

CONSIDERAZIONI SUL DEFICIT DI DEFLUSSO DEL BACINO RAPPRESENTATIVO  
DI RIO FIUME (TOLFA) - LAZIO NORD/OCCIDENTALE -

C.BONI\* - P.BONO\* - G.CAPELLI\* - M.MELLONE°

\*Istituto di Geologia e Paleontologia dell'Università di Roma

°Collaboratore scientifico

Introduzione

Con l'installazione di apparecchi idrologici e meteorologici nel bacino di Rio Fiume si è tentato di definire quantitativamente il comportamento idrogeologico dei terreni riferibili al complesso alloctono dei flysch tolfetani, assai diffusi nella regione preappenninica dell'Italia centrale. Questi, come è noto, sono rappresentati da una successione di formazioni, in generale molto potenti e litologicamente eterogenee, costituite da sequenze argilloso-marnose e calcarenitiche.

Attualmente i dati idrologici a disposizione ci consentono di impostare il bilancio idrologico del bacino per un periodo di 12 mesi (marzo 1979-febbraio 1980) e di avere una prima indicazione sul valore del deficit di deflusso che caratterizza le formazioni fliscioidi affioranti.

Il bacino rappresentativo

L'area studiata fa parte dei Monti della Tolfa (Fig.1); ha una estensione di  $9.2 \text{ km}^2$  e rimane compresa tra i centri abitati di Santa Severa a sud e Tolfa a nord (Lazio nord-occidentale).

Una sintesi dei valori morfometrici, topografici e vegetazionali è riportata nella seguente tabella. Si precisa che le determinazioni morfometriche sono state eseguite sulla base topografica alla scala 1:10.000 da un ingrandimento fotografico delle tavolette I.G.M. alla scala 1:25.000.

Ubicazione dell'area: Foglio 143 "Bracciano";Tavolette III NO "Bagni di Stigliano" e III SO "Santa Severa".

Morfometria: Area planimetrica(Ap) 9,21 km<sup>2</sup>; Area effettiva 9,59 km<sup>2</sup>; (Ap/cos $\alpha$ ); Forma del bacino 2,4(GREGORY & WALLING, 1973); Sviluppo del reticolo idrografico 20,7 km(HORTON, 1945); Lunghezza del talweg principale 4,66 km; Pendenza media del talweg principale 6,3°(YOUNG, 1969); Densità di drenaggio 2,2 km<sup>-1</sup>; Pendenza media del bacino 15,3°(34%) (VALENTINI, 1930); Massima culminazione(Monte Acqua Tosta) 522 m.s.m.; Quota minima(sezione terminale) 124 m; Dislivello totale 398 m; Altitudine media 326 m.s.m.

Copertura vegetale: Bosco ceduo misto con grado di copertura del 60-80%, pari al 52% della superficie totale; Bosco ceduo misto con grado di copertura del 40-60%, pari al 5%; Pascolo aperto 33%; Pascolo cespugliato 9%; Coltivi 1%.

TABELLA 1

### Geologia

Nel bacino di Rio Fiume affiorano esclusivamente formazioni fliscioidei argilloso-marnose e calcarenitiche appartenenti al complesso alloctono Liguride, scivolate sul complesso basale(FUNICIELLO et alii, 1977 e 1978). Questi flysch sono stati suddivisi in due unità litostratigrafiche, in parte coeve(FAZZINI et alii, 1972; BALDI et alii, 1974; LOMBARDI et alii, 1965): 1) "Unità dei flysch calcarei"(Cretacico sup.-Eocene medio); 2) "Unità della Pietraforte"(Cretacico sup.).

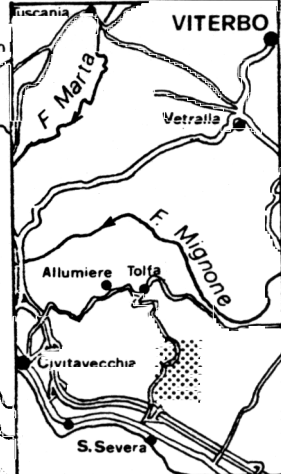
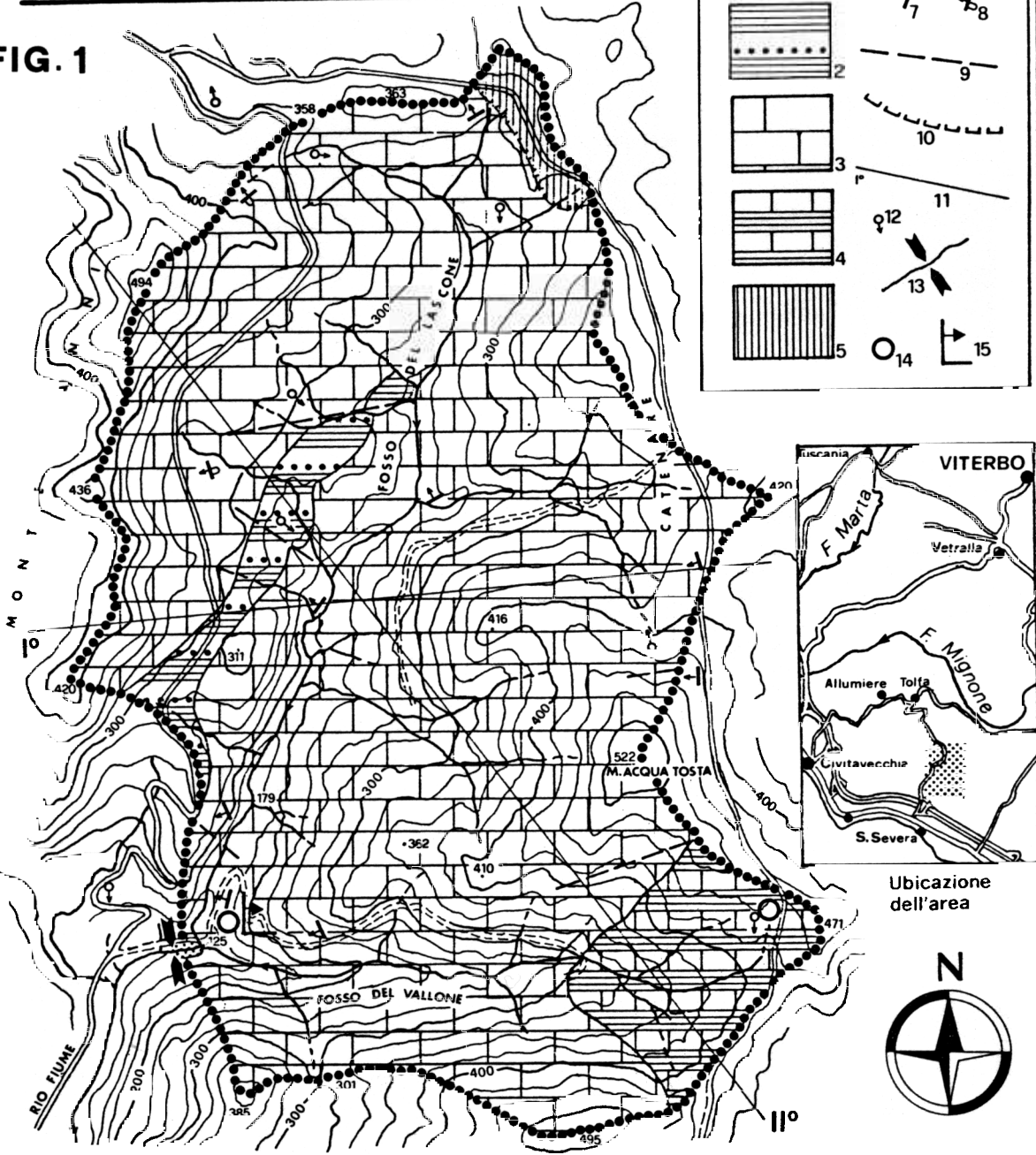
Le formazioni maggiormente rappresentate nel bacino appartengono al primo gruppo e comprendono: -"Flysch argilloso-calcareo"(Cretacico sup.). Si estende in affioramento circa 0,63 km<sup>2</sup>, pari al 6,8% della superficie totale. Esso è costituito da argille di colore grigio-bruno, scagliettate, con intercalazioni di calcari di vario spessore e tipo, ma con prevalenza di "Palombino". Sono presenti altresì intercalazioni di marne ed arenarie. -"Flysch calcareo"(Cretacico sup.-Paleocene). Si estende in affioramento circa 8,11 km<sup>2</sup>, pari all'88% della superficie totale. Si tratta della formazione più diffusa nell'area studiata ed è costituita da una sequenza di orizzonti calcarei con al-

# BACINO DI RIO FIUME CARTA GEOLOGICA

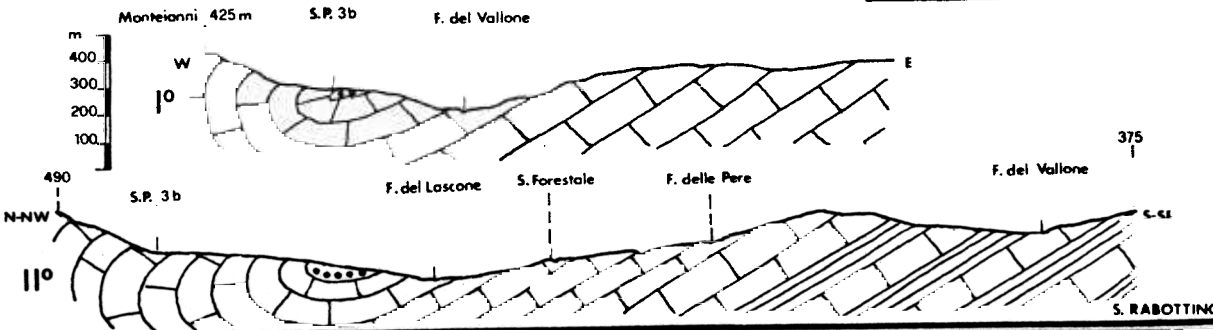
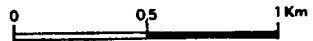
FIG. 1

**LEGENDA**

- 1 [Cross-hatched pattern]
- 2 [Horizontal lines]
- 3 [Vertical lines]
- 4 [Horizontal lines with dots]
- 5 [Vertical lines with dots]
- 6 [Dotted line]
- 7 [Symbol with '7']
- 8 [Symbol with '8']
- 9 [Dashed line]
- 10 [Wavy line]
- 11 [Line with 'r']
- 12 [Symbol with '12']
- 13 [Symbol with '13']
- 14 [Circle with '14']
- 15 [Square with '15']



Ubicazione dell'area



la base numerose intercalazioni argilloso- marnoso-calcarenitiche.

Strati con spessore variabile dal metro a pochi centimetri. -"Formazione del Mignone"(Paleocene- Eocene medio). Si estende in affioramento circa  $0,33 \text{ km}^2$ , pari al 3,5% della superficie totale. Presente in un unico modesto affioramento, è caratterizzata dalla presenza di argille di colore rosso vinato, verdi e grigie con orizzonti nerastri a fratturazione minuta ed intercalazioni calcaree, mangesifere e calcarenitiche di pochi centimetri di spessore.

I terreni del secondo gruppo litostratigrafico affioranti nel bacino hanno una importanza minore in quanto occupano una superficie estremamente esigua, posta nel settore nord-orientale; esse sono: - "Argilloscisti varicolori mangesiferi"(Aptiano-Cretacico<sup>sup.</sup>). La formazione è costituita prevalentemente da argilloscisti varicolori con intercalazioni di calcari grigi impregnati di ossidi di manganese. -"Formazione della Pietraforte"(Cretacico sup.). L'affioramento è rappresentato nell'area da un piccolissimo lembo non cartografabile.

Si tratta di banchi arenacei con intercalati livelli argilloso-siltosi.

Il termine più recente affiorante nel bacino è costituito dalle alluvioni del Quaternario. Affiorano in una stretta fascia a vallée della confluenza dei due principali assi di drenaggio: il Fosso Lascone ed il Fosso del Vallone. Hanno una potenza massima di 3-4 metri e sono costituite da materiali eterogenei di diametro variabile dal metro alla frazione di millimetro, con clasti generalmente evoluti.

#### Tettonica

L'elemento strutturale più rilevante osservabile è la sinclinale di Fosso Lascone, che presenta il nucleo costituito dalle "Argille del Mignone" ed il fianco rovesciato. L'asse di tale motivo plicativo ha nell'area in esame direzione NE-SO.

---

Legenda Fig.1 1) Alluvioni prevalentemente ghiaiose e ciottolose(Qua-

ternario).

Prima unità "Serie dei flysch tolfetani": 2) "Formazione del Mignone". Argille di colore rosso vinato, verdi e grigie con orizzonti nerastri e con intercalazioni di calcari manganeseiferi sottilmente stratificati (Paleocene-Eocene medio); 3) "Flysch calcareo". Costituito da una alternanza di orizzonti calcareo-marnosi paesinizzati, da marne, calcareniti, arenarie ed alla base da depositi prevalentemente argillosi (Cretacico sup.-Paleocene); 4) "Flysch argilloso-calcareo". Costituito da argille grigio-brune scagliettate, con intercalazioni di orizzonti calcarei, marne ed arenarie (Cretacico sup.).

Seconda unità "Serie della Pietraforte": 5) "Argilloscisti varicolori manganeseiferi". Formazione prevalentemente argillosa policroma, con intercalazioni marnose e calcaree (Aptiano-Cretacico sup.).

6) Limite del bacino imbrifero; 7) Immersione ed inclinazione degli strati; 8) Strati rovesciati; 9) Faglie probabili; 10) Fronte di accavallamento; 11) Faglie; 12) Sorgenti con portata inferiore a 0,5 l/s; 13) Stazione di rilevamento delle portate; 14) Pluviografo; 15) Stazione meteorologica provvista di barotermostografo.

### Climatologia generale

I Monti della Tolfa, compresi tra il litorale tirrenico civitese e gli apparati vulcanici sabatino e vicano, per la particolare posizione geografica e per i caratteri morfologici assumono una grande variabilità climatica, tanto che per la presenza di strutture vegetali con attitudini fitogeografiche assai diverse, l'intera zona è stata defi-

a come un mosaico di microclimi (SPADA, 1978). Il bacino di Rio Fiume, pur avendo caratteri climatici peculiari, si inserisce in una situazione ambientale più vasta che è stata studiata analizzando i dati relativi ai principali parametri climatici, quali la temperatura e le precipitazioni. Le stazioni del Servizio Idrografico ubicate nella regione tolfetana, sono tutte esterne alla zona in esame.

Precipitazioni. Per i valori pluviometrici sono state prese in considerazione le stazioni di: "Santa Marinella" (12 m.s.m.), "Rota" (191 m.s.m.), "Sasso della Furbara" (311 m.s.m.), "Tolfa" (470 m.s.m.), relativamente al periodo di funzionamento 1921-1950.

Dall'esame dei dati risulta che la piovosità media annua alle stazioni è: "Santa Marinella" 960 mm, "Viterbo" 816 mm, "Rota" 1090 mm, "Tolfa" 1157 mm, "Sasso della Furbara" 889 mm e che i mesi maggiormente piovo-

si(media delle stazioni) sono novembre e dicembre(circa 160 mm), mentre luglio e agosto risultano quelli più asciutti(circa 15 mm).

Il numero di giorni di pioggia annuali nel trentennio 1921-50, varia da un minimo di 55 a Santa Marinella ad un massimo di 81 per la stazione di Tolfa.

Facendo riferimento ai casi critici degli eventi con durata da 1 a 5 giorni consecutivi, registrati alle stazioni nell'intero periodo di osservazione, si può osservare che per piogge di un giorno sono stati raggiunti valori massimi assoluti compresi tra il 16,3% ed il 33,7% delle medie annue corrispondenti. Per piogge di due giorni consecutivi i valori percentuali sono compresi rispettivamente tra il 16,6% ed il 34,9%; per tre giorni consecutivi tra il 18,1% ed il 36,1%; per quattro giorni consecutivi tra il 23,1% ed il 43,5%; per 5 giorni consecutivi tra il 23,5% ed il 43,7%.

Appare evidente che per gli eventi più prolungati le precipitazioni sono concentrate nei primi due giorni, mentre quelle successive incidono in maniera notevolmente minore. Le precipitazioni massime con durata superiore ad un giorno sono concentrate nei mesi autunnali ed invernali.

Temperatura. Per le temperature sono state utilizzate tre stazioni (le uniche disponibili), tutte piuttosto lontane dal bacino di Rio Fiume e cioè: Viterbo, Civitavecchia ed Allumiere.

La stazione di rilevamento termometrico di Viterbo(quota 327 m), è distante 35 km in linea d'aria dal bacino ed i dati raccolti riguardano gli anni che vanno dal 1951 al 1971. Per tale periodo la temperatura media annua risulta di 14,3°C e differisce di 4,7°C dalle medie delle temperature massime e minime.

La stazione termometrica di Civitavecchia(quota 6 m), per la quale sono disponibili i dati del periodo 1959-1971, dista 13 km in linea d'aria dal bacino. La temperatura media annua risulta pari a 16,1°C e differisce di 3,3°C dalle medie delle temperature massime e minime.

La stazione termometrica di Allumiere(quota 609 m) è la più vicina al bacino rappresentativo con una distanza di soli 9 km. E' in fun-

zione dal 1964 e sono disponibili i dati fino al 1971. Dai valori esaminati risulta che la temperatura media annua è di 14°C e differisce di 4,2°C dalle medie delle temperature massime e minime.

Da un punto di vista esclusivamente termico, si può dire l'area di competenza delle stazioni rientra nel dominio del clima mediterraneo con estate calda ed inverno freddo.

#### Apparecchi per la misura dei dati idrologici

Per la risoluzione del bilancio idrologico del bacino è stato necessario predisporre nell'area in esame una serie di strumenti atti a valutare quantitativamente: a) l'entità degli afflussi meteorici (P); b) il volume delle acque (R) che attraversa la sezione di controllo; c) l'entità dell'evapotraspirazione reale (E). L'infiltrazione profonda (I) è stata valutata per differenza secondo l'equazione del bilancio idrologico:  $P = R + E + I$

Gli apparecchi installati nel bacino sono: a) pluviografo di quota 160 "Confluenza", dal 21/12/1978; b) pluviografo di quota 440 "Casermetta", dall'1/7/1979; c) barotermoigrografo di quota 160 "Confluenza", dal 21/12/1978; d) evaporimetro PICHE di quota 160 "Confluenza", dal 21/12/1978; e) idrometrografo di quota 124 "Sezione terminale", dal 2/3/1979.

La necessità di registrare alla sezione terminale del bacino livelli estremamente variabili e di effettuare prove di portata anche in condizioni di piena, ha richiesto l'esecuzione di una serie di lavori sistematori della sezione, articolati in più interventi successivi.

La situazione attuale della stazione di rilevamento delle portate viene illustrata in Fig. 2.

Curva "altezza idrometrica/portata". La curva che correla le altezze idrometriche con le portate misurate alla sezione terminale del bacino è stata costruita in base ai dati sperimentali rilevati nel periodo di osservazione marzo 1979-febbraio 1980, fino al livello idrometrico di 49 cm. Considerata la sagoma artificiale della sezione di rilevamento delle portate, si è supposto che oltre la Hidr. 49 cm, la portata potesse aumentare rapidamente in modo regolare seguendo l'in-

BACINO DI RIO FIUME (TOLFA)  
LAVORI DI SISTEMAZIONE ESEGUITI ALLA SEZIONE TERMINALE  
2° INTERVENTO AGOSTO '79

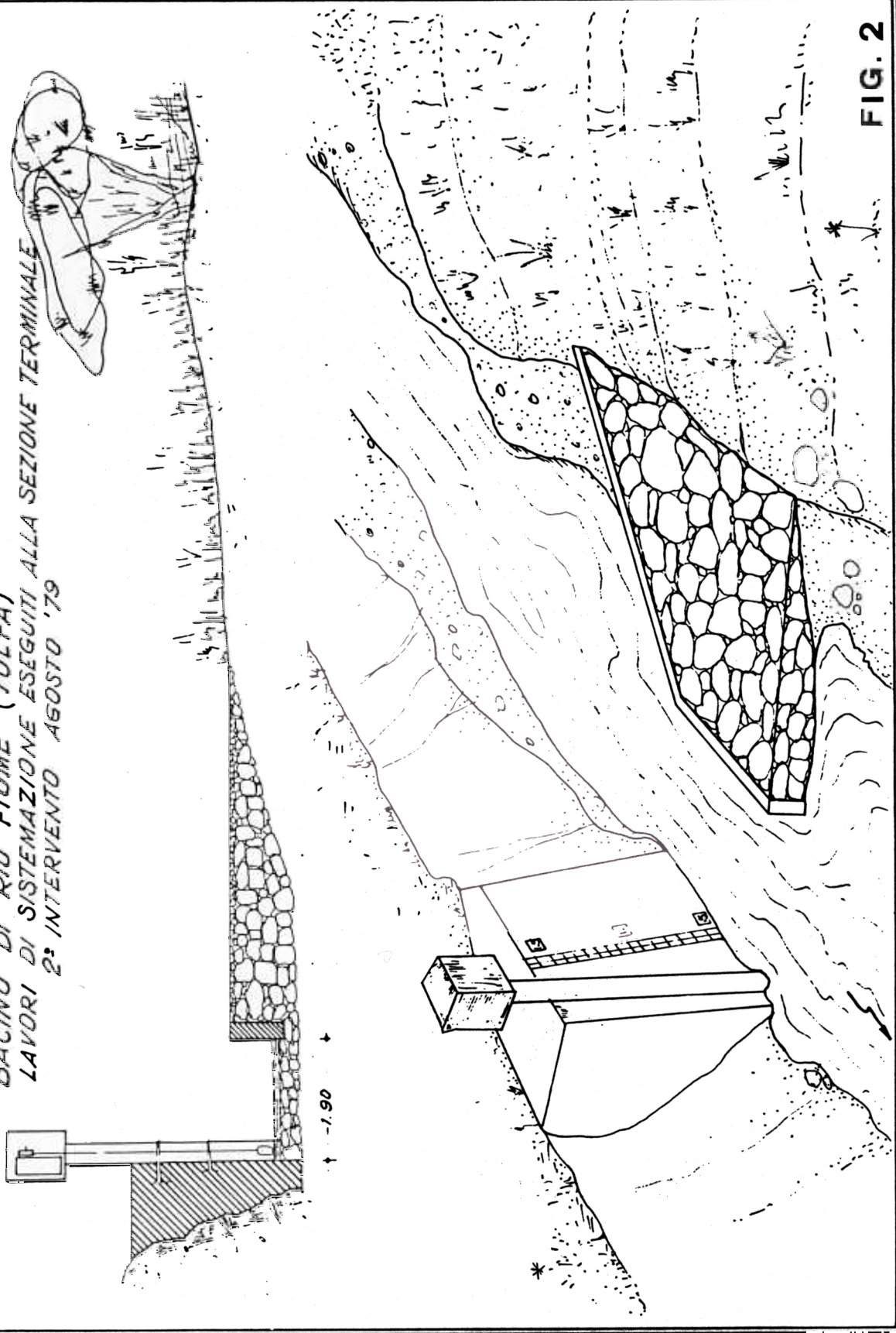


FIG. 2



cremento delle altezze idrometriche fino al raggiungimento di una lama d'acqua dello spessore di 77 cm (profondità della canaletta).

Per valori superiori si sono considerate tre curve ipotetiche fino a Hidr. 115 cm, ammettendo diversi valori delle velocità medie di deflusso in relazione al notevole aumento della superficie bagnata ed agli attriti sul fondo pietroso (Fig.3).

### Dati idrologici acquisiti

Il lungo periodo di tempo occorso per l'installazione degli apparecchi idrologici (dicembre 1978-marzo 1979), così come l'esiguo numero di stazioni pluviometriche impiantate, ha fatto sì che i dati idrologici raccolti non sono sempre completi e sufficientemente rappresentativi. Le registrazioni strumentali su carta diagrammabile sono state trascritte in tabelle giornaliere a scansione oraria. Tale genere di tabulazione è servita come base per la costruzione dell'idrogramma annuale a scansione giornaliera per gli afflussi e i deflussi. In esso sono pure riportati i valori di temperatura, umidità relativa e pressione atmosferica (Fig.4 e 5). Nelle tabelle 2 e 3 vengono compendiate i dati idrologici e climatici stagionali ed annui, relativi al periodo di 12 mesi che va dal marzo 1979 al febbraio 1980.

#### TABELLA 2

##### Compendio annuale dei dati idrologici (marzo 1979-febbraio 1980)

Afflussi	1202 mm	11.076.262 m <sup>3</sup>
Deflussi	392 mm	3.614.290 m <sup>3</sup>
Percentuale di deflusso	32,6%	
Temperatura media annua	13,7°C	(min. 8,7°C - max. 18,8°C)
Min. temp. media giornaliera	1°C	(27/2/1979)
Max. temp. media giornaliera	24°C	(30/8/1979)
Pressione atm. media annua	750 mm Hg	
Min. p. atm. giornaliera	749 mm Hg	(15/3/1979)
Max. p. atm. giornaliera	772 mm Hg	(5/12/1979)
Umidità relativa media annua	72,4%	
Min. um. rel. media giornaliera	39%	(11/5/1979)
Max. um. rel. media giornaliera	89%	(26/3/1979)

Massimi eventi di 1-2-3-4-5 giorni piovosi consecutivi verificatisi durante il periodo di osservazione :

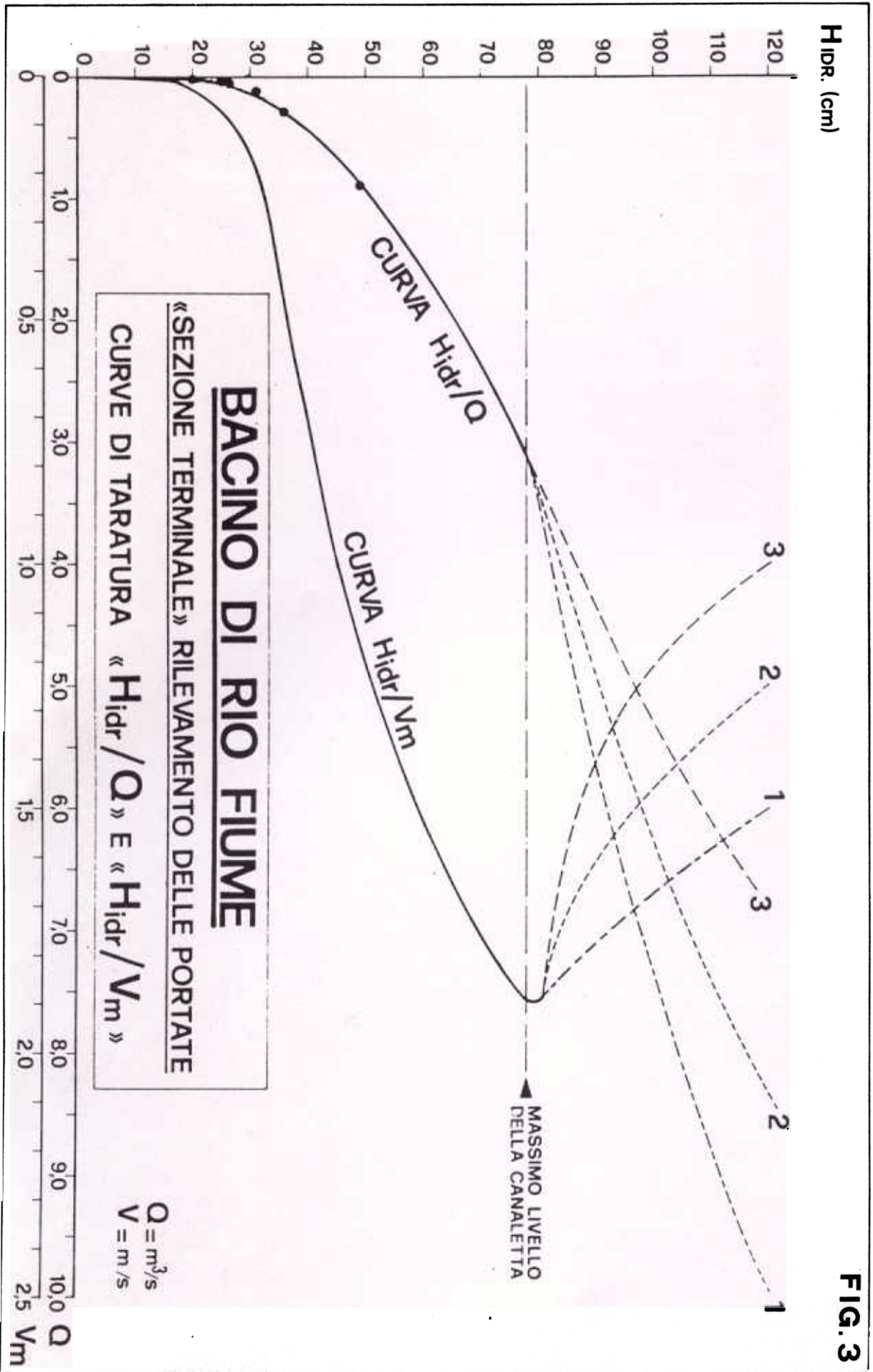
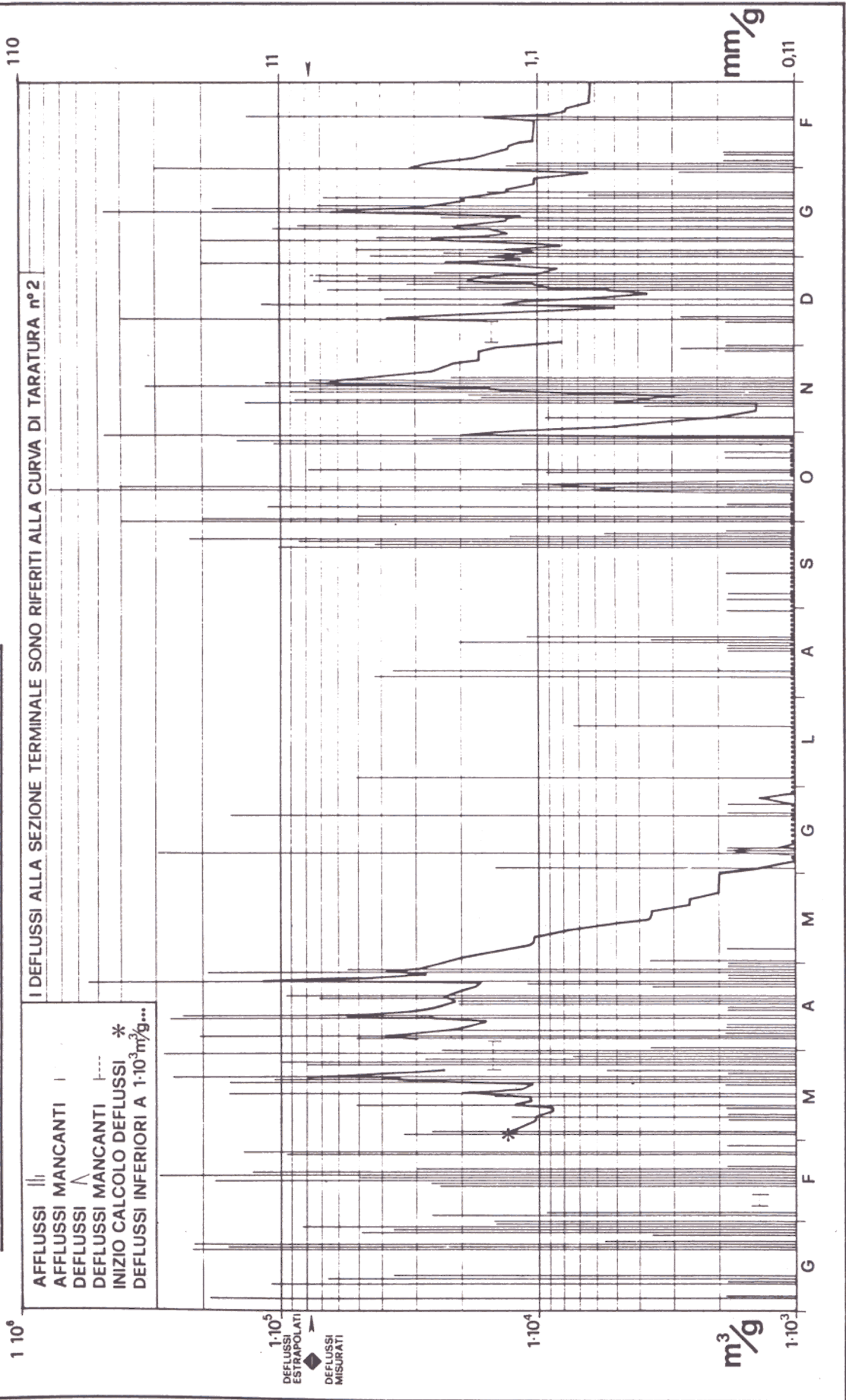


FIG. 4

# DATI CLIMATICI E IDROLOGICI



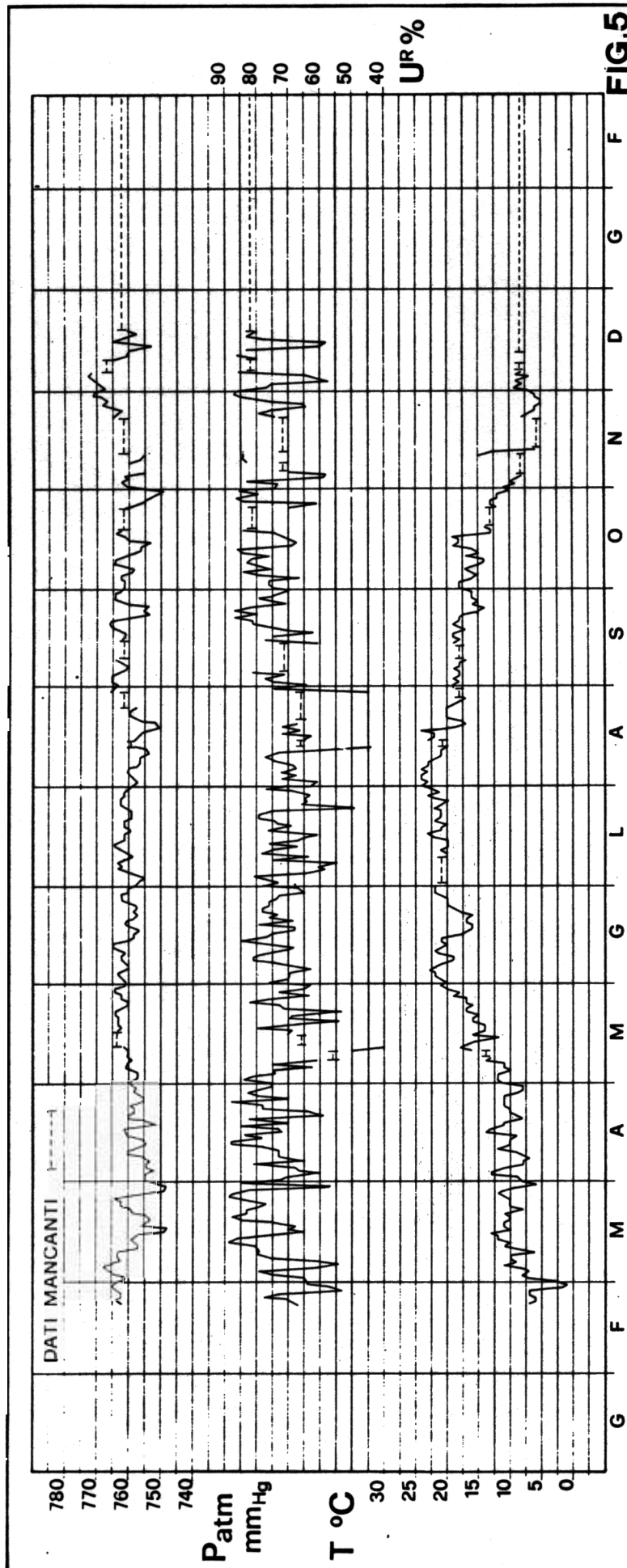


FIG.5

Piogge di 1g	Piogge di 2g	Piogge di 3g	Piogge di 4g	Piogge di 5g
84,8 mm 11 ott.	129,2 mm 11-12 ott.	137,6 mm 11-13 ott.	81,0 mm 27-30 ott.	84,8 mm 24-28 ott.

Evapotraspirazione reale annua 659 mm 6.062.800 m<sup>3</sup>  
(calcolata secondo la formula annuale di TURC)

Percentuale evapotraspirata 54,8%

Infiltrazione efficace 151 mm 1.389.200 m<sup>3</sup>  
(desunta dall'equazione del bilancio idrologico)

Percentuale dell'infiltrazione 12,5%

### TABELLA 3

Compendio stagionale dei dati idrologici (marzo 1979-febbraio 1980):

Primavera 1979 (21/3/1979-21/6/1979)

-Afflussi (n.g.p. 26)	340 mm	3.128.400 m <sup>3</sup>
-Deflussi	126 mm	1.506.580 m <sup>3</sup>
-Coeff. deflusso stag.	47%	
-Temp. media stagionale	15,1°C	
-Umidità rel. media stag.	72,2%	
-Press. atm. media stag.	759 mm Hg	

Estate 1979 (21/6/1979-22/9/1979)

-Afflussi (n.g.p. 11)	37 mm	337.160 m <sup>3</sup>
-Deflussi	2,3 mm	21.000 m <sup>3</sup>
-Coeff. deflusso stag.	6%	
-Temp. media stag.	19,9°C	
-Umidità rel. media stag.	70,3%	
-Press. atm. media stag.	760 mm Hg	

Autunno 1979 (23/9/1979-21/12/1979)

-Afflussi (n.g.p. 35)	529 mm	4.868.600 m <sup>3</sup>
-Deflussi	82,4 mm	758.000 m <sup>3</sup>
-Coeff. deflusso stag.	15,6%	
-Temp. media stag.	10,4°C	
-Umidità rel. media stag.	75,6%	
-Press. atm. media stag.	762,1 mm Hg	

Inverno 1979 (22/12/1979-20/3/1980)

-Afflussi (n.g.p. 24)	275 mm	2.530.540 m <sup>3</sup>
-Deflussi	123 mm	1.129.400 m <sup>3</sup>
-Coeff. deflusso stag.	44,4%	
-Dati climatici mancanti		

### Brevi considerazioni sul regime del bacino

Dal grafico di Fig.4 appare evidente la natura del regime dei corsi d'acqua che drenano il bacino; a precipitazioni intense e continue nei mesi autunnali, invernali e primaverili, fanno riscontro delle elevate portate con punte marcate in corrispondenza degli eventi meteorici maggiormente consistenti e prolungati. Anche se non appare nella Fig.4, in cui sono diagrammate le portate medie giornaliere, si è constatato che le forti piene, legate ad eventi pluviometrici eccezionali, raggiungono portate di circa  $10 \text{ m}^3/\text{s}$ , ma la durata di tali picchi conseguenza della risposta impulsiva del bacino, è ridotta a poche ore.

Nel periodo estivo le riserve immagazzinate, valutabili a circa  $360.000 \text{ m}^3$ , si esauriscono quasi totalmente nell'arco di circa 30 giorni e le piogge, a prevalente carattere temporalesco, non determinano aumenti apprezzabili delle portate, ma vengono totalmente assorbite. La stessa sorte hanno le precipitazioni intense e prolungate della seconda quindicina di settembre, tanto che solo a metà ottobre, per alcuni giorni, le portate divengono sostenute. Occorre attendere la metà di novembre per osservare un apprezzabile aumento dell'entità del deflusso giornaliero.

Queste considerazioni sul regime, che possono essere interessanti in altra sede, sono qui solamente accennate in quanto si vuole focalizzare l'attenzione soprattutto sul calcolo del bilancio idrologico annuo.

### Considerazioni sulla validità dei dati idrologici rilevati per il calcolo del bilancio

Basiamo il bilancio idrologico sulla formula elementare:  $P=R+E+I$ .

I dati disponibili sono stati calcolati i seguenti valori annuali:  $P=1.202 \text{ mm}$ ;  $R=392 \text{ mm}$ ;  $E=659 \text{ mm}$

Precipitazioni. Nel calcolo delle precipitazioni il risultato si può ritenere sufficientemente approssimato, soprattutto nel periodo invernale, in corrispondenza di piogge prolungate e ben distribuite sulla superficie del bacino; meno attendibili i dati della stagione

estiva (percentualmente meno incidenti) in corrispondenza dei rovesci a carattere temporalesco che si sono riversati sul territorio in modo disomogeneo. Pur considerando questi limiti, possiamo ritenere che la valutazione della piovosità sia sufficientemente attendibile per tentare un calcolo quantitativo.

**Deflussi.** Il calcolo dei deflussi è stato eseguito in corrispondenza di una sezione tarata sperimentalmente, come risulta dal grafico di Fig. 3, fino all'altezza idrometrica di 45 cm, a cui corrisponde la portata di 90 l/s. La curva di taratura disponibile consente pertanto una buona valutazione delle portate nella maggior parte dei casi (90% del periodo considerato), fino ad un volume giornaliero di circa 77.000 m<sup>3</sup>. Il limite dei valori di portata che consideriamo attendibili è riportato sul grafico di Fig. 4. La stima dei deflussi che superano i 900 l/s è stata eseguita estrapolando i dati sperimentali.

Possiamo ritenere pertanto che anche l'approssimazione dei dati relativi all'entità del ruscellamento sia sufficientemente affidabile per impostare dei calcoli quantitativi.

**Evapotraspirazione.** Molto più approssimata è invece la stima dell'evapotraspirazione reale annua valutata con la formula empirica di TURC, sulla base dei valori di precipitazione e di temperatura direttamente rilevati nel bacino. Riteniamo tuttavia che con i dati disponibili non si possa raggiungere una migliore approssimazione.

Possiamo infine osservare che l'entità delle risorse immagazzinate nel bacino all'inizio ed alla fine del periodo di osservazione, siano fra loro confrontabili, con differenze certamente inferiori all'1% delle precipitazioni verificatesi nell'anno.

### Discussione del bilancio

In base a quanto precede, possiamo considerare sufficientemente approssimata la valutazione del deficit di deflusso, corrispondente alla somma dell'evapotraspirazione reale e della infiltrazione efficace; con quest'ultimo termine si intende quella parte di infiltrazione che esce dai limiti del bacino per vie sotterranee.

$$P - R = D \qquad D = 1202 - 392 = 810 \text{ mm}$$

$$D = E + I \qquad D = 659 + I$$

Per quanto possa essere poco precisa la stima dell'evapotraspirazione, la sua entità non ci appare tale da raggiungere un valore pari all'intero deficit calcolato. Dobbiamo dedurre pertanto che nel bacino si registra certamente un processo di infiltrazione che contribuisce ad alimentare lo scorrimento sotterraneo.

Facendo fede ai valori calcolati risulterebbe una infiltrazione efficace di 151 mm (pari a  $5 \text{ l/s} \times \text{km}^2$ ) per l'anno considerato, durante il quale si è registrata una piovosità confrontabile con quella media caratteristica della regione tolfetana, desunta dai dati trentennali.

Occorre osservare che il valore dell'infiltrazione efficace calcolato, resterà puramente indicativo finché non verrà confermato da più approfondite verifiche. Tale valore è comunque riferibile agli affioramenti della formazione del "Flysch calcareo" e non può essere estrapolato ad altri tipi di flysch, che per i loro caratteri litologici sembrano dotati di una minore capacità di infiltrazione.

L'estensione del "Flysch calcareo" nella regione, in condizioni morfologiche e climatiche non molto differenti da quelle qui considerate, è approssimativamente di circa  $300 \text{ km}^2$ , nei quali si dovrebbero infiltrare  $4.730.000 \text{ m}^3/\text{anno}$ , pari a  $1,5 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Risulta tuttavia difficile definire lo schema della circolazione ipogea nell'area esaminata, in quanto mancano ancora studi idrogeologici a carattere regionale che individuino i punti di emergenza delle falde profonde e delle perdite a mare.



## BIBLIOGRAFIA

- BALDI P., DE CANDIA F.A., LAZZAROTTO A. & CALAMAI A. (1974)  
 - Studio geologico del substrato della copertura vulcanica laziale nella zona dei Laghi di Bolsena, Vico e Bracciano, Mem.Soc.Geol.Ital., 13 : 575-606, Pisa.
- FAZZINI P., GELMINI R., MANTOVANI P. & PELLEGRINI M. (1972) -  
 - Geologia dei Monti della Tolfa (Lazio sett.; provincia di Viterbo e Roma), Mem.Soc.Geol.Ital., 11 : 65-144, 56 figg., 1 tav., Pisa.
- FUNICIELLO R., LOCARDI E. & PAROTTO M. (1977) - Lineamenti geologici dell'area sabatina orientale, Boll.Soc.Geol.Ital., 95 : 831-849, 6 figg., Roma
- FUNICIELLO R. & PAROTTO M. (1978) - Il substrato sedimentario nell'area dei Colli Albani: considerazioni geodinamiche e paleogeografiche sul margine tirrenico dell'Appennino centrale, Geol.Rom., 17 (1978) : 233-287, 28 figg., Roma.
- GREGORY & WALLING (1973) - Drainage basin form and process, Am. Corps of Eng., Arnold Ed.
- HORTON (1945) - Erosional development of stream and their drainage basins, Geol.Soc.Am.Bull., 56, 1945: 275-370, New York
- LOMBARDI G., MORBIDELLI L. & NEGRETTI G.C. (1965) - Lineamenti geostrutturali degli affioramenti vulcanici del settore tolfetano (Lazio), Rend.Soc.Mineral.Ital., 21 : 151-156, Roma.
- MIN. LL. PP. (1921-1970) - Annali idrologici (Parte I<sup>a</sup> e II<sup>a</sup>), Bacini con foce al litorale tirrenico dal F.Fiora al Lago di Fondi, Servizio Idrografico, annali 1921-1970, Ist. Poligr. Stato, Roma.

- SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA (1969) - Carta geologica d'Italia, foglio 142, Civitavecchia.
- SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA (1971) - Carta geologica d'Italia, foglio 143, Bracciano.
- SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA (1971) - Note illustrative della carta geologica d'Italia, foglio 143, Bracciano.
- SPADA F. (1977) - Lineamenti di vegetazioni del comprensorio tolfetano-cerite, Acc.Naz. dei Lincei, 374, Quad.227:37-45, Roma.
- TOBES C. (1968) - Les bassins representatifs et experimentaux, UNESCO ed., 380 pp., Paris.
- VALENTINI (1930) - Sistemazione dei torrenti e dei bacini montani, Hoepli.
- YOUNG (1969) - Slopes, Oliver à Boyd ed., 1969.