AMMINISTRAZIONE PROVINCIALE DI CUNEO

INVENTARIO DELLE RISORSE IDRICHE DELLA PROVINCIA DI CUNEO

PARTE III^a

LE SORGENTI DEL MASSICCIO DEL MARGUAREIS

ricerca:

dott. brunello maffeo

Cuneo, novembre 1978

Quaderno n° 25

A cura dell'Ufficio Studi e Programmazione - Amm.ne Provinciale

AMMINISTRAZIONE PROVINCIALE DI CUNEO

INVENTARIO DELLE RISORSE IDRICHE DELLA PROVINCIA DI CUNEO

PARTE IIIª

LE SORGENTI DEL MASSICCIO DEL MARGUAREIS

ricerca:

dott. brunello maffeo

Cuneo, novembre 1978

Quaderno nº 25

A cura dell'Ufficio Studi e Programmazione - Amm.ne Provinciale

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

INVENTARIO DELLE RISORSE IDRICHE

DELLA PROVINCIA DI CUNEO

PARTE III^

LE SORGENTI DEL MASSICCIO DEL MARGUAREIS

Dott. Brunello MAFFEO

Cuneo, novembre 1978

Quaderno N° 25

A cura dell'Ufficio
Studi e Programmazione

Il Consiglio Provinciale, con provvedimento n° 190/21 del 11.10.1971, affidò ai geologi Dott. Brunello MAFFEO e Giovanni ANSALDI l'indagine sulle risorse idriche della Provincia di Cuneo.

Si trattava di redigere un bilancio della capacità, dell'ubicazione delle falde e dei serbatoi in funzione di diversa destinazione (civile, irrigua, industriale, ecc.) mediante la compilazione di un archivio a carattere continuativo con trascrizione di tutti i dati esistenti e l'impostazione di studi idrogeologici dettagliati su aree di particolare interesse.

Un primo studio venne pubblicato nel novembre 1973, sul quaderno N° 8 "Le sorgenti della Valle Stura di Demonte".

Un successivo studio fu pubblicato nel novembre 1975 "Le sorgenti della Valle Corsaglia". Il presente quaderno "Le sorgenti del Marguareis" rappresenta una ulteriore tappa delle ricerche già effettuate e in gran parte concluse.

Ad esso seguirà, sempre per iniziativa di questa Amministrazione Provinciale e con la collaborazione dell'Ufficio Studi, la pubblicazione della carta idrogeologica della Provincia di Cuneo.

Infine verranno pubblicati i dati su numerosissimi pozzi della pianura che hanno fatto oggetto di una particolare ricerca.

Nel momento in cui i Comitati Comprensoriali si accingono a predisporre i rispettivi Piani di sviluppo economico e sociale, e Comuni e Comunità Montane stanno attivamente prendendo parte alla preparazione dei Piani zonali in agricoltura, ritengo che l'apporto di uno studio così completo e dettagliato nella Provincia di Cuneo rappresenti un elemento di particolare interesse per l'impostazione di detti Piani che dalla conoscenza delle risorse idriche esistenti trarranno sicuramente indicazioni per le rispettive prospettive di sviluppo.

L'Amministrazione Provinciale è lieta di offrire il presente strumento di lavoro a quanti, operatori tecnici e studiosi, intendono dedicarsi a questo genere di ricerche.

Cuneo, novembre 1978

IL PRESIDENTE DELLA
AMMINISTRAZIONE PROVINCIALE
- Dott. Giovanni FALCO -

1. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

Il massiccio del Marguareis è situato nella parte centrale delle Alpi Liguri, di cui è la maggiore elevazione giungendo a 2.651 m con la punta da cui prende nome il gruppo.

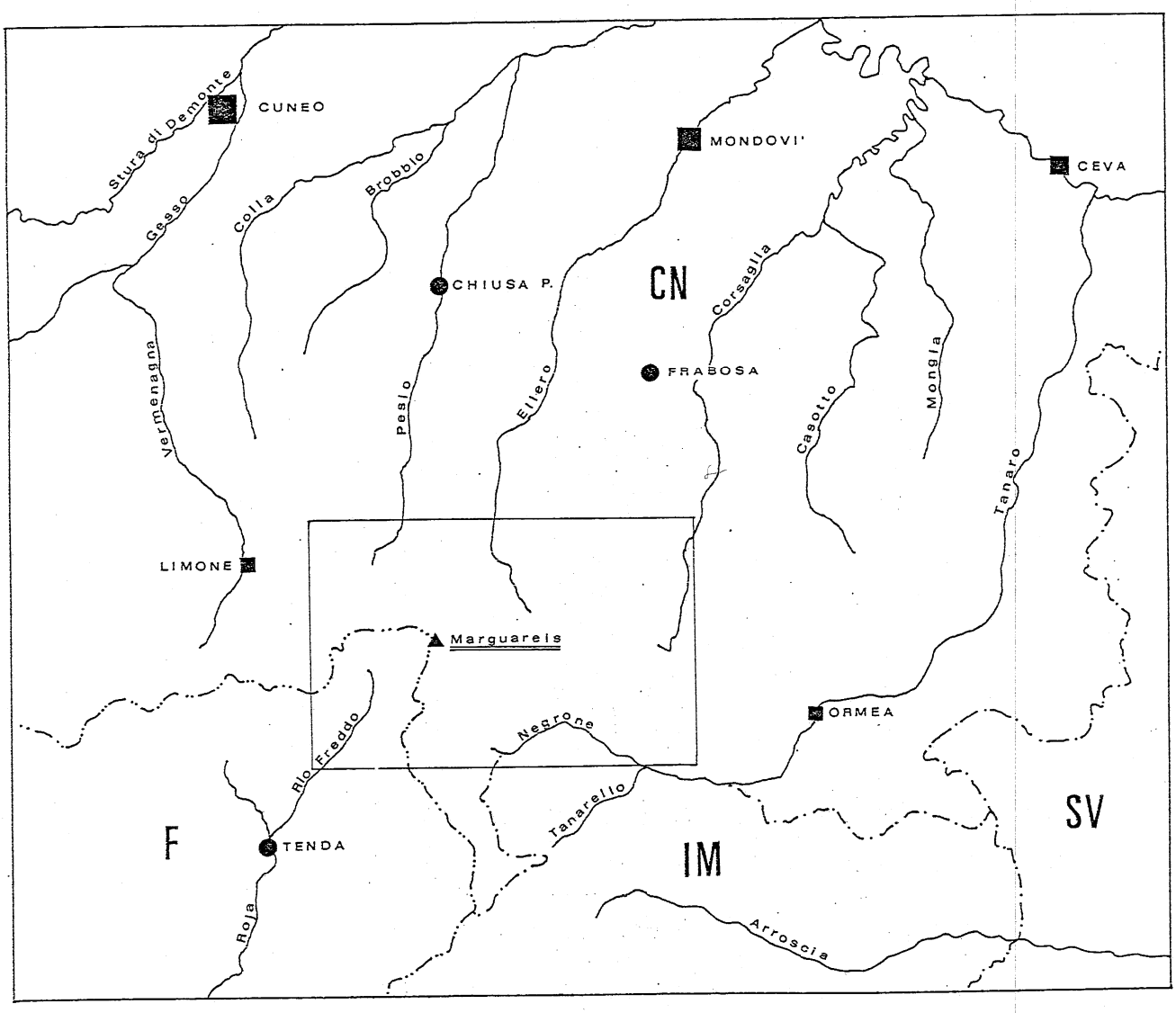


Fig. 1.1 - Inquadramento geografico del massiccio del Marguareis

Diversi sono i caratteri geologici e morfologici che lo distinguono dai rilievi circostanti: una costituzione prevalentemente calcarea, una morfologia aspra con imponenti pareti verticali e un'altitudine media relativamente elevata, sono le più appariscenti caratteristiche che conferiscono al massiccio una sua precisa individualità. Tali fattori geomorfologici hanno favorito una complessa e notevole circolazione idrica sotterranea, che ha portato alla formazione di estesi ed imponenti fenomeni carsici.

Il massiccio è un importante nodo idrografico; dalla punta del Marguareis si dipartono infatti le valli del Tanaro (attraverso il ramo principale del T.Negrone), dell'Ellero, del Pesio e del Roja (con l'affluente di sinistra Rio Freddo). Al massiccio nel suo complesso convergono anche la val Corsaglia e la valle del rio di San Giovanni (affluente del T.Vermenagna).

La parte centrale del massiccio è formata da una lunga dorsale estesa in longitudine, sulla quale spiccano (da Est verso Ovest) le elevazioni del Monte Mongioie (2630 m), della Cima delle Saline (2612 m), della Punta del Marguareis (2651 m) e dei monti delle Carsene (2375 m con la Punta Straldi).

Nel presente studio prenderemo in considerazione l'area limitata ad Est dalla Cima Revelli (2486 m), ad Ovest dalla dorsale Cima della Fascia (2495 m)-Testa Ciaudon (2386 m)-Cima del Becco (2300 m); a Sud dall'incisione del T.Negrone; a Nord dalle testate delle valli del Pesio, dell'Ellero e del Rio Raschera (affluente del T.Corsaglia) fino alla latitudine di circa 44° 13'.

La zona così delimitata presenta un'altitudine media che può essere stimata intorno a 2000 m, con una minima parte sotto i 1500 m: un'area poco estesa della testata della valle Pesio e una fascia arealmente più ampia sulla sinistra del T.Negrone. Solamente sui versanti meridionali sono presenti centri abitati (Upega, Carnino e Viozene), tutti posti nell'alta val Tanaro.

Amministrativamente quasi tutto il massiccio è compreso nel territorio della provincia di Cuneo, ad eccezione della valle del Rio Freddo che appartiene alla Francia. A Sud è marginalmente interessata la provincia di Imperia, poichè il letto del Negrone, a valle di Upega, segna il confine tra questa provincia e quella di Cuneo.

Nella cartografia italiana il massiccio è compreso nelle tavolette Certosa di Pesio (IV SE), M.Mongioie (I SO), Tenda (III NE) e Viozene (II NO), tutte del foglio 91 (Boves) della Carta d'Italia al 100.000.

o o o o o o o o o o o o

2. CONDIZIONI CLIMATICHE

2.1 Temperatura

Nell'area del massiccio non è presente alcuna stazione di rilevamento delle temperature dell'aria; occorre quindi fare riferimento, per avere indicazioni sull'andamento delle condizioni termometriche della zona, ai dati relativi alla stazione di Ormea, posta a breve distanza dal Marguareis ma ad altitudine modesta (730 m).

Le variazioni delle temperature lungo il corso dell'anno (Tab. 2.1 e Fig. 2.1) non presentano caratteristiche peculiari:

Mese	max	min	media	Escursione termica
G	4,3	-2,6	0,8	6,9
F	6,7	-1,3	2,7	8
M	9	1,7	5,3	7,3
A	14	5,4	9,7	8,6
M	18,6	8,8	13,7	9,8
G	22,4	11,9	17,1	10,5
L	25,2	14,3	19,7	10,9
A	24,1	13,3	18,7	10,8
S	20,7	10,8	15,7	9,9
O	15,5	6,4	10,9	9,1
N	9,7	2,3	6	7,4
D	5,7	-0,8	2,4	6,5
Anno	14,8	5,8	10,3	

Tab. 2.1 - Valori medi mensili delle temperature massime, minime, medie e della escursione termica alla stazione di Ormea (730 m) per il periodo 1951-70

i valori minimi si hanno in gennaio, mentre i massimi vengono raggiunti in luglio, seguiti da una leggera flessione in agosto. Più interessanti sono i valori dell'escursione termica: quella annua (pari a 18,9° C, differenza tra il valore medio di luglio e quello di agosto) è nell'ambito di un clima alpino, mentre la scarsa differenza tra l'escursione mensile minore (6,5°C in dicembre) e quella maggiore (10,9°C in luglio), indica piuttosto un clima temperato.

La posizione della stazione di Ormea, influenzata nello stesso tempo dalla vicinanza col mare e con un gruppo montuoso relativamente elevato, tende perciò ad originare condizioni termometriche intermedie tra un clima temperato ed uno continentale. La temperatura media annua nel periodo 1951-70 è risultata essere di 10,3°C. Applicando gradienti termi-

ci di 0,5 ÷ 0,6°/100 m di dislivello, si avrebbe per la fascia del Marguareis attorno ai 2000 m di altezza, una temperatura media annua di 3,8 ÷ 2,5°C. Il primo di questi valori sembra essere più aderente alla realtà poichè le acque che sgorgano dalle sorgenti presenti nel massiccio, i cui bacini di alimentazione hanno una quota media intorno ai 2000 m, hanno una temperatura costante di circa 5°C.

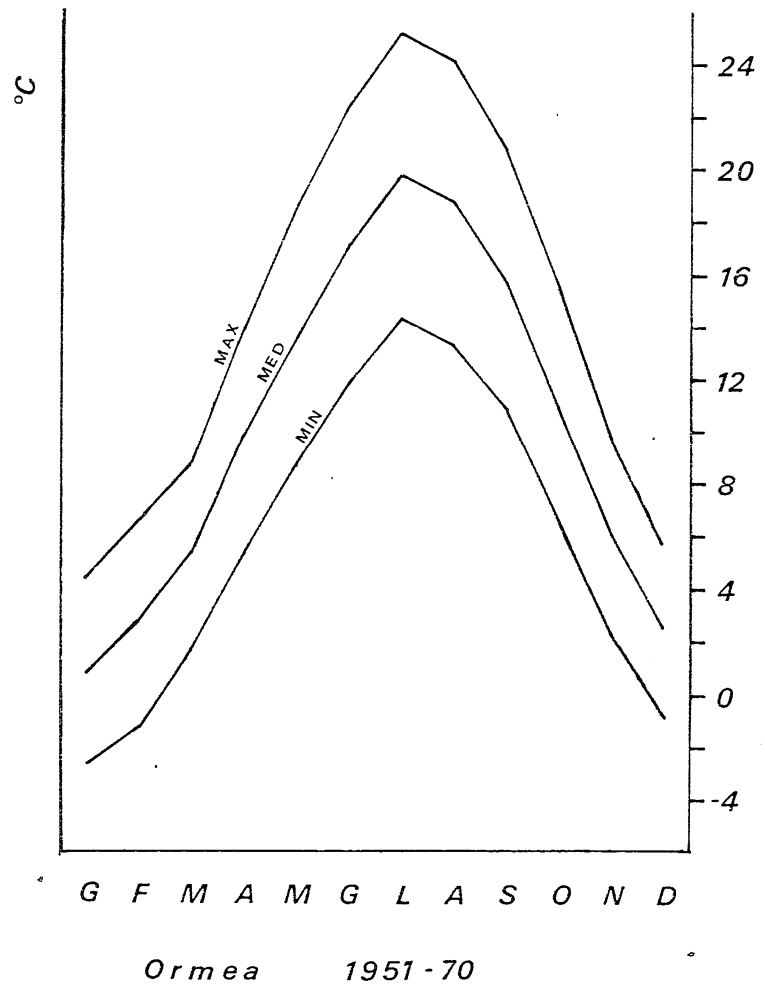


Fig. 2.1 - Medie mensili delle temperature massime, minime e medie registrate ad Ormea (730 m) nel periodo 1951-70

2.2 Precipitazioni

Nell'ambito del Massiccio sono presenti le stazioni pluviometriche di Viozene (1248 m) e di Upega (1297 m), ambedue poste ad una altezza molto inferiore alla quota media del massiccio, che si aggira intorno ai 2000 m. E' questa una grave carenza per lo studio delle condizioni pluviometriche della zona, poichè esiste indubbiamente un considerevole aumento delle precipitazioni ad altitudini maggiori, aumento che purtroppo non è possibile apprezzare in modo soddisfacente. Inoltre queste due località si trovano sul versante meridionale, mentre le precipitazioni si scaricano prevalentemente lungo i versanti settentrionali. E' sufficiente osservare la Tab. 2.2 per rendersi conto di ciò.

Posizione rispetto al massiccio	Stazione	Quota	Precipitazioni annue mm
	Viozene	1248	1265
Sud	Upega	1297	957
	Piaggia	1310	1255
Nord-Est	Frabosa Font.	957	1307
Nord-Ovest	Limone	1010	1319
Ovest	Colle Tenda	1321	1419

Tab. 2.2 - Precipitazioni medie annue in alcune stazioni poste nelle vicinanze del massiccio del Marguareis (periodo 1921-50, eccetto Colle Tenda che è 1924-50 e Upega che è 1943-75)

Le stazioni di Viozene e di Upega, ambedue poste sul fianco sinistro dell'alta valle Tanaro, distano in linea d'aria circa 5 km e, pur presentando un'analoga posizione geografica, sono caratterizzate da significative differenze nelle quantità delle precipitazioni e nella loro intensità. Nel periodo di funzionamento comune (1943-64) è stata rilevata una differenza di quasi 200 mm nelle relative precipitazioni medie annue (Tab. 2.3), con valori inferiori ad Upega, posta ad una altitudine leggermente superiore a quella di Viozene.

I maggiori valori di Viozene sono però ottenuti con un numero inferiore di giorni piovosi (media di 77 giorni per anno contro gli 83 di Upega), dimodochè si ha un notevole scarto nella densità delle precipitazioni (rapporto tra precipitazioni e giorni piovosi): 15,3 mm/GP a Viozene contro 12 mm/GP ad Upega. Il numero dei giorni piovosi per mese varia in un campo relativamente ristretto (da 4÷5 a 8÷9) e risulta piuttosto elevato anche nei mesi siccitosi.

L'andamento delle precipitazioni medie mensili (Fig. 2.2) è simile per le due stazioni, con i massimi autunnali che superano decisamente quelli primaverili. Esiste però una differenza nei valori minimi dove, seppure con scarti molto bassi, si ha una inversione del minimo assoluto, che avviene in inverno a Viozene ed in estate a Upega.

L'andamento delle precipitazioni caratterizza un regime di tipo mediterraneo (massimi au

Mese	VIOZENE 1921 - 67		VIOZENE 1943 - 64		UPEGA 1943 - 64		UPEGA 43-64 e 66-75	
	mm	GP	mm	GP	mm	GP	mm	GP
G	73	4	70	4	56		56	
F	66	5	56	5	52		67	
M	106	6	99	6	79		81	
A	107	8	108	8	87		74	
M	124	9	125	9	108		105	
G	93	8	85	8	79		75	
L	59	5	63	6	58		52	
A	66	5	60	5	48		58	
S	97	6	80	5	74		73	
O	142	7	160	7	133		106	
N	163	7	160	7	143		136	
D	111	6	114	7	79		74	
Anno	1207	76	1180	77	996	83	957	

Tab. 2.3 - Precipitazioni medie mensili (in mm) e giorni piovosi (GP) a Viozene (1248 m) e ad Upega (1297 m)

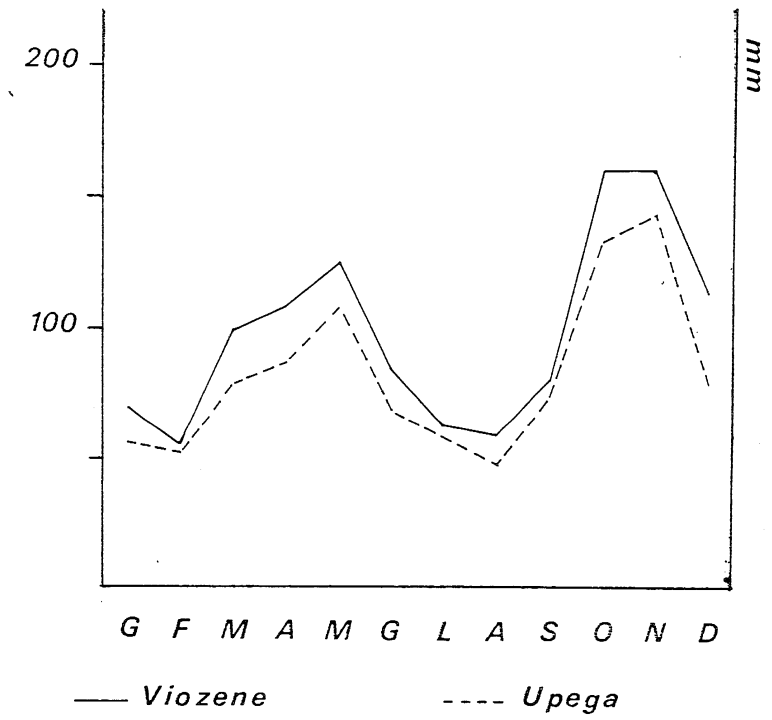


Fig. 2.2 - Precipitazioni medie mensili a Viozene (1248 m) e ad Upega (1297 m) nel periodo 1943 - 64

tunnali e primaverili, minimi estivi ed invernali), ma senza una vera e propria stagione secca, essendo il mese più siccitoso con precipitazioni pari ad almeno 1/3 di quelle del mese più piovoso. Questo regime mostra stretta analogia con quello delle stazioni della val Corsaglia (si veda il precedente quaderno dell'Inventario delle Risorse Idriche della Provincia di Cuneo, MAFFEO-ANSALDI, 1975), anche se in questa valle i minimi, sia invernali che estivi, sono anticipati di un mese rispetto a quanto accade nella valle del Negrone.

La distribuzione stagionale delle piogge (Tab. 2.4, con i valori di Viozene relativi a quasi un cinquantennio) mostra un andamento abbastanza equilibrato nei vari periodi, con densità più elevate in autunno ed in inverno.

Stagione	mm	GP	densità	coefficiente pluviometrico
Inverno	250	15	16,7	0,83
Primavera	337	23	14,6	1,12
Estate	218	18	12,1	0,72
Autunno	402	20	20,1	1,33
(Anno	1207	76	15,9	--

Tab. 2.4 - Valori medi stagionali ed annui delle precipitazioni, dei giorni piovosi, della densità e del coefficiente pluviometrico, relativi alla stazione di Viozene per il periodo 1921-67

Dal confronto delle precipitazioni annue delle due stazioni (Fig. 2.3) si evidenziano, nel periodo di funzionamento comune, differenze talora notevoli per località poste a breve distanza ed in posizioni simili. Il forte scarto, con andamento opposto rispetto alla norma, presente nel 1956, fa però pensare che vi sia stato in quel periodo un funzionamento non regolare di una delle stazioni di rilevamento.

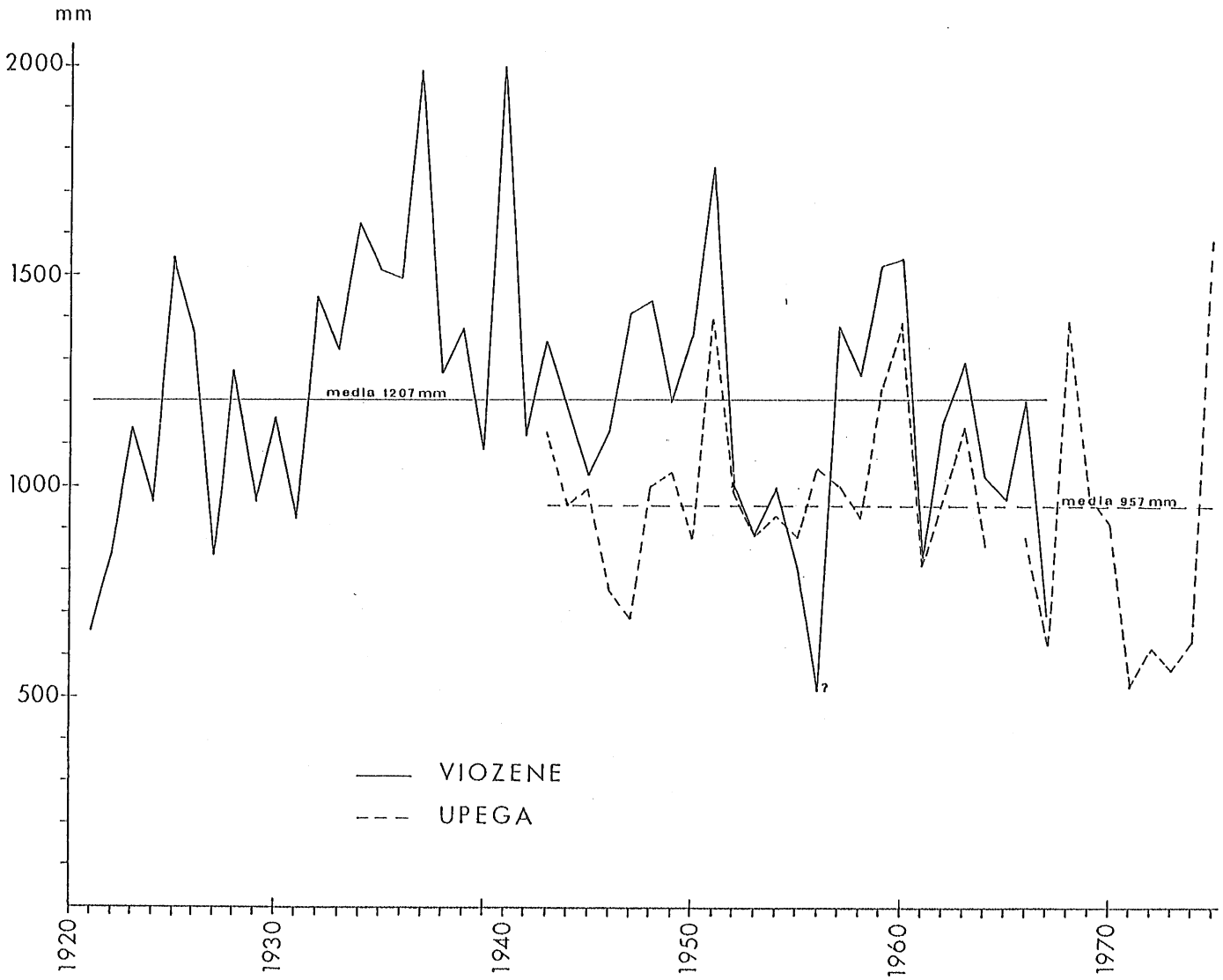


Fig. 2.3 - Precipitazioni annue registrate a Viozene e ad Upega tra il 1921 ed il 1975

3. REGIME IDROLOGICO

Il massiccio del Marguareis è un importante nodo idrografico e ad esso confluiscono, direttamente o attraverso loro affluenti, il fiume Tanaro ed i Torrenti Corsaglia, Ellero, Pesio, Vermenagna e Roja. Per un'analisi del regime idrologico della zona abbiamo potuto utilizzare dati relativi al T. Corsaglia ed al T. Negrone. Per il primo rimandiamo al quaderno dell'Inventario delle risorse idriche della provincia di Cuneo sulle sorgenti della val Corsaglia (MAFFEO-ANSALDI, 1975); le caratteristiche idrologiche del T. Negrone verranno qui di seguito tratteggiate.

3.1 Bacino del T. Negrone

Lungo il corso del T. Negrone è in funzione una stazione di misura delle portate; l'idrometrografo, installato dal Consorzio per l'utilizzazione delle acque del Tanaro, è situato a Pian Lajardo e sottende un bacino di 67,8 kmq. Poco a valle della località di misura il T. Negrone si unisce col T. Tanarello e forma il fiume Tanaro.

Di tale stazione sono disponibili i dati relativi a 12 anni (1961 e 1965-75), i cui valori medi mensili sono riportati nella Tab. 3.1.

Anno	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	Anno
1961	1,25	1,51	2,24	4,52	5,61	4,85	1,30	0,61	0,48	2,32	2,86	3,42	2,58
1965	0,12	0,39	1,57	2,66	6,23	3,84	0,68	1,12	2,18	5,14	2,04	1,04	2,26
1966	0,70	1,75	1,74	4,03	6,82	2,32	1,09	1,69	2,46	3,74	3,89	1,84	2,67
1967	0,97	1,18	3,43	4,18	7,55	6,92	2,48	0,44	0,79	0,30	3,82	0,95	2,75
1968	0,36	0,64	1,72	3,78	6,62	3,91	0,88	1,06	2,45	2,65	6,26	1,79	2,67
1969	0,82	0,92	1,56	4,12	11,01	4,50	1,78	0,90	0,88	0,51	0,70	0,45	2,34
1970	0,80	0,82	1,01	4,24	7,05	5,15	1,28	0,67	0,49	0,77	2,67	0,32	2,11
1971	0,72	1,03	1,58	7,73	8,53	9,88	2,18	0,66	0,48	0,31	1,28	0,56	2,91
1972	0,41	0,70	2,93	7,52	9,74	11,05	5,78	1,85	2,06	1,93	1,78	1,38	3,93
1973	0,89	1,00	1,26	2,38	8,32	4,78	1,41	0,96	1,72	3,54	0,79	0,67	2,31
1974	1,13	1,14	3,60	4,98	10,36	11,35	3,25	0,97	1,34	0,93	0,71	0,57	3,36
1975	0,67	0,80	1,17	5,59	8,91	8,36	2,02	2,27	3,07	1,12	2,18	1,48	3,14
media	0,73	0,99	1,99	4,65	8,07	6,41	2,01	1,10	1,53	1,94	2,42	1,20	2,75

Tab. 3.1 - Portate medie mensili ed annue del T. Negrone a Pian Lajardo (periodo 1961 e 1965 - 75)

Dalla serie di valori si può osservare che le medie mensili più elevate sono sempre presenti in primavera (in maggio e giugno, oscillando tra 5,61 mc/s del 1961 e 11,35 mc/s

del 1974), mentre le medie mensili più basse sono distribuite in modo più irregolare (prevalentemente in dicembre o gennaio, ma anche in settembre od ottobre, esse oscillano tra 0,12 mc/s del gennaio 1965 e 0,70 mc/s del gennaio 1966). Nel periodo di registrazione la massima portata misurata è stata di 110 mc/s (2 novembre 1968), mentre la minima è stata di 0,10 mc/s (gennaio 1965).

Il regime è caratterizzato da un massimo primaverile che è circa il triplo di quello autunnale, mentre i minimi invernali ed estivi hanno valori di poco discosti.

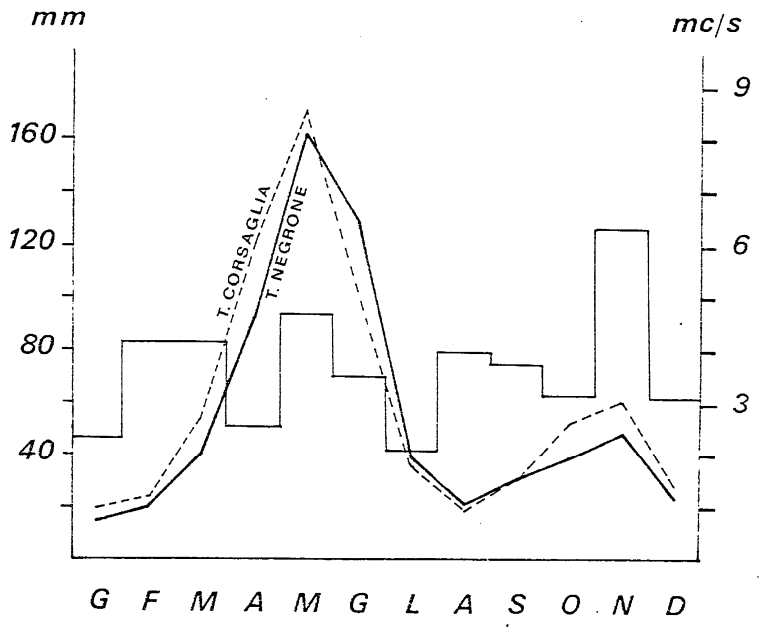


Fig. 3.1 - Grafico delle portate medie mensili del T. Negrone (periodo 1961 e 1965-75) e del T. Corsaglia (periodo 1931-58) e istogramma delle precipitazioni medie mensili in alta valle Tanaro (stazione di Viozene per il 1965 e stazione di Upega per il 1961 e 1966-75

In Fig. 3.1 sono state riportate le portate medie mensili del T. Negrone e le precipitazioni medie mensili ad Upega per lo stesso periodo (per l'anno 1965 si sono dovuti utilizzare i dati di Viozene non funzionando il pluviografo di Upega); per confronto sono pure riportate le medie mensili del T.Corsaglia. Tale grafico evidenzia la decisiva influenza che le precipitazioni solide ed il loro scioglimento hanno sul regime del corso d'acqua: a fronte di precipitazioni abbastanza uniformemente diffuse in tutti i mesi, si hanno deflussi caratterizzati da elevati valori in aprile, maggio e giugno. Ciò dipende dal fatto che a partire da novembre-dicembre le precipitazioni nella zona avvengono in forma solida, la coltre nevosa perdura fino ad aprile-maggio, mesi in cui lo scioglimento delle nevi si somma con abbondanti piogge primaverili e dà luogo ai massimi deflussi.

Esiste una notevole somiglianza tra il grafico del Negrone e quello del Corsaglia: oltre

ad un andamento pressochè parallelo, vi è una minima differenza anche nei valori assoluti di portata; la maggiore diversità si nota in autunno, con un massimo più marcato del T. Corsaglia rispetto al T. Negrone.

Un confronto più dettagliato tra precipitazioni e deflussi in alta valle Tanaro può essere fatto osservando la Fig. 3.2 dove, per il periodo 1965-70, sono riportate le portate del T. Negrone (valori medi per decade) confrontati con le precipitazioni mensili a Viozene (1965) o ad Upega (1966-70).

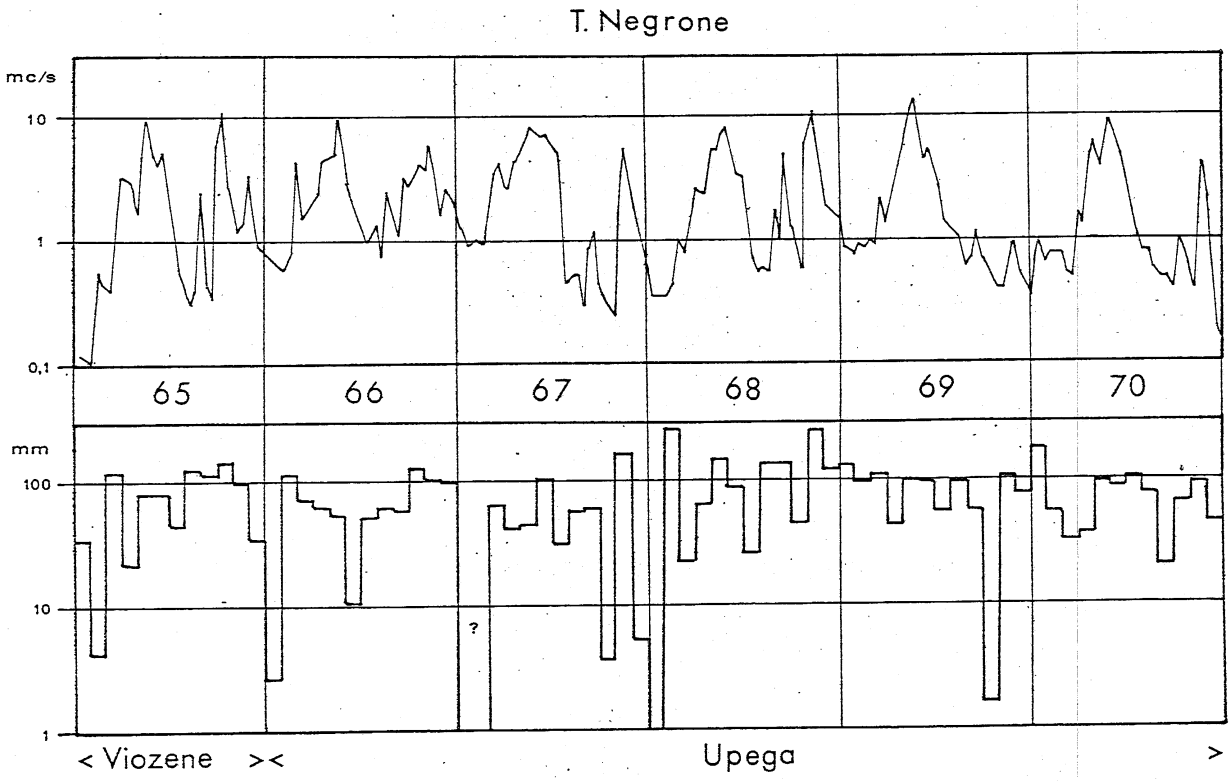


Fig. 3.2 - Grafico delle portate (valori medi per decade) del T. Negrone dal 1965 al 1970 e istogramma delle precipitazioni mensili a Viozene (per il 1965) e ad Upega (per il 1966-70). I valori in ordinata sono in scala logaritmica.

Il massimo primaverile dei deflussi appare abbastanza uniforme, anche se in genere verso marzo si ha un picco abbastanza secondario; la discesa verso la magra estiva è quasi sempre continua e non eccessivamente rapida. In autunno si possono invece verificare anche diversi ed improvvisi aumenti di portata, proprio perchè tali deflussi sono alimentati esclusivamente dalle piogge e quindi, al termine delle precipitazioni, si esauriscono rapidamente.

Dal valore medio annuo calcolato sulla base dei 12 anni di osservazioni (valore pari a 2,75 mc/s) si ottiene, distribuendo uniformemente tale deflusso su tutto il bacino, una

lama d'acqua annua di circa 1280 mm. Valore sorprendente se lo si raffronta con le precipitazioni medie annue di Viozene ed Upega che oscillano tra 1000 e 1200 mm. In particolare negli 11 anni di funzionamento comune dell'idrometrografo di Pian Lajardo e della stazione pluviometrica di Upega (1961 e 1966-75) si ha un deflusso del Negrone pari ad una lama d'acqua di 1301 mm e precipitazioni medie annue ad Upega per 866 mm. Ci troviamo quindi di fronte (e trascurando l'evapotraspirazione!) ad un inconcepibile deficit di precipitazioni che inducono a cercare i fattori che falsano in modo così clamoroso tali dati.

Tra le cause di distorsione ci sembra prevalgano le seguenti due:

- la modesta altitudine delle stazioni pluviometriche di Viozene ed Upega (come abbiamo già rilevato), che non consente di valutare con sufficiente approssimazione le precipitazioni reali sul bacino;
- le forti differenze esistenti tra il bacino idrologico e quello idrogeologico.

Su quest'ultimo fattore tratteremo al termine del capitolo quinto, accenniamo qui solamente che riteniamo occorra aggiungere al bacino idrografico del T. Negrone un'area di circa 5÷7 kmq per ottenere la superficie del bacino effettivo (o idrogeologico) sotteso a Pian Lajardo.

Tale ampliamento dell'estensione del bacino è anche confortato dal raffronto tra le portate unitarie del Corsaglia e quelle del Negrone; infatti distribuendo uniformemente le portate medie annue sulla superficie del bacino si ottiene (si tenga però presente che i valori si riferiscono a periodi differenti, non essendoci mai stato un funzionamento contemporaneo degli idrometrografi nei due corsi d'acqua):

T. Corsaglia $\dfrac{2.940 \text{ l/s . anno}}{88,5 \text{ kmq}} = 33,2 \text{ l/s . kmq}$

T. Negrone $\dfrac{2.750 \text{ l/s . anno}}{67,8 \text{ kmq}} = 40,6 \text{ l/s . kmq}$

Si viene ad avere una notevole divergenza di valori che è senz'altro eccessiva per bacini contigui e con caratteristiche orografiche e geolitologiche affini. Abbiamo già sostenuto (MAFFEO-ANSALDI, 1975) che in val Corsaglia l'estensione del bacino idrografico è pressochè pari a quella del bacino idrogeologico (anche se non sono sempre coincidenti), per cui il contributo specifico di circa 33 l/s.kmq ci pare sostanzialmente corretto. Un valore molto simile lo si ottiene anche per l'alta valle Tanaro se si considera un bacino idrogeologico del T. Negrone più vasto di circa 7 kmq rispetto a quello idrografico

T. Negrone $\dfrac{2.750 \text{ l/s . anno}}{75 \text{ kmq}} = 36,7 \text{ l/s . kmq}$

Dalle considerazioni sopra esposte (forte approssimazione nella stima delle precipitazioni e della superficie reale del bacino) appare evidente l'impossibilità di giungere ad una valutazione, anche di larga approssimazione, del bilancio idrologico del bacino del T. Negrone.

4. GEOLOGIA

4.1 Studi geologici riguardanti il massiccio

Il primo rilevante studio sulle caratteristiche geologiche del massiccio è dovuto a ZACCAGNA (1887); egli fissò le linee essenziali della stratigrafia della zona, che sono state sostanzialmente verificate da tutti gli studiosi che dopo di lui si sono interessati alle Alpi Liguri. Non ha invece retto ad analisi più dettagliate lo schema strutturale sostenuto da Zaccagna, egli infatti indica la presenza di una struttura tettonica a grandi pieghe e, in particolare per l'area interessata dal presente studio, ricostruisce nella zona intorno a Viozene un motivo anticlinale con al nucleo un complesso carbonifero e con fianchi nettamente asimmetrici: molto inclinato quello meridionale e quasi orizzontale quello settentrionale. Tale ricostruzione tettonica non viene attualmente considerata valida, poichè è stata evidenziata una evoluzione tettonica più complessa che ha portato alla formazione di una struttura a blocchi.

Agli inizi del secolo risalgono gli studi di Rovereto e di Franchi che precisano le osservazioni di Zaccagna, confermandole sostanzialmente. Si giunge così al nuovo lavoro di ZACCAGNA (1933) che, con una carta geologica in scala 1:50.000, compendia la sua visione della zona. Poco dopo viene pubblicato il foglio Boves (n. 91) della Carta geologica d'Italia al 100.000, derivato in buona parte dai rilievi di Zaccagna, che scrive pure le relative note illustrative (1937).

Nel dopoguerra appaiono diverse pubblicazioni dovute a studiosi francesi (FAURE-MURET, LANTEAUME, GUILLAME, BLOCH, KIENAST) che si interessano prevalentemente della parte occidentale del massiccio. Nell'ultimo decennio vari lavori di VANOSSI (in particolare 1965, 1970a, 1970b, 1972, 1974) affrontano i problemi geologici della parte orientale del gruppo del Marguareis, dove egli giunge ad un'esauriente ricostruzione tettonica sulla base di accurati rilievi geologici di dettaglio. Agli studi di VANOSSI ci riferiremo in modo prevalente per i dati geologici che utilizzeremo nel presente lavoro.

4.2 Stratigrafia e litologia

Il massiccio del Marguareis è costituito essenzialmente da terreni appartenenti alla zona Brianzonese; la serie stratigrafica di tale zona può essere così schematizzabile (tutte le denominazioni delle unità litologiche sono quelle adoperate da Vanossi):

1 - conglomerati, arenarie, filladi del Carbonifero (Formazione di Ollano)

2 - Vulcaniti e loro prodotti di alterazione del Carbonifero superiore-Permiano medio (Porfiroidi del Melogno)

3 - Quarziti e conglomerati del Permiano superiore-Trias inferiore (Verrucano brianzonese e Quarziti di Ponte di Nava)

4 - Peliti del Trias inferiore (Peliti di Case Valmarenca)

5 - Dolomie e calcari dolomitici del Trias medio (Dolomie di S.Pietro dei Monti)

6 - Calcari scuri del Giurese medio (Calcari del Rio di Nava)

7 - Calcari rosati del Giurese superiore (Calcari di val Tanarello)

8 - Scisti calcareo-arenacei del Cretaceo superiore-Eocene superiore (Scisti di Upega e Peliti di Colla Bassa).

Oltre ai termini sopra elencati sono pure presenti alcuni lembi flisciodi tettonicamente sovrapposti alla zona Brianzonese; essi sono formati da alternanze di peliti e di calcari (Peliti del Passo delle Saline) che però, secondo Vanossi, non hanno i caratteri di un vero e proprio flysch.

I terreni quaternari sono rappresentati soprattutto da detrito di falda, abbondante in particolar modo alla base delle maggiori pareti calcaree. Depositi morenici sparsi sono abbastanza diffusi nella zona più elevata, mentre quelli alluvionali occupano limitate superfici lungo i fondovalle principali.

4.3 Tettonica

Le strutture tettoniche che interessano il massiccio seguono prevalentemente un andamento WNW-ESE e NW-SE, esse sono interessate da un gran numero di piani di faglia, spesso ortogonali tra di loro, che vengono così ad isolare numerosi blocchi.

L'evoluzione tettonica che Vanossi ha ricostruito nella zona tra le dorsali del M. Mongioie e del M. Cimone, ma che pensiamo sia estensibile nelle sue grandi linee a tutto il massiccio, è la seguente:

1 - inarcamento regionale lento

2 - compressione in direzione N-S (con formazione di pieghe e scaglie; sotto e sovrascorrimento della zona Brianzonese rispetto all'Unità di Albenga)

3 - sollevamento rigido che, attraverso un reticolato di faglie, ha condotto alla formazione dell'attuale struttura a blocchi.

o o o o o o o o o o o o

5. IDROGEOLOGIA

Le caratteristiche idrogeologiche del gruppo del Marguareis sono legate ad una serie di fattori geologici, tettonici e morfologici, fra i quali particolarmente rilevanti sono:

- la presenza di rocce poco permeabili (praticamente impermeabili) ricoperte da potenti formazioni carbonatiche per lo più molto permeabili
- la rigidità del complesso calcareo che ha reagito alle spinte tettoniche suddividendosi in una serie di blocchi. Tale struttura ha creato le condizioni per la formazione di bacini idrogeologici simili ma separati.

Tutte le emergenze significative presentano un'identica situazione idrogeologica, con circuiti di tipo carsico che vengono a giorno nei punti topograficamente più depressi del contatto tra le rocce carbonatiche e i sottostanti litotipi poco permeabili (quarziti, conglomerati, porfiroidi).

Esamineremo qui di seguito, dopo aver accennato alle caratteristiche di permeabilità dei vari tipi litologici, la situazione geo-morfologica delle singole emergenze ed il loro regime idrologico.

5.1 Permeabilità delle rocce

I litotipi che costituiscono il massiccio del Marguareis possono essere raggruppati, secondo le loro caratteristiche di permeabilità, in quattro categorie (Fig. 5.1):

a) Rocce cristalline. Sono rocce di origine eruttiva o metamorfica che hanno una permeabilità per fessurazione scarsa e spesso, per progressivo riempimento delle fratture, decrescente col tempo fino a diventare praticamente nulla.

Nel massiccio presentano tali caratteristiche le rocce più antiche, di età compresa tra il Carbonifero e il Trias inferiore; tra i litotipi prevalgono arealmente le vulcaniti permiane e le quarziti triassiche.

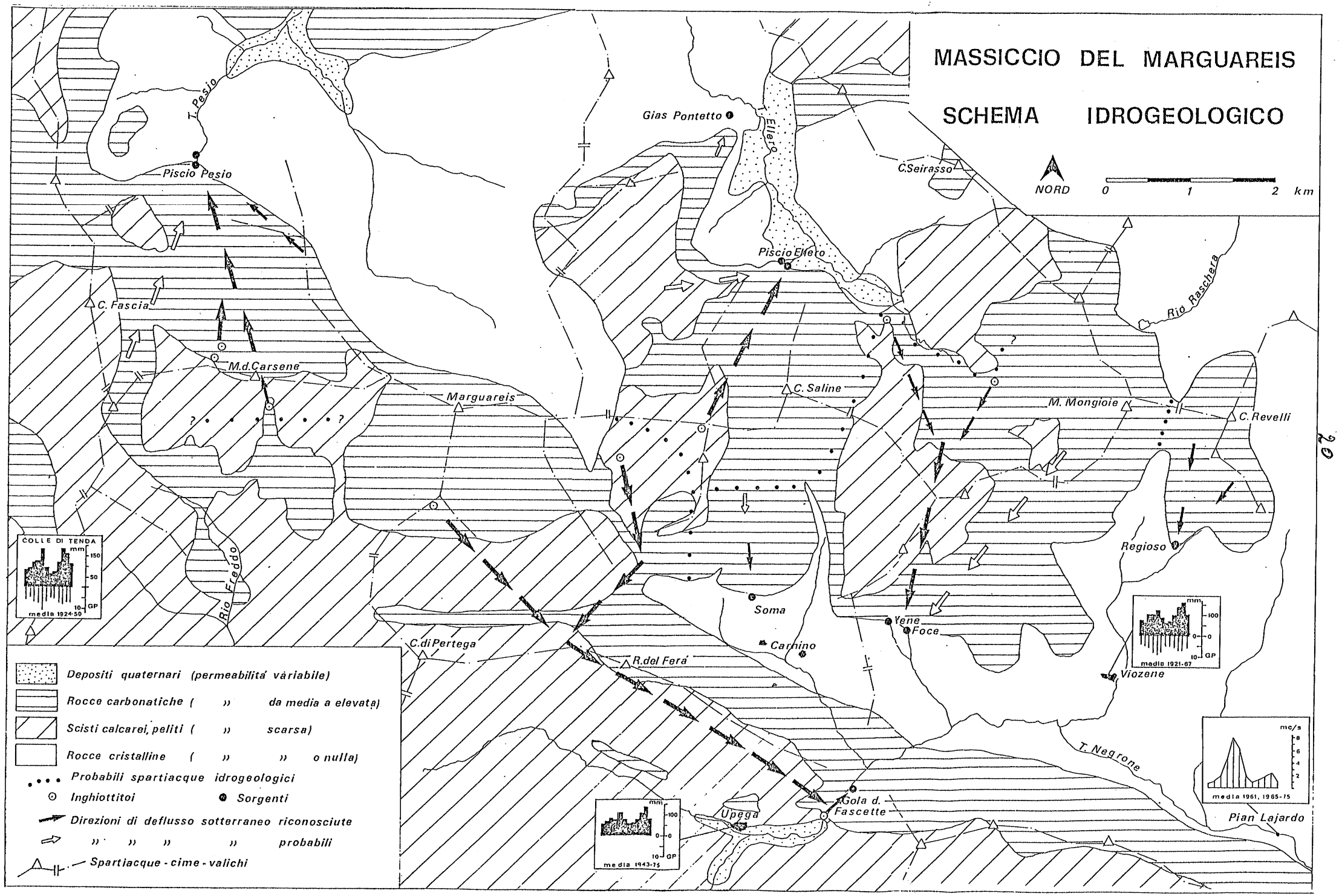
b) Scisti calcarei e peliti. Si tratta di alternanze, a volte anche millimetriche, di livelli pelitici o arenacei con livelli calcarei. La permeabilità è scarsa ed è condizionata dai livelli pelitici che sono impermeabili; nelle zone in cui è presente una intensa fratturazione la permeabilità può però diventare anche discreta. I litotipi di questo gruppo, tutti di origine sedimentaria, hanno un'età compresa tra il Cretaceo superiore e l'Eocene.

c) Rocce carbonatiche. Le rocce carbonatiche (calcari, calcari dolomitici e dolomie) presentano una permeabilità per fessurazione da media ad elevata e che aumenta col tempo per allargamento delle fessure. Nel massiccio queste rocce sono stratigraficamente intermedie rispetto ai due precedenti gruppi, avendo un'età compresa tra il Trias medio e il Giurese superiore.

La solubilità di tali rocce e le condizioni stratigrafiche e tettoniche della zona, hanno consentito la formazione di imponenti fenomeni carsici, sede di una intensa circola-

MASSICCIO DEL MARGUAREIS

SCHEMA IDROGEOLOGICO



zione idrica sotterranea.

d) Depositi quaternari. I depositi detritici, morenici e alluvionali di età quaternaria sono ampiamente distribuiti su tutta l'area considerata, ma raramente assumono un'importanza idrogeologica. Abbiamo perciò indicato nello schema idrogeologico unicamente le aree dove i terreni quaternari presentano una potenza maggiore e una discreta continuità areale.

La permeabilità complessiva è in genere elevata, anche se vi possono essere forti variazioni locali (per esempio nei riempimenti di bacini lacustri o nei depositi morenici).

5.2 I fenomeni carsici

Le condizioni litologiche e tettoniche del massiccio hanno, come abbiamo già detto, favorito la formazione di imponenti fenomeni carsici che hanno attirato, già da molti anni, l'attenzione di diversi gruppi speleologici su questa zona. Sono state così esplorate e rilevate centinaia di cavità, fra le quali primeggia per estensione il complesso sotterraneo di Piaggiabella la cui profondità totale è attualmente di 689 m e il cui sviluppo complessivo è di molti chilometri.

I risultati delle rilevazioni di carattere speleologico sono compendiate in molte pubblicazioni di interesse per lo più specialistico; fra i lavori di più largo respiro è doveroso citare lo studio di CAPELLO (1952) che offre un quadro dettagliato delle caratteristiche morfologiche, delle cavità sotterranee e delle sorgenti del massiccio. Egli riporta pure tutti i dati idrologici già pubblicati da precedenti autori.

Altro studio rimarchevole è quello dovuto a DEMATTEIS (1966) sul sistema carsico sotterraneo Piaggiabella-Fascette e sulla sua complessa idrologia. Lo stesso autore, in collaborazione con C. LANZA, ha pubblicato una bibliografia analitica sulla speleologia del Piemonte (1961), con molte indicazioni anche di carattere geologico ed idrologico.

Diverse pubblicazioni di ordine speleologico recano interessanti notizie sull'idrologia sotterranea, in particolare dati significativi si ricavano dai lavori di CHOCHON (1956), BALBIANO-CLERICI-DE LAURENTIIS (1974), COSSUTTA-GUZZETTI (1975) e PEANO (1975).

5.3 Circolazione idrica sotterranea e sorgenti

Le rocce carbonatiche del massiccio sono sede di una complessa circolazione idrica sotterranea che ha come principali sbocchi alcune rilevanti sorgenti poste nei punti topograficamente più depressi del complesso calcareo. I bacini di raccolta sono costituiti da vaste aree in cui i fenomeni carsici sono talmente diffusi da non permettere, se non in occasione di precipitazioni molto intense, lo scorrimento di acque superficiali. Sovente lo spartiacque idrogeologico non coincide con quello idrografico e ciò appare chiaramente in taluni casi anche ad un esame superficiale, come per esempio nell'alta vallata dell'Ellero.

Partendo dalla descrizione delle sorgenti maggiori cercheremo quindi di ricostruire le grandi linee di tale circolazione e di definire i rispettivi bacini di alimentazione.

Lungo i versanti meridionali del massiccio sono presenti due emergenze di particolare importanza (Fuse o Vene del Tanaro e il sistema delle Fascette), oltre ad alcune minori (fra cui spiccano la sorgente della Soma e le varie polle che alimentano il torrente Regioso). Sui versanti settentrionali vi sono invece due gruppi di sorgenti (Piscio dell' Ellero e Piscio del Pesio) dalle caratteristiche morfologiche estremamente simili, oltre a sorgenti minori (fra cui quella del Gias Pontetto).

5.3.1 Sorgente delle Fuse (o Vene del Tanaro)

Sono due istinte emergenze che sgorgano nel vallone del rio Fuse, affluente di sinistra del T. Negrone; la più elevata prende il nome di Vene (1525 m) mentre l'altra è denominata Foce (1475 m). La posizione geografica e l'abbondanza delle acque hanno attirato da decenni l'attenzione di diversi studiosi su queste sorgenti, in particolare se ne sono interessati PERRONE (1916), ROVERETO (1923-24), SACCO (1924) e CAPELLO (1952).

Le sorgenti sgorgano alla base della grande parete che forma la cresta delle Rocce del Manco (2312 m). Le emergenze si trovano in prossimità dell'intersezione fra la superficie topografica e il limite geologico, di origine tettonica, tra un complesso calcareo dolomitico molto permabile e rocce cristalline con permeabilità nulla; possono quindi essere considerate come sorgenti carsiche di trabocco.

La situazione geologica della zona è illustrata nella carta e nella sezione della Fig. 5.2 (la geologia è tratta da Vanossi, 1972 e 1974). Un importante contatto tettonico (Linea delle Chiusette) tronca verso Sud il complesso carbonatico triassico-cretacico che, per l'elevata permeabilità, è sede della circolazione idrica sotterranea; a tale complesso è stratigraficamente sovrapposta una formazione scistosa, mentre per movimenti tettonici sono presenti sia sopra gli scisti che sopra i calcari giuresi, alcuni lembi fliscoidi (Peliti del Passo delle Saline). Gli scisti e le peliti hanno una permeabilità in genere scarsa.

Dal profilo della Fig. 5.2 si può osservare come la zona di affioramento del complesso calcareo lungo il versante del T. Negrone sia di limitata estensione, tanto da apparire insufficiente come area di alimentazione delle sorgenti delle Fuse. Appare quindi logico pensare ad una estensione del bacino di alimentazione che superi il limite idrografico e in particolare ipotizzare che la vasta area calcarea posta alla testata della valle Ellero, in cui non vi sono scorrimenti di acque superficiali, contribuisca in modo determinante all'alimentazione di tali sorgenti. Questo punto di vista è stato condiviso da tutti gli studiosi che si sono interessati alle Vene del Tanaro, ma la dimostrazione di tale fenomeno si è avuta solamente in questi ultimi anni ad opera di speleologi.

Un gruppo di speleologi torinesi ha infatti eseguito nel 1972 una prova di colorazione immettendo fluorescina nell'inghiottitoio della grotta dei Tumpi, che si trova in valle Ellero a quota 1880 m, nella zona altimetricamente più depressa di affioramento del complesso calcareo che si estende ad Ovest del Mongioie. Il tracciante, immesso alle ore 15 del 10 agosto, venne riscontrato nella mattinata del giorno 14 all'emergenza delle Vene, mentre non fu trovata alcuna traccia all'emergenza inferiore della Foce. Il tempo relativamente alto impiegato (la distanza tra l'inghiottitoio e l'emergenza è in linea d'aria di 3650 m ed il dislivello di 330 m) è probabilmente dovuto alla presenza di diversi

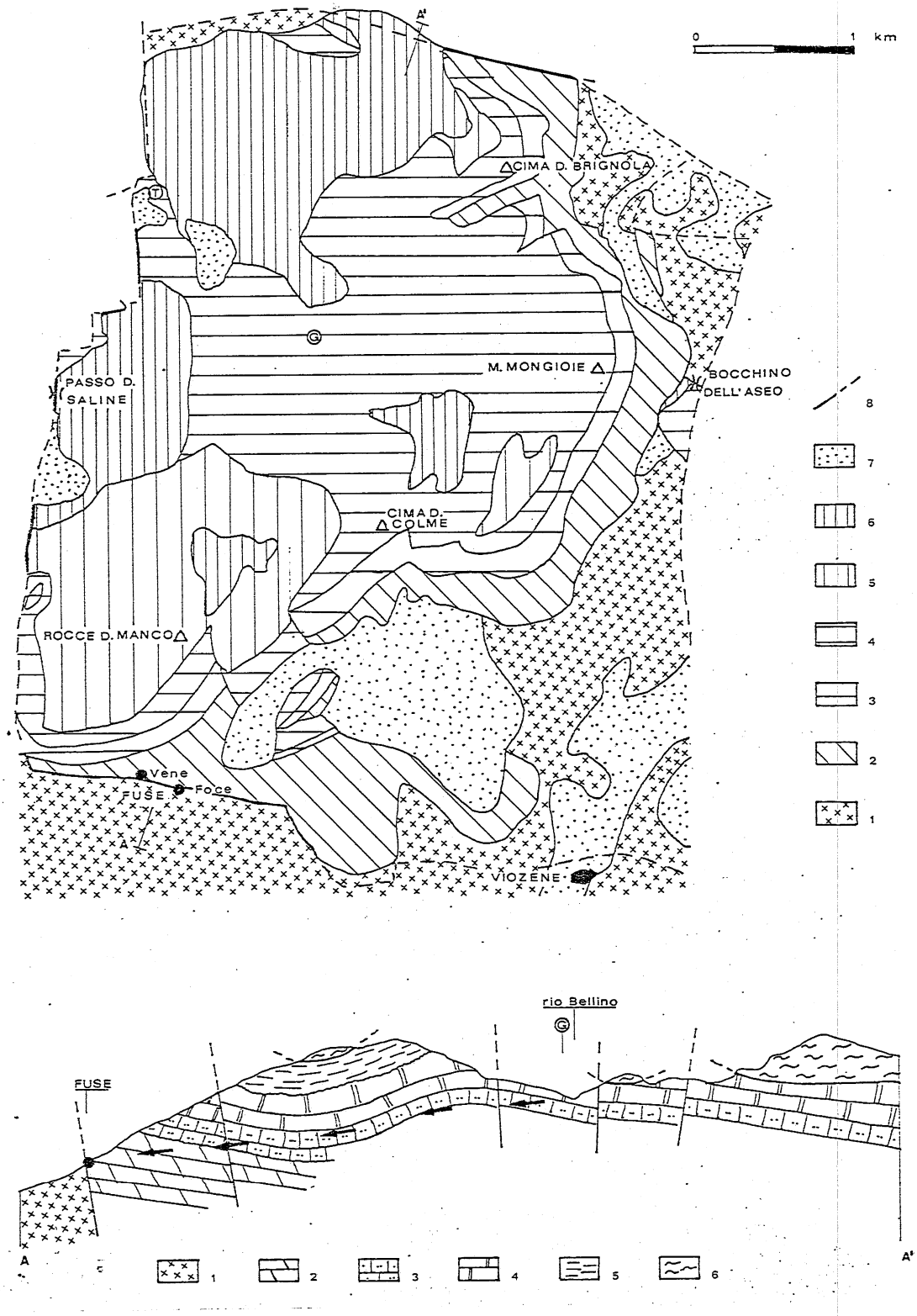


Fig. 5.2 - Carta e profilo geologico del bacino di alimentazione delle sorgenti Fuse (Geologia da Vanossi). 1: porfiroifi e quarziti (Permiano-Trias inf.); 2: calcari dolomitici (Trias medio); 3: calcari scuri (Dogger); 4: calcari rosati (Malm); 5: scisti calcareo-arenacei (Cretaceo-Eocene); 6: Peliti del passo delle Saline (Cretaceo-Eocene); 7: depositi quaternari; 8: principali linee tettoniche; T: grotta dei Tumpi; G: abisso dei Gruppetti.

sifoni (questi dati sono ricavati da BALBIANO-CLERICI-DE LAURENTIIS, 1974).

Un'altra prova di colorazione è stata eseguita dal Gruppo Speleologico Biellese che, nell'agosto 1975, ha immesso 2 kg di fluorescina nel torrente sotterraneo che attraversa l'Abisso dei Gruppetti. Il tracciante è stato segnalato sia all'emergenza delle Vene che a quella della Foce (dati riportati da COSSUTTA-GUZZETTI, 1975).

Tenendo conto di tali prove di colorazione e delle caratteristiche strutturali e litologiche della zona, si può cercare di definire, anche se in modo schematico, il bacino di alimentazione delle sorgenti Fuse secondo i seguenti criteri.

Verso meridione il limite del bacino segue grosso modo il contatto tra le rocce carbonatiche e gli scisti cristallini, mentre verso Est e verso Ovest è legato a due importanti linee tettoniche (del Bocchino dell'Aseo e del Passo delle Saline) che delimitano in modo netto il blocco di rocce calcaree entro cui si trovano i collettori che alimentano le Fuse. Tali linee tettoniche hanno creato degli importanti spartiacque sotterranei, come è sottolineato dalla ricostruzione della superficie di base del Verrucano (= quarziti permo-eotriassiche) fatta da Vanossi nel 1972; in Fig. 5.3 abbiamo riportata, semplificata, tale ricostruzione.

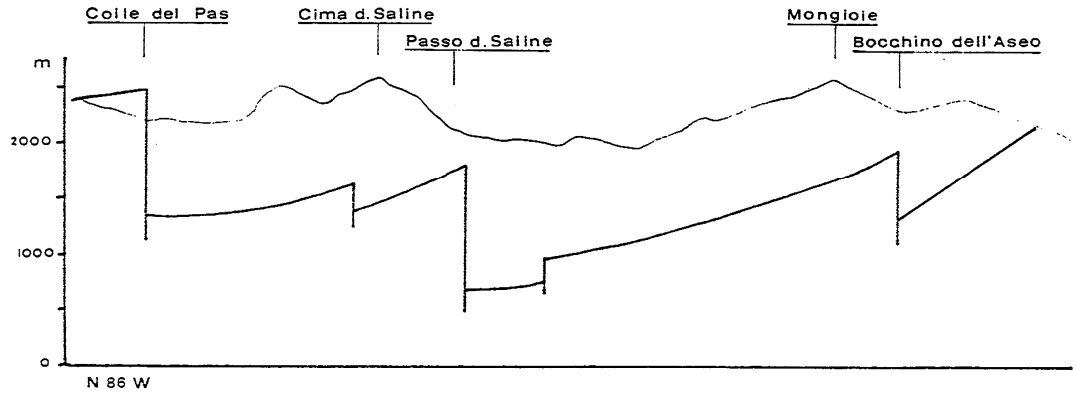


Fig. 5.3 - Profilo della superficie di base del Verrucano (da Vanossi, 1972; semplificato)

Le quarziti costituiscono il livello più elevato degli scisti cristallini poco permeabili ed è al loro tetto che incomincia il complesso calcareo sede della circolazione idrica, perciò tale profilo può essere considerato molto simile al profilo della superficie di base delle rocce carsificabili.

Ad Est della faglia del Bocchino dell'Aseo le rocce calcaree sono drenate dalle risorgive del Regioso, mentre ad W della faglia del Passo delle Saline le acque sotterranee sgorgano in parte al Piscio dell'Ellero, verso Nord, e in parte alla Soma e alle Fascette, verso Sud. Poichè all'interno di queste due linee di dislocazione non vi sono altre emergenze al di fuori delle Fuse, appare logico prendere tali linee di faglia come i limiti orientale ed occidentale del bacino di alimentazione delle Vene del Tanaro.

Di più difficile definizione appare invece il limite settentrionale: verso NW coincide probabilmente con il limite tra i calcari e il lembo di peliti che danno luogo al primo

scorrimento di acque superficiali verso l'Ellero; mentre verso NE non è chiara la funzione idrogeologica del complesso di rocce calcaree che costituiscono lo spartiacque tra l'Ellero e il Corsaglia.

La superficie del bacino di alimentazione delle Fuse così delimitata, è di circa 10-12 kmq.

Sul regime e sulla portata delle sorgenti delle Fuse si dispone di osservazioni eseguite da Perrone e da Capello, oltre ad alcune misure dell'Ufficio Idrografico. Secondo Perrone la sorgente Foce ha una portata minore delle Vene ma presenta un regime più regolare, mentre Capello afferma che, pur essendo in morbida la portata della Foce inferiore alle Vene, è quest'ultima emergenza che possiede un regime più costante. Le osservazioni di Capello hanno anzi dimostrato che in fortissima magra la Foce si estingue, mentre rimane notevole la portata delle Vene. Quindi le Vene, pur essendo ad una quota superiore, non rappresentano uno sbocco di piena, mentre è probabile che lo sia la Foce.

Evidentemente gli ultimi tratti dei condotti sotterranei delle due sorgenti devono essere distinti, anche se il bacino di alimentazione è identico per entrambe. Le prove di colorazione sembrano confermare ciò, poichè in una si è avuto esito positivo in tutte e due le sorgenti, mentre nell'altra il colorante è stato rintracciato solo nell'emergenza superiore.

I dati disponibili sulle portate sono riportati in Fig. 5.4, essi sono dovuti a Perrone per il 1912-13 e all'Ufficio Idrografico del Po per il 1949.

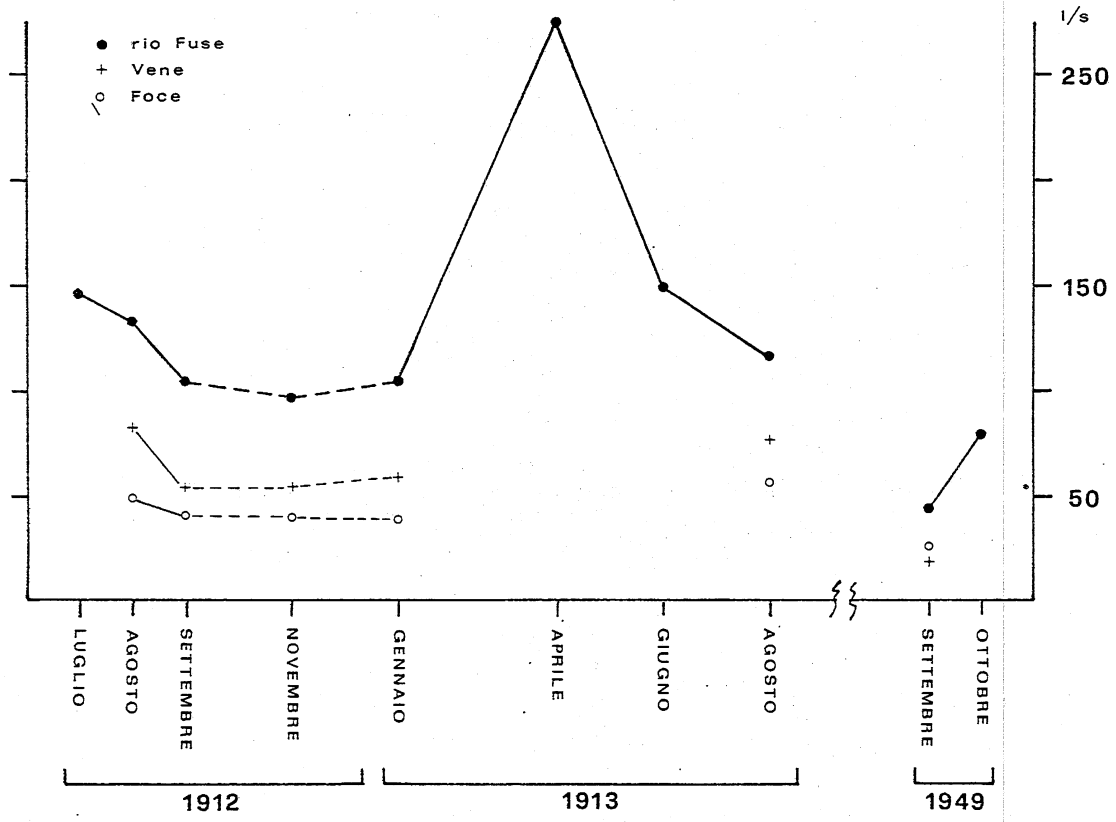


Fig. 5.4 - Misure di portata delle sorgenti Fuse eseguite da Perrone (1912-13) e dall'Ufficio Idrografico del Po (1949)

Sono purtroppo misure troppo sporadiche per precisare l'andamento di tali sorgenti, colpisce comunque il dato del 10 settembre 1949 per il valore molto basso.

Secondo Capello la portata in piena è anche di 300 l/s; la portata ordinaria di 140-150 l/s; la portata di magra ordinaria di 120 l/s; quella di magra fortissima di 50 l/s. Il regime è chiaramente di tipo carsico, come d'altronde è da attendersi considerata la roccia serbatoio.

La temperatura dell'acqua secondo Capello è costante e varia da 5° a 5,5°; nostre misurazioni estive hanno dato 5,5°C.

5.3.2 Il sistema delle Fascette

Lo stretto ed altissimo intaglio della gola delle Fascette, situata in alta valle Tanaro poco a valle di Upega, e il fatto che venga normalmente percorsa dalle acque attraverso un condotto sotterraneo, hanno da tempo attirato l'attenzione degli studiosi su questa località e sull'inconsueto andamento del corso d'acqua. L'interesse è aumentato da quando si è scoperto che alla gola fa capo un vastissimo reticolato idrico sotterraneo che, con le sue propaggini, giunge ai piedi della vetta del Marguareis e di cui è parte importante il famoso sistema carsico di Piaggiabella. A parte il lavoro di Perrone (1916), tutti gli studi sulla zona sono dovuti a studiosi delle cavità carsiche fra cui spiccano in particolar modo CAPELLO (1952) e DEMATTEIS (1966).

La gola delle Fascette taglia la lunga e regolare dorsale Rocca del Ferà-Cima del Caplet-Cima di Piano Cavallo - Monte Cimone, incidendo profondamente il complesso calcareo triassico-giurassico che, come abbiamo già più volte notato, è la sede preferenziale dell'idrografia sotterranea del massiccio. A monte della gola scorre il rio Upega il quale, all'imboccatura della stretta, scompare in una voragine (Garb del Butau) posta sul fianco sinistro della valle; le acque riemergono al termine della gola, circa 500 m a valle e dopo un dislivello di poco meno di 50 m, alle sorgenti della Foce e danno origine al T. Negrone. Il fondo della gola delle Fascette è normalmente asciutto, presentando uno scorrimento superficiale solamente in periodi di intense precipitazioni.

L'evidente collegamento tra l'inghiottitoio del Garb del Butau e l'emergenza della Foce è stato confermato da una esperienza di colorazione effettuata da speleologi francesi nel 1954, che hanno inoltre rilevato un tempo di circa 2 ore e 30 minuti per il compimento del percorso sotterraneo.

Nel frattempo l'esplorazione del sistema delle grotte di Piaggiabella, i cui ingressi sono ubicati nella conca a Sud del Colle del Pas, portò alla scoperta di un collegamento tra tali cavità e la gola delle Fascette. Collegamento accertato da prove di colorazione effettuate da speleologi francesi nel 1953 e da Capello nel 1955. Tali esperienze provarono che l'acqua del rio che attraversa la grotta di Piaggiabella viene a giorno alle sorgenti della Foce. Altre ricerche speleologiche eseguite nei pressi del Garb del Butau portarono alla esplorazione di un sistema di grotte (Arma del Lupo) interessate da una complessa circolazione idrica.

Qui infatti (si veda in DEMATTEIS, 1966) si mescolano le acque provenienti dal Garb del Butau con altre che giungono da condotti sotterranei (presumibilmente del complesso di Piaggiabella) per poi scomparire in condotti inaccessibili ed emergere alle sorgenti del

della Foce. La portata del torrente che giunge all'Arma del Lupo (stimata in magra di circa 200 l/s) apparve però ai primi esploratori troppo discosta da quella del rio di Piaggiabella (il cui valore di magra si aggira attorno ai 50 l/s), ciò stimolò la ricerca di nuovi inghiottitoi che convogliassero le loro acque all'Arma del Lupo; un esito positivo venne riscontrato con una esperienza di colorazione effettuata nell'abisso Volante, sotuato presso il colle dei Signori sul versante Sud del Marguareis.

Sulla base di questi dati si può così schematizzare la idrologia sotterranea della gola delle Fascette (Fig. 5.5): la grotta dell'Arma del Lupo è il punto di confluenza di un vasto reticolato sotterraneo proveniente dai versanti meridionali ed orientali del Marguareis (abisso Volante, complesso di Piaggiabella) e delle acque del rio di Upega inghiottite dal Garb del Butau. Dall'Arma del Lupo le acque, sempre con percorso sotterraneo, giungono al termine della gola delle Fascette e sfociano alle sorgenti della Foce.

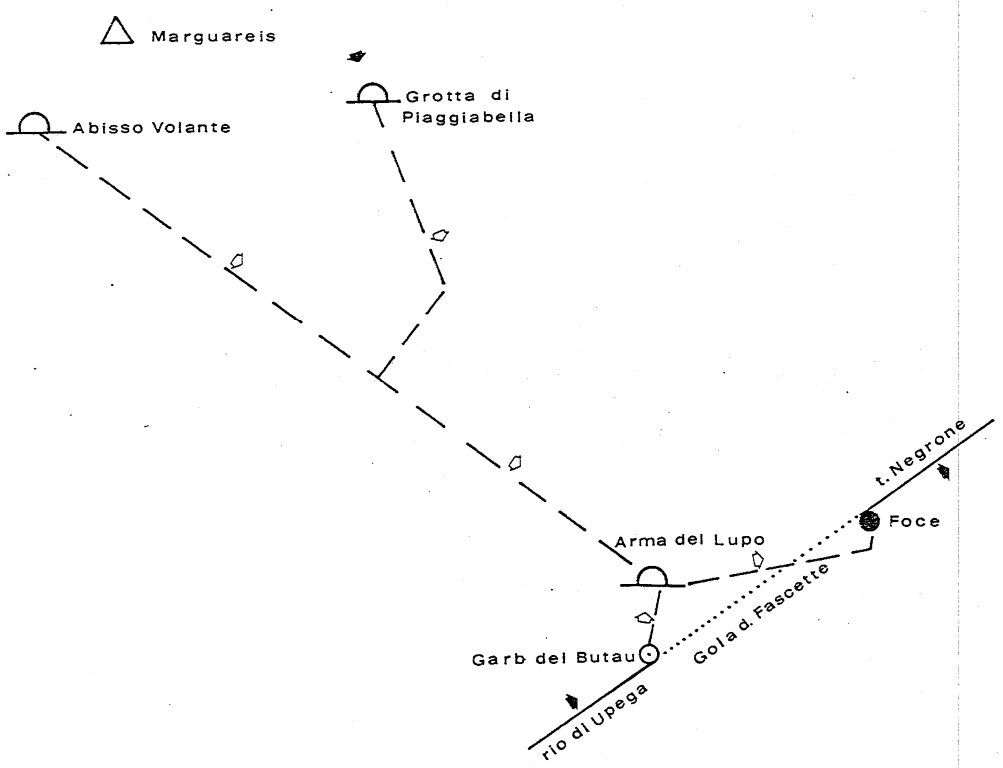


Fig. 5.5 - Schema dell'idrografia sotterranea e superficiale che converge alla gola delle Fascette

Il bacino di alimentazione del torrente dell'Arma del Lupo comprende quindi l'alto vallone di Carnino e in particolare il vallone di Piaggiabella, chiuso verso Sud dal passo delle Mastrelle, e il più vasto vallone dei Maestri a partire dalla Gola delle Chiusette.

Il tortuoso percorso sotterraneo che le acque inghiottite nella grotta di Piaggiabella compiono per giungere all'Arma del Lupo, è condizionato dalla presenza nel vallone di Carnino di scisti cristallini poco permeabili. Essi affiorano fino a sotto il passo delle Mastrelle, ma si prolungano entro il massiccio verso WNW, costringendo le acque sot-

terranee a compiere una svolta verso SW per superare tale ostacolo. Parte di questo percorso sotterraneo, che si svolge al limite tra rocce calcaree e scisti cristallini, è possibile seguirlo lungo le diramazioni più basse del complesso di Piaggiabella.

E' difficile delimitare con una certa precisione il bacino di alimentazione del torrente sotterraneo che giunge all'Arma del Lupo; come misura indicativa si può dare un valore attorno ai 10 kmq, quasi interamente compresi entro il bacino idrografico del T. Negrone.

5.3.3 Sorgente della Soma

La sorgente della Soma sgorga alle pendici del Monte Pian Ballaur, sul fianco sinistro del vallone di Carnino a circa 1580 m di quota. L'emergenza è costituita da diverse polle che escono da materiale detritico che nasconde il contatto tra gli scisti cristallini e i sovrastanti calcari dolomitici. In prossimità dell'emergenza si trova un duplice sbarramento alle acque sotterranee; infatti è presente sia un contatto tettonico tra quarziti e calcari dolomitici triassici da un lato e porfiroidi permiani dall'altro, sia un limite stratigrafico tra le quarziti e le rocce calcaree. L'emergenza è quindi più di contatto che di trabocco.

Le portate sono modeste: le misure di Perrone indicano un minimo di 3 l/s (agosto 1912) mentre le massime sono stimate attorno ai 30 l/s.

La zona di alimentazione, costituita dalle pendici del Monte Pian Ballaur, ha una estensione modesta, i suoi limiti possono essere così individuati:

- ad Est la faglia delle Saline
- ad Ovest è attivo, a breve distanza dalla Soma, il sistema di Piaggiabella che drena le acque verso la gola delle Fascette; lo spartiacque idrogeologico è quindi vicino all'emergenza della Soma
- a Nord si sa con certezza che le acque intorno alla Cima Pian Ballaur (poco a settentrione del monte omonimo) sono drenate verso l'Ellero; inoltre la ricostruzione tettonica fatta da Vanossi nel suo lavoro del 1972 (nel profilo n. 2) porta lo spartiacque idrogeologico all'altezza del Monte Pian Ballaur (Fig. 5.6).

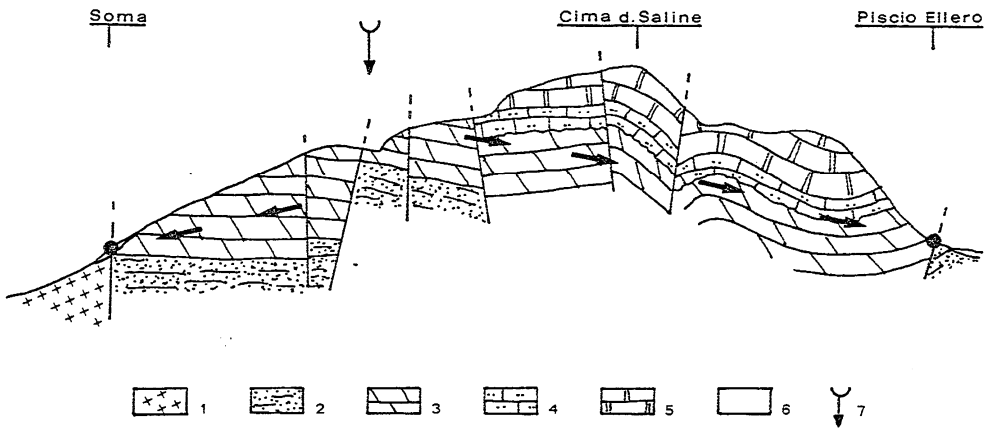


Fig. 5.6 - Profilo geologico tra le sorgenti Soma e Piscio dell'Ellero (da Vanossi, modificato). 1: porfiroidi (Permiano); 2: quarziti (Permiano-Trias inf.); 3: calcari dolomitici (Trias medio); 4: calcari scuri (Dogger); 5: calcari rosati (Malm); 6: depositi quaternari; 7: spartiacque idrogeologico.

Si può ipotizzare quindi un'estensione del bacino di alimentazione dell'ordine di 1÷2 kmq, valore in accordo con le portate della sorgente.

Questa sorgente è utilizzata per l'approvvigionamento idrico dell'abitato di Carnino.

5.3.4 Sorgenti del Regioso

Il torrente Regioso, che lambisce l'abitato di Viozene, è formato dalle acque che sgorgano dalle sorgenti omonime, situate ad Ovest del Bric di Concia nel Vallon Negro. L'emergenza è impostata lungo il limite stratigrafico tra le quarziti e i sovrastanti calcari dolomitici; il bacino di alimentazione è rappresentato dal complesso di rocce carbonatiche che affiorano tra il Bocchino dell'Aseo, la Cima Revelli, il Monte Rotondo ed il Bric di Conoia, per un'estensione di circa 2 kmq.

Ricerche effettuate dal Gruppo Speleologico Imperiese hanno portato all'esplorazione di un complesso carsico (detto CI-Regioso) con uno sviluppo totale di oltre 4500 m, percorso nella sua parte inferiore da un corso d'acqua sotterraneo che viene a giorno nelle sorgenti del Regioso. Tale gruppo speleologico sta inoltre attuando uno studio idrologico di dettaglio (portate, caratteri chimico-fisici e batteriologici) su questa emergenza (si veda CALANDRI, 1976).

Al momento le uniche misure di portata note sono dovute a Perrone, che rilevò un valore minimo di 12 l/s (agosto 1912).

5.3.5 Il Piscio dell'Ellero

Il torrente Ellero riceve un primo importante tributo dalle sorgenti dette Piscio dell'Ellero; esse sono situate a NE delle Rocche Biecai a circa 1800 m di quota. Si tratta di un complesso di emergenze ai piedi della parete di calcari dolomitici triassici che, coi sovrastanti calcari giuresi e sviluppandosi verso SE, costituiscono la caratteristica Cima delle Saline.

Ai piedi della parete calcarea vi è una potente fascia di detrito di falda che copre un contatto, probabilmente tettonico, con le quarziti triassiche. Tale limite determina l'emergenza che può essere definita di trabocco. Una parte delle acque esce da una polla alla base del detrito di falda, mentre la quantità maggiore esce da due polle che sgorgano attraverso fratture dei calcari dolomitici. In periodi di piena entra in funzione anche un condotto superiore che origina una cascata (da qui il nome di Piscio).

Una prova di colorazione eseguita da speleologi francesi (si veda CHOCHON, 1956) nell'agosto 1956, ha stabilito l'esistenza di un collegamento tra l'acqua che scorre nell'Abisso Gachè (il cui ingresso è nei pressi della Cima Pian Ballaur) e il Piscio dell'Ellero.

Il bacino di alimentazione comprende sicuramente tutta la zona circostante alla Cima delle Saline e scende a Sud fino alla Cima Pian Ballaur (Fig. 5.6), mentre verso SW e verso Ovest esso giunge presumibilmente fino ai porfiroidi permiani che affiorano sul versante sinistro dell'ampio vallone che dal Colle del Pas scende verso il lago Biecai.

Nei pressi di questo lago temporaneo tutte le acque superficiali scompaiono in inghiottitoi ed è logico supporre, mancando a valle altre emergenze, che alimentino il Piscio dell'Ellero. Tale bacino dovrebbe avere un'estensione di circa 5÷7 kmq.

Mancano misure di portata su questa emergenza; il Perrone segnala circa 100 l/s nell'agosto 1914, ma ancora in presenza di neve; personalmente abbiamo stimato una portata complessiva di alcune centinaia di l/s nell'agosto 1976, in un periodo molto piovoso, e misurato una temperatura di 4°C (mentre Capello parla di una temperatura costante di 5°C).

5.3.6 Sorgente del Gias Pontetto

Si trova sul fianco sinistro della valle dell'Ellero a NE delle Rocche di Serpentera alla quota di circa 1650 m. L'emergenza è in terreni detritici che coprono gli scisti cristallini poco permeabili; con ogni probabilità le acque provengono dalla dorsale calcarea delle Rocche della Serpentera. Le uniche misurazioni note sono state effettuate in periodo estivo ed hanno dato valori attorno a 10 l/s.

5.3.7 Il Piscio del Pesio

Il Pesio, come l'Ellero, riceve il primo importante contributo di acque da un gruppo di sorgenti che sgorgano ad altezze diverse, dando origine nei periodi di piena ad un'alta cascata. Anche qui ci troviamo di fronte ad un netto limite di permeabilità tra gli scisti cristallini e le sovrastanti rocce calcaree. In questo caso il limite è stratigrafico ed ha originato un sistema di sorgenti carsiche di trabocco.

Le sorgenti del Pesio si dividono in due gruppi di polle: quello inferiore (1345 m) ha un regime più costante ed emerge da materiale detritico, mentre quello superiore (1426 m) che sgorga direttamente dai calcari dolomitici, ha una portata molto più variabile, originando in piena l'alta cascata.

Al bacino di alimentazione di queste sorgenti appartiene sicuramente tutta l'area della conca delle Carsene, sede di diffusi fenomeni carsici. Diverse prove di colorazione hanno accertato il collegamento idrologico con il Piscio del Pesio delle acque del Gouffre des Perdus (prova effettuata nell'agosto 1961 dal Club Martel di Nizza), dell'inghiottitoio di Piano Ambrogi (giugno 1963, sempre dal Club Martel) e dell'Abisso Cappa (luglio 1968). Questi dati sono riportati da PEANO (1975), il quale dà inoltre un quadro della circolazione sotterranea, rilevando l'importanza che hanno alcune estese faglie, in particolare una con direzione SSE-NNW che dal Piano Ambrogi giunge alla Conca delle Carsene e un'altra ad essa quasi perpendicolare che attraversa tutte le Carsene (faglia del Passo del Duca).

E' ipotizzabile che anche la cresta spartiacque tra Pesio e Vermenagna, nel tratto Cima della Fascia-Rocce del Cros, abbia una circolazione idrica sotterranea che si dirige verso il Piscio del Pesio.

Il bacino di alimentazione comprende quindi anche una fascia del versante francese del Marguareis (alto vallone del rio Freddo) e si estende su una superficie di almeno 7÷8 kmq.

Non esistono misure di portata su queste emergenze, anche se taluni autori accennano ad una portata minima di 80÷100 l/s.

5.4 Divergenze tra bacini idrografici ed idrogeologici

Esaminando i bacini d'alimentazione delle diverse sorgenti è emersa l'esistenza di considerevoli divergenze tra gli spartiacque idrografici e quelli idrogeologici, con conseguenti importanti variazioni nell'estensione delle aree che effettivamente alimentano i corsi d'acqua che si dipartono dal Marguareis.

Poichè l'andamento degli spartiacque idrogeoligici è in genere di difficile definizione, si possono dare valutazioni molto approssimative, che più che altro servono ad indicare l'ordine di grandezza del fenomeno. Per le emergenze prima descritte si può ipotizzare che concorrano alla loro alimentazione anche aree comprese in altri bacini idrografici secondo lo schema della Tab. 5.1.

Sorgente	situata nel bacino idrografico	Area (in kmq) del bacino di alimentazione che si trova in altro bacino idrografico	
Regioso	Negrone	0,5	Corsaglia
Fuse	"	0,5÷1	"
Fuse	"	4,5÷5	Ellero
Fascette	"	1÷2	Roja
Piscio Ellero	Ellero	1,5	Negrone
Piscio Pesio	Pesio	1÷1,5	Roja

Tab. 5.1 - Superficie (in kmq) delle aree che alimentano sorgenti poste in altri bacini idrografici

Esiste quindi un complesso scambio di acque tra i vari bacini, in particolar modo con il bacino del T. Negrone. Eseguendo la somma algebrica di tali perdite od apporti si ottiene che alle testate delle valli dei torrenti Negrone, Corsaglia, Ellero, Pesio e Rio Freddo, si devono presumibilmente fare le seguenti variazioni al bacino idrografico per ottenere quello reale:

Negrone	+	5 ÷ 7	kmq
Corsaglia	-	1 ÷ 1,5	"
Ellero	-	3 ÷ 3,5	"
Pesio	+	1 ÷ 1,5	"
Roja (Rio Freddo)	-	2 ÷ 3,5	"

Spicca tra le altre la rilevante variazione positiva relativa all'alta val Tanaro, che è in buon accordo con i dati idrologici riguardanti il T. Negrone.

6. UTILIZZAZIONE DELLE RISORSE IDRICHE

Le grosse emergenze che sgorgano intorno al massiccio dominato dalla cima del Marguareis presentano un notevole interesse per un'eventuale utilizzazione a scopo potabile delle loro acque, essendo ormai rare le sorgenti con portate di alcune decine di litri al secondo non ancora captate. La distanza relativamente grande del gruppo del Marguareis da grossi centri abitati ha finora preservato da un'utilizzazione tali sorgenti, ma ciò non è improbabile che possa avvenire in futuro.

Le emergenze più interessanti per una eventuale utilizzazione sono quattro (Fig. 6.1):

- Fuse (o Vene del Tanaro) e sistema delle Fascette, ambedue poste sul fianco sinistro dell'alta valle Tanaro, percorsa dal T. Negrone.
- Piscio dell'Ellero, alla testata della valle omonima
- Piscio del Pesio, che origina il torrente omonimo.

Anche l'emergenza del Regioso non è attualmente utilizzata, ma per la sua scarsa portata di magra può essere presa in considerazione solamente in ambito locale.

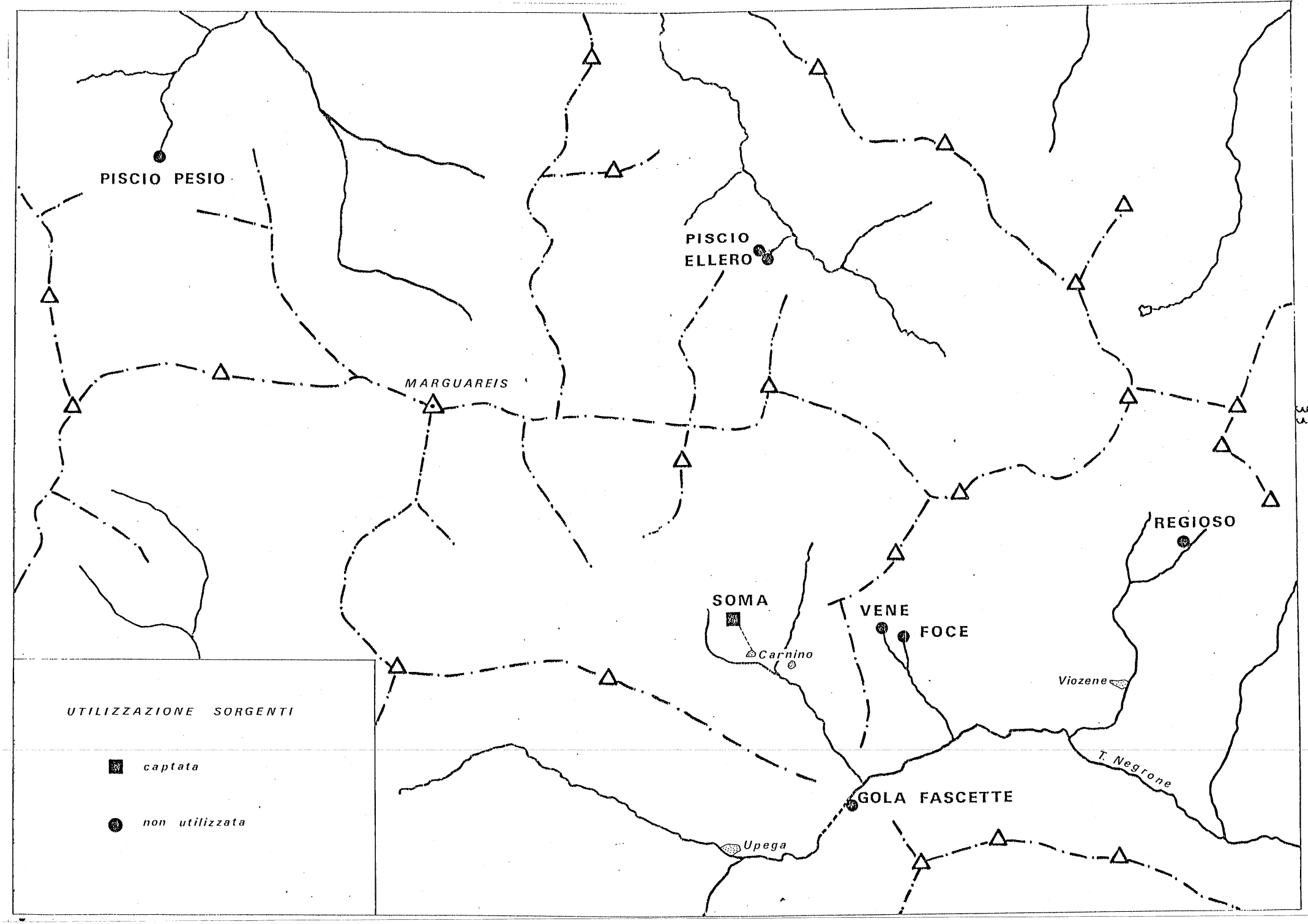
La situazione geologica di tutte queste sorgenti è pressochè identica, trattandosi di risorgive con un bacino di alimentazione carsico e la cui emergenza è determinata da trabocco o dal contatto con formazioni poco permeabili. Tutte presentano quindi un regime idrologico carsico che, come è noto, è caratterizzato da brusche variazioni di portata, direttamente legate alle precipitazioni e allo scioglimento del manto nevoso. Il serbatoio acquifero tende a vuotarsi rapidamente quando manca un'alimentazione continua, cosicchè, per il protrarsi di periodi siccitosi o di gelo, le portate possono scendere a valori molto bassi. E' frequente un rapporto di uno a dieci tra il regime di magra e quello di piena e ciò rende poco probanti misurazioni saltuarie di portata.

Da questo punto di vista appare indispensabile la realizzazione, da parte delle amministrazioni pubbliche interessate, di una campagna di misurazioni periodiche da protrarsi per almeno qualche anno alfine di entrare in possesso di dati precisi sulle magre di queste importanti sorgenti.

Purtroppo una delle sorgenti più interessanti, il sistema delle Fascette, presenta una complessa morfologia che rende ardua la misurazione delle acque di sicura provenienza sotterranea.

E' infine da ricordare che le sorgenti carsiche presentano una notevole vulnerabilità di fronte agli inquinamenti, poichè lo scorrimento in terreni porosi, che funzionano da filtri, è sempre minimo se non nullo. Questo grave svantaggio per un'utilizzazione potabile è però di molto mitigato, nel Marguareis, dal fatto che i bacini di alimentazione sono posti ad altitudini elevate e completamente disabitati. Anche i pascoli estivi sono rari poichè i fenomeni carsici superficiali sono talmente intensi da non permettere la formazione di un'estesa coltre erbosa.

^ ^ ^ ^ ^ ^ ^


PISCIO PESIO
PISCIO
ELLERO
MARGUAREIS
REGIOSO
SOMA
VENE
FOCE
Carnino
Viozene
T. Negrone
GOLA FASCETTE
Upega
UTILIZZAZIONE SORGENTI
captata
non utilizzata

7. LAVORI CITATI

BALBIANO C.-CLERICI C.-DE LAURENTIIS P. - Identificata la zona di alimentazione della sorgente carsica delle Vene in val Tanaro
(1974) Mem XI Rass.Speleol.It, vol. II°, 115-119

CALANDRI G. Note preliminari sul complesso CI-Regioso e la sua zona (Alpi Liguri, Cn)
(1976) Boll. Gruppo Speleol. Imperiese-CAI, n. 7, 19-51

CAPELLO C.F. Il fenomeno carsico in Piemonte. Le Alpi Liguri
(1952) CNR Centro studi geogr. fis. pp. 114, Bologna

CHOCHON N. La Source de l'Ellero
(1956) Spéléol. Bull. Club Martel, 10, 17-18, Nice

COSSUTTA F.-GUZZETTI F.- Per la conoscenza del carsismo del M. Mongioie (Alpi Marittime, Piemonte-Cn): analisi dei lavori precedenti e primi contributi
(1975) Orso Speleo Biellese, n. 3, 45-67, Biella

DEMATTEIS G.-LANZA C. Speleologia del Piemonte. Parte I^: bibliografia analitica
(1961) Rass. Speleol. It., Memoria VI, pp. 160

DEMATTEIS G. Il sistema carsico sotterraneo Piaggia Bella-Fascette (Alpi Liguri)
(1966) Rass. Speleol. It., fasc. 3-4

MAFFEO B.-ANSALDI G. Inventario delle risorse idriche della Provincia di Cuneo. Parte II^: Le sorgenti della Valle Corsaglia
(1975) Amm.ne Prov.le Cuneo, quaderno n. 15, pp. 62

PEANO G. Il fenomeno carsico nel Cuneese
(1975) in Montagne Nostre, CAI Cuneo

PERRONE E. Carta Idrografica d'Italia; Tanaro
(1916) Minist. Agricoltura, pp. X+370, Roma

ROVERETO G. Forme della terra. Trattato di geologia morfologica
(1923-24) Hoepli, vol. 2, pp. 647 e 1187, Milano

SACCO F. Sorgenti
(1924) L'Escursionista, 24 (II), pp. 10, Torino

VANOSSI M. Le unità stratigrafiche tra il Pizzo d'Ormea e il Monte Galero (Alpi Marittime
(1965) Atti Ist. Geol. Univ. Pavia, vol. 16, 114-184

VANOSSI M. (1970a) Il Carbonifero di Viozene (Alpi Marittime)
Atti Ist. Geol. Univ. Pavia, vol. 21, 67-74

VANOSSI M. (1970b) Contributi alla conoscenza delle unità stratigrafico-strutturali del Brianzonese ligure s.l.
Atti Ist. Geol. Univ. Pavia, vol. 21, 109-114

VANOSSI M. (1972) Rilevamento geologico ed analisi strutturale delle dorsali del M. Mongioie e del M. Cimone (Brianzonese Ligure)
Atti Ist. Geol. Univ. Pavia, vol. 23, 29-71

VANOSSI M. (1974) Analisi stratigrafico-strutturale della zona tra le valli del Casotto e dell'Ellero (Alpi Marittime)
Atti Ist. Geol. Univ. Pavia, vol. 24, 38-73

ZACCAGNA D. (1887) Sulla geologia delle Alpi Occidentali
Boll. R. Com. Geol. It., vol. 18, 346-417

ZACCAGNA D. (1933) Osservazioni geologiche nell'alta valle Tanaro
Mem. Acc. Lun. Sc., 65-79

ZACCAGNA D. (1937) I fogli 91 (Boves) e 92 (Albenga) della Carta Geologica d'Italia al 100.000
Mem. Acc. Lun. Sc., 3-25

o o o o o o o o

INDICE

	Presentazione del Presidente dell'Amministrazione Provinciale	pag.	3
1.	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	"	5
	Figura 1.1 : Inquadramento geografico del massiccio del Marguareis	"	5
2.	CONDIZIONI CLIMATICHE	"	7
2.1	Temperatura	"	7
	Tabella 2.1 : Valori medi mensili delle temperature massime, minime, medie e della escursione termica alla stazione di Ormea (730 m) per il periodo 1951-70	"	7
	Figura 2.1 : Medie mensili delle temperature massime, minime e medie registrate ad Ormea (730 m) nel periodo 1951-70	"	8
2.2	Precipitazioni	"	9
	Tabella 2.2 : Precipitazioni medie annue in alcune stazioni poste nelle vicinanze del massiccio del Marguareis (periodo 1921-50, eccetto Colle Tenda che è 1924-50 e Upega che è 1943-75)	"	9
	Tabella 2.3 : Precipitazioni medie mensili (in mm) e giorni piovosi (GP) a Viozene (1248 m) e ad Upega (1297 m)	"	10
	Figura 2.2 : Precipitazioni medie mensili a Viozene (1248 m) e ad Upega (1297 m) nel periodo 1943-64	"	10
	Tabella 2.4 : Valori medi stagionali ed annui delle precipitazioni, dei giorni piovosi, della densità e del coefficiente pluviometrico, relativi alla stazione di Viozene per il periodo 1921-67	"	11
	Figura 2.3 : Precipitazioni annue registrate a Viozene e ad Upega tra il 1921 ed il 1975	"	12
3.	REGIME IDROLOGICO	"	13
3.1	Bacino del T. Negrone	"	13
	Tabella 3.1 : Portate medie mensili ed annue del T. Negrone a Pian Lajardo (periodo 1961 e 1965-75)	"	13
	Figura 3.1 : Grafico delle portate medie mensili del T. Negrone (periodo 1961 e 1965-75) e del T. Corsaglia (periodo 1931-58) e istogramma delle precipitazioni medie mensili in alta valle Tanaro (stazione di Viozene per il 1965 e stazione di Upega per il 1961 e 1966-75)	"	14
	Figura 3.2 : Grafico delle portate (valori medi per decade) del T. Negrone dal 1965 al 1970 e istogramma delle precipitazioni mensili a Viozene (per il 1965) e ad Upega (per il 1966-70).	"	15
4.	GEOLOGIA	"	17
4.1	Studi geologici riguardanti il massiccio	"	17
4.2	Stratigrafia e litologia	"	17
4.3	Tettonica	"	18
5.	IDROGEOLOGIA	"	19
5.1	Permeabilità delle rocce	"	19
	Figura 5.1 : Schema idrogeologico del massiccio del Marguareis	"	20
5.2	I fenomeni carsici	"	21
5.3	Circolazione idrica sotterranea e sorgenti	"	21
5.3.1	Sorgente delle Fuse (o Vene del Tanaro)	"	22

	Figura 5.2 : Carta e profilo geologico del bacino di alimentazione delle sorgenti Fuse (Geologia da Vanossi)	pag.	23
	Figura 5.3 : Profilo della superficie di base del Verrucano (da Vanossi, 1972; semplificato)	"	24
	Figura 5.4 : Misure di portata delle sorgenti Fuse eseguite da Perrone (1912-13) e dall'Ufficio Idrografico del Po (1949)	"	25
5.3.2	Il sistema delle Fascette	"	26
	Figura 5.5 : Schema dell'idrografia sotterranea e superficiale che converge alla gola delle Fascette	"	27
5.3.3	Sorgente della Soma	"	28
	Figura 5.6 : Profilo geologico tra le sorgenti Soma e Piscio dell'Ellero (da Vanossi, modificato)	"	28
5.3.4	Sorgenti del Regioso	"	29
5.3.5	Il Piscio dell' Ellero	"	29
5.3.6	Sorgente del Gias Pontetto	"	30
5.3.7	Il Piscio del Pesio	"	30
5.4	Divergenze tra bacini idrografici ed idrogeologici	"	31
	Tabella 5.1 : Superficie (in kmq) delle aree che alimentano sorgenti poste in altri bacini idrografici	"	31
6.	UTILIZZAZIONE DELLE RISORSE IDRICHE	"	32
	Figura 6.1 : Stato di utilizzazione delle sorgenti del massiccio del Marguareis	"	33
7.	LAVORI CITATI	"	35
	INDICE	"	37

^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^

Finito di stampare il 30.11.1978

A cura della
Sezione Studi e Programmazione
dr. Giuseppe FISSORE

con la collaborazione
della sig.na Margherita AUDISIO

Stampato presso il Centro-Stampa della
Amministrazione Provinciale