

A T T I
DELLA
SOCIETÀ TOSCANA
DI
SCIENZE NATURALI
RESIDENTE IN PISA

MEMORIE - SERIE A

VOL. LXXXVI - ANNO 1979

INDICE

<p>NARDI R., PUCCINELLI A., PATELLA D. - Applicazione del metodo del sondaggio dipolare profondo lungo una sezione dalle Alpi Apuane all'Appennino pistoiese <i>The deep dipolar electric sounding method application along a section from the Alpi Apuane to the Apennines, north Pistoia</i></p>	Pag. 1
<p>BAGNOLI G. - Segnalazione di Conodonti Devoniani nel Paleozoico della Maremma senese (Nota preliminare) <i>First discovery of Devonian Conodonts in the Paleozoic Basement of the Siena Region (Tuscany) (Preliminary report)</i></p>	» 23
<p>TORRE D. - Orientamenti attuali della tassonomia <i>Recent views on the Taxonomy</i></p>	» 27
<p>DE MUNNO A., BERTINI V. - Action of N-bromosuccinimide on 3-methyl-1,2,5-thiadiazole <i>Azione della N-bromosuccinimide sul 3-metil-1,2,5-tiadiazolo</i></p>	» 43
<p>MENESINI E. - Echinidi fossili dell'Arcipelago maltese. I. <i>Maltese Fossil Echinoids. I.</i></p>	» 51
<p>RAPETTI F., VITTORINI S. - Il deflusso liquido e torbido del T. Roglio (Bacino dell'Arno), relativi al 1977, in relazione ai processi di erosione nelle argille plioceniche <i>Liquid and solid transport in the T. Roglio (Arno Basin) of the year 1977, related to the processes of erosion into pliocenic clays</i></p>	» 65
<p>SALA B. - La faune pré-würmienne des grands Mammifères de la Grotte du Poggio (Marina de Camerota, Salerne) <i>Le faune prewürmiane a grandi Mammiferi della Grotta del Poggio (Marina di Camerota, Salerno)</i></p>	» 77
<p>MORELLI I., CATALANO S., SCARTONI V., PACCHIANI M., MARSILI A. - Boron trifluoride-catalysed rearrangements of some tetrasubstituted neotriterpene epoxides. V - Fragmentation of 21,22-epoxy-A'-neogammaceranes <i>Trasposizioni catalizzate da trifluoruro di boro di alcuni epossidi neotriterpenoidici tetrasostituiti. Nota V. Frammentazione dei 21,22-epossi-A'-neogammacerani</i></p>	» 101
<p>CARMIGNANI L., GIGLIA G. - Large scale reverse « drag folds » in the late alpine building of the Apuane Alps (N. Apennines) <i>Pieghe di trascinamento a grande scala e a simmetria inversa nell'edificio alpino tardivo delle Alpi Apuane (Appennino Settentrionale)</i></p>	» 109
<p>DALLEGNO A., GIANELLI G., LATTANZI P., TANELLI G. - Pyrite deposits of the Gavorrano area, Grosseto <i>I depositi di pirite della zona di Gavorrano (Grosseto)</i></p>	» 127
<p>GRAZZINI M. - Identification et analyse de petits globes dans certaines brèches ophiolithiques <i>Identificazione e analisi di globuli in breccie ofiolitiche</i></p>	» 167

- FRAVEGA P., VANNUCCI G. - Facies di retroscogliera nei calcari giurassico-cretacei di Punta Garavano (Balzi Rossi - Ventimiglia)
Back-reef facies in Punta Garavano limestones (Balzi Rossi - Ventimiglia) » 177
- GIUSTIZIA F. - Il deposito musteriano nel riparo i Grottoni presso Calascio (L'Aquila). Nota preliminare
The mousterian deposit of « I Grottoni » rock shelter near Calascio (L'Aquila, Italy). Preliminary report » 189
- RADMILLI A. M., MALLEGNI F., LONGO E., MARIANI R. - Reperto umano con industria acheuleana rinvenuto presso Roma
Human femoral fragment with acheulean industry discovered near Rome » 203
- SAITTA M. - Automatizzazione della elaborazione dei dati relativi ad un sistema di analisi di routine in campioni di rocce
Automatic processing of data produced in a system of routine analyses of rock samples » 215
- LEONI L., ORLANDI P. - La thaumasite della miniera del Temperino (Campiglia M.ma)
Thaumasite from Temperino mine (Campiglia M.ma) » 241
- ORLANDI P., CHECCHI F. - L'ulmannite del M.te Corchia (Alpi Apuane).
Ulmannite from Apuan Alps » 245
- MARTINI F. - Segnalazione di un'industria musteriana presso Impruneta (Firenze)
A Mousterian lithic industry found near Impruneta (Florence) » 249
- BORGOGNINI TARLI S., PALMA DI CESNOLA A. - Su alcuni resti umani rinvenuti nel deposito Gravettiano della Grotta Paglicci nel Gargano
Human skeletal remains from the Gravettian layers of Pagli cave (Gargano headland, Foggia, Italy) » 261
- CIONI O., GAMBASSINI P., TORRE D. - Grotta di Castelcivita: risultati delle ricerche negli anni 1975-77
Results of recent researches (1975-77) in the Castelcivita Cave (Salerno) » 275
- GALIBERTI A., BARTOLI G. - Proposta di una scheda tipo per la classificazione e lo studio dei bifacciali del Paleolitico inferiore mediante elaborazione meccanografica
Proposal of a standard card for the study of handaxes of lower paleolithic by mechanographic elaboration » 297
- BARGAGLI R., GALIBERTI A., ROSSI C., SARTI L. - Il giacimento musteriano di Montemileto (Avellino)
The mousterian site of Montemileto (Avellino, Italy) » 341
- RADI G. - Resti di un villaggio neolitico a Villa Badessa (Pescara)
Remains of a neolithic village found near Villa Badessa (Pescara) » 405
- PENNACCHIONI M. - Nuovi dati e precisazioni sull'insediamento preistorico di Torre Crognola (Vulci - Viterbo)
New data and specifications about the prehistoric settlement of Torre Crognola (Vulci, Viterbo, Italy) » 415
- ACCORSI C. A., AIELLO E., BARTOLINI C., CASTELLETTI L., RODOLFI G., RONCHITELLI A. - Il giacimento Paleolitico di Serino (Avellino): stratigrafia, ambienti e paleontologia
The paleolithic site of Serino (Avellino - Italy): stratigraphy, environment, palaethnology » 435

F. RAPETTI (*) e S. VITTORINI (**)

IL DEFLUSSO LIQUIDO E TORBIDO DEL T. ROGLIO (BACINO
DELL'ARNO), RELATIVI AL 1977, IN RELAZIONE AI PROCESSI
DI EROSIONE NELLE ARGILLE PLIOCENICHE (***)

Riassunto — Il Torrente Roglio è il più importante affluente di destra del Fiume Era (Toscana) ed il suo bacino alimentatore è coperto, per la maggior parte, da argille plioceniche. Da oltre 10 anni si eseguono su di esso misure idrologiche, mentre dal 1977 sono state intraprese anche misure torbiometriche. Dai dati idrologici appare evidente il carattere torrentizio del corso d'acqua, caratterizzato da piene in gennaio e febbraio e assenza di deflusso nei mesi estivi. Le portate torbide, di modesta entità, hanno messo in evidenza che, nelle argille plioceniche, l'azione battente della pioggia e l'erosione laminare forniscono solo un modesto contributo all'erosione complessiva del bacino. Sembra invece, da osservazioni condotte per diversi anni, che l'erosione si manifesti prevalentemente sotto forma di movimenti di massa.

Summary — *Liquid and solid transport in the T. Roglio (Arno Basin) of the year 1977, related to the processes of erosion into pliocenic clays.* The T. Roglio is the most important right tributary of Era River (Tuscany) and its drainage basin is covered, at most, by pliocenic clays. Since 10 years hydrologic measurements are taken on it, but since 1977 also turbidity measurements are made. By the hydrologic data it is apparent that the waterway is a torrent, like character with floods during January and February and lack of runoff during summer months. The solid delivery capacity, although small enough, did show that splash erosion and sheet erosion over pliocenic clays give only a weak contribution to the global erosion of the basin. Instead it appears, by the observations made, that the erosion has mostly the characteristic of mass erosion.

Key words — Fluviale transport; Soil/erosion; t. Roglio (Arno basin - Italy).

(*) Geologo Collaboratore dell'Istituto di Elaborazione della Informazione di Pisa.

(**) Istituto di Scienze Geografiche dell'Università di Pisa.

(***) Progetto finalizzato Conservazione del Suolo. Sottoprogetto Dinamica Fluviale. Pubblicazione n. 57.

Caratteristiche del bacino

Il torrente Roglio è il principale affluente di destra del F. Era, a sua volta ultimo tributario di sinistra dell'Arno. La superficie totale del bacino è di 168 km², mentre la porzione che costituisce oggetto di questo studio è alquanto minore poiché l'idrometrografo utilizzato per le misure è installato a circa 9,4 km a monte della confluenza con l'Era; pertanto, alla chiusura, la superficie sottesa ammonta a 83,3 km². Il rilievo culmina nel poggio dei Cipressini, con 511 m s.l.m., mentre l'altitudine media è di circa 150 m s.l.m. ed il livello di base è di 45 m s.m. Il substrato del bacino è costituito principalmente da argille marine plioceniche (41%), da sabbie (26%) e da sabbie argillose plioceniche (8%). La porzione rimanente è costituita, quasi esclusivamente, da alluvioni attuali e terrazzate (20%), se si eccettua un nucleo di calcari, anageniti, scaglia e brecciole di età variabile dal Paleozoico al Mesozoico (3,7%) e delle placche di travertino (1,3%). Data la natura del substrato, la morfologia del bacino è tipicamente collinare, con acclività dolci e dislivelli modesti.

Idrologia

Questo argomento ha costituito oggetto di analisi in un lavoro precedente del quale riassumiamo qui brevemente le conclusioni (RAPETTI, 1978). Il T. Roglio ha uno spiccato carattere stagionale poiché, nei dieci anni di osservazioni dal 1968 al 1977, si sono verificati in media 135 giorni di assenza di deflusso all'anno; e questo in genere dalla seconda metà di giugno fino ad ottobre-novembre. D'altro canto i deflussi sono molto bassi, oscillando intorno a 0,250 m³/s, cui corrisponde un deflusso unitario di 2,9 l/s/km². Il coefficiente di deflusso medio annuo a sua volta è di appena 0,12, con un massimo annuo di 0,21 nel 1976 ed un minimo annuo di appena 0,07 nel 1972 e nel 1973 (1). Anche gli elementi caratteristici del T. Roglio relativi al 1977, anno a cui si riferisce questo studio (Tabella n. 1), pur presentando qualche anomalia, non si discostano sostanzialmente da quelli del decennio precedente.

I parametri idrologici registrati nel 1977 sono infatti molto bassi rispetto all'estensione del bacino, anche se si tien conto delle

(1) Valori dello stesso ordine di grandezza sono stati misurati in due bacini campione da Chisci e Panicucci (1973).

TAB. 1 - Elementi caratteristici del T. Roglio per l'anno 1977.

Elementi caratteristici	ANNO	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
Q max m ³ /s	3,886	3,886	3,330	3,597	1,294	1,985	0,070	-	0,064	0,017	0,046	0,367	0,598
Q med. "	0,346	1,268	1,407	0,634	0,292	0,388	0,012	-	0,004	-	0,002	0,052	0,160
Q min. "	-	0,221	0,207	0,205	0,088	0,076	-	-	-	-	-	0,003	0,037
Q unit. l/s/km ²	4,15	15,22	16,89	7,61	3,50	4,65	0,14	-	0,05	-	0,02	0,62	1,92
Deflusso mm	131,0	40,8	40,9	20,4	9,1	12,5	0,4	-	0,1	-	-	1,6	5,1
Afflusso mm	622,7	75,8	95,6	65,7	14,4	84,1	10,0	23,8	78,9	25,1	53,2	56,2	39,9
Coeff. di defl.	0,21	0,54	0,43	0,31	0,63	0,15	0,04	-	-	-	-	0,02	0,13

scarse precipitazioni (623 mm) di questo anno. Se poi consideriamo che il 41% del bacino è ricoperto da argille plioceniche, comunemente ritenute impermeabili, tali valori potrebbero apparire fortemente anomali. Tuttavia i dati ottenuti nel periodo sono conformi rispetto ai risultati relativi a due parcelle sperimentali da noi impiantate presso Legoli, nello stesso bacino del Roglio, da cui è emerso che il deflusso in questi terreni è molto basso (VITTORINI 1965, 1971). Dall'osservazione diretta si è potuto constatare che le argille in esame sono soggette ad un forte crepacciamento verticale e ad un'alterazione idrometeorica dello spessore variabile da 50 cm ad 1 m circa, al di sotto del quale si rinvengono anche fessure parallele alla superficie, come hanno messo in evidenza LULLI e RONCHETTI (1973). Le acque meteoriche verrebbero così convogliate dalle crepe nello strato alterato aumentando in parte l'umidità dell'argilla e in parte, percolando, alimenterebbero il deflusso ipodermico, a detrimento del deflusso superficiale che sarebbe, così, assai ridotto. Il fatto che nel semestre caldo anche l'idrometrografo registri assenza di deflusso fa pensare che, oltre a mancare il ruscellamento, sia assente anche il deflusso ipodermico, sia pure in concomitanza di eventi piovosi copiosi ed intensi⁽²⁾. Ciò può essere spiegato solo ammettendo che l'acqua accumulata nello strato alterato subisca, tra una pioggia e l'altra, una evaporazione totale. In effetti l'evapotraspirazione potenziale, da giugno ad ottobre, ammonta in media, nella zona in esame, a 550 mm. Dalla fig. 1, che rappresenta gli incrementi di portata dovuti

(2) Ad esempio, nelle parcelle sperimentali menzionate, il 21 agosto 1965, a seguito di una precipitazione di 49,6 mm, non si ebbe alcun ruscellamento, mentre il 6 luglio 1964, dopo una precipitazione di 67,8 mm, con intensità media oraria di 40,8 mm/h, si registrò un coefficiente di deflusso di appena 0,016!

agli eventi piovosi della durata di uno o più giorni, in rapporto all'« efficacia » delle piogge (espressa dal prodotto della quantità delle precipitazioni per la loro intensità giornaliera) e all'intervallo tra un evento piovoso e quello precedente, si constata che i massimi incrementi di portata si verificano con alti valori dell'« efficacia » e con piccoli intervalli tra un evento e l'altro. Molto numerosi sono

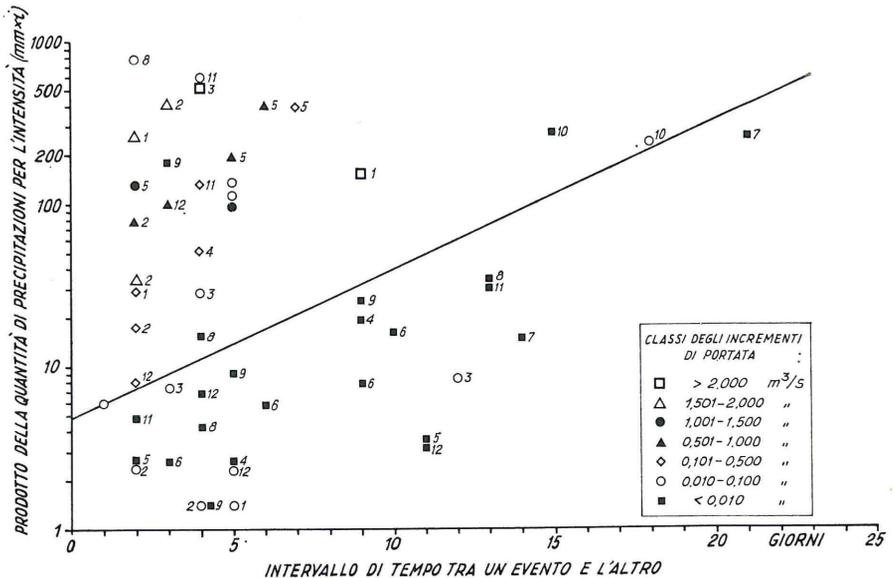


Fig. 1 - Correlazione tra deflussi ed « efficacia » delle piogge (mm x i) in relazione all'intervallo di tempo trascorso tra un evento piovoso e quelle precedenti, espresso in giorni. Gli incrementi di portata si riferiscono alla differenza tra il deflusso del giorno dell'evento piovoso e quello del giorno precedente. I quadratini neri esprimono incrementi nulli e anche alcuni rari incrementi inferiori tuttavia a 0,010 m³/s. I numeri accanto ai simboli si riferiscono ai mesi dell'anno; come si può notare, si verificano incrementi nulli anche a novembre e a dicembre, sia pure in concomitanza di piogge scarse e poco intense.

i casi di incremento nullo, che per lo più si verificano da aprile a dicembre. In base all'andamento degli incrementi nulli, si è potuto tracciare, nella figura 1, una retta, la cui equazione è: $\log y = 0,67669 + 0,091368 x$, che divide la zona, in cui si trova la maggioranza (90%) degli incrementi positivi, dall'altra, in cui il 76% dei casi è rappresentato da incrementi nulli e il 24% da incrementi inferiori a 0,1 m³/s. Questa retta divide in pratica gli eventi del semestre freddo da quelli del semestre caldo.

Col progredire della stagione fredda, le acque meteoriche ten-

dono a saturare lo strato alterato, per cui le fessure, per il fenomeno del rigonfiamento delle argille, si chiudono parzialmente e può iniziare il ruscellamento. I coefficienti di deflusso più elevati, fatte alcune eccezioni, si verificano in media tra gennaio e marzo. Non è detto però che il crepacciamento, nei mesi invernali, scompaia completamente, poiché la saturazione dell'argilla dipende dalla quantità delle piogge e dall'intervallo tra un evento piovoso e l'altro. In media, nel decennio precedente, la quantità delle precipitazioni e la loro distribuzione non sono state tali da determinare la completa chiusura delle fessure, per cui i valori del coefficiente di deflusso sono rimasti bassi anche nel periodo invernale; nel 1977 invece si sono avuti valori sensibilmente superiori.

Nelle sabbie, che ricoprono il 26% della superficie del bacino, è invece favorita la permeabilità dai lavori agricoli che prediligono questo tipo di terreno a differenza di quello argilloso. Esse pertanto contribuiscono alle portate del Roglio, sia con il deflusso ipodermico, favorito appunto dal terreno smosso dall'aratura, sia con il contributo dovuto alla riserva idrica profonda che determinano, in massima parte, le portate di esaurimento del torrente. A tali contributi per esempio si può attribuire l'elevato coefficiente di deflusso di aprile (0,63), mese in cui piovvero solo 14,4 mm di acqua, fenomeno messo in evidenza dalla fig. 2. Si può notare in-

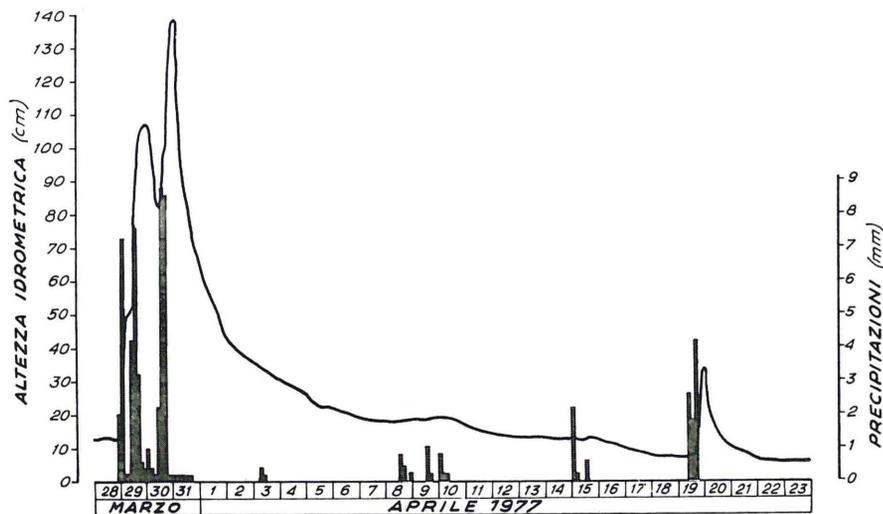


Fig. 2 - Andamento della curva idrometrica dalla fine di marzo alla fine di aprile. La prononcata curva di esaurimento si può pensare sia dovuta al deflusso ipodermico e al contributo della riserva idrica delle sabbie,

fatti che la curva idrometrica registrata in questo mese è, in gran parte, una curva di esaurimento dovuta all'accumulo idrico verificatosi per gli apporti piovosi di fine marzo.

Torbiometria

Queste considerazioni ci portano ad affermare che l'erosione laminare, per il limitato ruscellamento, sia quasi inesistente e che invece prevalga quella dovuta a fenomeni di massa legati alla saturazione dello strato alterato che scivolerebbe sulla roccia madre lubrificata dalle acque meteoriche infiltratesi attraverso le fessure. Infatti le misure torbiometriche da noi effettuate hanno confermato la relativa scarsità di deflusso torbido nelle argille del bacino del Roglio, fatto anche questo riscontrato nelle parcelle sperimentali (VITTORINI, 1965, 1971). Complessivamente nel bacino in esame si è avuta un'erosione di 5485 tonnellate, pari a 0,66 t/Ha/anno. Tenuto conto che la densità media apparente delle torbide è di 1,9 g/cm³, si è ottenuta un'asportazione di 2887 m³ che corrisponde ad un denudamento annuo di 0,03 mm⁽³⁾.

Nella tab. 2 sono riportati la torbidità specifica (Kg/m³), la portata torbida (Kg/s), il deflusso torbido e il deflusso torbido uni-

TAB. 2 - Caratteristiche torbiometriche del T. Roglio per l'anno 1977.

Elementi caratteristici	ANNO	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
Torbidità specifica Kg/m ³	0,094	0,358	0,599	0,169	0,066	0,095	-	-	-	-	-	0,009	0,029
Portata torbida Kg/s	0,178	0,815	0,857	0,508	0,058	0,099	-	-	-	-	-	0,005	0,012
Deflusso torbido tonn	5.485	2.183	2.073	825	99	265	-	-	-	-	-	8	32
Deflusso torbido tonn/Km ²	65,86	26,21	24,89	9,91	1,19	3,18	-	-	-	-	-	0,10	0,38

tario in tonnellate. Da essa si rileva che la torbidità specifica media annua è di 0,094 Kg/m³ e la portata torbida media annua di 0,178 Kg/s, valori eccezionalmente bassi. Considerando però che il de-

(3) Valori molto bassi perché si possa parlare di erosione accelerata su tutto il bacino; negli Stati Uniti infatti si ritiene necessario, come minimo, un valore di 1,8 t/Ha/anno per poter parlare di erosione accelerata.

flusso si è verificato praticamente per soli sette mesi, i valori su indicati diventano, per i sette mesi di deflusso effettivo, rispettivamente $0,161 \text{ Kg/m}^3$ e $0,299 \text{ Kg/s}$ che sono ancora valori molto bassi. La torbidità specifica media mensile più elevata si è registrata a febbraio ($0,399 \text{ Kg/m}^3$), mese in cui si è avuto anche il più elevato valore delle portate torbide ($0,857 \text{ Kg/s}$). La fig. 3a mette bene in evidenza l'andamento mensile della torbidità specifica e delle portate torbide. I valori più elevati si sono registrati nei primi tre mesi dell'anno, mentre molto scarsi sono stati quelli di aprile, maggio, novembre e dicembre. Nei restanti cinque mesi non si è verificato alcun deflusso torbido. La distribuzione mensile di questi due parametri, così singolare, è legata, senza dubbio, all'andamento dei deflussi liquidi, a loro volta condizionati dallo stato del suolo come descritto precedentemente. Solo durante l'inverno difatti può verificarsi il deflusso liquido e quindi l'erosione.

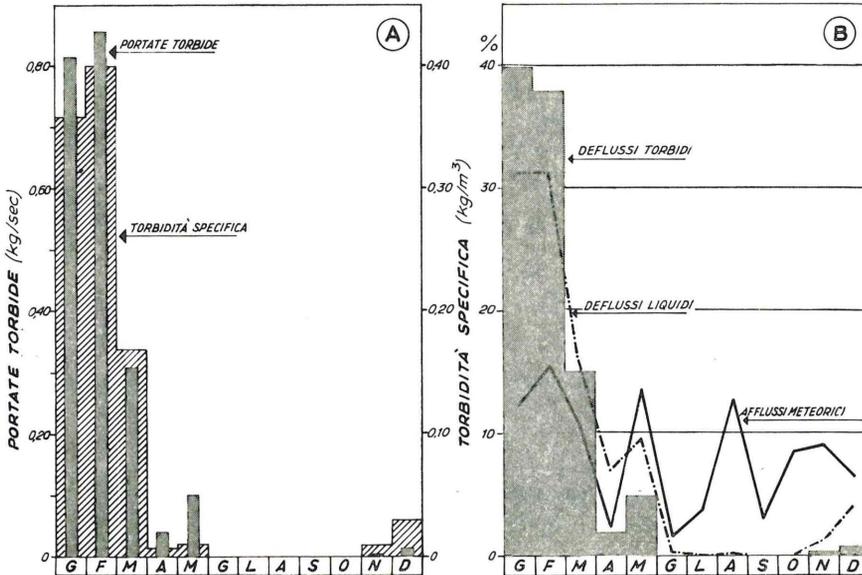


Fig. 3 - In A sono riportate la torbidità specifica (in tratteggio) e le portate torbide (in grigio). In B sono riportati, in percentuale sul totale annuo, gli afflussi meteorici, i deflussi liquidi e quelli torbidi. E' significativo il fatto che da giugno ad ottobre, malgrado le precipitazioni siano state sensibili, il deflusso liquido è appena percettibile e quello torbido è assente.

Il deflusso torbido unitario annuo è stato di $65,86 \text{ t/km}^2$, mentre quello massimo mensile è stato registrato a gennaio ($26,2 \text{ t/km}^2$) seguito da febbraio ($24,9 \text{ t/km}^2$). Il 77% del deflusso torbido è concentrato pertanto in due mesi, come del resto viene messo in evidenza dalla curva di durata delle portate torbide (fig. 4). In effetti il 31% del deflusso torbido si verifica in 5 giorni; il 51% in 10 giorni e il 64% in 15 giorni.

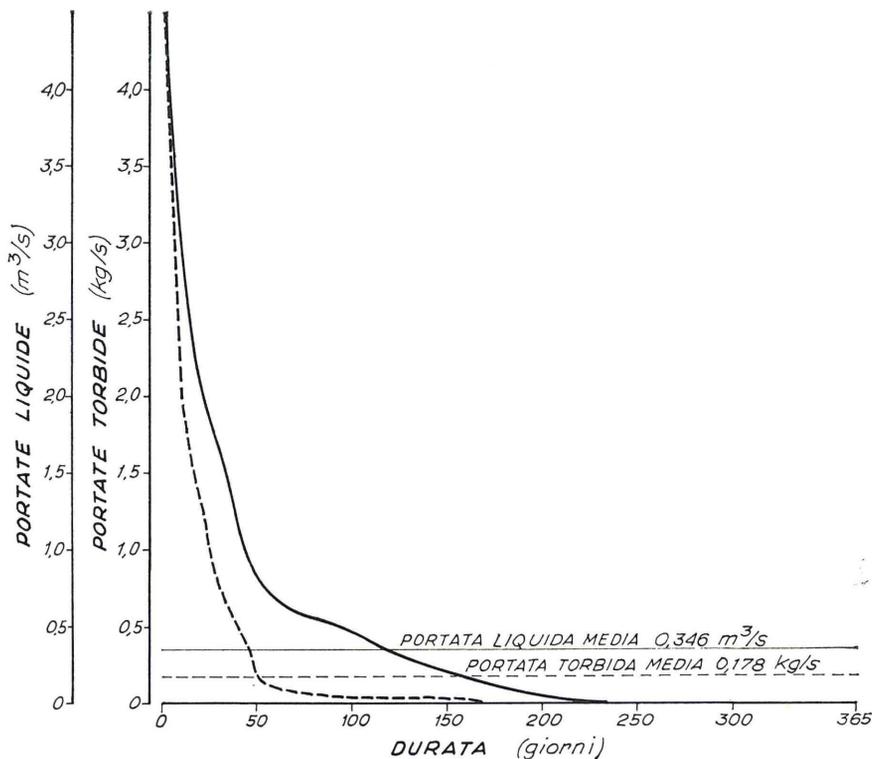


Fig. 4 - Curva di durata delle portate liquide (tratto continuo) e quella delle portate torbide (tratteggiata). Il deflusso torbido si verifica, come si può notare, in pochi giorni soltanto.

Il valore della torbidità specifica istantanea, su tutti i campioni prelevati, è stata sempre bassa, ne fa fede il massimo valore misurato che è stato di $2,18 \text{ Kg/m}^3$, relativo al 15 febbraio, durante una piena, poco prima che si verificasse il colmo. In genere si è osser-

vato che la torbidità specifica istantanea aumentava fino a circa 2/3 del ramo di crescita dell'idrogramma di piena per poi calare rapidamente. Nella fig. 5 è riportato un evento durato alcuni giorni e in cui si può osservare che, malgrado l'idrogramma presenti due picchi idrometrici pressoché uguali, i corrispondenti valori della torbidità specifica mostrano una diminuzione procedendo dal primo al secondo picco, passando da 1,56 a 1,34 Kg/m³. Al terzo picco idrometrico addirittura la torbidità specifica assume valori insigni-

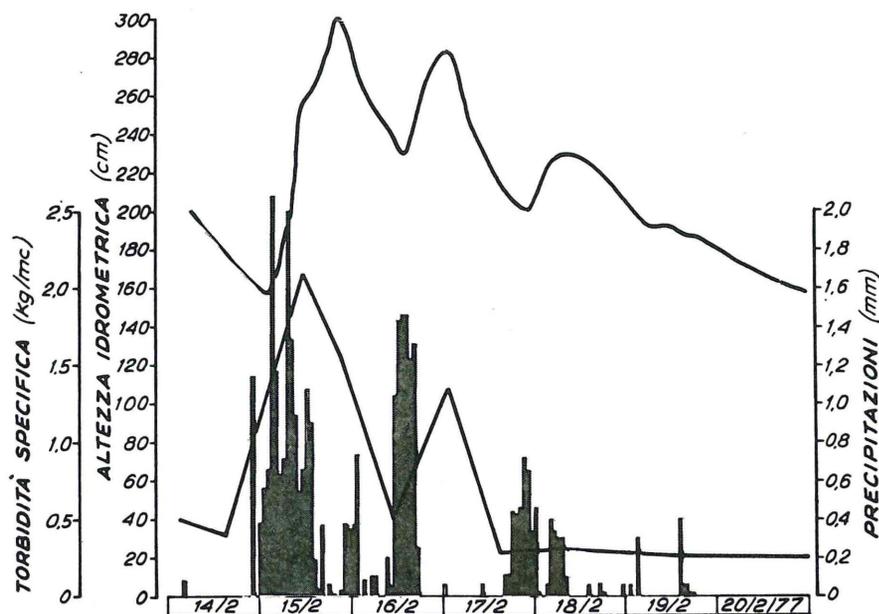


Fig. 5 - Confronto tra altezza idrometrica (curva in alto) e torbidità specifica (spez-zata in basso) durante un prolungato evento piovoso. La torbidità specifica diminuisce nel tempo anche col persistere delle piogge.

ficanti (0,30 Kg/m³). Questo comportamento, che mostra valori più alti della torbidità specifica all'inizio dell'evento ed una sua rapida decrescita nel tempo, è un fenomeno che si verifica normalmente nei piccoli bacini (CAVAZZA, 1963); nel nostro caso potrebbe spiegarsi col fatto che l'argilla, in superficie, ha una debole coesione quando è secca, per cui, all'inizio del ruscellamento, è soggetta al massimo dell'erosione laminare. Trascorso qualche tem-

po, la coesione dell'argilla aumenta a causa dell'acqua che vi scorre sopra, in quanto le singole particelle tendono ad aggregarsi; l'azione di distacco operata dall'acqua, allora, tende sempre più a diminuire. Anche l'azione battente della pioggia, per gli stessi motivi, diviene sempre meno efficace man mano che ci si allontana dall'inizio dell'evento piovoso e assume, nel tempo, un ruolo sempre più modesto nei riguardi dell'erosione superficiale.

CONCLUSIONI

Dalle misure torbiometriche eseguite nel 1977, primo anno di osservazioni della torbidità, nel bacino del T. Roglio, prevalentemente argilloso e argillo-sabbioso, modellato da colline poco acclivi, viene confermato che i fenomeni erosivi dovuti all'azione battente della pioggia e al deflusso superficiale sono di entità modesta, come si era potuto constatare durante l'attività delle parcelle sperimentali, precedentemente nominate, situate nello stesso bacino. I nostri risultati inoltre concordano con quelli ottenuti da analoghe misure eseguite in due sotto-bacini campione argillosi di circa 1 km² ciascuno, posti nel paesaggio calanchivo della Val d'Era, presso la Fattoria di Vicarello (CHISCI e TELLINI, 1973).

Malgrado le diverse dimensioni delle aree studiate (1000 m² le parcelle sperimentali; 1 km² i sottobacini campione e 83,3 km² l'alto e medio bacino del Roglio) e gli anni diversi in cui sono state eseguite le misure, i valori dell'erosione unitaria sono dello stesso ordine di grandezza:

Parcelle	0,42	tonn/Ha/anno
Sottobacini	0,35	» » »
Roglio	0,66	» » »

Il valore di 0,66 t/Ha/anno fornito dal T. Roglio e che è il più alto osservato, molto probabilmente può essere attribuito, a nostro avviso, sia al materiale dovuto all'erosione superficiale, sia a quella parte di materiale colato fino al piede del versante, per i processi di erosione di massa, che è stata asportata dalle acque circolanti nella rete dei canali costituenti il reticolo idrografico del bacino, come mostra anche la fig. 6.

Pertanto, anche se il deflusso torbido unitario risulta di scarsa



Fig. 6 - Un esempio di scollamento di suolo argilloso nel bacino del T. Roglio. Si può notare che lo spessore di suolo rimosso è modesto (circa 50 cm). Gran parte dell'argilla distaccatasi si è ridotta a poltiglia semiliquida ed è scorsa a valle nell'alveo del torrente, come appare in basso a sinistra. (Foto S. Vittorini).

entità, non bisogna concludere che nel bacino del Roglio non esista erosione accelerata; questa è infatti localizzata in alcune zone limitate, sotto forma di colate di fango, frane, collassi gravitativi, ecc. che si verificano ciclicamente, sia nel corso dell'anno, prevalentemente alla fine dell'inverno ed all'inizio della primavera, quando la porzione superficiale alterata delle argille è saturata di acqua, sia in particolari anni, quando la quantità ed il regime delle precipitazioni sono tali da creare le premesse necessarie per il verificarsi di tali fenomeni. Dallo sviluppo di questi fenomeni perciò, la cui diffusione ed imponenza non sono da sottovalutare, dipende il modellamento dei versanti argillosi della zona in esame, per quanto il tipo di processo descritto è esteso, secondo quanto ci è stato possibile constatare, anche in altre plaghe argillose plioceniche italiane (CASTELVECCHI e VITTORINI, 1967); VEGGETTI, 1967; VITTORINI, 1977).

BIBLIOGRAFIA SOMMARIA

- CASTELVECCHI A., VITTORINI S. (1967) - Osservazioni preliminari per uno studio sull'erosione in Val d'Orcia. *Atti XX Congr. Geogr. Ital.*, Roma, **3**, 151-168.
- CAVAZZA S. (1963) - Sul trasporto torbido in fase di piena dei corsi d'acqua naturali. *Atti VIII Conv. di Idraulica*, Pisa, 1-5.
- CHISCI G., PANICUCCI M. (1973) - Primi risultati idrologici relativi alle argille plioceniche marine. *Ann. Istit. Sperim. Studio e Difesa del Suolo*, **4**, 21-37.
- CISCHI G., TELLINI M. (1973) - Primi risultati sulle asportazioni solide stagionali in argille plioceniche marine. *Ann. Istit. Sperim. Studio e Difesa del Suolo*, **4**, 39-52.
- LULLI L., RONCHETTI G. (1973) - Prime osservazioni sulla crepacciatura dei suoli delle argille plioceniche marine nella valle dell'Era, Volterra (Pisa). *Ann. Istit. Sperim. Studio e Difesa del Suolo*, **4**, 143-149.
- NOVI E. (1968) - Il trasporto torbido in alcuni corsi d'acqua della Toscana. Il Fiume Orcia affluente di sinistra dell'Ombrone grossetano. *Atti XI Conv. di Idraulica e Costruz. Idr.*, Genova, 1-12.
- RAPETTI F. (1978) - Idrologia dell'alto e medio bacino del torrente Roglio (Val d'Era). *Riv. Geol. Appl. e Idrogeol.* (In corso di stampa).
- VEGETTI O. (1967) - Osservazioni preliminari sull'erosione del suolo nei dintorni di Atri. *Atti XX Congr. Geogr. Ital.*, Roma, **3**, 19-25.
- VITTORINI S. (1965) - La valutazione quantitativa dell'erosione nei suoli argillosi pliocenici della Val d'Era. *Atti XIX Congr. Geogr. Ital.*, Como, **2**, 83-100.
- VITTORINI S. (1971) - La degradazione in un campo sperimentale nelle argille plioceniche della Val d'Era (Toscana) e i suoi riflessi morfogenetici. *Riv. Geogr. Ital.*, **78**, 3-30.
- VITTORINI S. (1977) - Osservazioni sull'origine e sul ruolo di due forme di erosione nelle argille: calanchi e biancane. *Boll. Soc. Geogr. Ital.*, Ser. X, **6**, 25-74.

(ms. pres. il 31 gennaio 1979; ult. bozze il 23 giugno 1979)