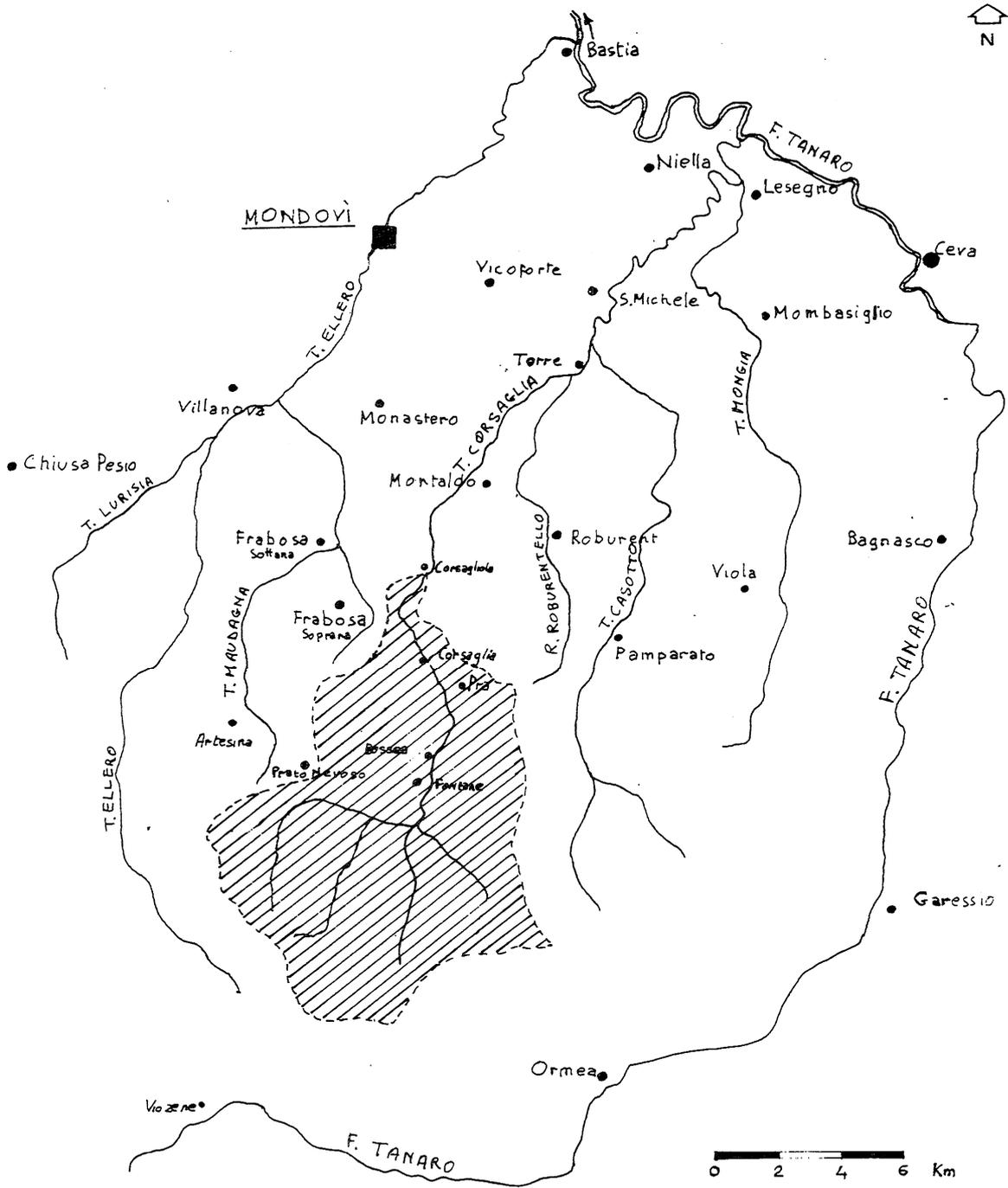
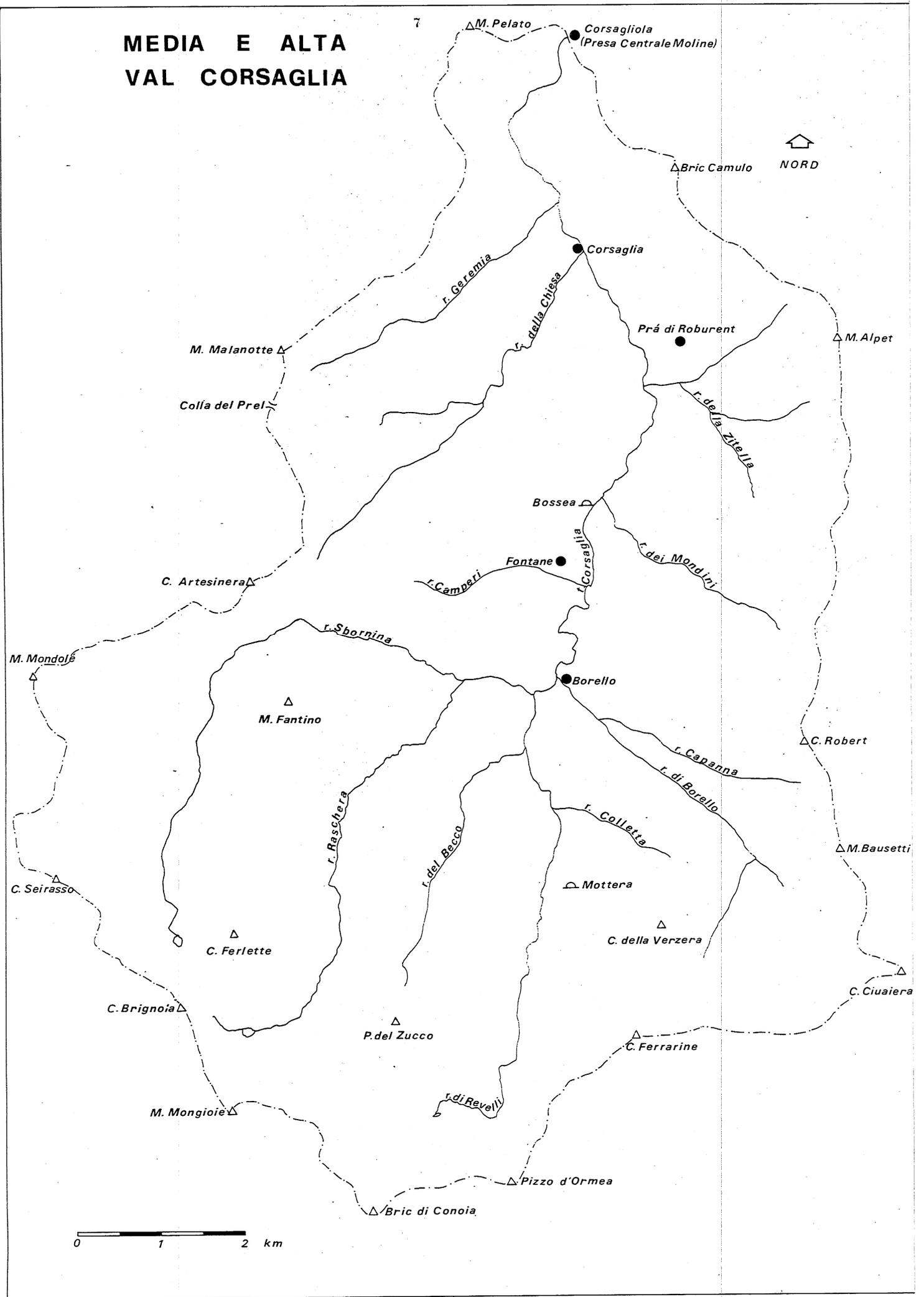


Fig. 1.1 - Inquadramento geografico dell'area studiata

MEDIA E ALTA VAL CORSAGLIA



0 1 2 km



2.0 GEOLOGIA

2.1 Studi geologici

I primi lavori scientifici riguardanti la Val Corsaglia sono essenzialmente di carattere speleologico e risalgono al secolo scorso, essi sono dovuti a GASTALDI (1865) ed a GARELLI (1875, 1880). Soltanto con ZACCAGNA (1887, 1933, 1937), FRANCHI (1898, 1906) e SACCO (1884, 1913, 1928, 1948) si inizia una trattazione prettamente geologica.

Notevoli contributi allo studio della regione vennero dati in seguito da CONTI (1947, 1950, 1953, 1954, 1955), MICHARD (1967) e PASQUERE' (1968) che proposero un'interpretazione totalmente nuova dell'assetto geologico regionale. I recenti lavori di VANOSSI (1970, 1972, 1974) trattano in modo specifico la Val Corsaglia e ad essi faremo costantemente riferimento.

Non si possono dimenticare infine i numerosi studi di carattere esclusivamente speleologico eseguiti da PERRONE (1916), VINAY (1953), CIGNA (1958), ICARDI e SOLDATI (1958), in relazione alla grandiosità dei fenomeni carsici presenti nella valle.

2.2 Stratigrafia e litologia

Nella media e alta Val Corsaglia affiorano quasi esclusivamente rocce appartenenti alla zona Brianzonese ("Brianzonese Ligure" di VANOSSI). Tale zona viene spesso suddivisa in due parti: una esterna composta prevalentemente da rocce sedimentarie mesozoiche (Brianzonese s.s) ed una interna in cui sono maggiormente diffuse le rocce paleozoiche (Permo-Carbonifero Assiale). Nella Val Corsaglia sono presenti, oltre al substrato permo-carbonifero, numerosi termini della sovrastante copertura mesozoica.

L'estremità settentrionale del bacino è invece costituita da terreni della Zona Piemontese ("Formazione dei Calcescisti") di ZACCAGNA e FRANCHI, con rocce prevalentemente scistose (filladi e scisti quarzítico-sericitici) e subordinatamente carbonatiche (calcarei dolomitici).

Per la stesura della carta idrogeologica (fig.5.1) e delle note qui riportate è stato eseguito un rilevamento geologico di dettaglio (in scala 1:25.000) della zona compresa tra le grotte di Bossea, a Nord, e la grotta della Mottera, a Sud. E' questa l'area in cui emergono le sorgenti più significative e dove i fenomeni carsici sono maggiormente sviluppati. Per le altre parti del bacino ci riferiremo invece ai rilievi di ZACCAGNA e FRANCHI (Foglio 91 "Boves" della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000) e di VANOSSI (1974).

I tipi litologici affioranti sono i seguenti:

- Porfidi e Porfiroidi (Permiano), sono rocce di colore scuro (grigio o verdastro) spesso molto laminate, tanto da presentare talora una vera e propria scistosità. Essi sono presenti in tre diverse aree: nella parte più elevata, ma senza costituire le vette maggiori, tra Cima Ferrarine e Cima Perlette; in una fascia centrale che si assottiglia andando da Cima Robert verso l'abitato di Fontane; in una ampia zona intorno agli abitati di Corsaglia e Prà di Roburent.
- Quarziti (Trias), sono rocce di colore biancastro e con grana fine che contengono talora livelli di quarziti conglomeratiche biancastre o rossastre. Affiorano ai piedi del M. Mongioie e di Cima Seirasso, in fasce che da Est verso Ovest tendono a riunirsi verso la Colla del Prel e il M. Malanotte e a Sud di Corsagliola.
- Calcarei dolomitici e dolomie (Trias), rocce generalmente cristalline di colore biancastro o

grigio, talora quasi nerastre. Spesso sono brecciate. Sono poste al disopra delle quarziti per cui affiorano nelle stesse zone, anche se talora sono separate da linee di dislocazione.

- Calcari, calcari marmorei (Giurese), sono spesso cristallini o addirittura marmorei, seguono i calcari dolomitici e le dolomie del Trias coi quali hanno in genere contatti stratigrafici. Diverse scaglie tettoniche sono invece presenti tra Bossea e la Colla del Prel.
- Scisti calcareo-arenacei (Eocene), sono finemente fogliettati e di colore grigio, passano talora a vere e proprie peliti. Affiorano lungo un'ampia fascia che attraversa tutta l'alta Val Corsaglia da Cima Ciusiera al M. Mondolè. Scaglie tettoniche si trovano ad Ovest di Bossea.
- Calcari e brecce calcareo-dolomitiche (Eocene), hanno colore variabile dal bianco al grigio scuro e spesso sono brecciati. Sono presenti in una ristretta fascia che dallo spartiacque a Sud della Cima Ciuaiera giunge fino al rio Raschera, dove è limitata da una linea di dislocazione.

Le rocce fin qui descritte appartengono alla Zona Brianzonese; nella Zona Piemontese si trovano invece, oltre a quarziti e calcari dolomitici triassici, anche filladi e scisti quarzítico-sericiti.

I terreni quaternari sono costituiti da depositi morenici, detritici e, lungo l'asta del corso d'acqua principale, da alluvioni di limitata potenza.

2.3 Tettonica

La tettonica della regione è stata oggetto di studi da parte di ZACCAGNA (1887) che elaborò anche alcuni profili allegati alla carta geologica da lui rilevata. ZACCAGNA proponeva uno stile tettonico semplice e regolare, dato da una armonica successione di sinclinali e anticlinali rovesciate verso Nord.

Questo schema tettonico, che localmente può corrispondere alla realtà, trascura del tutto le evidentissime faglie che interessano tutta la zona e che ne complicano la struttura. I terreni appaiono infatti ripiegati disarmonicamente secondo uno stile a pieghe passante talvolta a vere e proprie scaglie. Prevale comunque una composizione delle due strutture.

Il modello strutturale proposto da VANOSI (1974) per la Zona Brianzonese si rifà appunto a questo particolare tipo di tettonica composita dove, all'interno di un unico complesso maggiore (Unità di Ormea), l'autore riconosce i seguenti elementi: (fig. 2.1)

- Elemento Mongioie-Saline, costituito prevalentemente da terreni di età mesozoica
- Elemento Ferrarine-Seirasso, formato esclusivamente da rocce paleozoiche-eotriassiche
- Elemento Verzera-Mondolè, è composta da rocce mesozoiche e terziarie ed è l'elemento strutturale più esteso del bacino
- Elemento Bausetti-Fontane, è costituito da svariati tipi litologici quali porfiroidi, quarziti e rocce carbonatiche; non è ben delineato il suo limite nord-orientale
- Elemento Bossea-Prel, ha una tipica struttura a piccole scaglie in rocce prevalentemente mesozoiche; il limite orientale è segnato da una faglia trasversale rispetto alla direzione delle principali linee tettoniche della zona
- Elemento Valcasotto-Moro, occupa la parte settentrionale del bacino ed è formata da por

firoidi e da quarziti.

La Zona piemontese è presente con lembo della formazione dei Calcescisti. Questa unità è disposta secondo le principali direttrici tettoniche della regione. Ha una struttura molto complessa per la presenza di numerose scaglie; la giacitura è quasi verticale in prossimità del contatto con la Zona Brianzonese, ma diminuisce di inclinazione verso l'interno.

Tutte le strutture presenti in Val Corsaglia hanno una caratteristica disposizione WNW-ESE, con superfici tettoniche assai evidenti che solcano tutta la regione; un sistema di minore importanza segue le direttrici NNW-SSE oppure NNE-SSW.

L'assetto strutturale del bacino è quindi caratterizzato da una successione di pieghe disarmoniche, complicate da numerose scaglie tettoniche. Tale complessa situazione può talora favorire l'instaurazione di serbatoi naturali sotterranei in zone di accumulo delle acque di infiltrazione superficiali.

3.0 CONDIZIONI CLIMATICHE

3.1 Temperatura

Data la mancanza di stazioni termometriche situate in Val Corsaglia, per giungere ad una stima delle condizioni termiche del bacino sono state considerate tre stazioni scelte o per la vicinanza (Ormea, 730 m) oppure per la quota maggiormente vicina a quella media della Val Corsaglia (Combamala in Val Maira, 915 m e Casteldelfino in Val Varaita, 1296 m).

La quota media del bacino in esame (1530 m) è molto discosta dall'altitudine di Ormea; si deve quindi ritenere che le temperature medie misurate ad Ormea siano superiori ai valori medi della Val Corsaglia, anche se l'andamento delle variazioni annue sarà molto simile. Per stimare il gradiente termico è perciò interessante seguire l'andamento della temperatura in stazioni poste a quote più elevate. Poichè le stazioni in quota prese in esame sono a notevole distanza dalla Val Corsaglia non sarà corretto esprimere una relazione aritmetica tra temperatura e altezza della stazione, ma si cercherà, attraverso un confronto tra i valori delle tre stazioni, di stimare la temperatura media della Val Corsaglia.

3.1.1 Valori termometrici mensili, stagionali ed annui

Per le tre stazioni considerate, in funzione dal gennaio 1951, sono stati riportati i valori medi mensili (tab. 3.1) e i valori medi stagionali ed annui (tab. 3.2) delle temperature massime, minime, medie e delle escursioni termiche per il periodo 1951-70.

Dall'analisi di tali dati si nota che le temperature massime raggiungono in tutte le stazioni il valore più basso nel mese di gennaio, mentre il valore più elevato si ha nel mese di luglio (+25,2 ad Ormea).

Per le temperature minime i valori più bassi si toccano sempre nel mese di gennaio e sono in tutte le stazioni al di sotto dello zero (-6 a Casteldelfino) mentre i valori più alti si raggiungono ad Ormea (+14,3) nel mese di luglio.

Le temperature medie mensili variano da un minimo di -2,8° in gennaio a Casteldelfino ad un massimo di +19,7° ad Ormea (fig. 3.1).

Dalla tab. 3.2 si nota che le medie invernali scendono sotto lo zero a Combamala e Casteldelfino, mentre presentano valori superiori allo zero ad Ormea (+2°).

3.1.2 Escursioni termiche

I valori più bassi delle escursioni termiche si rilevano nel mese di novembre a Casteldelfino (+6,5°) e a Combamala (+7,6°) e nel mese di dicembre ad Ormea (+6,5°); quelli più alti si registrano invece nel mese di luglio ad Ormea (+10,9°) ed a Casteldelfino (+12,4°) e nel mese di agosto a Combamala (+10,1°). Le escursioni termiche hanno valori modesti nella stagione invernale (novembre compreso), mentre sono più elevate nei mesi estivi.

La media annua delle escursioni non mostra differenze sensibili fra le tre stazioni: 9° ad Ormea, 8,5° a Combamala e 9,7° a Casteldelfino, anche se le altitudini e la posizione geografica sono diverse. Tale situazione può senza dubbio essere estesa alla nostra zona e si può perciò stimare anche per la Val Corsaglia un valore medio annuo dell'escursione di circa 9°. Non sempre le escursioni termiche diminuiscono con l'aumentare dell'altitudine (vedi Casteldelfino) ma questo può essere dovuto, oltre che ad una diversa distanza dal mare, anche all'esposizione della stazione.

3.1.3 Regime termometrico

Nelle tre stazioni considerate le temperature medie annue per il periodo 1951-70 sono comprese tra i 10,3° di Ormea e i 7° di Combamala e Casteldelfino, si può quindi presumere per il bacino della media e alta Val Corsaglia un valore medio annuo di circa 7,5° con tendenza naturalmente decrescente con l'altitudine.

Dal punto di vista climatico il bacino del Corsaglia possiede un clima temperato alpino con temperature medie invernali prossime a 0° e con escursioni minime. Le temperature medie estive oscillano intorno ai 16° e le escursioni sono più ampie. Tutto ciò sta ad indicare un regime termometrico aspro, con una stagione fredda prolungata ed una stagione estiva limitata e non molto calda (solo in luglio e in agosto le temperature medie massime superano i 23°).

3.2 Precipitazioni

Per analizzare le condizioni pluviometriche del bacino del T. Corsaglia sono stati presi in considerazione i dati disponibili delle tre stazioni pluviometriche situate all'interno della zona studiata: Corsagliola (Presa Centrale Moline, 620 m), Frabosa Fontane (957 m) e Prà di Roburent (1014 m). Sulla base di tali osservazioni sono stati ricavati, per ciascuna stazione, i valori medi delle precipitazioni mensili ed annue, comprese quelle solide, per ogni decennio di funzionamento e per i periodi 1931/69 e 1931/58.

Non è stato possibile calcolare le precipitazioni medie del bacino con il metodo dei topografi data la mancanza di stazioni alle quote più elevate. Per tale ragione risulta inoltre inesatto per difetto il valore della media aritmetica delle precipitazioni nelle tre stazioni esistenti.

3.2.1 Precipitazioni medie mensili ed annue

I valori medi mensili ed annui delle precipitazioni sono riportati nella tab. 3.3 per periodi decennali e per gli anni 1931/69 e 1931/58.

| | ORMEA (730 m) | | | | COMBAMALA (915 m) | | | | CASTELDEFINO (1296 m) | | | |
|---|---------------|------|------|---------------|-------------------|------|------|---------------|-----------------------|------|------|---------------|
| | max. | min. | med. | Escurs. term. | max. | min. | med. | Escurs. term. | max. | min. | med. | Escurs. term. |
| G | 4,3 | -2,6 | 0,8 | 6,9 | 2 | -5,9 | -2,5 | 7,9 | 0,3 | -6 | -2,8 | 6,3 |
| F | 6,7 | -1,3 | 2,7 | 8 | 3,4 | -5,3 | -1 | 8,7 | 5 | -5 | 0 | 10 |
| M | 9 | -1,7 | 5,3 | 7,3 | 6,6 | -1,3 | 2,6 | 7,9 | 8,9 | -1,8 | 3,5 | 10,7 |
| A | 14 | 5,4 | 9,7 | 8,6 | 10,2 | 2,1 | 6,1 | 8,1 | 11,8 | 1,6 | 6,7 | 10,2 |
| M | 18,6 | 8,8 | 13,7 | 9,8 | 14 | 5,8 | 9,9 | 8,2 | 15,6 | 5,3 | 10,4 | 10,3 |
| G | 22,4 | 11,9 | 17,1 | 10,5 | 17,9 | 9,1 | 13,5 | 8,8 | 19,2 | 8,3 | 13,7 | 10,9 |
| L | 25,2 | 14,3 | 19,7 | 10,9 | 21,2 | 11,4 | 16,3 | 9,8 | 22,4 | 10 | 16,2 | 12,4 |
| A | 24,1 | 13,3 | 18,7 | 10,8 | 20,4 | 10,3 | 15,3 | 10,1 | 21,1 | 9,7 | 15,4 | 11,4 |
| S | 20,7 | 10,8 | 15,7 | 9,9 | 16,9 | 8 | 12,4 | 8,9 | 18,1 | 7,8 | 12,9 | 10,3 |
| O | 15,5 | 6,4 | 10,9 | 9,1 | 11,7 | 3,4 | 7,5 | 8,3 | 13,3 | 3,6 | 8,4 | 9,7 |
| N | 9,7 | 2,3 | 6 | 7,4 | 6,5 | -1,1 | 2,7 | 7,6 | 5,3 | -0,7 | 2,3 | 6 |
| D | 5,7 | -0,8 | 2,4 | 6,5 | 3,4 | -4,4 | -0,5 | 7,8 | 1,8 | -4,3 | -1,2 | 6,1 |

Tab. 3.1 - Valori medi mensili delle temperature massime, minime, medie e delle escursioni termiche per il periodo 1951-70

| | ORMEA (730 m) | | | | COMBAMALA (915 m) | | | | CASTELDEFINO (1296 m) | | | |
|-----------|---------------|------|------|---------------|-------------------|------|------|---------------|-----------------------|------|------|---------------|
| | max. | min. | med. | Escurs. term. | max. | min. | med. | Escurs. term. | max. | min. | med. | Escurs. term. |
| INVERNO | 5,6 | -1,6 | 2 | 7,2 | 2,9 | -5,2 | -1,1 | 8,1 | 2,4 | -5,1 | -1,3 | 7,5 |
| PRIMAVERA | 13,9 | 5,3 | 9,6 | 8,6 | 10,3 | 2,2 | 6,2 | 8,1 | 12,1 | 1,7 | 6,9 | 10,4 |
| ESTATE | 23,9 | 13,2 | 18,5 | 10,7 | 19,8 | 10,3 | 15 | 9,5 | 20,9 | 9,3 | 15,1 | 11,6 |
| AUTUNNO | 15,3 | 6,5 | 10,9 | 8,8 | 11,7 | 3,4 | 7,5 | 8,3 | 12,2 | 3,6 | 7,9 | 8,6 |
| ANNO | 14,8 | 5,8 | 10,3 | 9 | 11,2 | 2,7 | 7 | 8,5 | 11,9 | 2,2 | 7 | 9,7 |

Tab. 3.2 - Valori medi stagionali e annui delle temperature massime, minime, medie e delle escursioni termiche per il periodo 1951-70

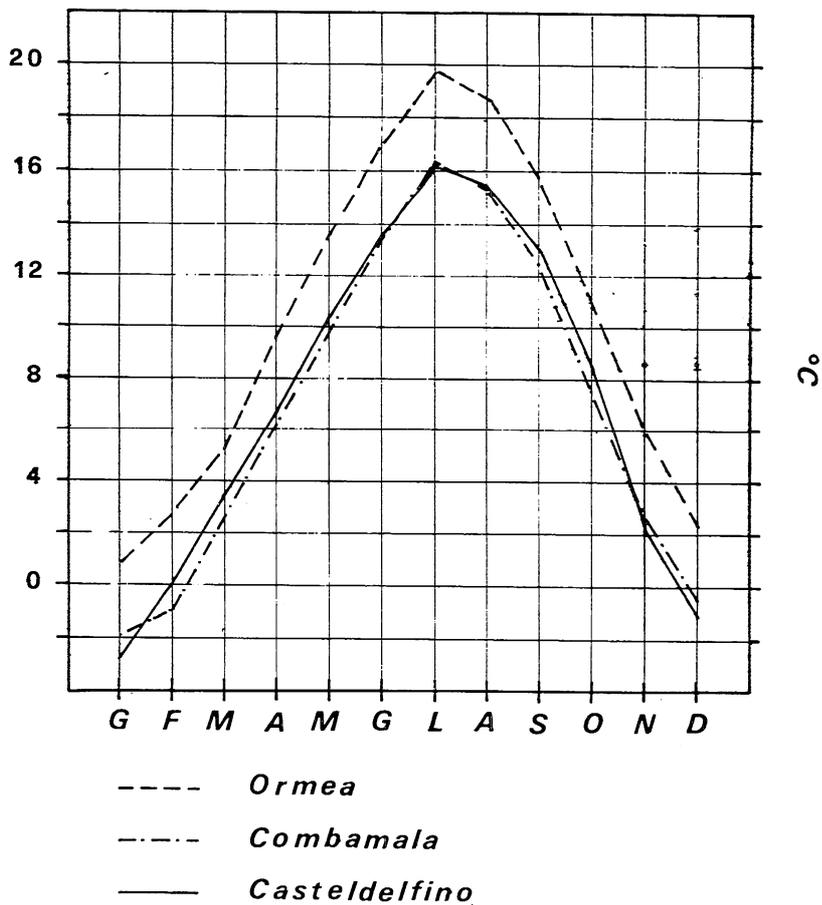


Fig. 3.1 - Temperature medie mensili ad Ormea, Casteldelfino e Combamala nel periodo 1951-69

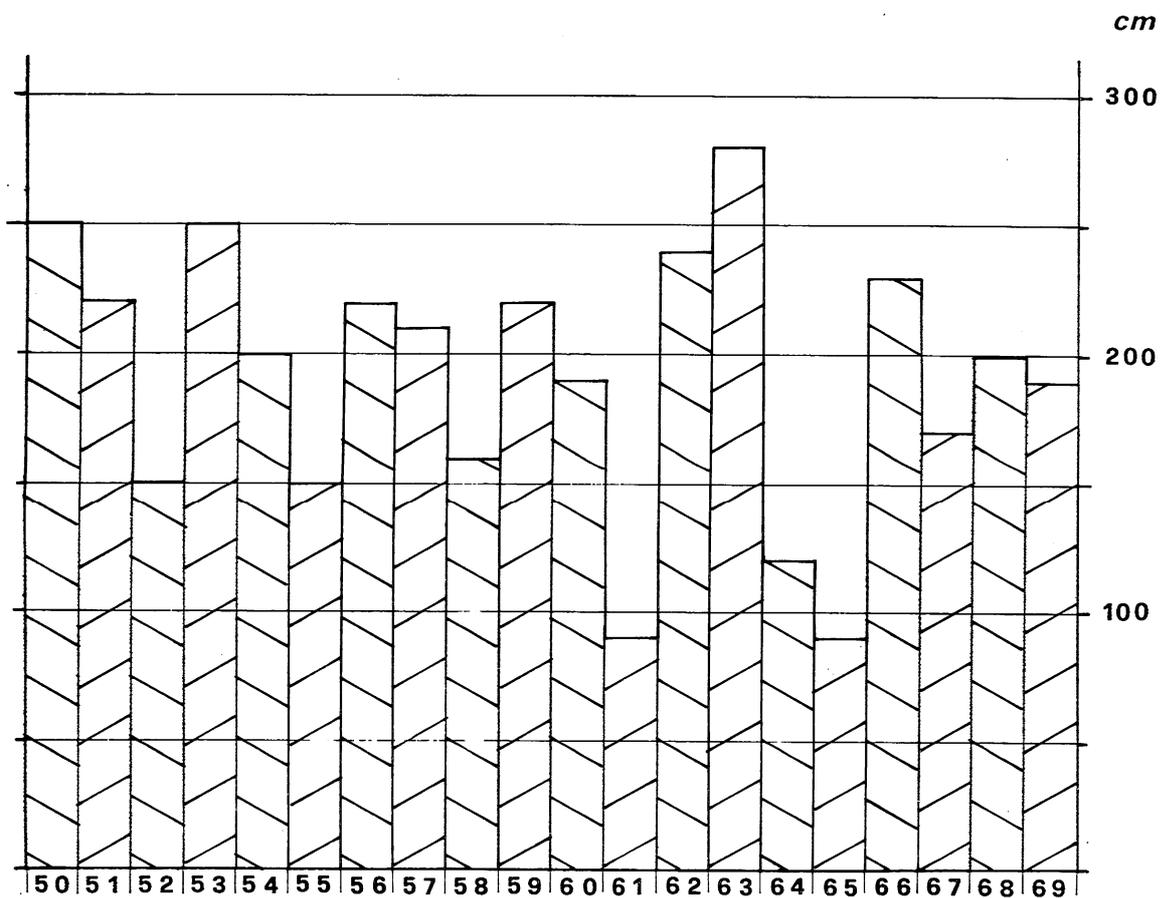


Fig. 3.2 - Altezze complessive annue del manto nevoso a Prà di Roburent nel periodo 1950-69

Il periodo 1931/69 è comune a tutte e tre le stazioni, con l'eccezione di Corsagliola che ha iniziato le osservazioni nel 1933. Per comodità di calcolo sono stati introdotti valori fittizi per gli anni 1931 e 1932 alla stazione di Corsagliola, confrontando con le precipitazioni delle altre due stazioni.

I valori medi degli anni 1931/58 sono utili per poter paragonare le precipitazioni con i deflussi all'idrometro di Corsagliola (vedi cap.4) di cui sono disponibili i dati relativi a tale arco di tempo.

3.2.2 Precipitazioni solide

La quantità di neve che cade sul bacino contribuisce, alla sua fusione, ad alimentare i corsi d'acqua e i bacini sotterranei delle sorgenti, condizionandone il regime anche fino ad estate inoltrata. E' quindi importante considerare l'andamento di tali precipitazioni. Sono disponibili i dati di nevosità relativi alla sola stazione di Prà di Roburent (1014 m) per il ventennio 1950/69, dati che possono essere ritenuti validi per la parte media del bacino, mentre per la parte alta non è possibile avere alcuna precisa indicazione.

A Prà di Roburent le nevicate hanno una frequenza media di circa 21 giorni all'anno con una permanenza al suolo quasi sempre superiore ai 90 giorni. Le precipitazioni nevose avvengono soprattutto nei mesi invernali o nel mese di marzo e solo subordinatamente in aprile e novembre.

L'andamento della nevosità (fig. 3.2) è molto irregolare nel tempo variando, talora da un anno all'altro, da valori inferiori ad 1 m. di spessore a valori prossimi a 3 m.

3.2.3 Regime pluviometrico

E' caratterizzato da due massimi e due minimi annuali, i valori maggiori vengono raggiunti in primavera (in maggio si hanno precipitazioni medie intorno a 150 mm) ed in autunno (particolarmente in ottobre e novembre con precipitazioni mensili da 140 a 180 mm). I mesi in cui avvengono minori precipitazioni sono gennaio e luglio con valori di poco inferiori per quest'ultimo mese (60-80 mm) (Fig. 3.3).

I caratteri di tale regime lo fanno rientrare nel tipo mediterraneo, ove i massimi si hanno in primavera e autunno e i minimi in inverno e in estate. Non vi sono però in Val Corsaglia delle vere stagioni secche, avendo l'estate piogge soddisfacenti; d'altronde anche l'autunno non raggiunge valori molto discosti dalla primavera. Vi è quindi una distribuzione notevolmente uniforme delle precipitazioni, con il mese più siccitoso che riceve almeno 1/3 delle piogge del mese più abbondante.

L'andamento delle precipitazioni è identico per le stazioni di Corsagliola e di Prà di Roburent, mentre una sensibile diversità si ha a Frabosa Fontane dove i massimi hanno valori simili ed il minimo assoluto non avviene in estate ma in inverno. Tale stazione è situata ad una quota intermedia rispetto alle altre due, ma si trova più a Sud e probabilmente risente delle precipitazioni che avvengono alla testata della valle.

Purtroppo non è possibile, per l'inesistenza di stazioni in alta quota anche in valli vicine, dare indicazioni sul regime di tale area. Notevole importanza nella distribuzione spaziale delle precipitazioni assume infatti la presenza e la disposizione della catena mon-

tuosa Mongioie-Mondolè, che delimita verso Sud-Ovest la testata del bacino. Tali vette superano i 2600 m. di quota e costituiscono il principale ostacolo alle correnti umide provenienti da Sud-Ovest, determinando una notevole risalita adiabatica e la conseguente condensazione, che produrrà un sensibile incremento delle precipitazioni nelle regioni alte del bacino rispetto alle zone più a valle.

Un simile andamento si rileva già dall'esame dei dati delle tre stazioni presenti nella media valle, stazioni che sono tutte situate ad altitudini nettamente inferiori alla quota media del bacino che è di 1530 m. E' chiaro quindi che la media aritmetica delle precipitazioni annue nelle tre stazioni, pari a 1342 mm per il periodo 1931/69 e a 1295 mm per il periodo 1931/58, non può essere considerata come un valore medio valido per tutto il bacino. Nella fig. 3.4 si è cercato di rappresentare graficamente l'andamento delle precipitazioni in funzione dell'altitudine e di ricavare, supponendo costante tale incremento, il valore delle precipitazioni per la quota media del bacino. In tal modo esso risulta pari a circa 1500 mm (corrispondenti a $133 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ annui), valore che è stato confermato dal calcolo del bilancio idrologico (cap. 4).

| STAZIONE | | G | F | M | A | M | G | L | A | S | O | N | D | ANNO |
|---|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| FRABOSA FONTANE (957m) | 1921.30 | 64 | 92 | 110 | 135 | 127 | 106 | 70 | 54 | 104 | 144 | 152 | 110 | 1258 |
| | 1931.40 | 77 | 63 | 131 | 99 | 198 | 101 | 67 | 95 | 128 | 126 | 198 | 110 | 1393 |
| | 1941.50 | 99 | 70 | 109 | 108 | 130 | 61 | 53 | 80 | 139 | 233 | 89 | 100 | 1271 |
| | 1951.60 | 53 | 83 | 105 | 116 | 115 | 113 | 81 | 89 | 90 | 128 | 109 | 63 | 1145 |
| | 1961.69 | 41 | 115 | 139 | 123 | 138 | 200 | 163 | 129 | 99 | 106 | 195 | 94 | 1542 |
| | 1931.69 | 68 | 82 | 118 | 111 | 146 | 117 | 89 | 97 | 114 | 149 | 147 | 92 | 1330 |
| | 1931.58 | 78 | 73 | 113 | 106 | 149 | 90 | 65 | 86 | 116 | 162 | 135 | 89 | 1262 |
| PRA' DI ROBURENT (1014m) | 1931.40 | 71 | 58 | 119 | 95 | 172 | 88 | 46 | 82 | 109 | 125 | 157 | 92 | 1224 |
| | 1941.50 | 98 | 94 | 128 | 124 | 148 | 54 | 55 | 66 | 111 | 188 | 112 | 117 | 1295 |
| | 1951.60 | 100 | 115 | 169 | 183 | 141 | 114 | 77 | 84 | 112 | 191 | 220 | 167 | 1672 |
| | 1961.69 | 52 | 123 | 158 | 125 | 121 | 161 | 91 | 92 | 99 | 121 | 232 | 119 | 1494 |
| | 1931.69 | 81 | 99 | 143 | 132 | 146 | 103 | 67 | 81 | 108 | 157 | 179 | 124 | 1420 |
| | 1931.58 | 93 | 89 | 127 | 118 | 153 | 83 | 60 | 75 | 104 | 151 | 160 | 110 | 1323 |
| CORSAGLIO- LA (Presa Centrale Moline) (620 m) | 1933.40 | 77 | 61 | 128 | 98 | 207 | 107 | 61 | 94 | 139 | 122 | 175 | 99 | 1368 |
| | 1941.50 | 79 | 74 | 113 | 127 | 153 | 74 | 54 | 88 | 108 | 189 | 101 | 105 | 1265 |
| | 1951.60 | 86 | 96 | 137 | 176 | 129 | 111 | 81 | 69 | 101 | 152 | 174 | 129 | 1441 |
| | 1961.69 | 33 | 89 | 88 | 113 | 100 | 103 | 54 | 63 | 68 | 104 | 180 | 73 | 1068 |
| | 1933.69 | 69 | 81 | 117 | 131 | 145 | 98 | 63 | 78 | 103 | 144 | 156 | 102 | 1287 |
| | 1933.58 | 85 | 77 | 119 | 126 | 161 | 98 | 67 | 84 | 110 | 147 | 152 | 99 | 1325 |
| | 1931.69 | 68 | 79 | 116 | 129 | 144 | 96 | 65 | 77 | 101 | 141 | 157 | 102 | 1275 |
| | 1931.58 | 81 | 75 | 118 | 119 | 158 | 95 | 69 | 82 | 106 | 143 | 154 | 99 | 1299 |

Tab. 3.3 - Valori medi mensili ed annui delle precipitazioni alle stazioni di Fontane, Prà di Roburent e Corsagliola

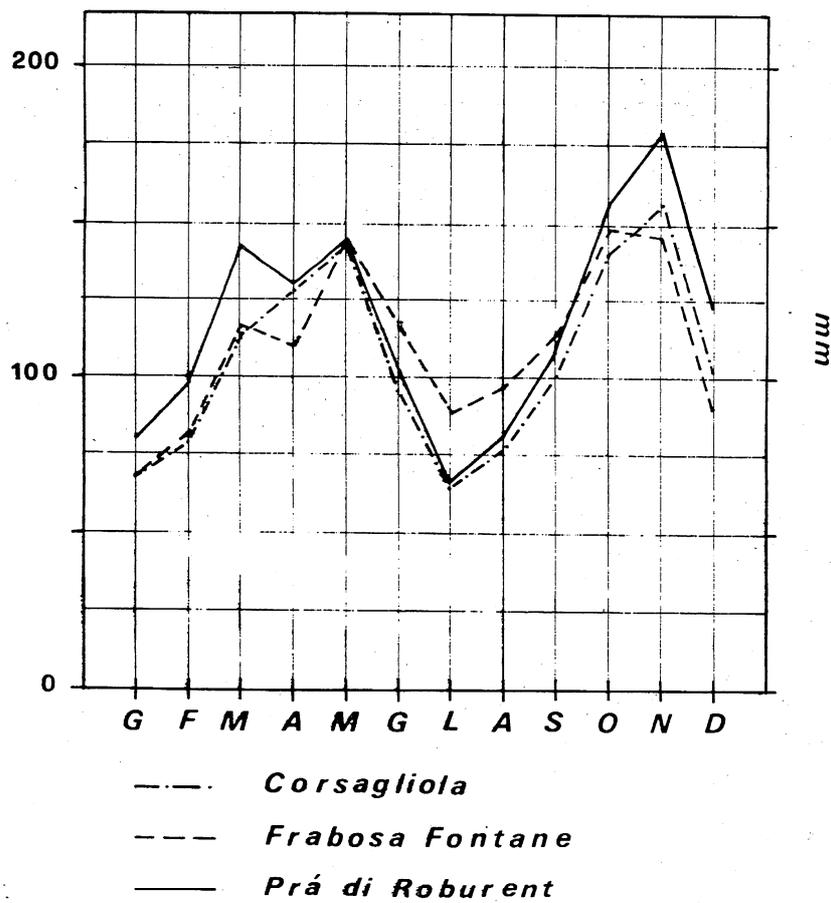


Fig. 3.3 - Precipitazioni medie mensili a Corsagliola, Frabosa Fontane e Prà di Roburent nel periodo 1931-69

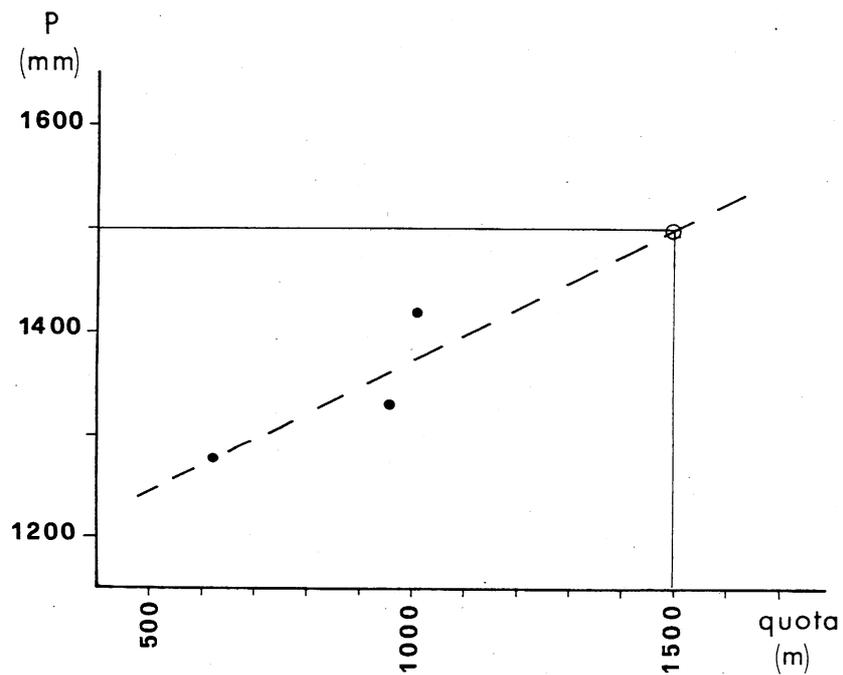


Fig. 3.4 - Grafico delle precipitazioni in funzione dell'altitudine delle stazioni pluviometriche della Val Corsaglia

4.0 REGIME IDROLOGICO

Il reticolato idrografico della Val Corsaglia si presenta bene sviluppato e caratterizzato da corsi d'acqua con portate anche notevoli nelle zone dove affiorano le formazioni cristalline poco permeabili (porfiroidi e quarziti), mentre sono decisamente scarse dove gli alvei sono impostati nelle formazioni carbonatiche mesozoiche, che hanno caratteristiche spiccatamente permeabili. Tali corsi d'acqua si presentano spesso, e in particolare nel periodo estivo, completamente asciutti.

Il collettore principale e gli affluenti maggiori (Sbornina, Raschera e Becco) hanno un deflusso perenne per tutta la loro lunghezza, sia pure con portate estremamente variabili.

Il bacino è costituito per circa il 40% da rocce carbonatiche in genere con elevata permeabilità; esse sottraggono grandi quantitativi di acque allo scorrimento superficiale, per restituirlo attraverso le emergenze dei vari circuiti carsici, costituendo un elemento di regolazione dei deflussi.

4.1 Deflussi

Non è possibile avere un'indicazione precisa degli apporti dei vari affluenti, gli unici dati esistenti in tal senso essendo quelli di PERRONE, che dal 13 al 15 agosto del 1914 eseguì le seguenti misurazioni:

Rio Sbornina:

| | | |
|---------------------------|-------|------|
| prima del Raschera | 0,058 | mc/s |
| dopo il Raschera | 0,090 | " |
| allo sbocco nel Corsaglia | 0,148 | " |

Torrente Corsaglia:

| | | |
|---------------------|-------|---|
| dopo il Rio Borello | 0,137 | " |
| a valle di Bossea | 0,728 | " |

Sono misure che però pongono alcuni interrogativi. Ad esempio non pare plausibile che la portata del Corsaglia a valle del Rio Borello sia inferiore a quella che il Rio Sbornina, poco a monte, versa nello stesso Corsaglia, tenuto conto anche del cospicuo apporto che in quel tratto viene dalla sorgente Borello Superiore.

Per i deflussi dell'intero bacino esistono invece le misure dell'idrometrografo di Corsagliola (Presa Centrale Moline, quota 620 m), di cui sono disponibili i dati relativi al periodo 1931/58. Purtroppo non è stato possibile rintracciare i dati degli ultimi anni, che sarebbero stati di grande interesse per un confronto con le misure continue e periodiche che da qualche tempo vengono effettuate sulle maggiori sorgenti della valle.

Le medie mensili dei deflussi (in mc/s ed in mm) misurati all'idrometro e degli afflussi (in mm), pubblicati sugli Annali Idrologici, sono riportati nella tab. 4.1 con i relativi coefficienti di deflusso.

La portata media, ricavata da quasi un trentennio di osservazioni, è risultata di 2,94 mc/s, a cui corrisponde un deflusso annuo di $93 \cdot 10^6$ mc. La portata massima, registrata il giorno 11 novembre 1951, è stata di 68,50 mc/s, la minima di 0,18 mc/s dal 27 al 31 agosto 1956.

Esaminando l'andamento delle portate (fig. 4.1), si nota che il regime è di tipo pluvio-nivale, con valori che vanno progressivamente diminuendo nei mesi invernali, quando le preci-

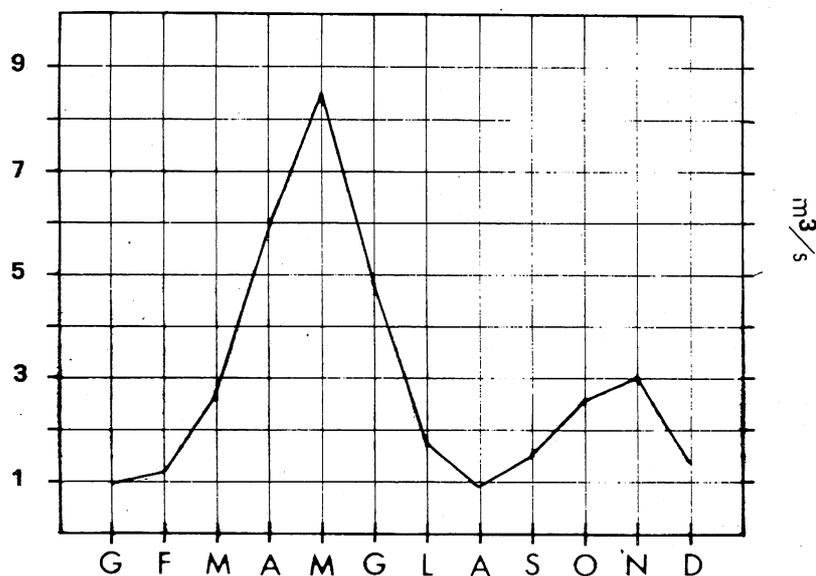


Fig. 4.1 - Portate medie mensili (in mc/s) del Torrente Corsaglia all'idrometro di Corsagliola nel periodo 1931-58

| | G | F | M | A | M | G | L | A | S | O | N | D | ANNO |
|--------------------|------|------|-------|-------|-------|-------|------|------|-------|-------|-------|-------|--------|
| DEFLUSSO mc/s | 0,98 | 1,20 | 2,63 | 5,98 | 8,50 | 4,79 | 1,75 | 0,91 | 1,51 | 2,54 | 3,00 | 1,37 | 2,94 |
| DEFLUSSO mm | 29,9 | 32,9 | 79,6 | 177,3 | 257,2 | 140,0 | 52,9 | 27,5 | 44,0 | 77,0 | 87,8 | 43,6 | 1049,7 |
| AFFLUSSO mm | 85,7 | 79,9 | 121,4 | 122,7 | 162,9 | 91,3 | 67,2 | 82,8 | 105,5 | 150,7 | 160,3 | 106,4 | 1336,8 |
| COEFF. DEFLUSSO | 0,35 | 0,41 | 0,66 | 1,44 | 1,58 | 1,53 | 0,79 | 0,33 | 0,42 | 0,51 | 0,55 | 0,41 | 0,78 |

Tab. 4.1 - Elementi caratteristici del bacino del T.Corsaglia sotteso all'idrometro di Corsagliola nel periodo 1931.58

pitazioni sono quasi esclusivamente solide, verso i minimi di gennaio-febbraio che si aggirano su 1 mc/s. Il disgelo dei mesi primaverili restituisce gli apporti solidi che, sommandosi alle abbondanti piogge di quella stagione, determinano un notevole e progressivo aumento dei deflussi, fino al massimo assoluto di maggio (8,50 mc/s).

Con l'inizio dell'estate si ha infine una rapida diminuzione delle portate (minimo assoluto nel mese di agosto con 0,91 mc/s), mentre in autunno tornano a salire seguendo l'aumento delle precipitazioni, giungendo ad un massimo in novembre (3,00 mc/s).

Il regime idrologico del T.Corsaglia è quindi caratterizzato da due massimi in primavera ed in autunno, disuguali come valori, e da due minimi simili in inverno ed in estate.

Confrontando infine l'andamento dei deflussi con quello degli afflussi meteorici (tab.4.1) si nota un deficit idrologico annuo di quasi 300 mm, con un coefficiente di deflusso medio di 0,78. Il valore degli afflussi è stato calcolato dall'Ufficio Idrografico ed è di 1337 mm annui; esso è lievemente superiore alla media aritmetica delle precipitazioni nelle tre stazioni pluviometriche del bacino, che è di 1295 mm (tab. 3.3). Per le stesse considerazioni esposte nel cap.3, tali valori ci sembrano non essere rappresentativi dell'intero bacino e perciò, presupponendo un rapporto diretto tra altitudine e precipitazioni, abbiamo calcolato un valore medio annuo di circa 1500 mm.

Questo valore risulta compatibile con un deflusso di 1050 mm. Si ha così un coefficiente di deflusso pari a 0,70 che, considerata la geologia del bacino, formato per il 60% di rocce praticamente impermeabili e per il 40% da rocce carbonatiche permeabili, ci pare maggiormente accettabile di quello calcolato nella tab. 4.1.

Il rapporto esistente fra afflussi e deflussi (fig. 4.2) è molto significativo e ci indica come le portate invernali (dicembre-febbraio) siano prevalentemente sostenute dalle sorgenti; in primavera i deflussi superano nettamente le precipitazioni a causa dello scioglimento delle nevi. In estate ed in autunno esiste invece un andamento parallelo tra afflussi e deflussi, con un costante deficit per questi ultimi, imputabile per la maggior parte alle perdite per evapotraspirazione ed in misura minore alle infiltrazioni.

4.2 Evapotraspirazione

Prima di impostare un bilancio idrologico è necessario stimare la quantità delle perdite causate dall'evapotraspirazione. Perdite considerevoli soprattutto durante l'estate, quando le temperature sono elevate e le piante sono al culmine della vita vegetativa.

Tale quantità, indicata come evapotraspirazione e che non è possibile di solito misurare direttamente, viene generalmente calcolata per tutto il bacino in esame in funzione delle precipitazioni e delle temperature medie, assumendo condizioni medie dell'atmosfera e del terreno. Numerosi sono i metodi di calcolo che possono venire utilizzati, tutti però denunciano un notevole grado di approssimazione a causa dell'empiricità del metodo.

Fra le varie formule proposte per il calcolo dell'evapotraspirazione, sono state da noi utilizzate quella di TURC:

$$E = \frac{P}{\sqrt{0,9 + P^2/L^2}}$$

in cui l'evapotraspirazione E e le precipitazioni medie annue P sono espresse in mm e $L = 300 + 25T + 0,05 T^3$, essendo T la temperatura media annua dell'atmosfera espressa in °C.

quella di COUTAGNE:

$$E = P - \lambda P^2 \quad \text{dove } \lambda = \frac{1}{0,8 + 0,14 T}$$

nella quale E e P sono espressi in metri e T in °C, ed infine quella di KELLER:

$$E = 0,058 P + 405$$

dove E e P sono espresse in mm e che non tiene conto della temperatura.

Introducendo i valori precedentemente trovati (T = 7,5°C, P = 1500 mm) si ottiene:

| <u>Formula</u> | <u>E (mm)</u> |
|------------------|---------------|
| TURC | 484 |
| COUTAGNE | 285 |
| KELLER | 492 |
| (media 3 valori) | 420 |

I metodi di calcolo impiegati presentano una forte approssimazione dovuta ai vari fattori non considerati ed alla eccessiva generalizzazione delle ipotesi di partenza; in particolare non viene considerata l'estensione dei terreni carbonatici molto permeabili; l'assenza di vegetazione nelle zone più elevate del bacino (in cui evidentemente si ha unicamente evaporazione e non traspirazione dei vegetali) e la distribuzione delle precipitazioni e delle condizioni termometriche nei vari periodi dell'anno.

A causa di tali limiti e non potendosi valutare la maggiore attendibilità di un metodo rispetto ad un altro, assumeremo come valore sufficientemente approssimato la media aritmetica dei tre risultati, che è di 420 mm, corrispondenti ad un volume di $37 \cdot 10^6$ mc/anno.

4.3 Conclusioni

Dopo aver esaminato le precipitazioni, i deflussi e la evapotraspirazione, è possibile stabilire le relazioni esistenti tra i valori trovati o stimati. Tali relazioni possono essere sintetizzate mediante l'equazione

$$P = Q + E \pm q$$

dove P rappresenta le precipitazioni, Q i deflussi, E l'evapotraspirazione e q gli apporti o le perdite verso altri bacini idrologici.

Non è possibile definire quantitativamente questo ultimo valore (q) e perciò si dovrà ignorare le perdite o gli apporti da altri bacini. Situazioni di questo genere si verificano in Val Corsaglia in modo apprezzabile in due zone: alla testata (M. Mongioie - C. Brignola), dove le acque sotterranee alimentano emergenze situate nell'alta Val Tanaro, sottraendo quindi deflussi al bacino del Corsaglia.

Fenomeno inverso ha invece luogo nella zona ad Ovest della Colla del Prel, nei pressi di Pratonevoso; quest'area infatti, idrograficamente nel bacino del T. Maudagna, alimenta alcune sorgenti situate in Val Corsaglia.

Riassumendo, per il bacino del T. Corsaglia sotteso a Corsagliola si hanno i seguenti valori medi annui:

| | P | Q | E | Q+E |
|------------|------|------|-----|------|
| mm | 1500 | 1050 | 420 | 1470 |
| mc. 10^6 | 133 | 93 | 37 | 130 |

Le precipitazioni contribuiscono quindi per circa il 71% ai deflussi e per il rimanente 29% all'evapotraspirazione, percentuali che sembrano adeguate al tipo di bacino in questione.

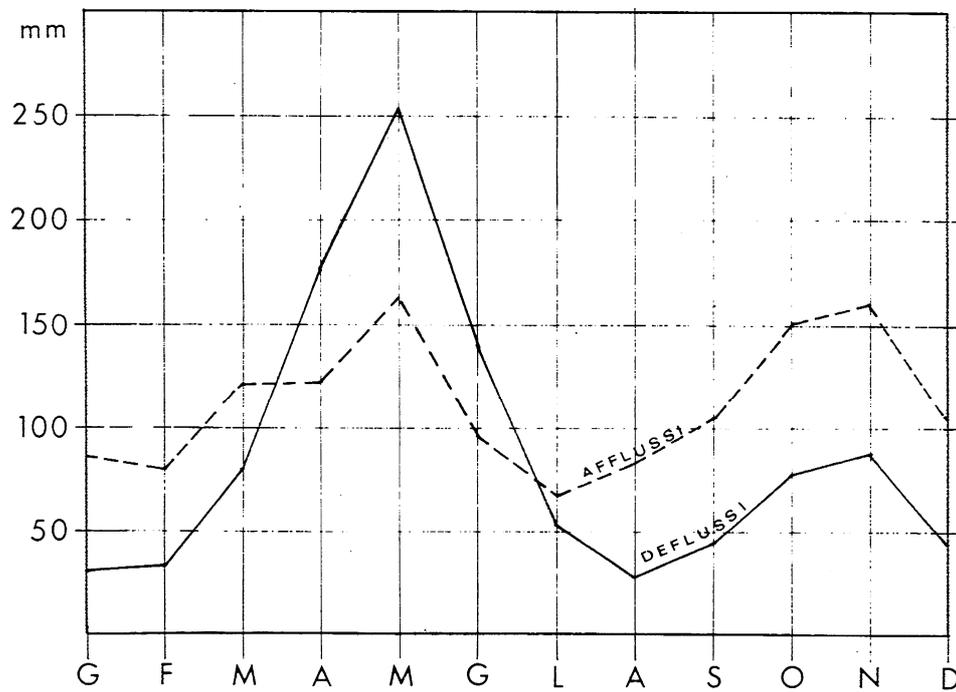


Fig. 4.2 - Afflussi e deflussi medi mensili (in mm) del bacino del Torrente Corsaglia sotteso all'idrometro di Corsagliola per il periodo 1931-58

5.0 ACQUE SOTTERRANEE E SORGIVE

5.1 Idrogeologia

Le caratteristiche idrogeologiche delle rocce della Val Corsaglia, la posizione delle sorgenti e tutti i dati interessanti per uno studio idrologico (pluviometri, idrometri, corsi d'acqua sotterranei) sono stati riportati sulla carta idrogeologica (Fig. 5.1), completata da un profilo della zona centrale del bacino (Fig. 5.2). Questi elaborati, basati sui rilevamenti geologici di ZACCAGNA (1937) e di VANOSI (1974), riassumono l'attuale stato delle conoscenze in materia sul medio e alto bacino del T. Corsaglia.

Prima di passare alla descrizione delle varie zone ci sembra importante chiarire le caratteristiche di permeabilità delle rocce, poichè proprio i comportamenti idrogeologici molto diversi, e in particolare la presenza di rocce carbonatiche intercalate con rocce cristalline, hanno favorito in talune zone della Val Corsaglia l'instaurazione di una intensa circolazione sotterranea e la conseguente formazione di imponenti fenomeni carsici.

Secondo il tipo di permeabilità si possono suddividere le rocce in quattro categorie (Fig. 5.3):

1) Rocce permeabili per porosità.

Sono le rocce clastiche non cementate (sabbia, ghiaia, blocchi) in cui la circolazione dell'acqua avviene attraverso gli interstizi esistenti tra i vari granuli; la loro permeabilità è in genere elevata.

In Val Corsaglia rocce di questo tipo sono i depositi quaternari (di origine morenica, alluvionale o detritica), depositi che sono estesi su vaste superfici (Fig. 5.1), ma che generalmente presentano una potenza limitata e che quindi hanno scarsa importanza nella circolazione di acque sotterranee. Solamente lungo l'asta del T. Corsaglia e nelle conoidi più estese esiste una apprezzabile circolazione sotterranea. Per tale ragione sulla carta delle permeabilità si è preferito limitare a tali zone l'estensione di questi depositi; le alluvioni e i depositi detritici sono sempre molto permeabili, mentre i depositi morenici presentano spesso lenti di materiale fine che ne limitano la permeabilità.

2) Rocce permeabili per fessurazione con permeabilità decrescente.

Sono le rocce compatte non solubili (o solubili in misura minima) in cui l'acqua circola in fessure (leptoclasti, diaclasi, faglie); in esse si ha spesso una permeabilità decrescente per l'intasamento delle fessure ad opera dei prodotti di degradazione depositati dalle acque di dilavamento. La permeabilità è quindi legata al grado di fratturazione; in genere le risorse idriche sotterranee sono limitate e le sorgenti numerose, ma con scarsa portata.

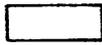
Presentano queste caratteristiche i porfiroidi (che sono le rocce arealmente più estese della Val Corsaglia) e le quarziti.

3) Rocce permeabili per fessurazione con permeabilità crescente.

Sono le rocce facilmente solubili in acqua e cioè principalmente le rocce carbonatiche. Le acque di infiltrazione tendono a sciogliere i carbonati allargando così le fessure, fino a formare imponenti cavità sotterranee (par. 5.2). La permeabilità è quindi elevata e tende ad aumentare col tempo. Le riserve di acque sotterranee possono essere importanti, le sorgenti sono poco numerose ma con portate elevate.

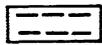
23.A
LEGENDA

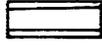
QUATERNARIO

 Depositi alluvionali, detritici e morenici
(permeabilità variabile, in genere elevata)

Z O N A B R I A N Z O N E S E

EOCENE

 Calcari e breccie calcareo-dolomitiche
(permeabilità elevata, diffusi fenomeni carsici)

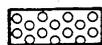
 Scisti calcareo-arenacei e peliti
(permeabilità media o scarsa)

GIURESE

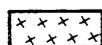
 Calcari, calcari marmorei
(permeabilità elevata)

TRIAS

 Calcari dolomitici, dolomie
(permeabilità elevata, diffusi fenomeni carsici)

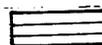
 Quarziti
(permeabilità scarsa)

PERMIANO

 Porfiroidi e porfidi
(permeabilità scarsa)

Z O N A P I E M O N T E S E

GIURESE

 Filladi, scisti quarzítico-sericitici (Complesso dei Calcescisti)
(permeabilità variabile, in genere scarsa)

 Conoidi di deiezione

 Frane

 Cavità carsiche ipogee

 Limiti tettonici e principali linee di dislocazione

 Limiti del bacino idrogeologico (ove non coincidenti con i limiti del bacino idrografico)

 Traccia di profilo geologico

Giacitura degli strati e dei piani di scistosità

Sorgenti perenni (portate di magra)

| | | • | < I | l/s |
|---|-----------|-----|-------------|-----|
|  | 0° - 10° | * | I - 10 | ' |
|  | 20° - 40° | * | II - 30 | ' |
|  | 50° - 70° | * | 3I - 50 | ' |
|  | > 70° | * * | > 50 | ' |
| | | * * | sconosciuta | |

 Sorgente attrezzata con idrometrografo

 Sorgente utilizzata per uso potabile

 Stazione pluviometrica

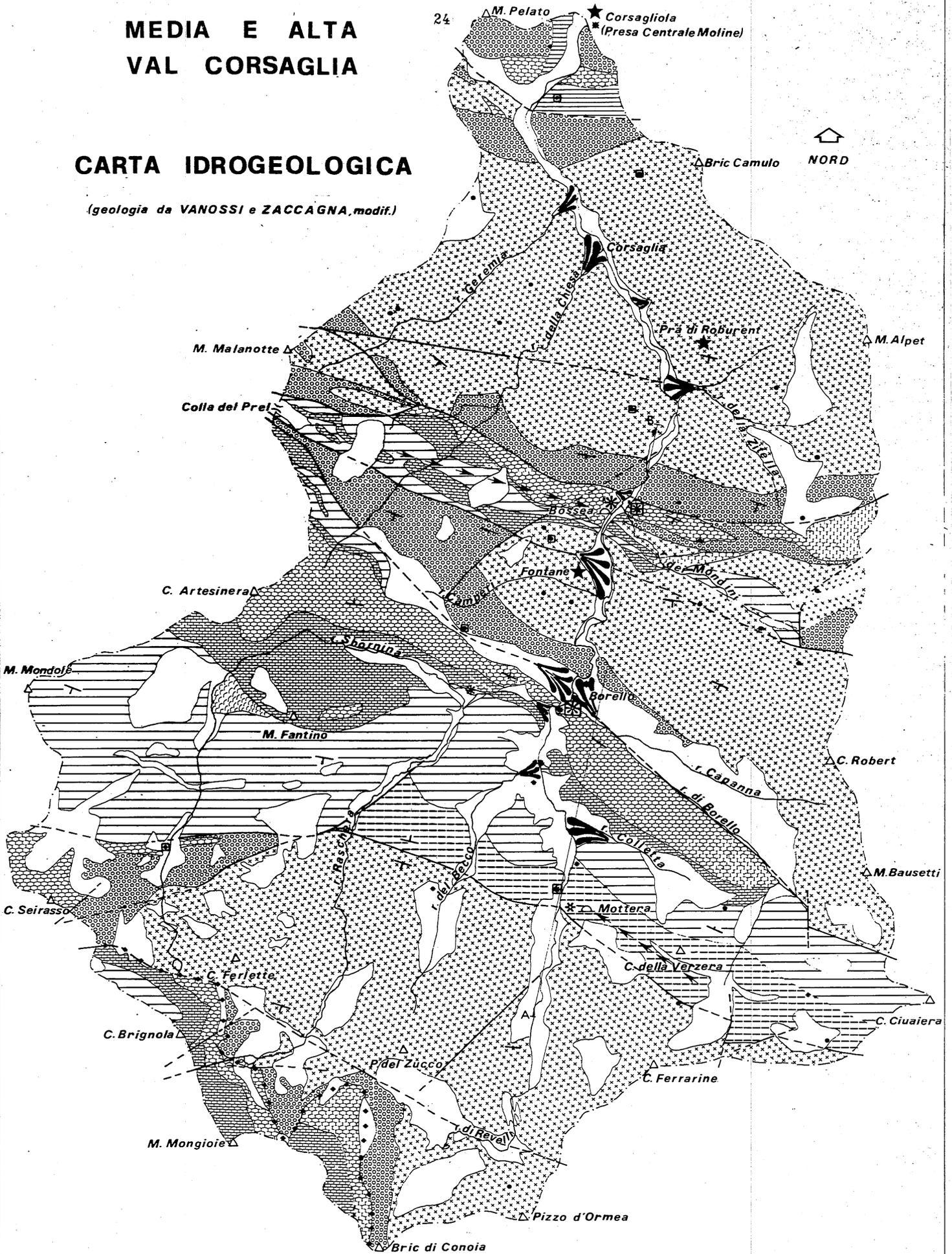
 Stazione idrometrica

 Percorso sotterraneo in cavità carsiche

MEDIA E ALTA VAL CORSAGLIA

CARTA IDROGEOLOGICA

(geologia da VANOSI e ZACCAGNA, modif.)



0 1 2 km

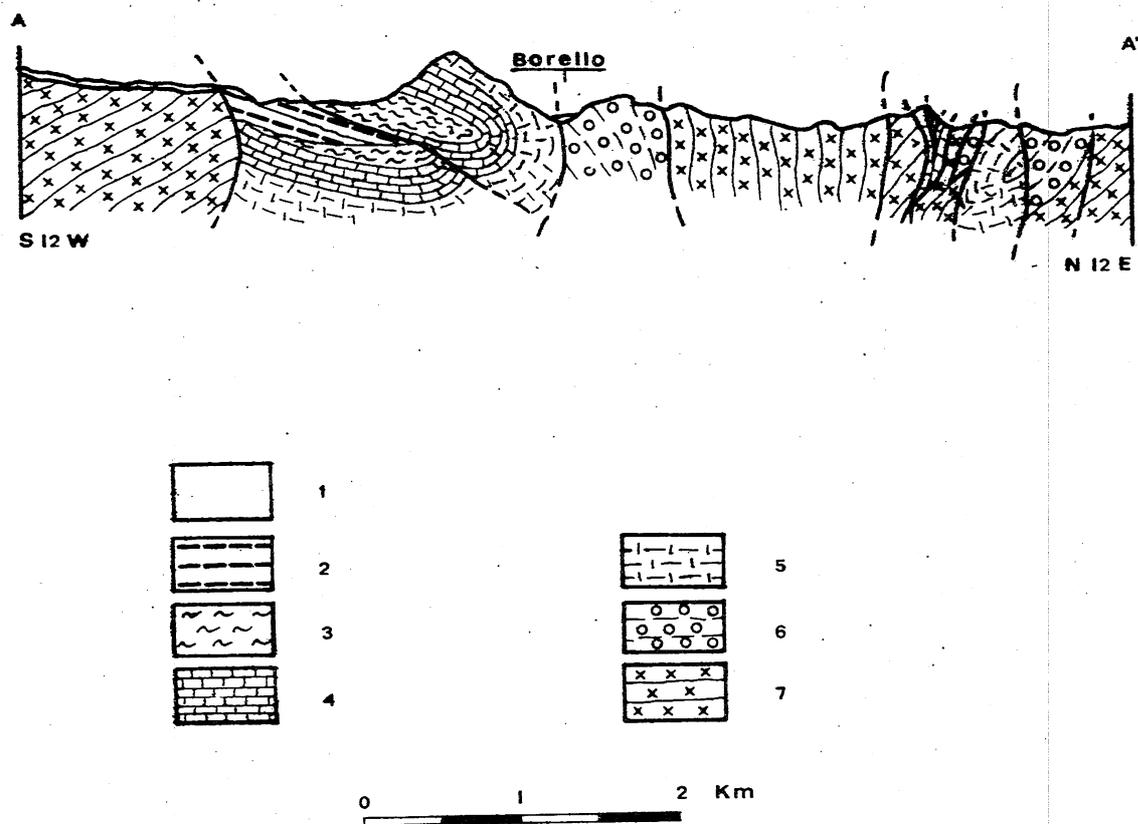
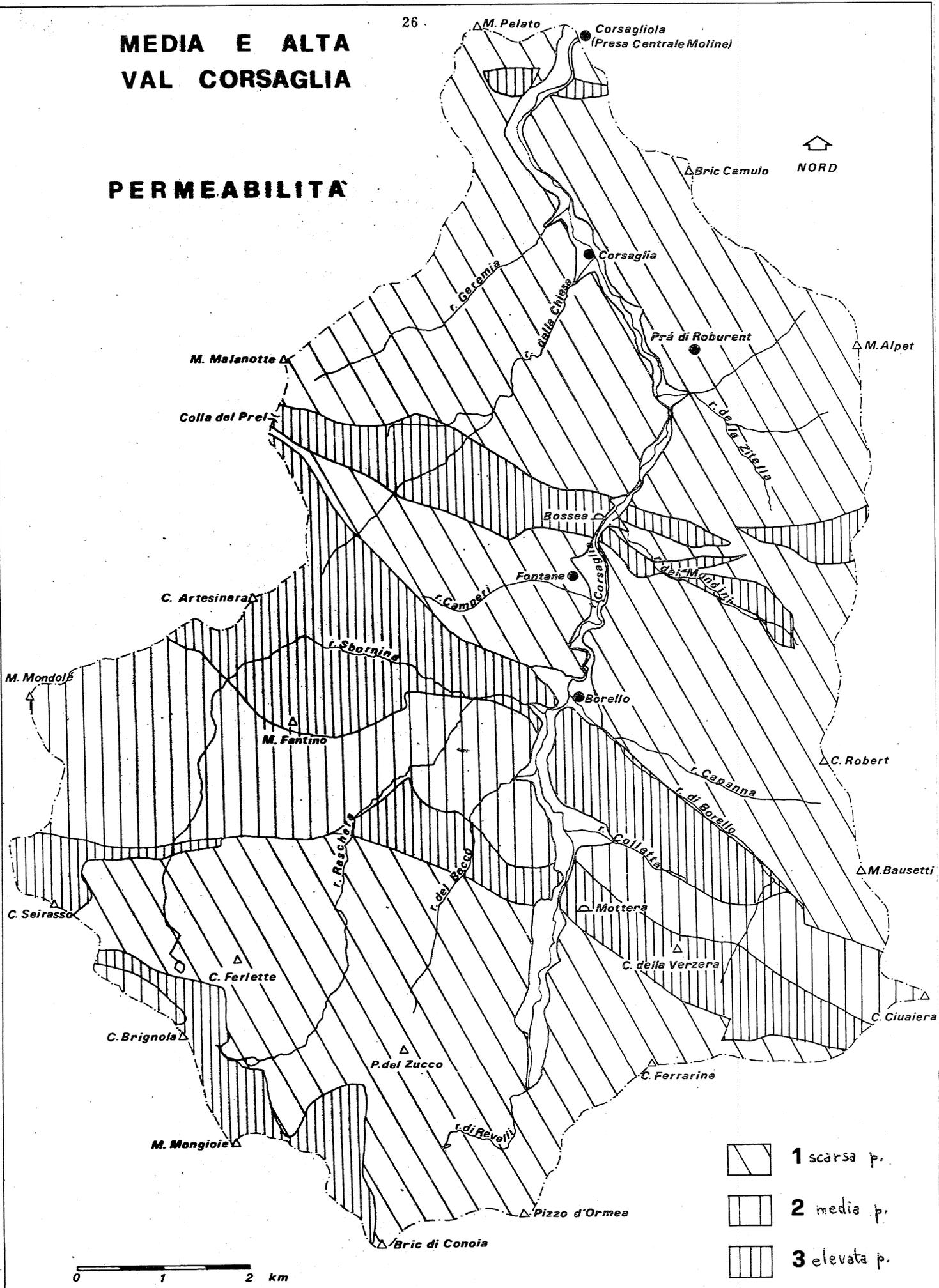


Fig. 5.2 - Profilo geologico dell'alta Val Corsaglia (da VANOSSI)
 (1- depositi quaternari; 2- calcari eocenici; 3- scisti calcarei e peliti eocenici; 4- calcari giuresi;
 5- calcari dolomitici triassici; 6- quarziti triassiche; 7- porfiroidi permiani)

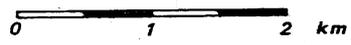
MEDIA E ALTA VAL CORSAGLIA

PERMEABILITA'

26



-  1 scarsa p.
-  2 media p.
-  3 elevata p.



I calcari dolomitici e le dolomie del Trias, i calcari giuresi e i calcari brecciati eocenici, rappresentano, in Val Corsaglia, le rocce in cui sono variamente diffusi questi fenomeni carsici, favoriti da un alto grado di fratturazione dovuto ai complessi eventi tettonici che hanno portato all'attuale situazione geologica.

4) Rocce impermeabili.

Sono le argille che non presentano nè porosità nè fessurazione. In Val Corsaglia gli scisti calcareo-arenacei con associate peliti pur essendo solo parzialmente argillosi, spesso presentano un comportamento di tale tipo e sono stati quindi considerati in questa categoria anche se sono in parte carbonatici.

Nelle rocce impermeabili non esiste circolazione di acque sotterranee; negli scisti presenti in Val Corsaglia vi sono rare sorgenti e tutte con portata molto bassa, nè sembra che tali scisti costituiscano il serbatoio di acque emergenti in altre formazioni.

Tenendo conto delle distinzioni sopra accennate, sono qui di seguito esaminate le caratteristiche idrogeologiche delle varie zone, incominciando dalla parte più elevata del bacino.

La sommità del M. Mongioie è costituita da rocce carbonatiche che presentano una giacitura generale verso S - SW, cosicchè le acque circolanti in tali rocce scorrono verso il bacino del T. Negrone e vengono sottratte alla Val Corsaglia. Esiste quindi in questa area una sensibile divergenza tra bacino imbrifero e bacino idrogeologico. Anche a N e a NE della Cima Seirasso affiorano rocce calcaree; esse danno origine, nel punto più depresso, a manifestazioni sorgentizie.

A valle di queste rocce carbonatiche esiste una grossa fascia, compresa tra la Cima Ferrarino e la Cima Seirasso, di porfiroidi e di quarziti. Queste rocce costituiscono le parti più elevate delle valli del rio di Revelli, del rio del Becco, del rio Raschera e del rio Sbornina. A causa della bassa permeabilità non sono presenti sorgenti apprezzabili.

Le rocce cristalline sono in contatto verso settentrione con una larga fascia, limitata ad Ovest dal rio Raschera, di calcari e di brecce eoceniche. In questa formazione carbonatica si trova il sistema carsico della Mottera attraversato da un rio sotterraneo (par. 5.2). La circolazione di acque sotterranee è intensa solamente nella zona Mottera-Cima della Verzera, più ad Ovest è ostacolata dal fatto che questa formazione risulta divisa in lembi poco estesi dalle incisioni vallive.

Più a Nord sono presenti, su un'estesa area che attraversa tutto il bacino dalla Cima Ciuriera al M. Mondolè, scisti calcarei con peliti, dei quali abbiamo già notato il comportamento poco permeabile. In tali rocce non affiorano sorgenti apprezzabili.

Esse sono limitate a Nord da calcari giuresi e da calcari dolomitici triassici, che sono sede di una diffusa circolazione sotterranea che dà origine a ricche sorgenti emergenti sul fondovalle.

Queste formazioni carbonatiche sono limitate verso NE da rocce cristalline poco permeabili (quarziti, porfiroidi). Esse affiorano su una vasta superficie nella parte orientale (M. Brusetti, Cima Robert), mentre si assottigliano notevolmente verso Ovest (Colla del Prel).

Più a Nord si incontra una fascia con andamento E - W e larghezza massima di circa 1 km., in cui vi è una situazione geologica molto complessa dovuta ad una intensa tettonizzazione (sinclinale pizzicata di Bossea). Ad Est del T. Corsaglia sono presenti scaglie di rocce

ce carbonatiche e di rocce cristalline, ad Ovest prevalgono invece le rocce carbonatiche anche se abbondanti sono gli scisti con peliti. Tutti questi tipi litologici presentano una elevata permeabilità secondaria dovuta a cause tettoniche. E' in questa zona che si trovano le grotte di Bossea, attraversate da abbondanti acque sotterranee.

La parte settentrionale del bacino è costituita prevalentemente da quarziti e da porfiroidi, rocce poco permeabili e con scarsa circolazione di acqua. La situazione geologica è diversa nei pressi di Corsagliola dove affiorano rocce della Zona Piemontese (filladi, scisti, calcari, quarziti); le loro caratteristiche idrogeologiche sono varie, ma non presentano in nessun caso una significativa circolazione di acque sotterranee poichè si tratta di affioramenti poco estesi.

Riassumendo ci pare importante evidenziare le aree con rocce carbonatiche, sedi di intensa circolazione di acque sotterranee. Esse sono quattro e precisamente, da monte verso valle:

- 1) la zona del M. Mongioie le cui acque vengono però drenate dall'alta Val Tanaro;
- 2) la zona fra la Cima della Verzera e il rio Raschera in cui si trovano le grotte della Mottera;
- 3) l'area fra la valle del rio di Borello e la Cima Artesinera da cui emergono importanti sorgenti;
- 4) la fascia dal rio dei Mondini alla Colla del Prel in cui ha sede la grotta di Bossea.

Queste ultime due zone sono le più ricche di risorse idriche sotterranee e quindi particolarmente interessanti per il presente studio; le loro caratteristiche idrogeologiche sono trattate più a fondo nei paragrafi seguenti. E' qui importante segnalare che tali aree carbonatiche, separate in Val Corsaglia da una fascia di quarziti e porfiroidi, vengono in contatto nella zona di Pratonevoso (bacino del T. Maudagna). Qui esiste una tipica morfologia carsica con inghiottitoi e doline, le cui acque di infiltrazione alimentano in parte le sorgenti Buork e Grotta di Bossea.

5.2 Manifestazioni carsiche

I processi carsici hanno raggiunto in Val Corsaglia una diffusione molto elevata originando un grandioso reticolato idrografico sotterraneo tuttora attivissimo e ricco di acque, le cui principali forme di erosione sono rappresentate dalle grotte di Bossea e della Mottera. Riportiamo la descrizione di queste cavità dai bollettini "Grotte" del Gruppo Speleologico Piemontese del CAI-UGET di Torino.

La grotta della Mottera è situata nell'alta Val Corsaglia sul fianco destro, a circa 100 metri dal fondovalle (quota m. 1325). Essa trae origine da un cospicuo torrente che alla Alpe degli Stanti scompare sotto terra e che, dopo aver percorso circa 2000 m in linea d'aria, riappare all'esterno nella località Rocca Mottera. Il rio sparisce al contatto delle brecce calcaree eoceniche con i porfiroidi permiani e riappare non lontano da tale limite; si ha l'impressione che tutta la grotta si sia formata inizialmente fra questi due tipi di rocce, anche se le gallerie note sono evidentemente state scavate nelle rocce carbonatiche.

Sono conosciute altre due grotte la cui formazione è probabilmente in relazione con quella della Mottera, esse danno però luogo ad un modestissimo assorbimento idrico (grotta Superiore e Inferiore della Verzera).

La meteorologia della grotta della Mottera è molto complessa; essa infatti ha tre ingressi noti oltre ad un foro presso l'assorbimento dell'Alpe degli Stanti, sicuramente collegato con la grotta, nel quale si nota corrente d'aria. Probabilmente è anche collegata al sistema sotterraneo la grotta Inferiore della Verzera, sede di fortissima circolazione di aria. D'estate la temperatura delle varie gallerie si aggira intorno a 7° C, mentre durante l'inverno scende a valori inferiori allo zero o di poco superiori.

Per quanto riguarda la temperatura dell'acqua i valori sono maggiormente costanti: 5,5° C d'estate e 4,5° C in inverno alla risorgenza. Le acque della grotta della Mottera provengono dall'Alpe degli Stanti e compiono l'intero percorso sotterraneo in circa 20 ore. Si ritiene, data la brevità del tempo impiegato, che lungo il percorso non vi siano grandi bacini di acqua ferma, nè banchi di sabbia da attraversare.

La portata della risorgenza della grotta della Mottera (bassa in inverno, alta in primavera e dopo forti piogge) conferma la stretta relazione esistente con le condizioni idrografiche della zona.

La maggior manifestazione del carsismo in Val Corsaglia è però rappresentata dal sistema delle grotte di Bossea. Le rocce carbonatiche interessate dal fenomeno sono rappresentate dai calcari giuresi e dai calcari dolomitici triassici che, con gli scisti eocenici, le quarziti triassiche e i porfiroidi permiani, formano una complessa struttura a scaglie e a strette pieghe ("sinclinale pizzicata di Bossea").

Sia le quarziti che i porfiroidi affiorano ai margini meridionali e settentrionali della regione, limitando così l'estensione delle forme erosive carsiche.

Sulla costa rocciosa sovrastante la grotta di Bossea le rocce calcaree sono ridotte a circa 500 m di larghezza ed è proprio in questo punto, zona di cerniera della sinclinale, che si sviluppa la parte esplorata della grotta. Il settore prossimo alla grotta è costituito dalla sopracitata dorsale che è scoscesa e senza vegetazione arborea, ma priva di vere e proprie pareti rocciose, quali si riscontrano nei vicini affioramenti quarziticci. Del tutto assente è la circolazione idrica esterna, se non in occasione di forti precipitazioni lungo solchi paralleli poco marcati. Per quanto sia chiaro che queste caratteristiche esterne derivino dall'assorbimento delle acque da parte delle rocce carbonatiche, non si riconoscono vie di comunicazione la cui ampiezza consenta l'esplorazione; per la maggior parte dei casi deve trattarsi infatti di fessure scarsamente allargate dalla dissoluzione.

Non esistono inoltre collegamenti di tal genere tra l'esterno e la seconda parte della grotta, dove il ricambio dell'aria è assai lento e non si avverte alcuna corrente d'aria anche nei passaggi più angusti.

L'esplorazione della grotta della Raina e del pozzo di Pian Rolette, posti al disopra di questa seconda parte, ha dimostrato l'indipendenza di queste manifestazioni superficiali con il sottostante sistema della grotta di Bossea.

La dorsale che da Bossea per C. Ubbé sale a C. Pianazzi, sede dei fenomeni esaminati, raggiunge con le Gure dei Becchetti la sua massima elevazione per ridiscendere, dopo il piccolo avvallamento di Stalle la Pruna, verso il Rio di Roccia Bianca. La costa omonima, che lo sovrasta sul fianco destro, si estende per circa un chilometro con un'altezza uniforme di circa 350 m. E' interamente formata da calcari e da scisti calcarei nei quali è pure scavato il tratto del Rio sottostante. Questa costa è solcata da canali scoscesi, poco incisi, che isolano dei costoni rocciosi; quello più a monte prende il nome di Roccia Bianca e presenta vari fori a sezione circolare o ellittica tra i 1400 e i 1500 m di quota.

A queste aperture segue talvolta una piccola caverna che si restringe poi in una semplice diaclasi: tali cavità possono essere state originate per dissoluzione come pure per l'azione di acque vorticoso.

In questo caso l'origine risalirebbe al tempo in cui il Rio di Roccia Bianca non aveva ancora inciso profondamente come ora il suo solco; queste cavità sarebbero in tal caso le antiche vie di assorbimento del torrente, assorbimento tuttora attivo e che porta anche attualmente all'autosotterramento totale del corso d'acqua. Il Rio infatti, dopo un tratto di decorso normale, prima poco marcato sui calcari dolomitici di Pian dei Gorgi e sulle quarziti, all'altezza dei Tetti del Formaggio prende a scorrere incassato, probabilmente sfruttando una linea di frattura delle fasce carbonatiche sopracitate. Qui si verifica la perdita, con la progressiva infiltrazione dell'acqua in una serie di piccoli inghiottitoi, allineati sul letto torrentizio su una lunghezza di 200 m. Gli affossamenti doliniformi assorbenti sono però presenti anche nei tratti più a valle e tutti funzionano attivamente: sia nel periodo primaverile, quando dai fianchi scoscesi del vallone la neve si accumula in grandi ammassi sul fondo e qui lentamente fonde, per venire poi assorbita, sia pure nei mesi autunnali e in genere dopo forti precipitazioni, quando gli inghiottitoi più a monte non bastano a smaltire l'intera portata. Talvolta però il torrente non si asciuga completamente e riversa l'acqua eccedente oltre la zona delle rocce permeabili (osservazioni del settembre 1953).

Ciò prova con certezza che non esistono nel letto del Rio inghiottitoi di proporzioni tali da permettere l'esplorazione. Mancando tale possibilità, per stabilire il deflusso delle acque sono state eseguite varie esperienze di colorazione. Nel giugno 1966 sono stati immessi nel Rio, presso Tetti Formaggio, 2 kg. di fluorescina e il colorante fu trovato alla risorgenza di Bossea.

Non fu osservata colorazione a vista, evidentemente perchè la concentrazione di fluorescina all'uscita era molto bassa. L'esame dei fluocaptorii posti alla risorgenza ci consente solo di sapere che l'acqua impiegò un tempo compreso fra 4 e 18 giorni per compiere l'intero percorso sotterraneo. La distanza compiuta è in linea d'aria di 2200 m, il dislivello di oltre 400 m. La grande diluizione e il lungo tempo impiegato possono essere spiegati o con l'attraversamento di potenti strati sabbiosi oppure mediante l'esistenza di grandi bacini entro i quali l'acqua si muove lentamente.

Durante l'esperienza di colorazione fu pure dimostrato che il Rio di Roccia Bianca viene completamente assorbito dalla grotta, infatti nessuno degli altri torrentelli della zona si colorò in verde, neppure il Rio di Roccia Bianca stesso, che presso la frazione Corsaglia (ove assume il nome di Rio della Chiesa) ha sempre un po' d'acqua.

Recenti prove con traccianti effettuate a cura del "Gruppo Speleologico Alpi Marittime" di Cuneo, hanno evidenziato un collegamento tra la zona di Pratonevoso (valle del T. Maudagna) e la Val Corsaglia. E' stata infatti rilevata la presenza di fluorescina, immessa nelle acque di infiltrazione ad Ovest della Colla del Prel, nelle acque sgorganti alle sorgenti Buorch e Grotta di Bossea. Viene in tal modo confermato che il bacino di alimentazione delle acque scorrenti nella Grotta di Bossea si estende oltre lo spartiacque idrografico, come era ipotizzabile dalle strutture geologiche e dalle caratteristiche morfologiche della zona.

5.3 Le sorgenti

L'ubicazione delle sorgenti perenni della Val Corsaglia è riportata nella fig. 5.4, dove, oltre ad una suddivisione per classi di portata, è segnato il numero d'archivio di ogni sorgente. Esso è composto da due parti: la prima indica il territorio comunale (nella figura 5.4 è in caratteri più grandi) e la seconda il numero progressivo con cui viene archiviata (in caratteri minori a fianco dell'emergenza). Così ad esempio la sorgente della grotta di Bossea è indicata come 090/13, in cui 090 sta a significare il Comune di Frabosa Soprana.

L'elenco di tali sorgenti è riportato nella tab. 5.1, dove sono indicate la denominazione, la posizione geografica (tutte le tavolette appartengono al 1° quadrante del Foglio 91 "Boves"), le eventuali misurazioni di portata, temperatura, pH, conducibilità elettrica, con la relativa data e la persona o l'Ente che le hanno effettuate. Per le sorgenti delle quali è disponibile una serie di misurazioni, queste sono riportate in apposite tabelle nei paragrafi specifici.

5.3.1 Localizzazione delle sorgenti

Le sorgenti che si trovano nelle rocce cristalline o sui versanti formati da rocce carbonatiche presentano portate di magra molto scarse (inferiori ad 1 l/s); portate lievemente superiori si registrano in sorgenti alimentate in tutto o in parte da falde presenti in depositi quaternari (es. Stalla Rossa, 090/2); tutte le sorgenti maggiori invece emergono da formazioni carbonatiche in punti topograficamente depressi, in genere sul fondo della valle principale.

Come abbiamo già visto (par. 5.1) sono tre le zone carbonatiche che attraversano la Val Corsaglia, in tutte queste zone emergono notevoli sorgenti carsiche, e precisamente:

- 1) dai calcari e brecce eoceniche affioranti tra la Cima della Verzera e il Rio Raschera emergono le sorgenti Mottera (155/4) e della grotta omonima (155/6);
- 2) dai calcari giuresi e dai calcari dolomitici triassici situati tra l'alto vallone di Borello e la Cima Artesinera, sgorgano le sorgenti Borello Superiore (155/1), Borello Inferiore (186/1), Murao (155/2), Buorch (090/1), Stalla Rossa bis (155/3);
- 3) dalle rocce carbonatiche della sinclinale di Bossea le sorgenti della grotta (090/13) e Mondini (186/2).

Diamo ora una descrizione particolareggiata delle sorgenti principali.

5.3.2 Sorgente Mottera

E' situata sul fianco sinistro della valle principale alla quota 1280 m, di fronte alla località Rocce Mottera (n. d'archivio 155/4). L'emergenza è diffusa nel detrito di falda che sta alla base di una grande parete di calcari e brecce eoceniche. Poche decine di metri a monte si incontrano nel torrente i porfiroidi permiani, poco permeabili. Questo limite di permeabilità è quindi il fattore geologico che condiziona l'emergenza delle acque sotterranee che hanno il loro bacino di alimentazione nelle rocce calcaree del fianco sinistro della valle.

La sorgente è utilizzata dall'acquedotto di Frabosa Soprana e la captazione avviene attraverso 5 opere di presa situate su un ripido pendio detritico; una modesta polla non è captata e l'acqua si disperde nel terreno.

La portata di magra dovrebbe aggirarsi intorno ai 20 l/s (tab. 5.1).

MEDIA E ALTA VAL CORSAGLIA

SORGENTI

32

M. Pelato

Corsagliola
(Preso Centrale Moline)

+5

1

Bric Camulo

NORD

134

Corsaglia

+14

r. Geremia
r. della Chiesa

Prá di Roburent

M. Alpet

M. Malanotte

Colla del Prel

7

9

+8

+15

3

16

r. della Zibella

186

+9

+11

+9

+10

090

Fontane

Bossea

+13

+12

+11

+10

+4

+10

r. Camperi

6

r. dei Mondini

+7

+6

+3

+5

C. Artesinera

r. Sbornina

Borello

+1

+17

+2

+3

+2

+3

+2

+5

+4

+6

+4

+5

+4

+6

+11

+11

+8

+9

+10

+7

+7

+7

+7

+7

+7

+7

+7

+7

+7

+7

+7

+7

+7

+7

+7

+7

+7

+7

+7

+7

+7

+7

+7

+7

+7

+7

+7

+7

+7

+7

+7

+7

+7

+7

Bric di Conoia

Pizzo d'Ormea

+7

M. Mongioie

P. del Zucco

C. Brignola

C. Ferlette

M. Fantino

M. Mondolè

C. Seirasso

M. Bausetti

C. Robert

r. Capanna

r. di Borello

r. Collette

r. del Becco

r. Raschera

114

+15

+15

+15

+15

+15

+15

+15

+15

+15

+15

+15

+15

+15

+15

+15

+15

+15

+15

+15

+15

+15

+15

+15

+15

+15

+15

+15

+15

+15

+15

+15

+15

+15

+15

+15

+15

+15

+15

+15

- Sorgente attrezzata con idrometrografo
- ◻ Sorgente utilizzata per uso potabile
- 135 Numero d'ordine del Comune
- 9 Numero d'archivio della sorgente
- Limiti di Comune

| Sorgenti perenni (portate di magra) | |
|-------------------------------------|-------------|
| • | < I 1/s |
| • | I - 10 " |
| * | II - 30 " |
| * | 3I - 50 " |
| * | > 50 " |
| * | sconosciuta |

| NUMERO ARCHIVIO | SORGENTE | TAVOLETTA | COORDINATE | | QUOTA | DATA | OSSERVATORE | PORTATA l/s | TEMPERATURA | | pH | X |
|--------------------|---------------------------------|---------------|------------|------|-------|---------------------------------|--|----------------|---------------|--------------|--------------------|----------------|
| | | | E | N | | | | | ACQUA | ARIA | | |
| 090/1 | BUORCH | M. Mongioie | 0582 | 9742 | 1050 | (°) | | | | | | |
| 090/2 | STALLA ROSSA | Valcasotto | 0655 | 9637 | 1065 | 3.9.65 28.10.73 | Comune di Mondovì Inv. Risorse Idr. | 7/8 10 | 8 7 | 19 11 | | |
| 090/3 | BESCI | Pamparato | 0775 | 0070 | 900 | 2.9.55 | Lab. Prov. Igiene | 0,1 | 10,2 | 18,5 | 6,6 | 35 |
| 090/4 | BIRULIN | Valcasotto | 0670 | 9855 | 1100 | 8.8.55 | " " " | 0,15 | 8,8 | 15,4 | 7,2 | 99 |
| 090/5 | BOTTERO | Pamparato | 0690 | 0500 | 740 | | | | | | | |
| 090/6 | DRUSE | M. Mongioie | 0580 | 9820 | 1400 | 8.8.55 | " " " | 0,4 | 11,1 | 18,8 | 7,4 | 120 |
| 090/7 | GASTONE | Frabosa Sopr. | 0490 | 0190 | 1250 | 14.7.64 | " " " | 0,2 | 12,4 | 24 | 5,7 | 16 |
| 090/8 | GRISERI | Pamparato | 0660 | 0225 | 950 | | | | | | | |
| 090/9 | RIO SAGNE INF. | Frabosa Sopr. | 0510 | 0190 | 1000 | 14.7.64 | " " " | 0,12 | 8,4 | 24 | 5,2 | 34 |
| 090/10 | SAGNOT | Valcasotto | 0700 | 9845 | 980 | | | | | | | |
| 090/11 | TOMA' | Valcasotto | 0690 | 9920 | 800 | 8.8.55 | " " " | 0,4 | 14,5 | 20,2 | 7,2 | 198 |
| 090/12 | VIANI BECCHETTI | Valcasotto | 0670 | 9935 | 1130 | 29.5.39 | " " " | | 7 | 14 | | |
| 090/13 | BOSSEA | Valcasotto | 0748 | 9960 | 820 | (°) | | | | | | |
| 090/14 | LANZA SERRA | Frabosa Sopr. | 0600 | 0324 | 1040 | | | | | | | |
| 090/15 | SECCATA | Frabosa Sopr. | 0626 | 0174 | 1140 | | | | | | | |
| 090/16 | PIANO | Valcasotto | 0795 | 0040 | 800 | | | | | | | |
| 090/17 | PONTE MURAO | Valcasotto | 0668 | 9725 | 970 | | | | | | | |
| 090/18 | ZUCCO | M. Mongioie | 05.. | 95.. | .. | | | | | | | |
| 114/1 | BRIGNOLA | M. Mongioie | 0225 | 9560 | 1917 | 19.10.62 19.10.62 14.7.71 | Lab. Prov. (polla 1) " " (polla 2) Lab. Prov. Igiene | 8 15 | 4 3 3,8 | 7 7 14 | 6,15 6,1 6,9 | 90 57 76 |
| 134/1 | PAIANO | Pamparato | 0700 | 0435 | 760 | 18.10.71 | " " " | 0,3 | 10,4 | 6,5 | 6,0 | 19 |
| 134/2 | SAGNE D'L AOCAT - - GIORELLI | Pamparato | 0792 | 0351 | 900 | | | | | | | |
| 155/1 | BORELLO SUPERIORE | Valcasotto | 0700 | 9738 | 960 | (°) | | | | | | |
| 155/2 | MURAO | Valcasotto | 0671 | 9724 | 980 | (°) | | | | | | |
| 155/3 | STALLA ROSSA BIS | Valcasotto | 0670 | 9658 | 1020 | 10.8.56 28.10.73 | Comune di Mondovì Inv. Risorse Idr. | 25 25 | 10 5 | 12 7 | | |

| NUMERO ARCHIVIO | SORGENTE | TAVOLETTA | COORDINATE | | QUOTA | DATA | OSSERVATORE | PORTATA I/s | TEMPERATURA | | pH | X |
|-----------------|-------------------|------------|------------|------|-------|---------|----------------------------|-------------|-------------|------|-----|----|
| | | | E | N | | | | | ACQUA | ARIA | | |
| 155/4 | MOTTERA | Valcasotto | 0684 | 9516 | 1280 | 27.3.68 | Lab. Prov. Igiene " " " | 25 | 5,9 | 10,5 | 6,0 | 48 |
| | | | | | | 2.9.68 | | | 6,9 | 14 | 6,1 | 36 |
| 155/5 | GIAS BRANA | Valcasotto | 0710 | 9550 | 1200 | | | | | | | |
| 155/6 | GROTTA MOTTERA | " | 0695 | 9500 | 1325 | | | | | | | |
| 155/7 | PIZZO | " | 0641 | 9196 | 2020 | | | | | | | |
| 155/8 | CELLE STANTI | " | 0820 | 9382 | 1960 | | | | | | | |
| 155/9 | ZOTTE STANTI | " | 0968 | 9385 | 1820 | | | | | | | |
| 155/10 | TERMINI | " | 1008 | 9332 | 1960 | | | | | | | |
| 155/11 | COLLETTA | " | 0875 | 9496 | 1680 | | | | | | | |
| 186/1 | BORELLO INFERIORE | " | 0714 | 9755 | 930 | (°) | | | | | | |
| 186/2 | MONDINI | " | 0780 | 9970 | 800 | (°) | | | | | | |
| 186/3 | MILANO | " | 0920 | 9815 | 1200 | | | | | | | |
| 186/4 | BURINI | " | 0980 | 9850 | 1440 | | | | | | | |
| 186/5 | GIASSETTO | " | 0967 | 9771 | 1410 | | | | | | | |
| 186/6 | BERTONI | " | 0851 | 9846 | 1090 | | | | | | | |
| 186/7 | COSTACALDA | " | 0850 | 9920 | 1130 | | | | | | | |
| 186/8 | IL TORNO | " | 0828 | 9968 | 1065 | | | | | | | |
| 186/9 | POTITTA | " | 0985 | 0020 | 1220 | | | | | | | |
| 186/10 | NAVONERA | " | 0965 | 9950 | 1190 | | | | | | | |
| 186/11 | PATELLE | Pamparato | 0940 | 0096 | 1110 | | | | | | | |

Tab. 5.1 - Sorgenti della media e alta Val Corsaglia
(per le sorgenti contrassegnate con (°) si rimanda alle tabelle delle pagine seguenti)

5.3.3 Sorgente grotta della Mottera

Esce dalla grotta della Mottera, situata sul fianco destro della valle alla quota 1325 m (n. d'archivio 155/6).

Di questo sistema carsico e del torrente sotterraneo che l'attraversa e che origina la ri sorgiva abbiamo parlato nel par. 5.2. Purtroppo mancano dati certi sul regime idrologico. Secondo taluni informatori la sorgente non è perenne, mentre per altri la portata di magra è sempre considerevole.

5.3.4 Sorgente Stalla Rossa

In località Stalla Rossa a quota 1065 m, sul fianco sinistro della valle principale si trova la sorgente omonima (n. d'archivio 090/2). Essa emerge in modo diffuso dai depositi mo renici di fondovalle attraverso alcune polle protette da un casotto di legno. La portata si aggira intorno a 10 l/s.

Si tratta di una sorgente di emergenza di pendio, alimentata dalla falda circolante nella abbondante coltre morenica e detritica presente nella zona.

5.3.5 Sorgente Stalla Rossa bis

Sul fianco destro della valle a quota 1020 m, poco a valle della località Stalla Rossa, sgorga una sorgente che abbiamo indicato come Stalla Rossa bis (numero d'archivio 155/3), non avendo trovato una propria denominazione.

L'acqua esce da una frattura negli scisti calcarei grigi (direzione N 50 W, immersione di 45° verso SW) alla stessa quota del T. Corsaglia. Il bacino di alimentazione è formato dai calcari e dalle dolomie che costituiscono la Serra di Monterossino; gli scisti calcarei dai quali sgorga la sorgente, che presentano in complesso una bassa permeabilità, sono nel la zona notevolmente fratturati, come è ben visibile all'emergenza.

Nelle due misure di portata effettuate (tab. 5.1) essa è risultata di circa 25 l/s.

5.3.6 Sorgente Buorch

Sulla sponda sinistra del Rio Sbornina, poco a monte della confluenza con il Rio Sotto Cro sa - Raschera e presso la stalla Buorch alla quota 1050 m, sgorga la sorgente Buorch (numero d'archivio 090/1).

L'acqua esce dal detrito di falda a pochi metri dalle pareti Sud delle Serre Murao, forma te alla base da calcari giuresi con giacitura subverticale e direzione N 60 W. Il bacino di alimentazione è costituito da tali calcari e dai calcari dolomitici del Trias (Fig. 5.5).

Esso è limitato verso NE dalle quarziti triassiche e a Sud dagli scisti calcarei eocenici; rocce con caratteristiche idrogeologiche diverse, ma in questa zona con permeabilità mol to bassa.

Nella fig. 5.5 l'andamento della superficie freatica verso il contatto con le quarziti è indicato in modo dubitativo, infatti tale limite è di natura tettonica e quindi presumibi lmente la faglia ha un effetto drenante, anche se verso valle non sono presenti manifesta- zioni sorgentizie lungo tale linea di dislocazione.

Per accertarsi dell'esistenza di una alimentazione diretta da parte del Rio Sbornina, fu- rono eseguite a cura del Comune di Mondovì due prove con traccianti colorati: nella prima (effettuata il 13.8.56) il colorante fu immesso nel rio 200 m a monte, nella seconda (del

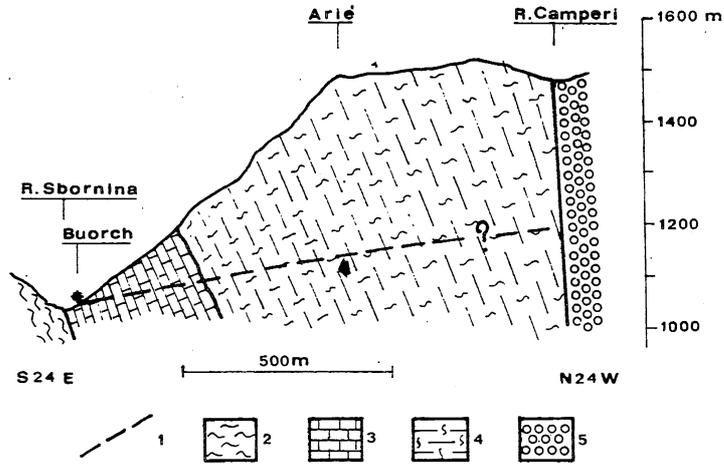


Fig. 5.5 - Profilo geologico del bacino di alimentazione della sorgente Buorch (1- probabile andamento della superficie freatica; 2- scisti eocenici; 3- calcari giuresi; 4- calcari dolomitici triassici; 5- quarziti triassiche)

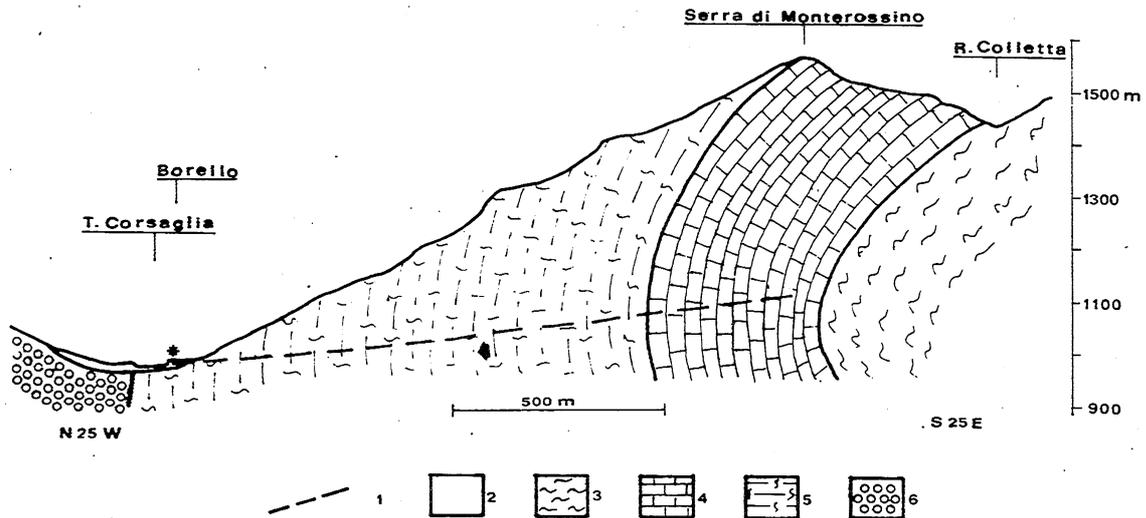


Fig. 5.6 - Bacino di alimentazione della sorgente Borello Superiore (1- probabile andamento della superficie freatica; 2- depositi quaternari; 3- scisti eocenici; 4- calcari giuresi; 5- calcari dolomitici triassici; 6- quarziti triassiche)

| DATA | OSSERVATORE | PORTATA l/s | TEMPERATURA | | pH | X |
|----------|--------------------|----------------|-------------|------|-----|-----|
| | | | ACQUA | ARIA | | |
|14 | Perrone | 58 | | | | |
| 10.8.55 | Comune di Mondovì | 75-100 | 7 | 12 | | |
| 16.8.55 | " | 70-80 | 7 | 12 | | |
| 13.8.56 | " | | 7 | 14.5 | | |
| 17.8.56 | " | 50 | | | | |
| 20.8.56 | " | 50 | 8 | 18 | | |
| 24.8.56 | " | 45 | 8 | 18 | | |
| 31.8.56 | " | 48 | 8 | | | |
| 3.9.56 | " | 75-80 | 8 | 18 | | |
| 11.9.56 | " | 45 | 8 | 16 | | |
| 8.10.56 | " | | 8 | 2.5 | | |
| 13.10.56 | " | | 8 | 10 | | |
| 23.10.56 | " | | 8 | 7 | | |
| 16.8.57 | " | 50 | 8 | 19 | | |
| 19.8.57 | " | 51 | 8 | 15 | | |
| 22.8.57 | " | 49 | 8 | 18.5 | | |
| 27.8.57 | " | 10.7 + | 8 | 18 | | |
| 29.8.57 | " | 10.5 + | 8 | 13.5 | | |
| 6.9.57 | " | 10.5 + | 8 | 18 | | |
| 12.9.57 | " | 10. + | | | | |
| 25.9.57 | " | 9.8 + | 8 | 17.5 | | |
| 2.10.57 | " | 9.5-9.8 + | | | | |
| 11.10.57 | " | 9.5 + | | | | |
| 21.10.57 | " | 10.5 + | 7.8 | 10.5 | | |
| 27.1.58 | " | 6 + | 7.5 | -4 | | |
| 29.1.58 | " | 10.5 + | 7.5 | -2 | | |
| 12.9.58 | " | 10.8 + | 7.5 | 19 | | |
| 16.10.58 | " | | 7.5 | 5.5 | | |
| 1.11.58 | " | 13.5 + | 7.5 | 2 | | |
| 24.11.65 | Lab.Prov.le Igiene | | 8.2 | -1.8 | 6.3 | 168 |
| 15.11.71 | " " | | 10.2 | 4.5 | 6.9 | 200 |

Tab. 5.2 - Misure di portata, temperatura, pH e conducibilità elettrica alla sorgente Buorch (le misure di portata contrassegnate con + indicano l'altezza dello stramazzo).

22.8.57) circa 3000 m a monte. In ambedue i casi l'acqua della sorgente non subì alcuna colorazione.

Recenti prove effettuate dal Gruppo Speleologico Alpi Marittime hanno invece evidenziato che fluorescina immessa nelle acque della zona di Pratonevoso, è stata riscontrata nelle acque sgorganti alla sorgente Buorch; dimostrando così che il bacino di alimentazione di tale emergenza si estende oltre il bacino idrografico e che in parte è in comune con quello della sorgente della Grotta di Bossea.

Le misure di portata (tab. 5.2) effettuate, mostrano una notevole regolarità nel regime, anche se dopo abbondanti piogge vi è un rapido aumento di portata ed un leggero intorbidamento; sono questi però caratteri comuni alle sorgenti di natura carsica. Anche la temperatura è notevolmente costante (7-8° C) ed è pari alla temperatura media annua alle quote di 1.500-1.200 m.

5.3.7 Sorgente Murao

Sulla sponda destra del T. Corsaglia alla quota 980 m, poco a monte della confluenza col Rio Sbornina e di fronte al ponte Murao, sgorga la sorgente Murao (n. d'archivio 155/2).

L'acqua esce da una frattura nei calcari dolomitici grigi, in quel punto notevolmente brecciatati; la giacitura è sub-verticale con direzione N 60 W. Circa venti metri a valle della emergenza principale vi è una seconda polla di portata minima (tab. 5.3).

| DATA | OSSERVATORE | PORTATA l/s | TEMPERATURA | |
|----------|-------------------|----------------|-------------|------|
| | | | ACQUA | ARIA |
|14 | Perrone (polla 1) | 25 | 7 | |
|14 | " (polla 2) | 3 | 7 | |
| 12.8.63 | Comune di Mondovì | 25 | 10.5 | 22 |
| 20.11.70 | L. Peretti | | 5.5 | -1 |
| 2.11.71 | I.R.I. (polla 1) | 15 | | |
| 2.11.71 | " (polla 2) | 1 | | |
| 28.10.73 | " (polla 1) | 20 | 7 | 5 |
| 28.10.73 | " (polla 2) | 2 | 7 | 5 |

Tab. 5.3 - Misure di portata e temperatura della sorgente Murao

Dalle scarse misure effettuate sembra che il regime sia notevolmente regolare. La sorgente è di frattura e i fattori di localizzazione sono gli stessi di quelli della sorgente Borello Superiore, a cui si richiama.

5.3.8 Sorgente Borello Superiore

Pochi metri a monte della confluenza con il Rio di Borello, sgorgano sulla sponda destra del T. Corsaglia alla quota 960 m, diverse polle che costituiscono la sorgente Borello Superiore (n. d'archivio 155/1).

L'emergenza avviene in depositi alluvionali grossolani, la cui potenza ed estensione è però limitata; nel letto del T. Corsaglia affiora infatti la roccia in posto che indica la presenza del limite tra i calcari dolomitici (direzione E - W, subverticali con immersione verso N) e le quarziti.

Il bacino di alimentazione (fig. 5.6) è costituito dal bacino idrologico del Rio di Borello, formato sul fianco destro da quarziti e porfiroidi e su quello sinistro da calcari do

lomitici triassici, e inoltre dai calcari giuresi che formano il fianco destro del bacino del Rio Colletta. Il percorso sotterraneo delle acque si sviluppa nelle rocce carbonatiche mesozoiche, che costituiscono il fianco di una sinclinale rovesciata il cui nucleo è formato da scisti calcarei eocenici poco permeabili.

Tale sinclinale è limitata verso NE dalle quarziti triassiche con le quali è in contatto tettonico; le quarziti, con permeabilità molto bassa, costituiscono uno sbarramento alle acque sotterranee che giungono così alla superficie nei punti topograficamente più depressi. Tale situazione è comune alle sorgenti Murao, Borello Superiore ed Inferiore, emergenti sul fondovalle lungo un allineamento di circa 500 m.

Il prof. L. PERETTI (1971) distingue invece i fattori di alimentazione delle tre sopraccitate sorgenti: mentre ritiene che Borello Superiore sia alimentata dal Vallone di Monterosino (=Rio di Borello), nega tale possibilità per le altre due emergenze, le cui acque provrebbero da infiltrazioni del T. Corsaglia. Anche se, in particolare per la sorgente Murao, vi sarebbe un lungo percorso sotterraneo delle acque prima di giungere alla superficie.

A nostro parere Borello Superiore è una sorgente di trabocco il cui bacino si estende a SW oltre lo spartiacque idrografico del Rio di Borello e che riceve notevoli apporti da tale corso d'acqua, impostato lungo il limite tettonico calcari dolomitici/quarziti; è inoltre probabile che anche il Rio Colletta contribuisca agli apporti.

A partire dall'ottobre 1973 vengono eseguite periodiche misure di portata con mulinello a cura del Consorzio per l'Acquedotto delle Langhe e Alpi Cuneesi (tab. 5.4).

| DATA | OSSERVATORE | PORTATA l/s | TEMPERATURA | | pH | X |
|----------|----------------------------|----------------|-------------|------|------|-----|
| | | | ACQUA | ARIA | | |
| ..8.14 | Perrone | 100 | 6.5 | | | |
| 12.2.63 | Comune di Mondovì | 60 | 7.5 | 22 | | |
| 15.10.69 | Lab.Prov.le Igiene | | 7.4 | 12.8 | 6.80 | 145 |
| 20.11.70 | L. Peretti | | 6 | -1 | | |
| 18.10.71 | Lab.Prov.le Igiene | | 7.8 | 10.5 | 6.25 | 152 |
| 15.11.71 | " | | 7.4 | 5.5 | 6.90 | 165 |
| 31.10.73 | Cons.Acquedotto Langhe 135 | | | | | |
| 19.12.73 | " | 110 | | | | |
| 19.4.74 | " | 240 | | | | |
| 3.5.74 | " | 360 | | | | |
| 13.5.74 | " | 380 | | | | |
| 12.6.74 | " | 340 | | | | |
| 16.7.74 | " | 160 | | | | |
| 12.9.74 | " | 105 | | | | |
| 1.10.74 | " | 130 | | | | |
| 10.10.74 | " | 125 | | | | |
| 8.11.74 | " | 105 | | | | |
| 6.12.74 | " | 125 | | | | |
| 29.1.75 | " | 105 | | | | |

Tab. 5.4 - Misure di portata, temperatura, pH e conducibilità elettrica della sorgente Borello superiore

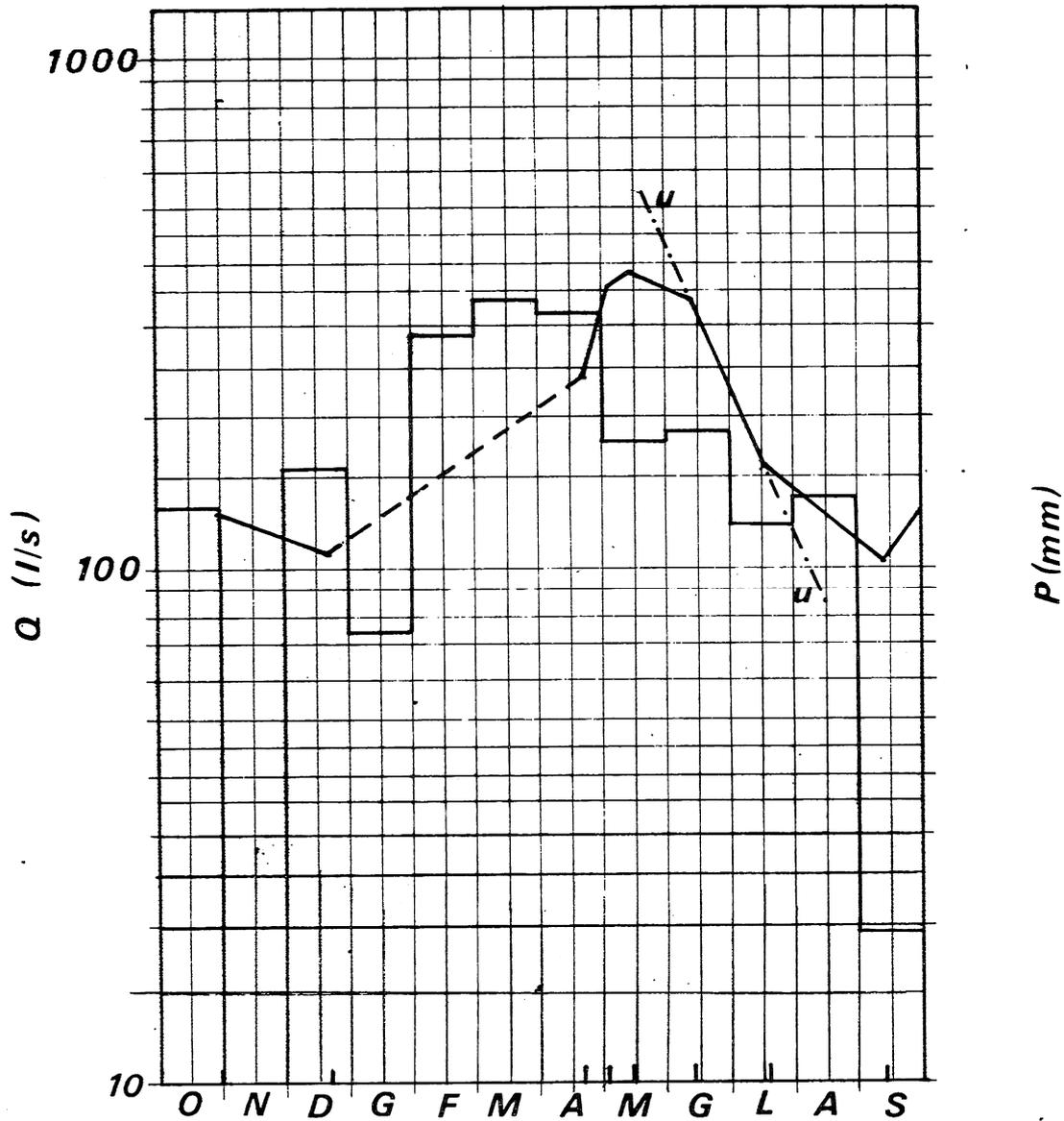
sorgente **BORELLO SUP.**

Fig. 5.7 - Portate della sorgente Borello Superiore e precipitazioni mensili a Frabosa Fontane nel periodo ottobre 1973-settembre 1974 e retta di esaurimento u .

Dai dati disponibili si può osservare che i valori sono sempre stati superiori a 100 l/s, con massimi di quasi 400 l/s. Nella fig. 5.7 sono riportate le misure di portata del periodo ottobre 1973 - settembre 1974 e le precipitazioni mensili alla stazione di Corsagliola. Con tali dati è stato eseguito il calcolo della curva di esaurimento secondo la formula di Maillet. Risulta così che il volume di acqua immagazzinato nel bacino di alimentazione della sorgente era, al 12 giugno 1974, di circa 1,33 milioni di metri cubi (tab. 5.5).

E' però importante notare che il calcolo della retta di esaurimento è valido in assenza di afflussi (regime non influenzato), situazione che non si è verificata nel periodo in esame. Risulta in ogni modo interessante l'ordine di grandezza del volume immagazzinato, soprattutto paragonandolo con quelli delle sorgenti Mondini e Bossea.

Notevolmente costanti sono i valori di temperatura osservati, ciò sta ad indicare che non esistono nelle vicinanze dell'emergenza apporti diretti da parte di acque superficiali.

| retta | data inizio | Q_0 | Q_t | t | α | V |
|-------|-------------|-------|-------|----|----------|------|
| u | 12.6.74 | 340 | 160 | 34 | 0,0221 | 1,33 |

Tab. 5.5 - Retta di esaurimento u e volume d'acqua immagazzinato al 12.6.74 nel bacino della Sorgente Borello Superiore (Q_0 = portata iniziale in l/s, Q_t = portata finale, t = tempo di esaurimento in giorni, α = coefficiente di esaurimento, V = volume immagazzinato in milioni di metri cubi)

5.3.9 Sorgente Borello Inferiore

A valle dell'abitato di Borello, poco sopra l'alveo del T. Corsaglia, alla quota di 930 metri circa, sgorga la sorgente Borello Inferiore (n. d'archivio 186/1).

L'emergenza avviene da depositi quaternari morenici, ma anche per questa sorgente valgono le stesse considerazioni sul bacino di alimentazione e sui fattori geologici di localizzazione, già espresse per la sorgente Borello Superiore.

| DATA | OSSERVATORE | PORTATA l/s | TEMPERATURA | | pH | X |
|----------|-------------------------|----------------|-------------|------|------|-----|
| | | | ACQUA | ARIA | | |
| 12.8.53 | Comune di Mondovì | 30 | 10.5 | 13 + | | |
| 8.10.56 | " " | 20-25 | 9 | 4 | | |
| 23.10.56 | " " | 20-25 | 8.5 | 8 + | | |
| 15.10.69 | Lab. Prov. Igiene | | 8.4 | 12.8 | 6.80 | 142 |
| 18.10.71 | " | | 9 | 9.5 | 6.30 | 162 |
| 15.11.71 | " | | 7.2 | 5.8 | 6.90 | 165 |
| 1.10.74 | Cons. Acquedotto Langhe | 22 | | | | |
| 10.10.74 | " | 20 | | | | |
| 8.11.74 | " | 17 | | | | |
| 6.12.74 | " | 18 | | | | |
| 29.1.75 | " | 19 | | | | |

Tab. 5.6 - Misure di portata, temperatura, pH e conducibilità elettrica della sorgente Borello Inferiore

(Le temperature contrassegnate con + sono relative all'acqua del T. Corsaglia)

La portata (tab. 5.6) è notevolmente costante, mentre vi sono variazioni più sensibili nei

valori termometrici. Ciò può essere dovuto, all'opposto che per Borello Superiore, ad infiltrazione di acque superficiali nelle vicinanze dell'emergenza. Questo fatto è d'altronde facilitato dalla posizione della sorgente, che si trova alla base di potenti depositi morenici e alluvionali di materiale incoerente, in cui sono possibili infiltrazioni di acque del Rio di Borello e dello stesso T. Corsaglia.

5.3.10 Sorgente Mondini

Poco a valle dell'abitato di Bossea sul versante destro a quota 800 m circa sgorga la sorgente Mondini (n. d'archivio 186/2). L'acqua esce da una piccola cavità nei calcari dolomitici triassici da un'unica polla; in concomitanza di forti precipitazioni si attiva una seconda polla di portata minore. A pochi metri dall'emergenza scorre il rio di Mondini.

La situazione geologica della zona è notevolmente complessa per la presenza di numerose scaglie tettoniche di cui è difficile ricostruire la geometria sotterranea (si veda in proposito il profilo geologico 5.2). Risulta pertanto di difficile identificazione il bacino di alimentazione della sorgente; la vicinanza col rio Mondini e l'attivazione di una seconda polla dopo forti precipitazioni inducono a ritenere che esista anche un'alimentazione diretta da parte di tale corso d'acqua.

La sorgente è utilizzata dal Consorzio per l'Acquedotto delle Langhe ed è attrezzata con un idrometrografo in funzione dal 24 maggio 1972. Dalla registrazione delle altezze idrometriche è stato ricavato il grafico delle fig. 5.8 dove, in scala semilogaritmica, sono riportati i valori di portata dal maggio 1972 al settembre 1974 e le precipitazioni alla stazione di Corsagliola per il periodo ottobre 1973 - settembre 1974. Il regime, con repentini aumenti di portata in concomitanza di forti piogge, è caratteristico di una sorgente carsica, anche se è notevolmente costante la portata di magra (nell'inverno 72/73 è risultata di 75 l/s, mentre nell'inverno 73/74 è stata di 60 l/s). Per valutare il volume d'acqua immagazzinabile nel bacino di alimentazione sono state disegnate nella fig. 5.8 le rette di esaurimento t , u , v , z , e calcolati i coefficienti di esaurimento con i rispettivi volumi. Tali dati sono condensati nella tab. 5.7.

| retta | data inizio | Q_0 | Q_t | t | α | V |
|-------|-------------|-------|-------|-----|----------|------|
| t | 24.5.72 | 440 | 170 | 47 | 0,0202 | 1,88 |
| u | 23.10.72 | 180 | 75 | 52 | 0,0168 | 0,92 |
| v | 11.6.73 | 215 | 115 | 18 | 0,0347 | 0,54 |
| z | 1.6.74 | 240 | 130 | 29 | 0,0211 | 0,98 |

Tab. 5.7 - Rette di esaurimento e rispettivi volumi di acqua immagazzinati nel bacino della sorgente Mondini (Q_0 = portata iniziale, Q_t = portata finale, t = tempo di esaurimento in giorni, α = coefficiente di esaurimento, V = volume immagazzinato in milioni di metri cubi)

Essi devono essere considerati con larga approssimazione poichè, come abbiamo già detto nel par. 5.3.8, l'esaurimento dovrebbe avvenire in assenza di afflussi meteorici; fatto che non si verifica per la retta z , mentre per le altre rette non si conoscono neppure le precipitazioni in tali periodi.

Nella tab. 5.8 sono riportate le misure di portata anteriori al funzionamento dell'idrometrografo e in particolare quelle effettuate a cura del Comune di Mondovì nel periodo 1954-1958. Esse risultano inferiori ai minimi registrati in questi ultimi anni; probabilmente

sorgente **MONDINI**

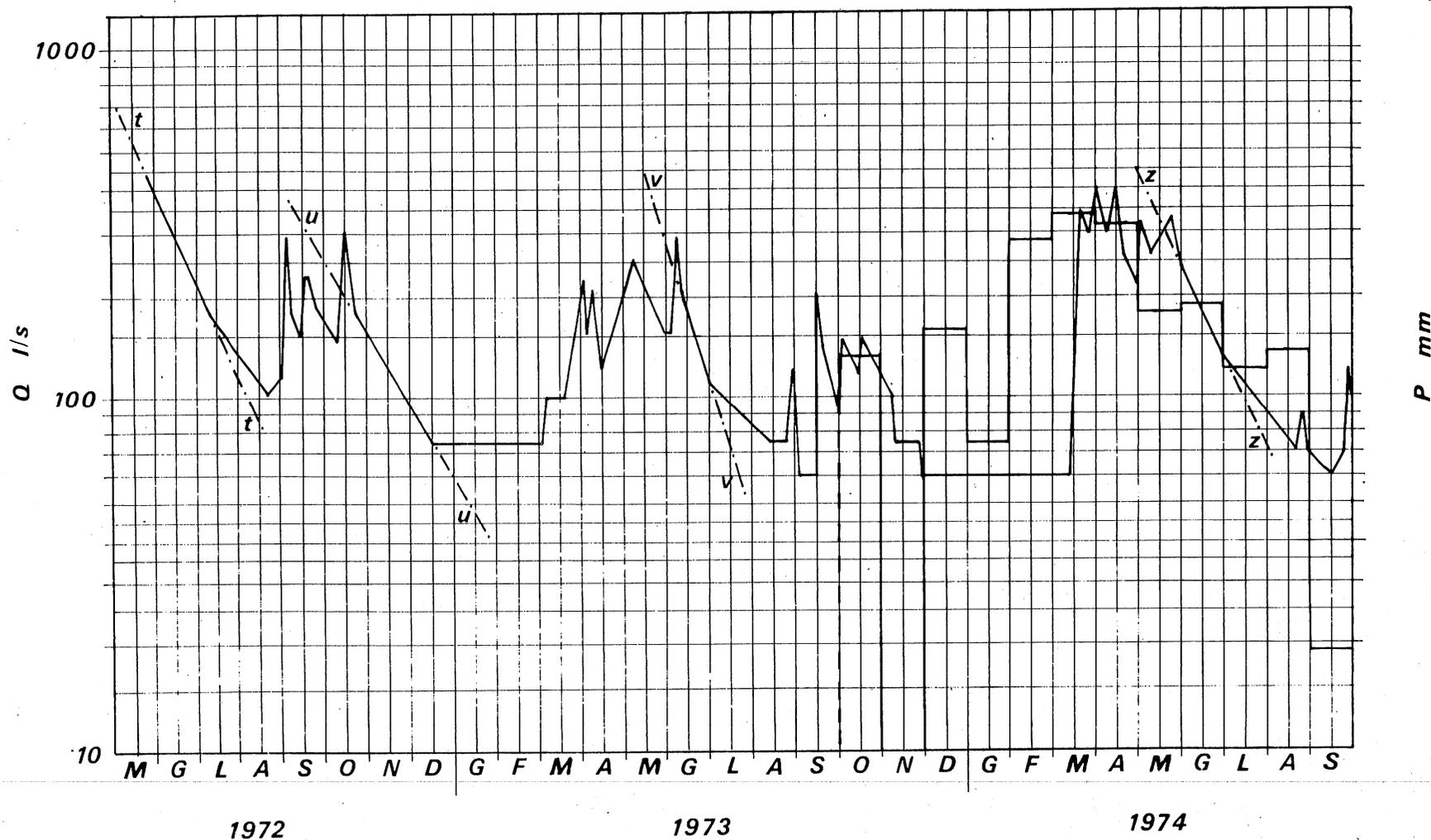


Fig. 5.8 - Portate della sorgente Mondini nel periodo maggio 1972-settembre 1974, precipitazioni mensili a Corsagliola nel periodo ottobre 1973-settembre 1974 e rette di esaurimento t , u , v , z .

ciò è dovuto alla presenza di perdite, non visibili prima che si addivenisse alla costruzione dell'opera di presa.

| DATA | OSSERVATORE | PORTATA l/s | TEMPERATURA | | pH | X |
|----------|-------------------|----------------|-------------|------|------|-----|
| | | | ACQUA | ARIA | | |
| 18.6.54 | Lab. Prov. Igiene | | 8 | 17 | | 120 |
| 18.6.54 | Comune di Mondovì | 60 | 7.5 | 14 | | |
| 13.8.54 | " " | 40-50 | 8.4 | 17 | | |
| 16.10.54 | " " | 35 | 8.2 | 5 | | |
| 10.8.55 | " " | | 8 | 11 | | |
| 16.8.55 | " " | 50 | 8 | 13 | | |
| 19.8.57 | " " | 56 | 9 | 13 | | |
| 16.9.57 | " " | 47 | 9 | | | |
| 22.9.57 | " " | 47 | 9 | 19 | | |
| 25.9.57 | " " | | 9 | 17.5 | | |
| 27.9.57 | " " | 30 | 9 | 13 | | |
| 2.10.57 | " " | 31 | 8 | 10 | | |
| 29.1.58 | " " | 38 | 7 | -3 | | |
| 24.11.65 | Lab. Prov. Igiene | | 8.3 | 1.6 | 6.20 | 107 |
| 8.8.69 | " | | 9 | 16.5 | | 151 |
| 31.5.71 | " | | 7.8 | 12.5 | 6.00 | 95 |
| 11.6.71 | " | | 8 | 11 | 6.10 | 100 |
| 14.7.71 | " | | 10 | 23.5 | 6.30 | 123 |
| 15.11.71 | " | | 7.6 | 6 | 6.15 | 125 |

Tab. 5.8 - Misure di portata, temperatura, pH e conducibilità elettrica della sorgente Mondini

5.3.11 Sorgente grotte di Bossea

Due chilometri a valle della confluenza del rio Borello, nei pressi della borgata Bossea (quota 820 m), sulla sinistra del T. Corsaglia, si apre la grotta di Bossea. Consiste in uno stretto corridoio rivestito da concrezioni calcaree, stalattiti e stalagmiti per una lunghezza di circa 180 m, dopo di cui la grotta si allarga per formare una caverna circolare nella quale sboccano altri cunicoli comunicanti con due laghetti più interni e più elevati. Da questi laghetti l'acqua, precipitando per diversi salti, arriva ad una camera circolare nella quale scompare all'interno della montagna per ricomparire all'esterno (subito a valle dell'albergo delle Grotte) direttamente dalla massiciata della strada provinciale all'altezza del greto del Corsaglia. La zona di emergenza della sorgente (n. d'archivio 090/13) è molto diffusa ed è costituita da sei polle.

Dal 1° ottobre 1973 è in funzione un idrometrografo installato dal "Gruppo Speleologico Alpi Marittime", i valori registrati nel primo anno di funzionamento sono serviti per la costruzione dei grafici delle figg. 5.9 e 5.10. Nella fig. 5.9 sono rappresentati in scala semilogaritmica la portata della sorgente e le precipitazioni medie mensili alla stazione di Corsagliola. Analogamente alle sorgenti Borello Superiore e Mondini sono state disegnate le rette di esaurimento u e v, calcolando poi i rispettivi volumi d'acqua immagazzinati.

sorgente **GROTTA di BOSSEA**

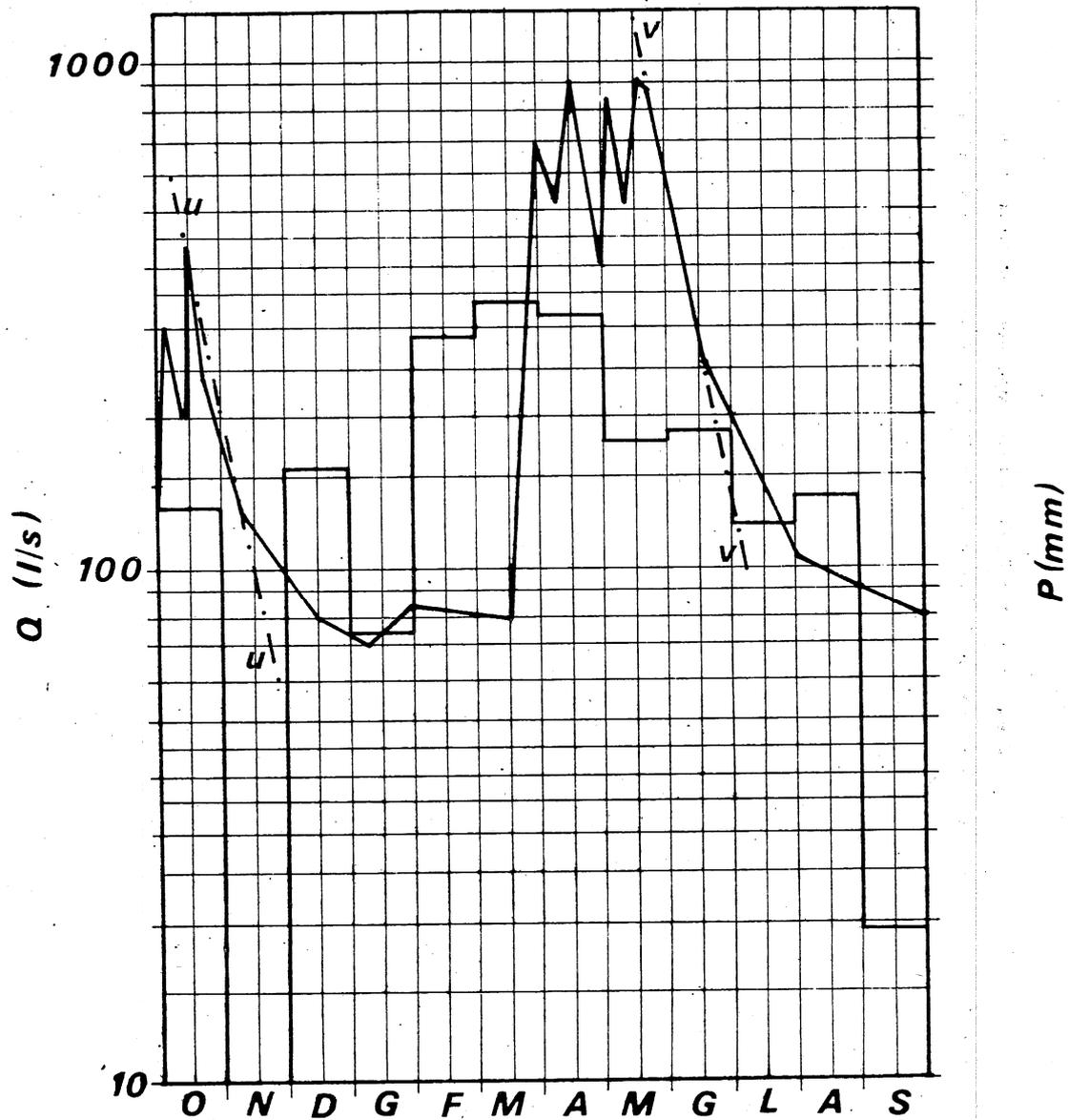


Fig. 5.9 - Portate della sorgente Grotta di Bossea, precipitazioni mensili a Corsagliola nel periodo ottobre 1973-settembre 1974 e rette di esaurimento u e v.

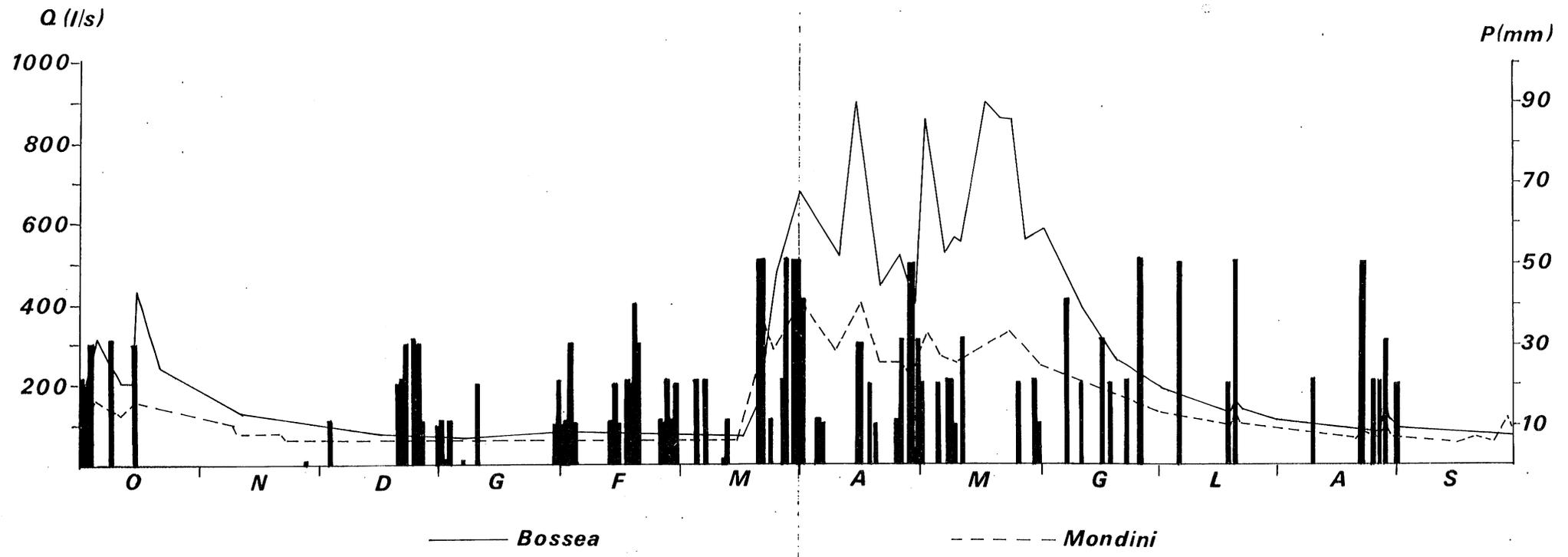


Fig. 5.10 - Portate delle sorgenti Mondini e Grotta di Bossea e precipitazioni giornaliere a Corsagliola nel periodo ottobre 1973-settembre 1974

| retta | data inizio | Q_0 | Q_t | t | α | V |
|-------|-------------|-------|-------|----|----------|------|
| u | 14.10.73 | 435 | 130 | 27 | 0,0447 | 0,84 |
| v | 24.5.74 | 860 | 260 | 27 | 0,0443 | 1,68 |

Tab.5.9 - Rette di esaurimento e rispettivi volumi di acqua immagazzinati nel bacino della sorgente Bossea (Q_0 = portata iniziale, Q_t = portata finale, t = tempo di esaurimento, α = coefficiente di esaurimento, V = volume immagazzinato in milioni di metri cubi)

Nella fig. 5.10 sono riportati i valori delle precipitazioni giornaliere a Corsagliola e le portate delle sorgenti Mondini e Bossea per il periodo ottobre 1973 - settembre 1974. Il regime di queste due sorgenti risulta notevolmente simile con valori maggiori per la sorgente Bossea, che presenta anche talune oscillazioni non riscontrate nella sorgente Mondini.

Confrontando le portate con le precipitazioni si nota lo stretto rapporto esistente tra i due fenomeni; naturalmente tenendo conto delle precipitazioni nevose, che in questo caso hanno iniziato a sciogliersi a partire da metà di marzo. I singoli eventi meteorici hanno maggiore influenza sulle portate quando queste sono in magra, come si nota, per esempio, alla metà di luglio ed alla fine di agosto del 1974.

La zona di alimentazione della sorgente è costituita dalla stretta fascia di rocce carbonatiche (di larghezza sempre inferiore ad un chilometro) che da Bossea si estende ad Ovest oltre la Colla del Prel. Nel par. 5.2 abbiamo già parlato dei rapporti esistenti con il Rio di Roccia Bianca, che è uno dei principali fattori di alimentazione per le acque delle grotte di Bossea, insieme con la zona di Pratonevoso.

5.3.12 Regime delle sorgenti

Abbiamo visto nei paragrafi precedenti che tutte le sorgenti maggiori hanno il bacino di alimentazione in rocce carbonatiche e che i fenomeni carsici sono notevolmente diffusi, assumendo talora aspetti spettacolari. In val Corsaglia siamo quindi in presenza di un carsismo molto evoluto e ciò è confermato dal regime delle sorgenti, dove il legame portata-precipitazioni è molto stretto. I ritardi tra afflussi meteorici e deflussi all'emergenza sono in genere dell'ordine di pochissimi giorni o addirittura ore, mentre in zone a carsismo giovanile tale intervallo di tempo è di gran lunga maggiore (anche superiore a 30 giorni). Se talora non si nota una corrispondenza tra le precipitazioni e i deflussi (fig.9.10), ciò può essere dovuto alla distanza esistente tra il bacino di alimentazione e la stazione pluviometrica di Corsagliola, per cui vi è una diversità tra le precipitazioni che cadono a Corsagliola e quelle che hanno luogo nella zona di alimentazione della sorgente.

Il regime dei deflussi segue direttamente quello delle precipitazioni che, in val Corsaglia, avvengono prevalentemente in primavera e in autunno. Le cospicue precipitazioni nevose invernali hanno la funzione di riserva e danno luogo, al loro scioglimento, alle forti portate primaverili; mentre i massimi autunnali, sostenuti dalle sole piogge, giungono a valori minimi.

I periodi di magra sono quindi due: quello estivo che spesso si prolunga fino a settembre, quello invernale che da dicembre giunge a febbraio-marzo. Se tra questi due periodi cadono piogge autunnali poco intense seguite da precoci nevicate, i serbatoi di alimentazione vengono ad avere una modesta ricarica (come nell'autunno 1973, fig. 9.10) e le portate tornano rapidamente ai valori minimi.

6.0 RISORSE IDRICHE

Nei precedenti capitoli si è diffusamente trattato delle acque sotterranee e sorgive, si vuole ora sintetizzare i dati raccolti per fornire un quadro generale delle attuali condizioni di utilizzazione delle risorse idriche e delle possibilità di reperire nuove fonti di approvvigionamento per il futuro.

6.1 Attuali utilizzazioni

Alcune delle principali sorgenti emergenti nel medio e alto bacino del T. Corsaglia sono già utilizzate o stanno per essere captate (fig.6.1). Scendendo da monte verso valle la prima sorgente captata è quella della Mottera, utilizzata per l'approvvigionamento dello acquedotto di Frabosa Soprana.

Nell'alto vallone del Rio Sbornina viene captata dall'acquedotto di Prato Nevoso la sorgente Brignola.

Presso l'abitato di Borello sono state da poco realizzate le opere di presa della sorgente Borello Superiore, ad opera dell'acquedotto delle Langhe; tale acquedotto utilizza già la sorgente Mondini, situata sul fianco destro della valle di fronte a Bossea.

Esistono inoltre diverse sorgenti utilizzate da acquedotti frazionali o da cascinali isolati, la loro importanza è però trascurabile avendo portate di magra oscillanti intorno a 1 l/s.

6.2 Possibilità future

Le possibilità di nuove utilizzazioni di acque sorgive come fonti di approvvigionamento idrico sono in primo luogo legate allo sfruttamento delle tre maggiori sorgenti ancora disponibili: grotta della Mottera, Bossea e Stalla Buorch.

Per la sorgente di Stalla Buorch in passato sono già state eseguite molte misure che hanno accertato valori minimi di portata aggirantesi intorno a 45-50 l/s. Non esistono invece misure precise per la Grotta della Mottera, tale sorgente viene da taluni addirittura considerata come intermittente.

Nella grotta di Bossea è in funzione dall'autunno 1973 un idrometrografo che, fino al gennaio 1975, ha registrato portate minime superiori a 60 l/s, con notevolissimi incrementi in concomitanza di abbondanti precipitazioni. Tale fenomeno si verifica in tutte le sorgenti di natura carsica. Ciò spiega anche il fatto che talora sia presente un certo grado di inquinamento e che durante forti piene non sia raro assistere all'intorbidamento delle acque.

Per quanto riguarda le altre sorgenti minori, ma sempre con portate di magra superiori a 10 l/s, ne esistono quattro di discreto interesse: Borello Inferiore, Stalla Rossa, Stalla Rossa bis e Murao. Le singole portate non sono elevate, ma il loro regime è in genere più regolare delle sorgenti maggiori, risentendo in misura minore delle variazioni e delle precipitazioni. Bisogna però notare che due di esse sono di difficile captazione essendo poste nell'alveo del T. Corsaglia.

Concludendo si può quindi affermare che le sorgenti Bossea, Stalla Buorch e Grotta della Mottera rappresentano le principali fonti di approvvigionamento idrico inutilizzate del bacino, ma che non debbono tuttavia essere trascurate le sorgenti minori sopra citate che nel loro insieme contribuiscono in modo non trascurabile (almeno 60-80 l/s) alle risorse

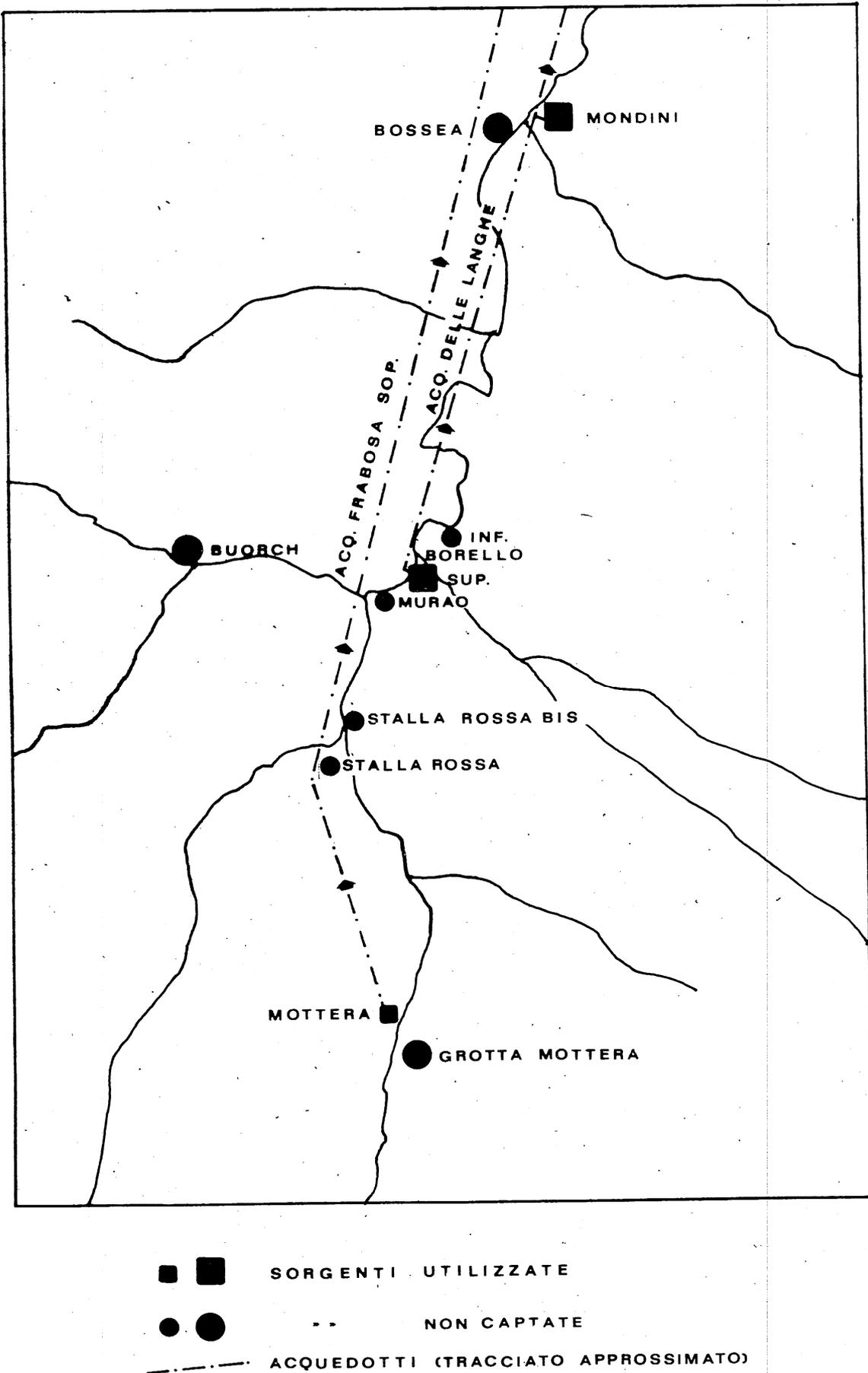


Fig. 6.1 - Stato di utilizzazione delle principali sorgenti della Val Corsaglia

idriche disponibili.

Tutte le sorgenti maggiori emergono ed hanno il bacino di alimentazione in rocce carbonatiche molto permeabili che rappresentano il 24% della superficie dell'alta e media Val Corsaglia (in complesso le rocce carbonatiche costituiscono il 40%, ma una parte di esse, in particolare gli scisti calcareo-arenacei con peliti di età eocenica, hanno una permeabilità scarsa e non presentano un'apprezzabile circolazione sotterranea). Le sorgenti drenano quindi circa 1/4 del territorio; nella parte restante le precipitazioni, sottratta la quota per l'evapotraspirazione, passano direttamente ai deflussi dei corsi d'acqua.

Le acque sotterranee concorrono in maniera sostanziale a formare i deflussi solamente in periodi molto limitati dell'anno e cioè in gennaio, quando le precipitazioni sono prevalentemente solide, e in luglio-agosto quando una forte percentuale delle piogge viene sottratta al deflusso dall'evapotraspirazione. Esiste quindi la possibilità di addivenire ad ulteriori captazioni con una minima alterazione dei regimi dei deflussi del T. Corsaglia.

Le caratteristiche chimico-fisiche delle acque emergenti dalle formazioni carbonatiche (capitolo 7) sono sempre eccellenti; il contenuto in bicarbonati di calcio e magnesio può considerarsi ottimale per l'azione dietetica; l'unico inconveniente per un uso potabile è il verificarsi di intorbidamento delle acque in occasioni di forti precipitazioni, dovuto all'avanzato stadio di carsismo in cui si trovano quasi tutti i bacini di alimentazione delle sorgenti della Val Corsaglia.

7.0 CARATTERI CHIMICO-FISICI DELLE ACQUE SORGIVE

Per l'esame delle caratteristiche chimico-fisiche delle acque sorgive della Val Corsaglia, abbiamo utilizzato le analisi del Laboratorio Provinciale di Igiene di Cuneo, effettuate generalmente in occasione della captazione delle relative sorgenti. Tali analisi (tab.7.1) sono evidentemente state eseguite in tempi differenti, a mano a mano che esse venivano richieste da Enti Locali o da privati e si riferiscono quindi ad un arco di tempo piuttosto ampio (precisamente dal 1955 al 1971).

7.1 Rapporti fra composizione chimica e litologia

I caratteri chimico fisici delle acque sorgive sono strettamente legati ai tipi litologici che attraversano nel percorso sotterraneo, alla lunghezza di tale percorso ed alla permanenza nel sottosuolo. In val Corsaglia è possibile distinguere nettamente le acque che scorrono in rocce carbonatiche da quelle che attraversano rocce cristalline; naturalmente vi sono anche sorgenti con una alimentazione mista e le cui acque presentano caratteristiche intermedie rispetto ai due tipi principali.

Per meglio analizzare tali dati sono stati calcolati per 10 sorgenti i valori (espressi in millequivalenti per litro di anioni e cationi e in millimoli per litro di silice disciolta) delle determinazioni più significative effettuate dal Laboratorio Provinciale di Igiene (Tab. 7.2) e i rapporti Ca/Mg, Ca/Na e SiO₂/Residuo Fisso (Tab. 7.3).

La sorgente Mottera (A) sgorga da materiale detritico ai piedi di calcari eocenici, sul limite di vasti affioramenti di porfiroidi; la sorgente Brignola (di cui sono riportati i valori medi di tre analisi, contrassegnati con B) ha il bacino di alimentazione nei calcari del Trias.

| NUMERO ARCHIVIO | SORGENTE | DATA | TEMP. ACQUA | pH | X | RF | °F | CO ₃ | Cl | SO ₄ | Ca | Mg | Na | K | SiO ₂ |
|-----------------|----------------------|----------|-------------|------|-----|-----|------|-----------------|-----|-----------------|------|-----|-----|-----|------------------|
| 090/1 | Buorch | 24.11.65 | 8.2 | 6.3 | 168 | 111 | 12.2 | 71.7 | 0.4 | 9.6 | 36.9 | 6.8 | 4.1 | 1.5 | 4.2 |
| " | " | 15.11.71 | 10.2 | 6.9 | 200 | 136 | 13.2 | 73.5 | 1.4 | 12.7 | 38.1 | 7.3 | .. | .. | 1.0 |
| 090/3 | Bescin | 2.9.55 | 10.2 | 6.6 | 35 | 35 | 1.6 | .. | 0.9 | 2.6 | 5.3 | 0.5 | 4.0 | 1.5 | 7.2 |
| 090/4 | Birulin | 8.8.55 | 8.8 | 7.2 | 99 | 76 | 6.6 | .. | 0.8 | 15.6 | 20.5 | 3.3 | 6.3 | 2.8 | 4.6 |
| 090/6 | Druse | 8.6.55 | 11.1 | 7.4 | 120 | 86 | 6.7 | .. | 0.8 | 26.9 | 21.1 | 3.6 | 6.1 | 2.8 | 4.0 |
| 090/7 | Gastone | 14.7.64 | 12.4 | 5.7 | 16 | 13 | 0.3 | 9.6 | 0.2 | 2.4 | 1.3 | 0.2 | 3.0 | 4.0 | 6.2 |
| 090/9 | Rio delle Sagne Inf. | 14.7.64 | 8.4 | 5.2 | 34 | 18 | 0.7 | 10.8 | 0.6 | 3.9 | 2.0 | 0.5 | 3.9 | 1.5 | 5.2 |
| 090/11 | Tomà | 8.8.55 | 14.5 | 7.2 | 198 | 134 | 12.1 | .. | 0.8 | 4.8 | 45.4 | 1.7 | 8.5 | 4.1 | 4.1 |
| 114/1 | Brignola (polla 1) | 19.10.62 | 4 | 6.15 | 90 | 50 | 5.5 | 44.0 | 0.9 | 2.2 | 16.9 | 3.9 | 3.7 | 1.9 | 0.2 |
| " | " (polla 2) | " | 3 | 6.1 | 57 | 36 | 3.3 | 36.4 | 0.7 | 2.8 | 11.5 | 1.2 | 3.3 | 0.8 | 0.4 |
| " | " | 14.7.71 | 3.8 | 6.9 | 76 | 72 | 8.0 | 28.5 | 0.7 | 7.6 | 28.1 | 1.2 | 3.5 | 0.9 | 0.3 |
| 134/1 | Paiano | 18.10.71 | 10.4 | 6.0 | 19 | 22 | 0.8 | 9.0 | 0.4 | 7.8 | 1.7 | 0.9 | .. | .. | 0.5 |
| 155/1 | Borello Superiore | 15.10.69 | 7.4 | 6.8 | 145 | 109 | 17.4 | | 0.7 | | | | | | |
| " | " " | 18.10.71 | 7.8 | 6.25 | 152 | 114 | 8.6 | | 0.7 | | | | | | |
| " | " " | 15.11.71 | 7.4 | 6.9 | 165 | 116 | 10.9 | 61.5 | 1.4 | 10.5 | 31.1 | 5.1 | .. | .. | 2.0 |
| 155/4 | Mottera | 27.3.68 | 5.9 | 6.0 | 49 | 45 | 2.5 | 16.6 | 0.7 | 5.1 | 8.4 | 0.9 | 3.1 | 1.4 | 2.8 |
| " | " | 3.9.68 | 6.9 | 6.1 | 36 | | 1.6 | | 0.4 | | | | | | |
| 186/1 | Borello Inferiore | 15.10.69 | 8.4 | 6.8 | 142 | 106 | 17.4 | | | | | | | | |
| " | " " | 18.10.71 | 9.0 | 6.3 | 162 | 121 | 9.5 | | 0.7 | | | | | | |
| " | " " | 15.11.71 | 7.2 | 6.9 | 165 | 116 | 10.8 | 57.0 | 1.1 | 12.3 | 35.3 | 4.4 | .. | .. | 1.5 |
| 186/2 | Mondini | 24.11.65 | 8.3 | 6.2 | 107 | 61 | 6.2 | 40.7 | 0.8 | 3.1 | 20.6 | 1.8 | 2.9 | 1.8 | 3.1 |
| " | " | 8.9.69 | 9.0 | | | 86 | 6.4 | | 0.7 | | | | | | |
| " | " | 31.5.71 | 7.8 | 6.0 | 95 | 71 | 4.8 | | 0.4 | | | | | | |
| " | " | 11.6.71 | 8.0 | 6.1 | 100 | 75 | 5.3 | | 0.4 | | | | | | |
| " | " | 14.7.71 | 10.0 | 6.3 | 123 | 92 | 6.0 | | 0.7 | | | | | | |
| " | " | 15.11.71 | 7.6 | 6.15 | 125 | 96 | 7.0 | | | | | | | | |

Tab 7.1 - Analisi chimiche di acque sorgive effettuate dal Laboratorio Provinciale di Igiene di Cuneo

(X = conducibilità elettrica specifica a 18° C in micromho/cm; RF = residuo fisso a 180° C; °F = durezza in gradi francesi; i costituenti sono espressi in milligrammi per litro)

| SORGENTE | Ca ⁺⁺ | Mg ⁺⁺ | Na ⁺ K ⁺ | HCO ₃ ⁻ | SO ₄ ⁻⁻ | Cl ⁻ | SiO ₂ |
|---------------------|------------------|------------------|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------|------------------|
| MOTTERA (A) | 0.42 | 0.08 | 0.17 | 0.54 | 0.16 | 0.02 | 0.05 |
| BRIGNOLA (B) | 0.94 | 0.18 | 0.18 | 1.18 | 0.09 | 0.02 | 0.005 |
| BUORCH | 1.85 | 0.56 | 0.21 | 2.36 | 0.20 | 0.02 | 0.07 |
| BORELLO SUPERIORE | 1.55 | 0.42 | | 2.02 | 0.22 | 0.04 | 0.03 |
| BORELLO INFERIORE | 1.76 | 0.37 | | 1.86 | 0.25 | 0.03 | 0.02 |
| media C | 1.72 | 0.45 | 0.21 | 2.08 | 0.22 | 0.03 | 0.04 |
| MONDINI (D) | 1.03 | 0.15 | 0.17 | 1.34 | 0.06 | 0.02 | 0.05 |
| RIO SAGNE INFERIORE | 0.10 | 0.04 | 0.21 | 0.36 | 0.08 | 0.02 | 0.08 |
| GASTONE | 0.07 | 0.02 | 0.23 | 0.32 | 0.05 | 0.01 | 0.10 |
| BESCIN | 0.27 | 0.04 | 0.21 | | 0.05 | 0.03 | 0.12 |
| media E | 0.15 | 0.03 | 0.22 | 0.34 | 0.06 | 0.02 | 0.10 |
| PAIANO (F) | 0.08 | 0.07 | | 0.30 | 0.16 | 0.01 | 0.01 |

Tab. 7.2 - Composizione chimica (in milleivalenti per litro di anioni o cationi e in millimoli per litro di silice disciolta) di acque sorgive della Val Corsaglia

| SORGENTE | meq Ca/meq Mg | meq Ca/meq Na | mg/l SiO ₂ /RF |
|-------------------------|---------------|---------------|---------------------------|
| MOTTERA (A) | 5.2 | 3.2 | 0.06 |
| BRIGNOLA (B) | 5.2 | 6.3 | 0.005 |
| BUORCH (C) | 3.3 | 10.0 | 0.04 |
| BORELLO SUPERIORE (C) | 3.7 | | 0.02 |
| BORELLO INFERIORE (C) | 4.8 | | 0.01 |
| MONDINI (D) | 6.8 | 8.6 | 0.05 |
| RIO SAGNE INFERIORE (E) | 2.5 | 0.6 | 0.28 |
| GASTONE (E) | 7.0 | 0.5 | 0.48 |
| BESCIN (E) | 7.0 | 1.6 | 0.21 |
| PAIANO (F) | 1.1 | | 0.02 |

Tab. 7.3 - Rapporti Ca/Mg, Ca/Na e SiO₂/R.F. delle analisi della Tab. 7.2

Le sorgenti Buorch, Borello Superiore e Inferiore sono le emergenze di sistemi carsici impostati in calcari dolomitici triassici e in calcari giuresi. Poichè le loro acque presentano caratteristiche chimiche simili, sono stati calcolati i valori medi (contrassegnati con la lettera C). La sorgente Mondini (D) ha un bacino strutturalmente molto complesso, in cui predominano rocce carbonatiche, ma sono pure presenti quarziti e porfiroidi.

Le sorgenti Rio Sagne Inferiore, Gastone e Bescin (i cui valori medi sono indicati con E) hanno il bacino nei porfiroidi permiani o nelle quarziti triassiche e presentano tutte una debole mineralizzazione. La sorgente Paiano (F) sgorga da materiale eluviale di scisti sericitici.

7.2 Sorgenti delle rocce carbonatiche

Le acque delle sorgenti che hanno il bacino di alimentazione nelle rocce carbonatiche presentano una discreta mineralizzazione, che è maggiore in quelle che compiono un percorso sotterraneo più lungo: Buorch, Borello Superiore e Inferiore. La conducibilità elettrica di queste acque si aggira tra 150 e 200 micromho/cm, la durezza è intorno a 13 °F e il pH è neutro o debolmente alcalino. Lo ione Mg è sempre nettamente subordinato rispetto allo ione Ca (con un rapporto Ca/Mg di circa 4), confermando così, la presenza tra le rocce carbonatiche triassiche, di termini poco dolomitici.

Il rapporto $\text{SiO}_2/\text{Residuo Fisso}$ è estremamente basso (0,01+0,04), mentre il rapporto Ca/Na è il più elevato tra le acque esaminate (è pari a circa 10).

La composizione chimica di queste acque è discretamente omogenea ed anche le acque delle sorgenti Mondini e Brignola (Fig. 7.1) presentano un andamento analogo dei costituenti, pur avendo una mineralizzazione minore. La durezza è infatti di circa 6 °F e la conducibilità elettrica è compresa fra 75 e 100 micromho/cm. Il rapporto Ca/Mg è leggermente maggiore (5-6), mentre il rapporto Ca/Na è di poco inferiore e molto basso rimane il rapporto $\text{SiO}_2/\text{Residuo Fisso}$.

Le acque delle sorgenti Mondini e Brignola circolano quindi prevalentemente in rocce carbonatiche, ma il loro percorso sotterraneo è minore di quello delle sorgenti Buorch e Borello (e ciò è verificabile anche dalla situazione geologica).

7.3 Sorgenti delle rocce cristalline

Le acque che scorrono nei porfiroidi permiani o nelle quarziti triassiche sono caratterizzate da un contenuto molto basso di sostanze disciolte a causa della minima solubilità di tali rocce (Fig. 7.2). Sono acque "dolci" (con durezza compresa tra 0,5 e 2 °F) e acide (pH intorno a 6). Il rapporto Ca/Mg varia in un campo piuttosto ampio ed è quindi poco significativo; più costante il rapporto Ca/Na (che si aggira intorno ad 1) e sempre elevato è il rapporto $\text{SiO}_2/\text{Residuo Fisso}$ (maggiore di 0,20), al contrario che per le acque delle rocce carbonatiche.

Rispetto alle sorgenti fin qui esaminate, le sorgenti Mottera e Paiano (Fig. 7.3) presentano caratteristiche chimico-fisiche intermedie, dovute per la prima ad una alimentazione proveniente sia da rocce carbonatiche, sia da porfiroidi; per la seconda al fatto che il modesto bacino di alimentazione è formato da eluvium di scisti sericitici.

7.4 Considerazioni conclusive

Con i valori della Tab. 7.2 è stato disegnato l'istogramma della Fig. 7.4, che evidenzia le forti differenze di mineralizzazione esistenti tra acque di sorgenti impostate in rocce cristalline oppure in rocce carbonatiche.

Tra le acque delle zone calcaree, quelle dell'area Buorch-Borello presentano la mineralizzazione più elevata, che però non risulta eccessiva ma anzi è ottimale per un uso potabile.

Tutte le acque della Val Corsaglia possono essere classificate, seguendo le proposte di CASTANY (1967), come calciche-bicarbonate. Secondo l'attuale legislazione italiana le acque sgorganti dai porfiroidi o dalle quarziti possono, inoltre, essere denominate come oligo-minerali, mentre quelle emergenti dalle rocce carbonatiche come medio-minerali.

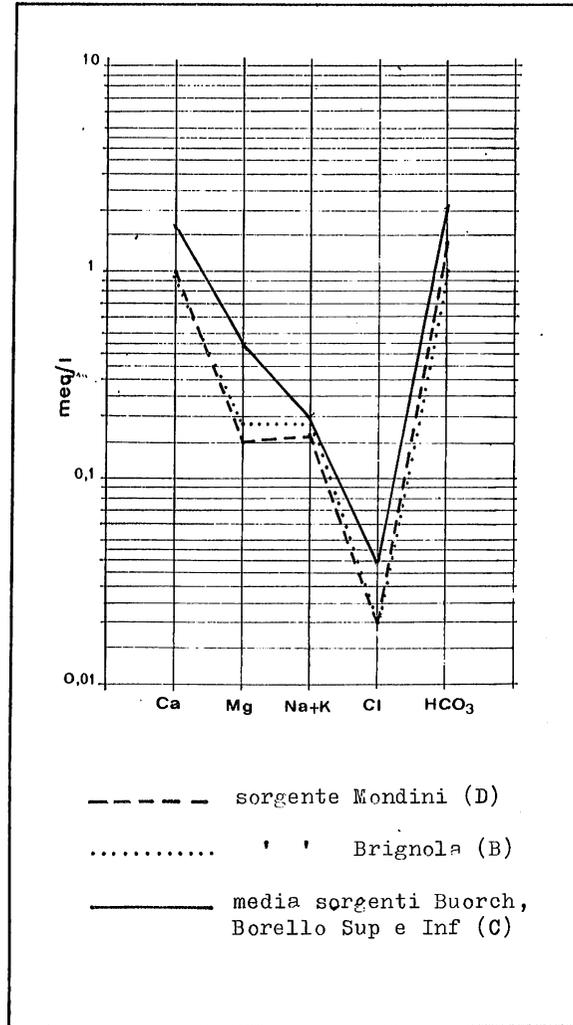


Fig. 7.1 - Rapporti fra i principali ioni contenuti nelle acque delle sorgenti delle zone carbonatiche

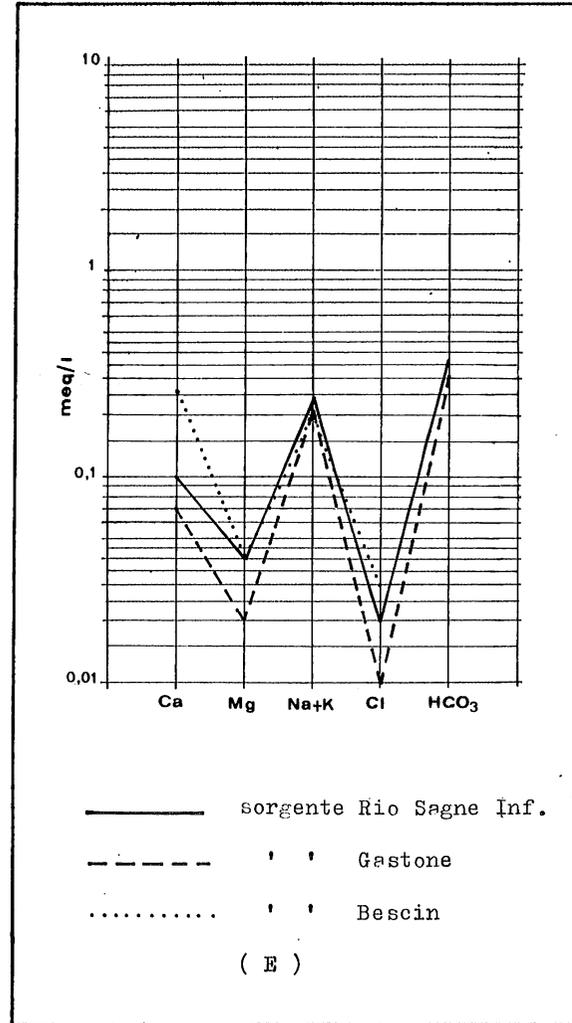


Fig. 7.2 - Rapporti fra i principali ioni contenuti nelle acque delle sorgenti da rocce cristalline

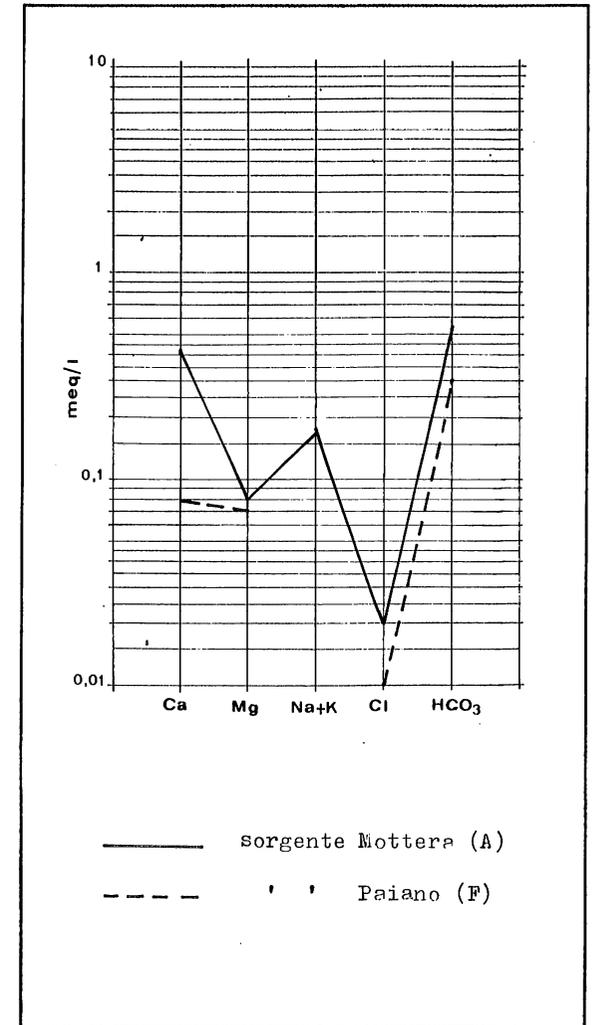


Fig. 7.3 - Rapporti fra i principali ioni contenuti nelle acque delle sorgenti che presentano una alimentazione mista

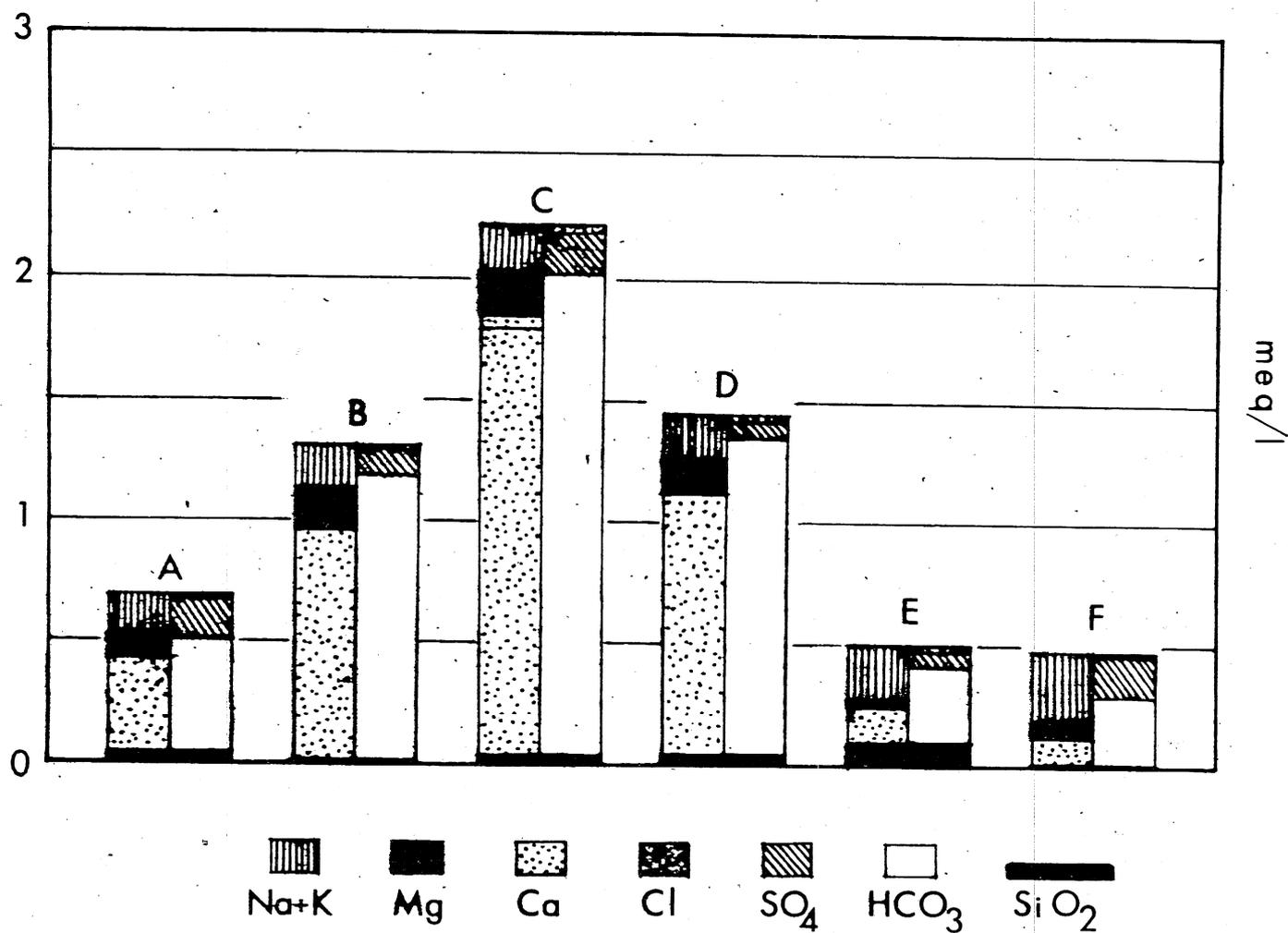


Fig. 7.4 - Istogramma della composizione chimica di acque sorgive della Val Corsaglia (le lettere si riferiscono alla Tab. 7.2, cationi e anioni sono in milliequivalenti per litro, silice in millimoli per litro)

BIBLIOGRAFIA

- ACCORDI B. et al.
(1969) Idrologia dell'alto bacino del Liri
Geol. Rom. - vol. VIII, pp 177-559, Roma
- CASTANY G.
(1967) *Traité pratique des eaux souterraines*
Parigi, Dunod, 661 pp
- CASTANY G.
(1968) *Prospection et exploitation des eaux souterraines*
Parigi, Dunod, 717 pp
- CIGNA A.-RONDINA G.
(1954) Nuove ricerche nella grotta di Bossea (Cuneo)
Spedizione del G.G.M. dal 13 al 21 marzo
Atti VI Congresso naz. speleol. Trieste, pp. 121-125
- CIGNA A.
(1958 a) Discussione sulla relazione di V. ICARDI e G.C. SOLDATI: struttu
re e caratteristiche della grotta di Bossea (Cuneo)
Atti VIII Congr. naz. speleol. Como, Tomo I, p. 140
- CIGNA A.
(1958 b) Prime ricerche meteorologiche nella grotta di Bossea (Cuneo)
Atti VIII Congr. naz. speleol. Como, Tomo II, pp. 91-101
- CONTI S.
(1947) Sulla tettonica di M. Antoroto (Alpi Liguri)
Mem. Acc. Naz. Lincei, S. VIII, vol. I, pp. 53-57, Roma
- CONTI S.
(1950) Inesistenza del Cretaceo lungo la scaglia tettonica di M. Antoro
to e lungo la sua prosecuzione sino al M. Mondolè
Atti Acc. Lig. Sc. Lett., vol. 7, pp 226-231, Genova
- CONTI S.
(1953) Studi geologici sulle Alpi Occidentali - Parte I e II
Boll. Serv. Geol. It., vol. 75, pp. 491-517 e 525-539, Roma
- CONTI S.
(1954) Studi geologici nelle valli Maudagna, Corsaglia e Casotto (Alpi
Liguri
Boll. Serv. Geol. It., vol. 75, pp. 473-484, Roma
- CONTI S.
(1955) Studi geologici sulle Alpi Occidentali - Parte III
Boll. Serv. Geol. It., vol. 77, pp. 275-318, Roma
- FRANCHI S.
(1898) Sull'età mesozoica della zona delle pietre verdi nelle Alpi Occi
dentali
Boll. R. Comm. Geol. It., vol. 29, pp. 173-247 e 325-482, Roma
- FRANCHI S.
(1906) La zona delle pietre verdi fra l'Ellero e la Bormida e la sua con
tinuità fra il Gruppo di Voltri e le Alpi Cozie
Boll. R. Comm. Geol. It., vol. 37, pp. 89-117, Roma
- GARELLI G.
(1875) Da Mondovì alla caverna Ossifera di Bossea
Torino, Boeuff, pp. 64
- GARELLI G.
(1880) Escursioni da Mondovì alla grotta di Bossea
Torino, Bona, pp. 180
- GASTALDI B.
(1865) Visita alla caverna detta di Bossea nella valle della Corsaglia
Riv. Alpi Appenn. Vulc., 2 (8), pp. 289-299
- HEM J. D.
(1959) Study and interpretation of the chemical characteristics of natu
ral waters - *U.S. Geol. Serv.*

- ICARDI V.-SOLDATI G.C. Strutture e caratteristiche della grotta di Bossea
(1958) *Atti VIII Congr. Naz. speleol. - Como, Tomo I, pp.135-140*
- MICHARD A. Etudes geologiques dans les zones internes des Alpes cottiennes
(1967) *C.N.R.S., Parigi, pp. 447*
- MIN. LAV. PUBBLICI Precipitazioni medie mensili ed annue e numero dei giorni piovosi per il trentennio 1921-50 - *Pubbl.Serv.Idrografico*
(1958)
- MIN. LAV. PUBBLICI Dati caratteristici dei corsi d'acqua italiani
(1963) *Pubbl. Serv. Idrografico*
- MIN. LAV. PUBBLICI Annali idrologici (Parte Prima)
(1951-69) *Pubbl. Serv. Idrologico*
- MIN. LAV. PUBBLICI Annali idrologici (Parte Seconda)
(1951-58) *Pubbl; Serv. Idrografico*
- PASQUARE' G. La "Serie di Montenotte": un elemento alloctono sovrapposto al bacino oligocenico di Santa Giustina (Alpi Liguri)
(1968) *Riv.It.Paleont. vol. 74, n. 4, pp. 1257-1273, Milano*
- PERETTI L. Relazione geognostica e geoidrologica sulle sorgenti dell'alta val Corsaglia da allacciare con il secondo lotto dell'Acquedotto delle Langhe e Alpi Cuneesi
- PERRONE E. Carta Idrografica d'Italia. Tanaro
(1916) *Min. Agricoltura, pp. 370, Roma*
- REMENIERAS G. Elements d'hydrologie appliquée
(1959) *Parigi, Armand Colin, pp. 208*
- SACCO F. Nuove caverne ossifere e non ossifere nelle Alpi Marittime e osservazioni geologiche fatte durante un'ascensione sul Mongioie
(1884) *Boll. CAI, 18 (51), pp. 231-248*
- SACCO F. Les Alpes Occidentales
(1913) *Torino, Artigianelli, pp. 196*
- SACCO F. Caverne delle Alpi Piemontesi
(1928) *Le grotte d'Italia, 2 (3), pp. 97-121*
- SACCO F. La sinclinale di M. Antoroto-Mondolé
(1948) *Rend. Acc. Naz. Lincei, S. VIII, vol. 4, pp. 167-169, Roma*
- VANOSI M. Contributi alla conoscenza delle unità stratigrafico-strutturali del Brianzonese ligure s.l.
(1970) *Atti Ist.Geol.Univ. Pavia, vol. 21, pp. 109-114*
- VANOSI M. Rilevamento geologico ed analisi strutturale delle dorsali del M. Mongioie e del M. Cimone (Brianzonese Ligure)
(1972) *Atti Ist. Geol.Univ. Pavia, vol.23, pp.29-71*
- VANOSI M. Analisi stratigrafico-strutturale della zona tra le valli del Ca sotto e dell'Ellero (Alpi Marittime)
(1974) *Atti Ist. Geol. Univ. Pavia, vol. 24, pp.38-73*
- VINAY C. La Grotta di Bossea
(1953 a) *Cuneo, pp. 38*

- VINAY C.
(1953 b) La grotta di Bossea. Sua storia recente e remota
Borgo San Dalmazzo, Bertello, pp. 77
- ZACCAGNA D.
(1887) Sulla geologia delle Alpi Occidentali
Boll. R. Com. Geol. It., vol. 18, pp. 346-417
- ZACCAGNA D.
(1933) Osservazioni geologiche dell'alta Valle del Tanaro
Mem. Acc. Lun. Sc., anno 14, f. 2, pp. 65-79, La Spezia
- ZACCAGNA D.
(1937) I Fogli 91 (Boves) e 92 (Albenga) della Carta Geologica d'Italia
al 100.000
Mem. Acc. Lun. Sc., anno 18, pp. 3-25, La Spezia

=====

I N D I C E

| | | |
|-------|---|--------|
| | Presentazione del Presidente dell'Amministrazione Provinciale | pag. 3 |
| 1. | INTRODUZIONE | " 5 |
| 1.1 | Inquadramento geografico | " 5 |
| | Figura 1.1 : Inquadramento geografico dell'area studiata | " 6 |
| | Figura 1.2 : Medio e alto bacino del Torrente Corsaglia | " 7 |
| 2.0 | GEOLOGIA | " 8 |
| 2.1 | Studi geologici | " 8 |
| 2.2 | Stratigrafia e litologia | " 8 |
| 2.3 | Tettonica | " 9 |
| 3.0 | CONDIZIONI CLIMATICHE | " 10 |
| 3.1 | Temperatura | " 10 |
| 3.1.1 | Valori termometrici mensili, stagionali ed annui | " 10 |
| | Figura 2.1 : Schema strutturale della Media e Alta Val Corsaglia | " 11 |
| 3.1.2 | Escursioni termiche | " 12 |
| 3.1.3 | Regime termometrico | " 12 |
| 3.2 | Precipitazioni | " 12 |
| 3.2.1 | Precipitazioni medie mensili ed annue | " 12 |
| | Tabella 3.1 : Valori medi mensili delle temperature massime, minime medie e delle escursioni termiche per il periodo 1951-70 | " 13 |
| | Tabella 3.2 : Valori medi stagionali e annui delle temperature massime, minime, medie e delle escursioni termiche per il periodo 1951-70 | " 13 |
| | Figura 3.1 : Temperature medie mensili ad Ormea, Casteldelfino e Combamala nel periodo 1951-69 | " 14 |
| | Figura 3.2 : Altezze complessive annue del manto nevoso a Prà di Roburent nel periodo 1950-69 | " 14 |
| 3.2.2 | Precipitazioni solide | " 15 |
| 3.2.3 | Regime pluviometrico | " 15 |
| | Tabella 3.3 : Valori medi mensili ed annui delle precipitazioni alle stazioni di Fontane, Prà di Roburent e Corsagliola | " 16 |
| | Figura 3.3 : Precipitazioni medie mensili a Corsagliola, Frabosa Fontane e Prà di Roburent nel periodo 1931-69 | " 17 |
| | Figura 3.4 : Grafico delle precipitazioni in funzione dell'altitudine delle stazioni pluviometriche della Val Corsaglia | " 17 |
| 4.0 | REGIME IDROLOGICO | " 18 |
| 4.1 | Deflussi | " 18 |
| | Figura 4.1 : Portate medie mensili (in mc/s) del Torrente Corsaglia all'idrometro di Corsagliola nel periodo 1931-58 | " 19 |
| | Tabella 4.1 : Elementi caratteristici del bacino del Torrente Corsaglia sotteso all'idrometro di Corsagliola nel periodo 1931-58 | " 19 |
| 4.2 | Evapotraspirazione | " 20 |
| 4.3 | Conclusioni | " 21 |
| | Figura 4.2 : Afflussi e deflussi medi mensili (in mm) del bacino del Torrente Corsaglia sotteso all'idrometro di Corsagliola per il periodo 1931-58 | " 22 |

| | | | |
|--------|--|------|-------|
| 5.0 | ACQUE SOTTERRANEE E SORGIVE | pag. | 23 |
| 5.1 | Idrogeologia | " | 23 |
| | Figura 5.1 : Carta idrogeologica della Media e Alta Val Corsaglia | " | 24 |
| | Figura 5.2 : Profilo geologico dell'Alta Val Corsaglia | " | 25 |
| | Figura 5.3 : Permeabilità delle rocce | " | 26 |
| 5.2 | Manifestazioni carsiche | " | 28 |
| 5.3 | Le sorgenti | " | 31 |
| 5.3.1 | Localizzazione delle sorgenti | " | 31 |
| 5.3.2 | Sorgente Mottera | " | 31 |
| | Figura 5.4 : Sorgenti della Val Corsaglia | " | 32 |
| | Tabella 5.1 : Sorgenti della media e Alta Val Corsaglia | " | 33-34 |
| 5.3.3 | Sorgente grotta della Mottera | " | 35 |
| 5.3.4 | Sorgente Stalla Rossa | " | 35 |
| 5.3.5 | Sorgente Stalla Rossa bis | " | 35 |
| 5.3.6 | Sorgente Buorch | " | 35 |
| | Figura 5.5 : Profilo geologico del bacino di alimentazione della sorgente Buorch | " | 36 |
| | Figura 5.6 : Bacino di alimentazione della sorgente Borello Superiore | " | 36 |
| | Tabella 5.2 : Misure di portata, temperatura, pH e conducibilità elettrica alla sorgente Buorch | " | 37 |
| 5.3.7 | Sorgente Murao | " | 38 |
| | Tabella 5.3 : Misure di portata e temperatura della sorgente Murao | " | 38 |
| 5.3.8 | Sorgente Borello Superiore | " | 38 |
| | Tabella 5.4 : Misure di portata, temperatura, pH e conducibilità elettrica della sorgente Borello Superiore | " | 39 |
| | Figura 5.7 : Portate della sorgente Borello Superiore e precipitazioni mensili a Frabosa Fontane nel periodo ottobre 1973-settembre 1974 e retta di esaurimento u. | " | 40 |
| | Tabella 5.5 : Retta di esaurimento u e volume d'acqua immagazzinato al 12.6.74 nel bacino della sorgente Borello Superiore | " | 41 |
| 5.3.9 | Sorgente Borello Inferiore | " | 41 |
| | Tabella 5.6 : Misure di portata, temperatura, pH e conducibilità elettrica della sorgente Borello Inferiore | " | 41 |
| 5.3.10 | Sorgente Mondini | " | 41 |
| | Tabella 5.7 : Rette di esaurimento e rispettivi volumi di acqua immagazzinati nel bacino della sorgente Mondini | " | 41 |
| | Figura 5.8 : Portate della sorgente Mondini nel periodo maggio 1972-settembre 1974, precipitazioni mensili a Corsagliola nel periodo ottobre 1973-settembre 1974 e rette di esaurimento t,u,v,z. | " | 43 |
| | Tabella 5.8 : Misure di portata, temperatura, pH e conducibilità elettrica della sorgente Mondini | " | 44 |
| 5.3.11 | Sorgente Grotta di Bossea | " | 44 |
| | Figura 5.9 : Portate della sorgente Grotta di Bossea, precipitazioni mensili a Corsagliola nel periodo ottobre 1973-settembre 1974 e rette di esaurimento u e v. | " | 45 |
| | Figura 5.10 : Portate delle sorgenti Mondini e Grotta di Bossea e precipitazioni giornaliere a Corsagliola nel periodo ottobre 1973-settembre 1974 | " | 46 |
| | Tabella 5.9: Rette di esaurimento e rispettivi volumi di acqua immagazzinati nel bacino della sorgente Bossea | " | 47 |
| 5.3.12 | Regime delle sorgenti | " | 47 |

| | | | |
|-----|---|------|----|
| 6.0 | RISORSE IDRICHE | pag. | 48 |
| 6.1 | Attuali utilizzazioni | " | 48 |
| 6.2 | Possibilità future | " | 48 |
| | Figura 6.1 : Stato di utilizzazione delle principali sorgenti della Val Corsaglia | " | 49 |
| 7.0 | CARATTERI CHIMICO-FISICI DELLE ACQUE SORGIVE | " | 50 |
| 7.1 | Rapporti fra composizione chimica e litologia | " | 50 |
| | Tabella 7.1 : Analisi chimiche di acque sorgive effettuate dal Laboratorio Provinciale di Igiene di Cuneo | " | 51 |
| | Tabella 7.2 : Composizione chimica di acque sorgive della Val Corsaglia | " | 52 |
| | Tabella 7.3 : Rapporti Ca-Mg, Ca-Na e SiO ₂ -R.F. delle analisi della Tab. 7.2 | " | 52 |
| 7.2 | Sorgenti delle rocce carbonatiche | " | 53 |
| 7.3 | Sorgenti delle rocce cristalline | " | 53 |
| 7.4 | Considerazioni conclusive | " | 53 |
| | Figura 7.1 : Rapporti fra i principali ioni contenuti nelle acque delle sorgenti delle zone carbonatiche | " | 54 |
| | Figura 7.2 : Rapporti fra i principali ioni contenuti nelle acque delle sorgenti emergenti da rocce cristalline | " | 54 |
| | Figura 7.3 : Rapporti fra i principali ioni contenuti nelle acque delle sorgenti che presentano una alimentazione mista | " | 54 |
| | Figura 7.4 : Istogramma della composizione chimica di acque sorgive della Val Corsaglia | " | 55 |
| | BIBLIOGRAFIA | " | 56 |
| | INDICE | " | 59 |

* * * * *

Finito di stampare il 30-11-1975

A cura della

Sezione Studi e documentazione

dr. Giuseppe FISSORE

con la collaborazione

della Sig.na Margherita AUDISIO

e

della Sig.ra Rosanna RUMAZZA GATTI

Stampato presso il Centro-Stampa della

Amministrazione Provinciale