

In vendita presso la Libreria dello Stato



SERVIZIO GEOLOGICO
D'ITALIA

Via Curtatone 3 - ROMA

CARTA GEOLOGICA D'ITALIA

SCALA 1:50'000

F. 332-SCANSANO

SCANSANO

CARTA DI GEOMORFOLOGIA DINAMICA

Montepescali 319	Castel del Piano 320	Abbadia S. Salvatore 321
Grosseto 331	SCANSANO 332	Acquapendente 333
Orbetello 342	Manciano 343	Tuscania 344

SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA

CARTA DI GEOMORFOLOGIA DINAMICA

alla scala 1:50.000

NOTE ILLUSTRATIVE

del

F° 332

SCANSANO

S. FARAMONDI & L. PANNUZI

I N D I C E

I - INTRODUZIONE	Pag. 3
II - OSSERVAZIONI OROIDROGRAFICHE	» 4
1 - OROGRAFIA	» 4
2 - IDROGRAFIA	» 5
<i>A</i> - BACINO DEL F. ALBEGNA	» 5
<i>B</i> - BACINO DEL F. FIORA	» 7
<i>C</i> - BACINO DEL F. OMBRONE	» 8
III - OSSERVAZIONI SUL CLIMA	» 11
<i>A</i> - BACINO DEL F. ALBEGNA	» 12
<i>B</i> - BACINO DEL F. FIORA	» 12
<i>C</i> - BACINO DEL F. OMBRONE	» 17
IV - MODELLAMENTI	» 21
1 - MODELLAMENTO FLUVIO-DENUDAZIO- NALE	» 21
<i>A</i> - MODERATO	» 21
<i>a</i>) EROSIONE	» 21
<i>b</i>) ACCUMULO	» 25
<i>B</i> - SENSIBILE	» 25
<i>a</i>) EROSIONE	» 25
<i>C</i> - INTENSO	» 27
<i>a</i>) EROSIONE	» 27
<i>b</i>) ACCUMULO	» 28
2 - MODELLAMENTO DOVUTO A FENOME- NI TETTONICI	» 29
3 - MODELLAMENTO ANTROPICO	» 29
4 - MODELLAMENTI COMBINATI	» 31
V - OSSERVAZIONI SULLE FORME DEI DISSESTI	» 32
VI - EVOLUZIONE PALEOGEOMORFOLOGICA	» 35
SELEZIONE BIBLIOGRAFICA	» 39

I - INTRODUZIONE

Il foglio geomorfologico SCANSANO alla scala 1:50.000, cui queste note si riferiscono, è il secondo con tale indirizzo tematico che il Servizio Geologico Nazionale pubblica a corredo e complemento di un foglio geologico della Carta Geologica ufficiale rilevato alla medesima scala.

Gli intendimenti e le motivazioni che hanno spinto gli AA. a continuare il programma di ricerca avviato con la redazione del F° 376 «SUBIACO» di Geomorfologia dinamica (1981) sono gli stessi già illustrati in precedenti lavori (DAMIANI & PANNUZI, 1979; DAMIANI & PANNUZI, 1981), ai quali pertanto si rinvia. L'esperienza di questi ultimi anni ha rafforzato in chi scrive il convincimento che un corretto uso dell'ambiente fisico non possa prescindere da documentazioni cartografiche del tipo qui descritto, anche perché queste risultano essere di più facile lettura a quanti sono preposti alle attività di programmazione e gestione del territorio. Si ribadisce, in ogni modo, che ciascuno di siffatti documenti debba essere sempre preceduto dal rilevamento della corrispondente carta geologica, eseguito alla stessa scala e sulla medesima base topografica, cui comunque è necessario far riferimento per specifiche situazioni.

La metodologia seguita è quella delineata nel primo dei lavori sopra ricordati e descritta in dettaglio nelle note illustrative del citato F° SUBIACO, ma con gli adattamenti richiesti dalle diverse condizioni geologiche qui riscontrate. In questo settore della Toscana meridionale tirrenica, infatti, sono preponderanti gli affioramenti di complessi fliscioidi marnoso-argillosi, marnoso-calcarei, marnoso-arenacei ed aree altrettanto vaste sono occupate da argille e da conglomerati, sia marini che continentali, del ciclo neogenico. La presenza di serie carbonatiche, invece, è piuttosto discontinua e frammentaria al di fuori dell'angolo nord-orientale del foglio, mentre a quello di SE risultano limitate le vulcaniti riferibili all'apparato vulsino.

La grande diffusione dei termini a prevalente componente argillosa, il loro generale stato di pronunciata tettonizzazione, la notevole attività dei locali corsi d'acqua, particolarmente incisi ed organizzati in fitti reticoli, hanno portato gran parte dell'area in studio ad essere interessata da fenomeni vari di dissesto; fatto che ha reso meno agevole l'attività di campagna.

Per la realizzazione della carta è stato effettuato il rilevamento sul terreno alla scala 1:25.000 e i dati acquisiti sono stati via via integrati con quelli desunti dall'esame delle foto aeree; ad entrambe le operazioni hanno provveduto S. Faramondi e L. Pannuzi.

L'elaborato complessivo è stato quindi trascritto alla scala 1:50.000, sulla medesima base topografica utilizzata per la stampa del corrispondente foglio geologico di base; F. Zuchi ha curato la realizzazione grafica.

II – OSSERVAZIONI ORO-IDROGRAFICHE

1 – OROGRAFIA

La regione geografica che ricade nei limiti del F^o SCANSANO presenta un'altitudine media di circa 500 metri s.l.m. Le quote più elevate si rinvencono non lontano dal paese di Selvena, nell'angolo NE del foglio (quota max. Poggio della Vecchia, m 1007); le minime si riscontrano nell'opposto angolo di SW, lungo il corso del F. Albegna (quota min. m 59).

L'aspetto orografico complessivo è di tipo collinare, per la diffusa presenza di alture di modesta elevazione, che si susseguono senza ordine apparente o, almeno, in modo tale che non è immediato distinguervi linee direttrici. Le rocce affioranti, nell'insieme facilmente erodibili pur se di varia tipologia, danno luogo a forme poco acclivi, arrotondate e dolcemente degradanti. Dirupi, pareti scoscese e, in via più generale, repentini incrementi dell'angolo di pendio, sono localizzati in corrispondenza di radicali brusche variazioni litologiche ovvero di linee tettoniche, spesso in stretta relazione. Esempi tipici si individuano là dove grossi affioramenti di calcareniti, per motivi di giacitura e/o per gli effetti di processi d'erosione differenziale particolarmente marcati, spiccano rispetto ai terreni delle successioni fliscoidi prima ricordate (Ripa di Cellena, P.gio Monticchio, ecc.); ovvero, dove da queste emergono, più raramente, ammassi di rocce ofiolitiche (Triana, la Roccaccia, ecc). Situazioni in qualche misura analoghe si osservano al contatto fra placche di travertino e sedimenti sabbiosi e argillosi (Samprugnano e dintorni, Saturnia e dintorni, P.gio della Serpe, ecc.); forme somiglianti si ritrovano in taluni passaggi fra sabbie e soprastanti formazioni conglomeratiche (M. Aperto, P.gio Ghiaccio Forte, ecc). Dove, invece, l'erosione fluviale, dopo aver asportato la copertura argillosa, ha profondamente inciso i sottostanti terreni calcarei mesozoici, i versanti diventano improvvisamente acclivi, fino a costituire vere e proprie forre (Rocchette, Montecchio, F.so delle Zolferate, ecc).

Il genere di morfologia collinare descritto interessa gran parte del foglio ed è pressoché esclusivo di estesi tratti ricadenti nelle sue aree centrali e settentrionali. Per contro, nell'estremo nord-orientale affioramenti sufficientemente continui di litotipi resistenti, quali torbiditi calcarei paleogenici e, soprattutto, calcari selciferi liassici, contribuiscono a determinare una morfologia marcata di tipo più

propriamente montuoso; il rilievo presenta fisionomia e andamento netti, che gli derivano anche da un preciso assetto strutturale. In ogni modo, nonostante i discreti valori d'altitudine, vi scarseggiano forme particolarmente accidentate.

La porzione meridionale del foglio è caratterizzata dalla presenza di zone pianeggianti. Parte di queste si concentrano nelle aree occupate dai depositi neogenico-quadernari e per lo più coincidono con spianate d'erosione marina, superfici di terrazzamento fluviale e con piastroni di travertino.

Una zona pianeggiante di vaste proporzioni si apre nell'angolo di SE, dove, a partire dalla sponda sinistra del F. Fiora, si estende per circa 100 kmq, topograficamente ripartiti nelle tavolette S.Martino sul Fiora e Pitigliano.

Essa corrisponde alle aree di affioramento delle vulcaniti vulsine, costituite in prevalenza da coltri ignimbriche sovrapposte e subordinatamente da colate laviche, le une e le altre legate all'attività del centro eruttivo di Latera. Le vulcaniti ricoprono in modo pressoché continuo il substrato sedimentario e danno origine a tipiche strutture e morfologie tabulari, profondamente incise.

2 – IDROGRAFIA

Nel F^o SCANSANO sono presenti due principali linee di drenaggio, l'una rappresentata dal F. Albegna e l'altra dal F. Fiora, i cui bacini idrografici insieme coprono quasi l'intera superficie del foglio; il solo settore di NW invia le acque di scorrimento nel F. Ombrone, per il tramite dei torrenti Trasubbie e Trasubbino e del F.so Senna.

Caratteristica comune a quasi tutti i corsi d'acqua locali è un regime di tipo torrentizio, in gran parte legato alla irregolare distribuzione delle precipitazioni durante l'anno; il verificarsi di piene improvvise e violente in occasione di eventi piovosi di particolare intensità, determina fenomeni di accentuata erosione sia sul fondo che sulle sponde.

A – Bacino del F. Albegna

Si estende per circa metà del foglio, evidenziando una distinta asimmetria: in destra presenta un fitto susseguirsi di affluenti di vario ordine e grandezza, mentre in sinistra gli apporti risultano inferiori, sia come quantità di acque che come numero di grossi tributari.

Il F. Albegna che, almeno sotto il profilo morfologico, è il più importante dei corsi d'acqua della regione esaminata, nasce intorno a quota 950, poco a N di Roccalbegna, appena fuori del limite settentrionale del foglio. Scorre in direzione prevalentemente meri-

diana dalle sorgenti fino all'altezza di Pian di Palma, dove piega bruscamente verso SW, lungo una linea di faglia di importanza regionale, a direzione antiappenninica, parallela all'altra dislocazione che devia in modo del tutto analogo il corso del F. Fiora.

Nei primi chilometri il fiume si apre la strada tra le formazioni della successione di M.te Labbro; a quota 667, quasi a ridosso dell'abitato di Roccalbegna, entra in una forra profondamente scavata tra i rilievi di P.gio Piantuma (q. 788) a W e di P.gio Crivello (q. 814) ad E.

Immediatamente a valle del paese allarga il suo alveo e riceve da sinistra il F.so delle Zolferate, primo affluente di una certa importanza, che drena tutta la regione compresa fra P.gio le Forche-Triana e la dorsale culminante con M.te Labbro.

L'Albegna continua il suo corso in direzione N-S fino alla confluenza con il F.so Calizzano, che si immette da sinistra in corrispondenza di un gomito, all'altezza del quale il fiume piega a W; subito dopo riceve il T. Rigo, primo grosso affluente di destra. Il F.so Calizzano drena sia il territorio situato ad occidente della Ripa di Cellena che gran parte di quello a N di Samprugnano; il T. Rigo raccoglie, invece, le acque di tutta l'ampia zona posta a SE dell'allineamento P.gio alle Logge-P.te del Serraglio-S. Caterina.

A valle di queste due confluenze, l'Albegna torna a scorrere in senso meridiano — prima nella profonda forra a W dell'abitato di Rocchette e poi in una valle dal profilo più aperto — fino allo sperone calcareo di Montecchio, dove piega ad E. Le brusche variazioni di direzione che il fiume presenta nel segmento appena descritto appaiono legate agli effetti di una tettonica relativamente recente. Aggirato lo sperone, l'Albegna riprende il primitivo andamento verso S, lambendo il bordo orientale del pianoro di Pian di Palma.

Fin qui l'alveo del fiume, scavato in terreni riferibili in prevalenza alla serie toscana ma in ogni caso di non facile erodibilità, presenta una sezione trasversale di ampiezza ridotta e molti tratti del tutto privi di depositi alluvionali. Ora il fiume comincia ad aprirsi la via in terreni meno resistenti, per lo più sabbie e argille plioceniche: il letto si allarga improvvisamente e nel fondovalle compaiono abbondanti sedimenti alluvionali, in più punti anche distinguibili in superfici terrazzate di vario ordine. In sinistra accoglie le acque del F.so della Follonata, grosso affluente che drena l'intero territorio immediatamente a S di Samprugnano, fino allo spartiacque orientale con il F. Fiora.

Nei pressi dell'abitato di Saturnia, tra P.gio Bagno Santo a N e P.gio Pancotta a S, l'Albegna, compiuta una serie di anse, devia sensibilmente il suo corso, fino a defluire in direzione grosso modo antiappenninica. Riceve quindi sulla destra tre grossi affluenti, il F.so Butria-Asinarco, il F.so Mazzabue e il T. Fiascone, che, decorrendo fra loro paralleli prima verso S e poi piegando a SE,

raccogliono le acque di una parte notevole del settore occidentale dell'area indagata, fino allo spartiacque con il F. Ombrone. Nel medesimo tratto, in località Grinzano, riceve in sinistra le acque del T. Stellata che, oltre alla zona conglomeratica di M. Nero-M. Cavallo, drena le aree gravitanti sul bacino pliocenico di Saturnia, fino allo spartiacque con il F. Fiora. Rispetto a tutti gli altri, questo tributario mostra un andamento decisamente anomalo, con senso di scorrimento complessivo verso N; più in dettaglio, il percorso presenta due tratti a direzione meridiana alternati ad altrettanti segmenti orientati E-W, chiaramente controllati dalla tettonica. Nell'ultima parte del tragitto ricadente nell'ambito del foglio (tavoletta Fattoria Pomonte), l'Albegna conserva un andamento tendenziale NE-SW, pur compiendo ampie anse e brevi tratti in direzione opposta. L'alveo è ormai notevolmente largo, così come la golena; sulle sponde si succedono terrazzi anche estesi, distinti in più ordini. In corrispondenza di questo segmento il fiume riceve, in destra, il F.so Mozzapiedi e il F.so Sanguinaio; un terzo tributario, il F.so Vivaio-Turbone, di una certa rilevanza al pari dei due precedenti, ha il punto di confluenza poco oltre i limiti del foglio, verso SW. Presentano tutti andamento circa meridiano, inizialmente rettilineo e con serpeggiamenti nel tratto terminale; insieme drenano un vasto territorio, che si spinge, a NW, fino allo spartiacque con il F. Ombrone.

In Fig. 1a è riportato il profilo longitudinale del F. Albegna.

B - Bacino del F. Fiora

Rappresenta approssimativamente il terzo orientale dell'intera area di studio.

Il fiume nasce all'altezza del paese di S. Fiora (poco al di fuori del limite settentrionale del foglio), praticamente all'interno dell'abitato; si dirige verso S assumendo presto e mantenendolo per l'intero tragitto, un andamento grosso modo meridiano. Solo all'altezza della zona vulcanica di Sovana-Pitigliano un breve segmento orientato NE-SW sposta l'asta fluviale parallelamente a se stessa verso occidente.

Non lontano dalle sorgenti il Fiora riceve in sinistra il F.so Colone, che drena parte delle pendici meridionali del M. Amiata, e il T. Scabbia, di cui sono compresi nel foglio il bacino sorgentizio e il segmento iniziale; per i loro apporti idrici meritano menzione, nonostante entrambi abbiano i punti di confluenza fuori (a N) dell'area in esame.

Il fiume prosegue il suo corso ricevendo le acque di numerosi piccoli tributari, che di fatto influiscono scarsamente sulla sua portata. Il primo affluente di una certa importanza è, sulla sinistra, il T. Carminata, che, ricadendo per intero nell'ambito del foglio, drena ad oriente tutto il territorio grosso modo delimitato dagli abitati di Selva e di Selvena.

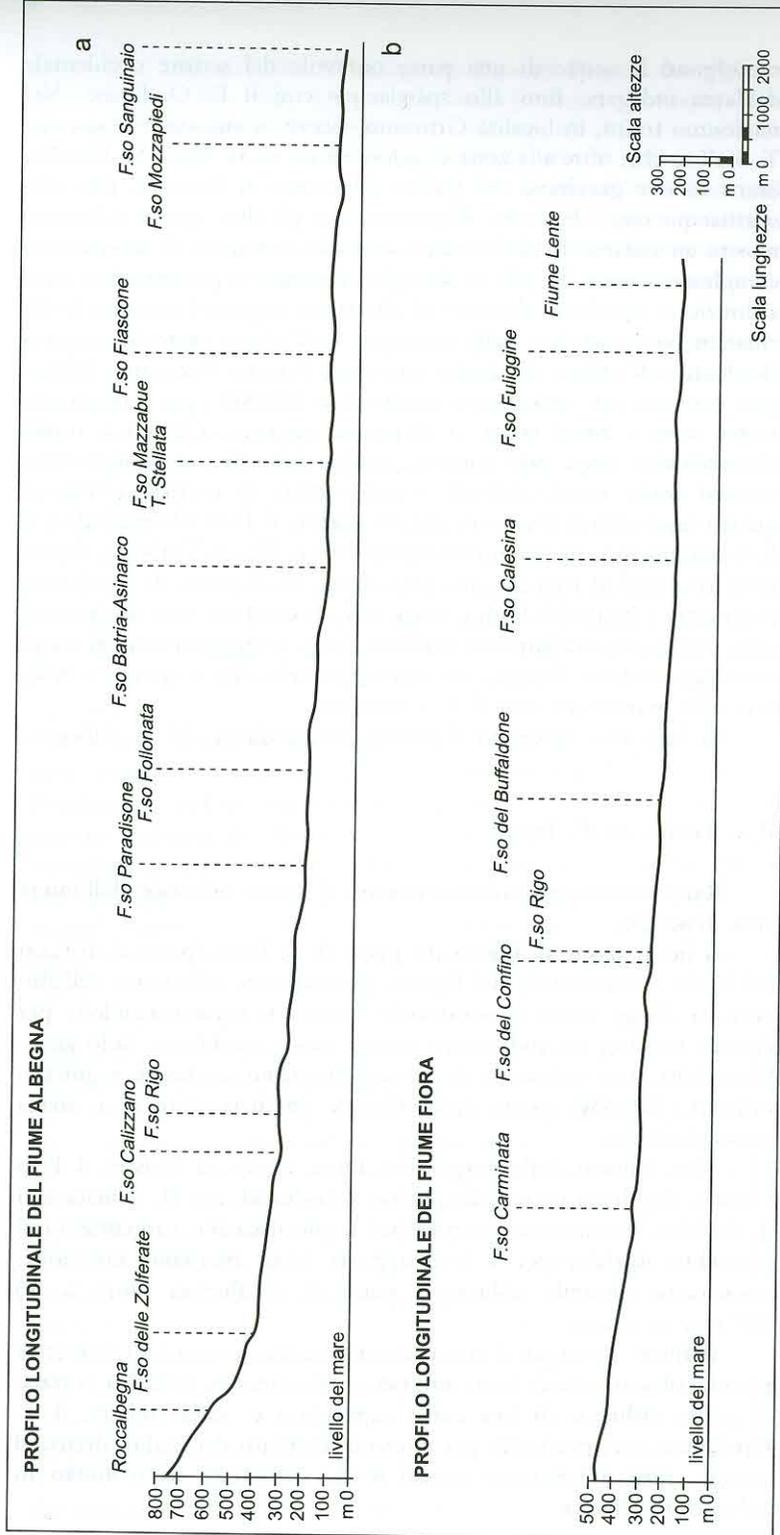


Fig. 1

Poco oltre, immettendosi da destra, il F.so Rigo (omonimo dell'affluente del F. Albegna), convoglia le acque raccolte da tutta l'area compresa tra Cortevecchia, Catabbio e Catabbiaccio.

A partire da questa confluenza, per il restante percorso nell'ambito del foglio il F. Fiora è accompagnato su entrambe le sponde — in destra praticamente senza soluzione di continuità — da uno o più ordini di superfici terrazzate, sulle quali sono facilmente rilevabili i segni di ripetuti interventi antropici. Tuttavia, già a monte, almeno fin dall'altezza di P.gio Becchino, il letto di magra appare ricolmo di depositi ciottoloso-sabbiosi e presenta una conformazione a canali anastomizzati.

All'incontro con i primi affioramenti di vulcaniti vulsine, rappresentati dalle lave del Pianetto di Sovana, il fiume riceve sulla sinistra il F.so Buffaldone che, insieme al suo affluente F.so Segno, porta le acque di un ampio territorio posto ad E dell'allineamento P.gio Bronzino-P.gio Capraio; l'ostacolo frappostogli dall'espandimento lavico obbliga il fosso a compiere un'ampia doppia curva (a «S») prima di gettarsi nel collettore principale.

Superato il Pianetto, il F. Fiora riceve in sinistra il F.so Calesina, che drena principalmente la zona estesa in direzione NE-SW lungo il contatto fra le successioni fliscioidi e le piroclastiti di Latera.

In questo tratto il fiume, oltre a percorrere alcuni meandri, subisce una vistosa deviazione verso SW, parallela e del tutto analoga a quella che interessa il corso dell'Albegna tra Pian di Marte e Saturnia, e anch'essa sicuramente imputabile ad una linea di disturbo tettonico a direzione antiappenninica, facente parte di uno dei sistemi di faglie predominanti nella regione (BETTELLI, 1985; CESTARI *et alii*, 1981; CORDA *et alii*, 1979).

In corrispondenza dell'ansa al di là della quale riprende a defluire in direzione quasi meridiana, il F. Fiora riceve, in destra, il F.so Fuliggine, che raccoglie le acque di un'area molto allungata in direzione N-S, compresa fra Catabbio a N e S. Martino sul Fiora e Poggio Capanne rispettivamente ad E e a W.

I successivi affluenti di destra sono di scarsa rilevanza; da sinistra, invece, giungono apporti più importanti. La zona è solcata da numerosi corsi d'acqua che scorrono in valli strette e profondamente incise nella copertura piroclastica. Fra questi appare notevole per lunghezza e quantità d'acque il F. Lente, che drena una grande parte del territorio posto a NW della depressione vulcano-tettonica di Latera e nel quale si trovano gli abitati di Sorano (appena fuori foglio), di Pitigliano e altre località ricche di testimonianze archeologiche, in particolare riferibili al periodo etrusco.

Al pari dell'Albegna, anche il Fiora mostra una sostanziale carenza d'acque, nonostante la presenza, alla testata, di sorgenti di notevole capacità complessiva (circa 1.000 l/s), con acquifero nelle ignimbriti del M. Amiata. La ragione risiede nel fatto che da tempo le acque sorgive vengono prelevate e immesse nella rete di un acquedotto — «del Fiora», appunto — che serve praticamente l'intera

provincia di Grosseto. L'opera di captazione, infatti, di indubbia rilevanza sotto il profilo socio-economico, riduce drasticamente a poco più di un terzo la potenziale quantità d'acqua di scorrimento. A questo si aggiunge che il letto del fiume già poco a valle delle sorgenti comincia ad essere ingombro di alluvioni, per lo più grossolane e altamente permeabili, che tendono a favorire la formazione di una corrente subalvea, con ulteriore decremento dell'acqua che scorre in superficie. Di conseguenza, la capacità erosiva del fiume sul fondo dell'asta principale e sulle sponde risulta fortemente ridotta, fatta eccezione per gli episodi di piena, che si producono improvvisi e notevoli in occasione di precipitazioni particolarmente intense.

In Fig. 1b è riportato il profilo longitudinale del F. Fiora.

C - Bacino del F. Ombrone

L'angolo nord-occidentale del foglio, quello che per comodità di riferimento potremmo indicare come delimitato a SE dalla rotabile Scansano-S. Caterina (s.s. 301), in più punti coincidente con la linea spartiacque, appartiene al bacino idrografico del F. Ombrone, che corre più a W, 7-8 km fuori dei limiti dell'area investigata. I collettori principali del drenaggio sono rappresentati dal F.so Senna e dai torrenti Trasubbie e Trasubbino.

Il F.so Senna drena l'area posta a NW dell'allineamento Scansano-Poggi Alti-M.te Lumini; complessivamente decorre in direzione meridiana, verso N, mentre nel dettaglio presenta tratti con andamento SW-NE e altri SE-NW, verosimilmente da mettere in relazione con linee di disturbo tettonico, qui, come altrove nel foglio, non facilmente rilevabili sul terreno. Lungo l'alveo si alternano segmenti con alluvioni terrazzate e segmenti in erosione tanto sul fondo che sulle sponde, in particolare all'esterno delle anse. Il piccolo bacino di questo corso d'acqua, ben proporzionato rispetto al suo asse, presenta sulle due rive un numero pressoché uguale di subaffluenti: i principali sono i F.si del Benefizio e del Romito in sinistra e i F.si Senna Secca, del Vadaccio e Ricupo in destra.

Il F.so Senna confluisce a sua volta in sinistra del T. Trasubbino che, scorrendo complessivamente da E a W, drena buona parte della regione posta a S dell'allineamento S. Caterina-Vallerona-Cana.

Il bacino del T. Trasubbino si presenta nettamente asimmetrico, avendo la porzione destra, quella settentrionale, molto meno estesa della sinistra; quest'ultima viene drenata, oltre che dal già descritto F.so Senna, dal F.so Rigo (omonimo degli altri due corsi d'acqua precedentemente citati) e dai F.si Acquaviva, Mozzo e del Bottaiolo. In destra l'apporto principale è rappresentato dal F.so Riccione, che rientra nell'area studiata solo per il suo tratto terminale e che convoglia parte delle acque di scorrimento delle propaggini più occidentali del rilievo montuoso che culmina con M.te Labbro.

Tutti questi corsi d'acqua mostrano evidenti i segni dell'erosione in atto, sia sul fondo che lungo le sponde. L'intera porzione sinistra del bacino sorgentizio del T. Trasubbino a S dell'abitato di Vallerona è interessato da intensi fenomeni franosi, i cui effetti si risentono fin sulla strada Scansano-S. Caterina (s.s. 301), che anche in questo tratto corre proprio sullo spartiacque.

Il T. Trasubbie ricade nel foglio per il tratto, piuttosto breve, prospiciente la vecchia miniera di lignite di Baccinello, dove, provenendo da NE, comincia ad orientarsi in direzione E-W e dove l'ampiezza dell'alveo gli consente di compiere una serie di divagazioni. Qui i due torrenti, Trasubbie e Trasubbino, presentano corsi subparalleli e contigui, al punto da confondere i propri apporti solidi attuali e le superfici terrazzate; questa situazione continua fino alla loro confluenza, che si realizza a Pian d'Orneto, poco a W del limite del foglio.

III - OSSERVAZIONI SUL CLIMA

Nell'area in esame il quadro climatico è un po' dovunque condizionato dalla vicina presenza del Mar Tirreno, che, distando poco più di 20 km dal margine occidentale del foglio, è in grado di esercitare la sua influenza sull'intero territorio. Questa influenza tende a diminuire verso E con la distanza e verso settentrione con l'approssimarsi delle propaggini del complesso montuoso amiatino. La dipendenza delle condizioni climatiche dal fattore altitudine è di facile riscontro in tutte le zone maggiormente elevate; in corrispondenza dei versanti più alti e con scarsa o nulla copertura boschiva assume particolare importanza il tipo di esposizione.

Per la definizione dei caratteri climatici prevalenti sono state utilizzate informazioni riguardanti la distribuzione delle piogge e l'andamento della temperatura dell'aria al suolo, raccolte dalle stazioni meteorologiche presenti nella zona.

Fra le postazioni di rilevamento dei dati pluviometrici, relativamente numerose, sono state selezionate quelle con i periodi di osservazione più lunghi, riferendosi ai due trentenni 1921/50 e 1951/80. Il numero delle stazioni di misura delle temperature dell'aria al suolo è invece del tutto insufficiente, limitato al solo caso di Pitigliano. Per tale motivo — e per una delineazione più corretta, perché meglio distribuita, degli elementi climatici in oggetto — si è ritenuto opportuno avvalersi dei dati sia termometrici che di piovosità misurati anche nelle stazioni di Manciano e di S. Fiora, ubicate appena fuori dei limiti del foglio.

La stesura di queste osservazioni segue, per comodità d'esposizione, la ripartizione dell'area di studio nei tre bacini idrografici principali.

A - Bacino del F. Albegna

I dati di piovosità provengono dalle stazioni di raccolta di Roccalbegna (m 525 sm), Petricci (m 750 sm), Capanne (m 438 sm); in aggiunta, sono state utilizzate anche le misure eseguite a Manciano (m 443 sm). Con i valori delle medie generali mensili in mm d'acqua, è stato possibile costruire i diagrammi delle precipitazioni di fig. 2a, b, relativi ai periodi 1921/50 e 1951/80. L'andamento delle curve ottenute è abbastanza omogeneo. I minimi assoluti, estivi, coincidono con il mese di luglio per tutte le stazioni e per l'uno e l'altro dei periodi indicati. I massimi assoluti sono autunnali: nel primo trentennio cadono in ottobre, con l'eccezione di Roccalbegna; nel periodo successivo, si spostano per tutte le stazioni al mese di novembre. È da rilevare l'esistenza di un massimo secondario, invernale, che nell'intervallo 1921/50 oscilla fra i mesi di gennaio e febbraio, mentre negli anni seguenti cade esclusivamente nel mese di febbraio in tutta l'area considerata.

Con i valori delle medie generali mensili dei giorni piovosi sono stati costruiti i grafici della fig. 3a, b, che presentano dei minimi assoluti estivi (luglio), in coincidenza con i minimi delle quantità di pioggia; i massimi assoluti sono autunnali (novembre) nel primo dei trentenni sopra indicati, mentre per il successivo gli andamenti sono disomogenei, con punte massime sia autunnali che invernali. Dai grafici si può indirettamente rilevare, come era ragionevole attendersi, che nell'area la piovosità diminuisce mano a mano che ci si allontana dalle alture dell'Amiata.

La fig. 4a illustra l'andamento medio delle temperature nell'ambito del bacino (medie mensili) ricostruito sulla scorta delle misure disponibili, effettuate presso la stazione meteorologica di Manciano e riferentisi al trentennio 1951/80: la curva relativa presenta un massimo estivo (luglio/agosto) e un minimo invernale, in gennaio.

Nel grafico di fig. 4b sono riportati gli istogrammi della media delle precipitazioni, per cui è facile constatare come il periodo di massimo termico cada in corrispondenza dei minimi di piovosità. In tale situazione le perdite per evapotraspirazione, percentualmente elevate, determinano bilanci idrici passivi, con conseguente carenza d'acqua nel terreno per la vegetazione, oltre che per gli usi antropici.

B - Bacino del F. Fiora

I dati pluviometrici utilizzati sono stati raccolti nelle stazioni meteorologiche di S.Fiora (m 687 sm), Selvena (m 640 sm) e Pitigliano (m 313 sm).

I diagrammi delle medie generali mensili trentennali per i periodi 1921/50 e 1951/80 (fig. 5a, b) mostrano, specialmente per quanto concerne il primo intervallo, andamenti non omogenei nella prima metà dell'anno; nei secondi semestri gli emendamenti diventano fra loro più uniformi. I massimi assoluti risultano essere autunnali, per lo più coincidenti con il mese di novembre; i minimi assoluti sono

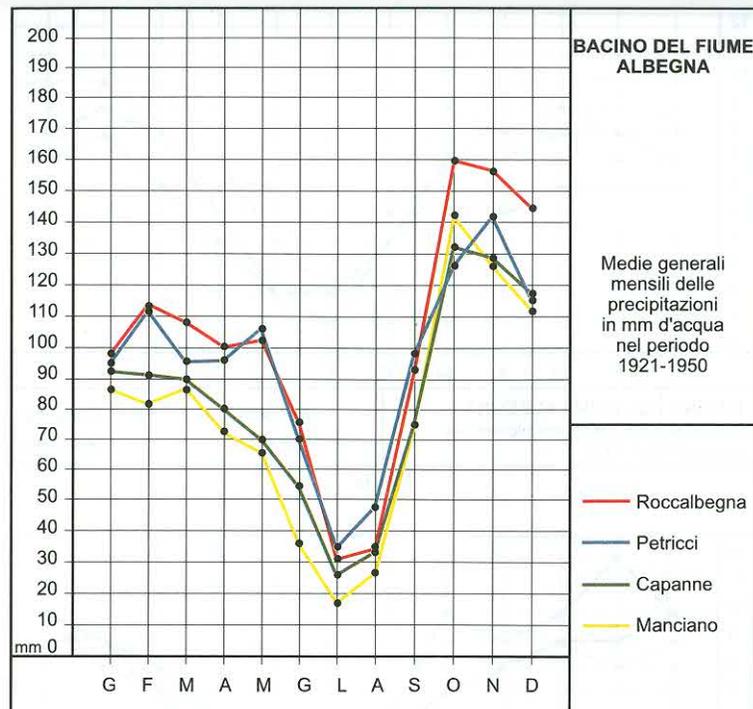


Fig. 2a

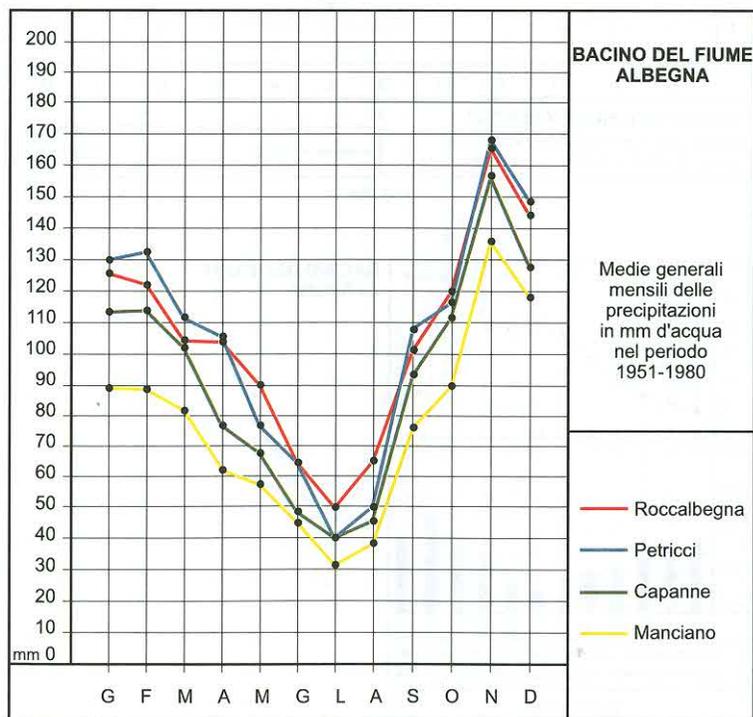


Fig. 2b

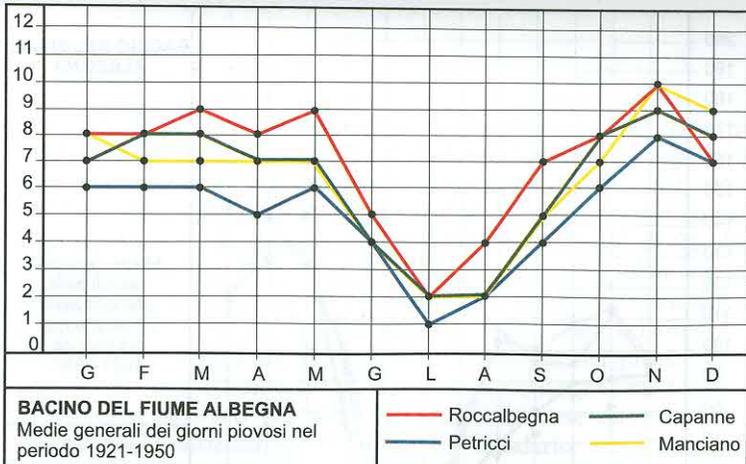


Fig. 3a

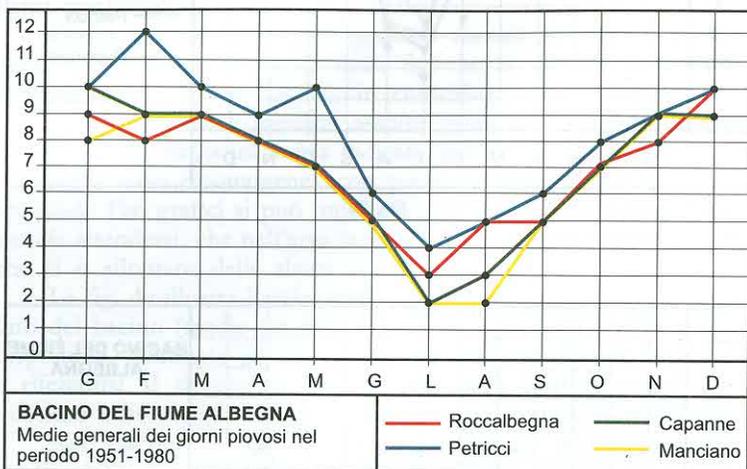


Fig. 3b

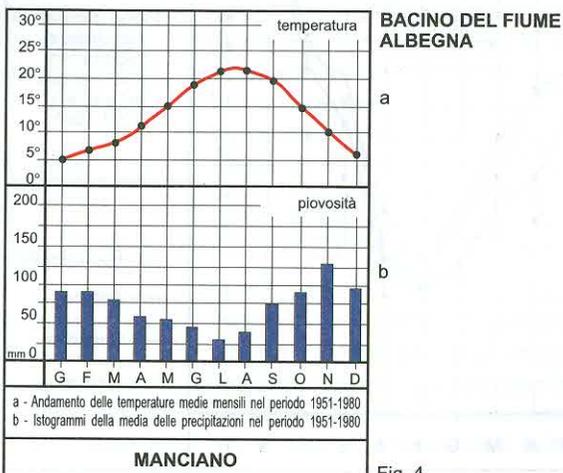


Fig. 4

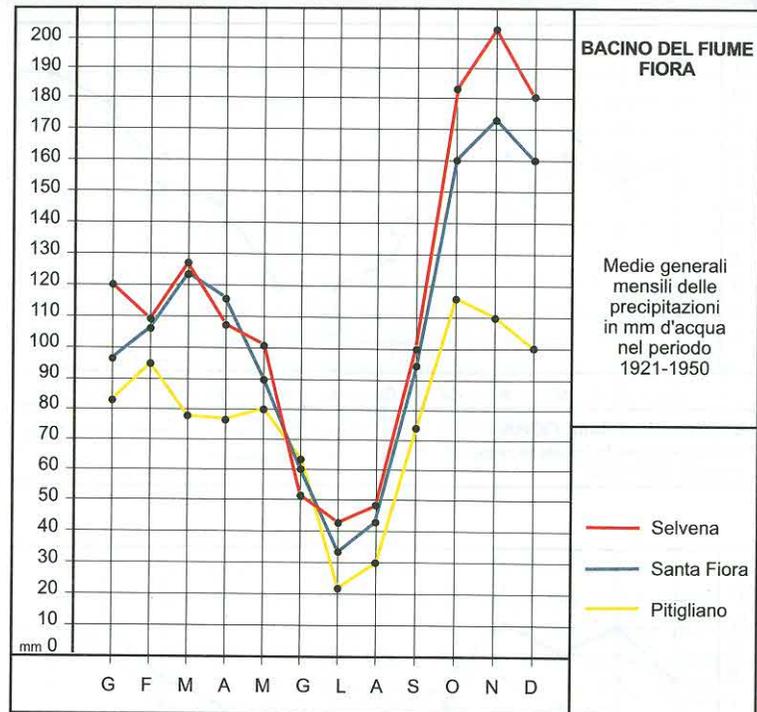


Fig. 5a

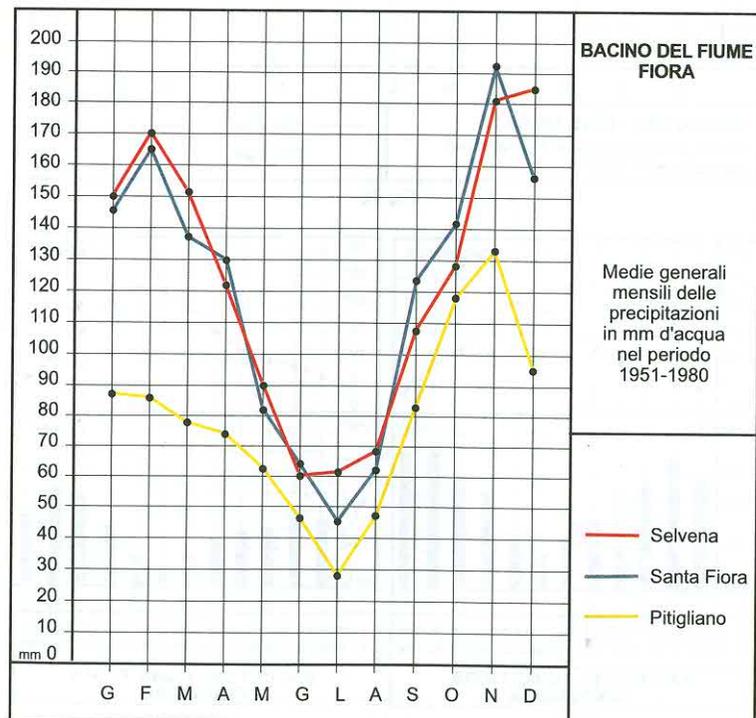


Fig. 5b

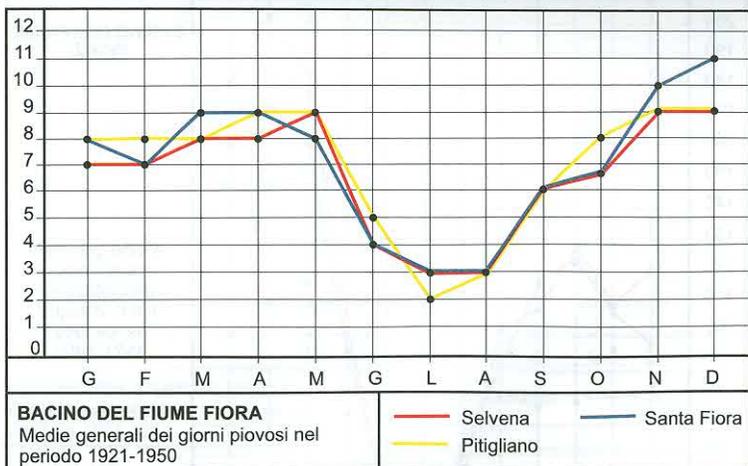


Fig. 6a

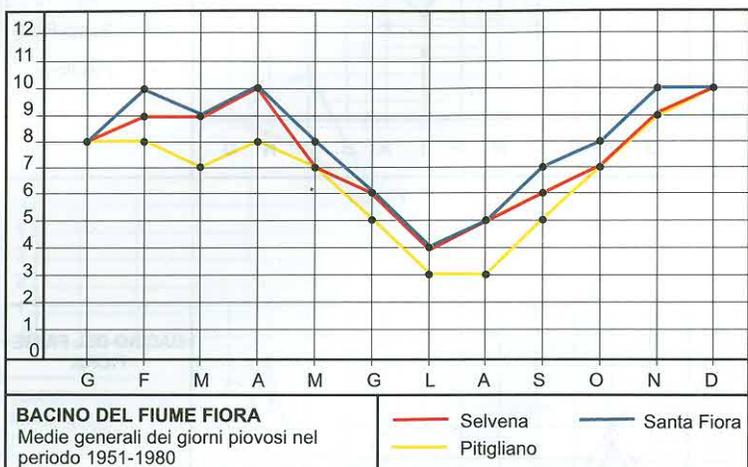


Fig. 6b

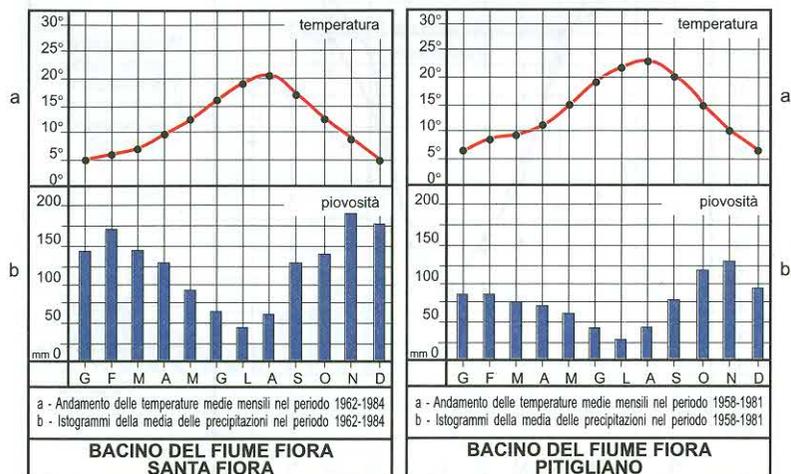


Fig. 7

Fig. 8

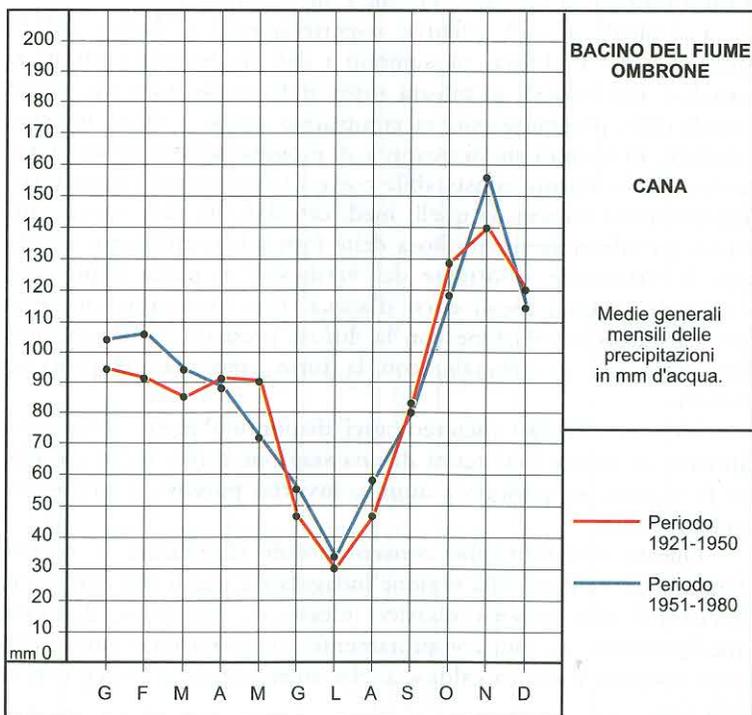


Fig. 9

estivi e cadono nel mese di luglio, con l'eccezione di Selvena, che presenta nel secondo trentennio il minimo assoluto a giugno.

I grafici relativi alle medie generali dei giorni piovosi, presentano andamenti simili ed omogenei fra tutte le stazioni e per entrambe i periodi considerati. I minimi assoluti sono estivi (luglio/agosto); i massimi, invece, risultano più distribuiti nella restante parte dell'anno (fig. 6a, b).

I dati termometrici disponibili provengono dalle stazioni di S. Fiora e di Pitigliano e sono relativi rispettivamente agli intervalli 1962/84 e 1958/81. L'andamento delle curve è tale da presentare per l'una e l'altra delle stazioni un massimo assoluto estivo (agosto) e un minimo assoluto invernale coincidente con il mese di gennaio (figg. 7a, b e 8a, b). In questo caso, i massimi di temperatura non corrispondono esattamente ai minimi di piovosità.

C - Bacino del F. Ombrone

La porzione di bacino che rientra nei limiti del F° SCANSANO risulta priva di stazioni meteorologiche; per non lasciare del tutto scoperta una parte di territorio così estesa, si è stabilito di utilizzare le informazioni raccolte nella stazione di Cana, esterna all'area di studio, ma prossima al suo confine settentrionale.

BACINO DEL FIUME OMBRONE

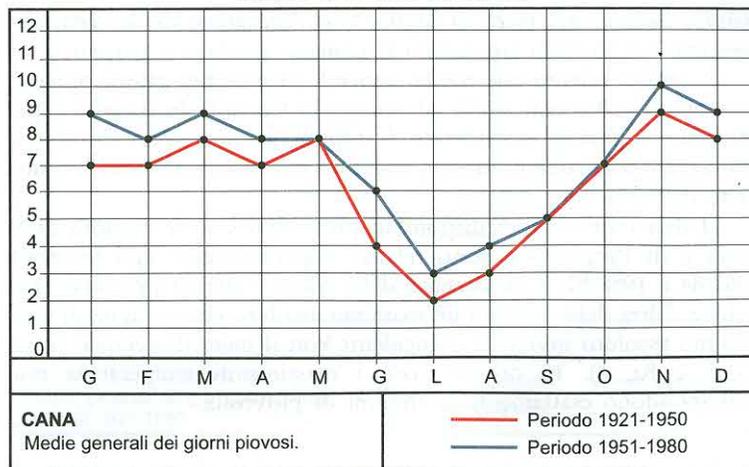


Fig. 10

Dai dati disponibili — medie generali mensili di pioggia in mm d'acqua caduta e medie dei giorni piovosi — sono stati ricavati i grafici delle figg. 9 e 10). In sintonia con quanto già verificato per gli altri bacini, i minimi assoluti sono estivi (luglio), mentre i massimi assoluti cadono in autunno, nel mese di novembre.

Le tabelle 1 e 2, relative rispettivamente ai bacini del F. Albegna e del F. Fiora, riassumono i dati di piovosità riferiti ai periodi e alle stazioni di misura sopra indicati: accanto alle medie mensili delle precipitazioni, vi compaiono anche i valori massimi e minimi, in termini sia di quantità di pioggia caduta che di giorni piovosi. È facilmente constatabile come i valori estremi siano quasi costantemente lontani da quelli medi calcolati. Tenuto conto della natura prevalentemente argillosa delle formazioni affioranti, questo fatto è certamente all'origine del verificarsi di piene improvvise e violente lungo i locali corsi d'acqua. Con altrettanta sicurezza esso va messo in relazione con la diffusa presenza di fenomeni di dissesto e, più in generale, con la forte incisività del processo erosivo.

L'esame dei dati meteorologici disponibili mette fondamentalmente in risalto l'esistenza di una stagione estiva secca e calda, cui fa seguito un periodo autunno- inverno piovoso e complessivamente mite.

Queste caratteristiche consentono di classificare il regime climatico prevalente nella regione indagata fra quelli che STRAHLER, rifacendosi allo schema classico ideato da KOEPPEN, definisce «mediterraneo», o, più compiutamente, «mesotermico umido con estate asciutta e molto calda», e che sinteticamente indica con la sigla Csa.

Bacino del F. Albegna

STAZIONE	TABELLA 1																							
	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre												
Roccalbegna 525 m s.l.m.	94 15 311	8 1 387	93 0 201	94 23 165	8 2 16	105 20 224	9 1 2	70 1 209	5 1 12	33 0 167	2 0 10	48 0 143	4 0 9	99 16 250	7 2 13	128 11 287	8 2 15	142 1 359	10 2 17	114 29 297	9 39 16			
Petricci 525 m s.l.m.	109 10 314	6 1 10	113 10 385	6 1 18	108 0 340	5 4 12	100 0 274	6 1 1	103 5 349	6 1 1	75 0 389	4 0 11	31 0 131	1 0 5	33 0 194	2 0 6	93 0 250	4 0 12	160 15 368	6 1 11	158 30 366	8 2 15	144 10 344	7 1 16
Capanne 438 m s.l.m.	95 13 221	7 2 4	92 8 308	8 1 19	90 0 387	8 0 16	80 7 240	7 1 1	69 0 198	7 0 18	55 4 152	4 0 12	27 0 107	2 0 10	33 0 109	2 0 6	75 0 198	5 0 14	133 15 316	8 2 16	129 7 313	9 1 18	116 28 235	8 2 16
Mancino 443 m s.l.m.	84 10 161	8 3 287	81 0 287	7 2 16	87 0 310	7 2 18	73 7 153	7 2 17	66 5 167	7 1 15	46 4 134	4 0 9	17 0 96	2 0 7	37 0 107	2 0 5	75 0 226	5 0 12	142 4 367	7 2 14	127 10 258	10 1 17	122 21 238	9 3 15
Roccalbegna 525 m s.l.m.	130 31 263	10 2 18	111 7 223	12 2 18	105 16 267	9 3 18	105 9 277	10 3 19	62 5 171	6 1 11	40 1 159	4 0 11	50 10 210	5 1 13	108 4 403	6 1 14	119 27 343	8 1 19	168 39 342	89 2 17	149 22 311	10 3 19		
Petricci 750 m s.l.m.	127 24 281	9 2 16	122 17 268	8 2 18	104 10 219	9 2 17	104 27 308	8 2 15	90 19 231	7 3 13	61 16 150	5 1 11	49 11 167	3 2 8	66 5 246	5 1 9	105 1 180	5 1 11	120 27 322	6 3 19	167 55 306	8 2 17	145 17 286	10 2 17
Capanne 438 m s.l.m.	114 12 214	10 7 15	114 2 221	9 2 18	102 14 207	9 3 17	77 17 212	9 3 18	68 6 169	7 2 14	48 3 143	5 2 13	40 2 131	2 1 10	45 3 187	3 1 8	93 3 253	5 1 10	112 25 345	7 2 15	157 22 388	9 3 19	127 17 252	9 2 18
Mancino 443 m s.l.m.	89 10 210	8 2 15	89 3 206	9 1 18	81 2 170	9 2 14	61 3 142	8 3 16	58 7 116	7 2 16	45 5 179	5 1 12	31 3 147	3 1 10	39 2 131	3 1 8	77 1 144	5 1 11	90 28 190	7 2 15	135 23 273	9 3 15	118 10 206	9 3 17

Trentennio 1921-1950. In ogni colonna mensile, nella prima riga il primo dato si riferisce alle medie generali della piovosità in mm, il secondo ai gg. piovosi; nella seconda riga sono riportati i minimi e nella terza i massimi.

STAZIONE	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Santa Fiora	96 8 241	108 7 13 2 349	124 9 0 0 353	116 9 13 2 336	90 8 4 2 294	60 4 1 0 172	33 3 0 0 142	44 3 0 0 200	96 6 23 2 317	160 7 20 1 390	173 10 6 1 356	161 11 39 4 395
687 m s.l.m.												
Selvena	122 7 18 1 334	109 7 0 0 444	127 8 0 0 404	108 8 12 2 251	101 9 21 2 273	52 4 0 0 118	42 3 0 0 210	47 3 0 0 171	100 6 0 0 238	184 7 31 2 430	203 9 0 0 458	170 9 42 2 327
640 m s.l.m.												
Pitigliano	82 8 2 1 156	94 8 2 1 288	77 8 0 0 280	76 9 12 3 160	80 9 8 2 185	61 5 0 0 294	22 2 0 0 123	30 3 0 0 74	73 6 1 0 199	116 8 20 3 269	110 9 51 2 228	101 9 12 2 190
313 m s.l.m.												
Trentennio 1921-1950.												
Santa Fiora	144 8 27 3 341	165 10 50 6 584	137 9 7 1 404	129 10 21 4 279	84 8 4 2 234	63 6 11 2 109	46 4 1 1 166	64 5 3 1 133	123 7 2 1 366	141 8 30 1 409	191 10 66 4 390	155 10 9 4 393
697 m s.l.m.												
Selvena	149 8 13 2 282	171 9 24 3 344	151 9 9 2 633	123 10 30 2 225	90 7 2 3 246	60 6 5 1 173	61 4 1 1 202	68 5 8 1 128	107 6 10 2 343	129 7 12 1 373	181 9 39 2 379	184 10 41 4 374
640 m s.l.m.												
Pitigliano	88 8 5 2 172	86 8 12 2 213	76 7 2 1 163	73 8 12 1 180	63 7 1 1 162	47 5 6 2 176	29 3 2 1 115	47 3 6 1 157	82 5 2 1 270	119 7 21 2 221	133 9 16 2 270	96 10 15 3 228
313 m s.l.m.												
Trentennio 1951-1980.												

IV - MODELLAMENTI

L'area in studio è caratterizzata da una attiva dinamica morfologica, differenziata nella tipologia e nella intensità dei fenomeni di denudazione, in dipendenza delle diverse situazioni strutturali presenti e della varietà delle litologie in affioramento. In ogni modo, i meccanismi erosivi e le forme derivate appaiono fondamentalmente ricollegabili all'azione della gravità e delle acque dilavanti e di scorrimento. Va tuttavia segnalato che in vaste zone l'intensità dei processi erosivi è stata certamente favorita dalle modificazioni indotte dall'uomo sulla originaria copertura vegetazionale: l'introduzione di pratiche agricole estensive e la diffusione dei pascoli hanno via via ridotto l'azione protettiva esercitata dal manto boschivo, che risulta al presente confinato in aree di difficile accesso e ritenute pertanto poco produttive.

Nell'ambito del F° SCANSANO sono stati riconosciuti e distinti cartograficamente i seguenti quattro tipi principali di modellamento, in misura diversa responsabili dell'assetto morfologico generale: *fluvio-denudazionale*, *tettonico*, *antropico*, *carsico*. Per ciascun tipo, mediante campiture a colorazione di fondo piena, sono state delineate sulla carta le zone con prevalenza di forme d'erosione; un puntinato dello stesso colore contraddistingue in genere le corrispondenti aree di accumulo.

1 - MODELLAMENTO FLUVIO-DENUDAZIONALE

Vengono riferite a questo tipo di modellamento le molteplici forme legate all'attività di scorrimento delle acque superficiali, selvagge o incanalate. Sulla base dell'intensità dei processi del modellamento stesso, sono stati differenziati i sottotipi *moderato* (A), *sensibile* (B), *intenso* (C); altre suddivisioni tengono conto delle caratteristiche dei litotipi affioranti (nn. 1-22).

A - MODERATO

a) EROSIONE

1 - Su rocce prevalentemente carbonatiche.

Nell'area in esame è il modellamento generalmente esercitato sulle successioni calcareo-marnose che, con alternanze di calcari, calcareniti e argilliti, costituiscono la porzione medio-alta della «Scaglia toscana» Auct. Gli affioramenti di questa formazione occupano una vasta area del settore centro-settentrionale del foglio, grosso modo compresa fra Roccalbegna e Samprugnano.

I versanti modellati nella «Scaglia» presentano irregolarità nel profilo imputabili allo stato di tettonizzazione, talora molto spinto, in cui si trova la formazione; tuttavia gradini morfologici e rotture di pendio si riscontrano anche in coincidenza di intercalazioni di livelli più resistenti, proprio dove le deformazioni tettoniche sono poco evidenti e le strutture appaiono sostanzialmente integre.

Le intercalazioni calcaree più cospicue sono state cartografate a parte (27) quando mostravano evidenze di concomitante modellamento carsico.

I corsi d'acqua che solcano la «Scaglia» presentano segmenti in forra in corrispondenza di alcuni tratti nei quali l'evoluzione dei versanti non ha tenuto dietro alla veloce erosione del fondo, nella maggior parte dei casi preparata da faglie (F.so delle Zolferate).

Sono state considerate soggette a questo medesimo tipo di modellamento moderato, per motivi d'opportunità e consentendolo le loro caratteristiche fisiche, altre unità litostratigrafiche della serie toscana che, peraltro, se si eccettuano i «Calcari selciferi» dell'angolo di NE, affiorano in misura limitata.

2 - Su travertini.

I travertini sono stati tenuti distinti dalle altre rocce carbonatiche in virtù della loro tendenza a dare morfologie tabulari abbastanza caratteristiche. Infatti costituiscono per lo più piastroni, nei quali, fatta eccezione per la placca su cui sorge l'abitato di Samprugnano, si è nel tempo sostanzialmente conservata l'originaria giacitura suborizzontale. La morfologia tabulare è particolarmente evidente in corrispondenza dei pianori nei quali la copertura travertinoso ha più ostacolato, rispetto alle aree adiacenti, l'erosione intensa dei sottostanti terreni argillosi.

Coincidono con affioramenti di travertino alcune delle zone pianeggianti del settore centro-meridionale del foglio, come quella già ricordata di Samprugnano e le altre, maggiormente estese, di Pian di Palma e Saturnia. In quest'ultima area, le placche travertinose risultano ubicate a varie altitudini, verosimilmente in seguito al frazionamento di un piastrone unico originario e alle successive dislocazioni differenziate subite dai singoli blocchi, ma la presenza di una placca attualmente in formazione a quote inferiori rispetto a quelle dei travertini più antichi, potrebbe far ipotizzare deposizioni ad altezze già inizialmente diverse.

3 - Su torbiditi silico-clastiche in facies prevalentemente arenacea.

Corpi rocciosi per lo più costituiti da arenarie organizzate in strati spessi e in bancate di potenza anche notevole compaiono in modo sufficientemente continuo intorno a Scansano e lungo il

marginale occidentale del foglio, aree d'affioramento del «Macigno»; situazioni analoghe si riscontrano nelle adiacenze di Montemerano. Le forme modellate su questo litotipo risultano abbastanza acclivi ma tendenzialmente tondeggianti; le asperità sembrano limitate a talune emergenze delle testate di strato, qua e là interessate da dissesti per crollo. Il risalto morfologico, costante, diventa particolarmente marcato quando nelle adiacenze affiorano successioni fliscioidi argillose, maggiormente erodibili. Le pendici dei rilievi in arenaria sono quasi sempre ricoperte di abbondante vegetazione arborea.

Sedimenti simili per facies e giacitura, ma attribuiti all'unità della «Pietraforte», sono presenti altrove nel foglio, se pure in affioramenti meno continui e di estensione areale generalmente contenuta. All'estremità orientale dell'area d'indagine, tuttavia, una placca arenacea di grosse dimensioni forma l'altura di P.gio Bronzino, producendo risalto morfologico anche in corrispondenza del lato W dell'abitato di Montebuono, attraverso una brusca variazione del pendio: il cospicuo accumulo di detriti al piede della scarpata e la presenza in esso di elementi delle dimensioni dei blocchi testimoniano un notevole processo erosivo ed episodi di crollo legati all'esposizione e alle caratteristiche fisiche del corpo roccioso.

Con analogie di comportamento rispetto ai meccanismi del modellamento, arenarie neogeniche non torbiditiche, ben cementate e in strati spessi, affiorano a S di Samprugnano, ove danno luogo ad evidenze morfologiche in corrispondenza dei pur modesti rilievi di Pog.to del Rosso e P.gio la Briccola.

4 - Su torbiditi silico-clastiche in facies arenaceo-pelitica e/o pelitico-arenacea.

In questa litologia sono state raggruppate rocce che in letteratura vengono attribuite a varie formazioni e unità tettoniche, differenziate dagli AA. nell'area in esame e più in generale nella Toscana meridionale tirrenica. Si rinvencono soprattutto nel settore occidentale ed in quello orientale del foglio, in affioramenti arealmente discontinui per motivi in gran parte imputabili ai processi tettonici subiti.

Essendo costituite, in una proporzione che varia, da alternanze di arenarie e peliti più o meno siltitiche, queste rocce danno luogo a morfologie dipendenti dal litotipo prevalente.

Le forme modellate nelle successioni più pelitiche appaiono complessivamente dolci, con valli aperte e a fianchi declivi; incisioni subverticali sono circoscritte a poche aree in cui si è osservata una recente forte ripresa erosiva. La regolarità nel profilo dei versanti è talora interrotta dall'affiorare di orizzonti arenitici consistenti ovvero dagli effetti di movimenti di massa che hanno interessato sia la copertura detritica che gli strati rocciosi con assetto giaciturale particolarmente sfavorevole. Localmente tali movimenti sono evoluti in dissesti di dimensioni anche notevoli (bacino del T. Trasubbino).

In corrispondenza degli affioramenti a più elevata componente arenitica, i versanti mostrano una generale maggiore acclività e le disuniformità del profilo appaiono in gran parte legate alla presenza di tipiche forme d'erosione selettiva.

5, 6 - *Su piroclastiti s.l. e lave; su conì di scorie.*

Rocce costituite prevalentemente da colate piroclastiche, cui si trovano variamente associati depositi di *surge*, piroclastiti di ricaduta e lave, occupano l'estremo settore sud-orientale del foglio, prossimo alla depressione vulcano-tettonica di Latera, di cui sono emanazione. La loro messa in posto, una volta colmate le preesistenti disuniformità superficiali, ha dato luogo ad una struttura tabulare, successivamente incisa ad opera di nuove linee di drenaggio. L'erosione degli alvei, più rapida rispetto all'evoluzione dei versanti, e l'arretramento parallelo di questi, conseguente a giaciture complessivamente orizzontali, hanno generato solchi vallivi con pareti molto ripide, spesso assimilabili a vere e proprie forre. L'area, pertanto, risulta suddivisa in grandi zolle pianeggianti allungate nel senso di scorrimento (NE-SW) dei locali corsi d'acqua, tributari di sinistra del F. Fiora. Nei punti di confluenza più importanti, l'azione erosiva convergente ha modellato speroni rocciosi caratteristici e talora imponenti, che sono stati più volte nel tempo utilizzati per insediamenti umani, come documentano, oltre agli abitati di Pitigliano e di Sovana, anche alcune notevoli necropoli del periodo etrusco.

Per la loro posizione, infatti, questi speroni erano ritenuti una sufficiente garanzia contro aggressioni esterne o nei confronti di eventi naturali avversi.

Rispetto alle forme tabulari sopra descritte dà luogo ad una significativa evidenza morfologica il pur modesto rilievo di M. Rosso (m 436), allungato in direzione antiappenninica lungo il bordo orientale del Pianetto di Sovana. Ne costituisce l'impalcatura, determinandone la geometria complessiva, un allineamento di conì di scorie, che sembrerebbero costituire il prodotto più recente dell'attività terminale, extracalderica, del complesso eruttivo di Latera.

7 - *Su rocce ofiolitiche.*

Ammassi ofiolitici di varia natura sono associati a talune delle sequenze fliscioidi ad affinità ligure; hanno giaciture grossolanamente lenticolari e dimensioni talora notevoli. Per la loro minore erodibilità rispetto alle formazioni in cui sono compresi, tendono a dar luogo ad isolate morfologie in rilievo, generalmente limitate su più lati da pareti scoscese e per questo nel passato scelte come siti abitativi (borgo fortificato di Triana).

b) ACCUMULO

8 - Accumuli detritici grossolani sono presenti nell'alveo dei corsi d'acqua principali, dove frequentemente costringono la corrente a divagare, formando canali ad andamento sinuoso che si anastomizzano. La golena è ben sviluppata su quasi tutto il percorso che il F. Fiora compie nell'ambito del foglio; nel F. Albegna essa è ben evidente nel segmento ad oriente di Pian di Palma e nel tratto terminale.

9 - Queste forme di accumulo danno luogo ad aree pianeggianti, anche ampie, lungo le aste dei due fiumi principali, Albegna e Fiora, dove risultano agevolmente distinguibili sia dai depositi di golena che dalle superfici terrazzate più antiche. Nei corsi d'acqua minori, invece, per motivi di chiarezza cartografica i differenti tipi di deposito sono stati raggruppati in una categoria indistinta.

10, 11, 12, 13 - Si tratta di accumuli antichi terrazzati suddivisi in vari ordini; risultano particolarmente sviluppati lungo il basso corso del F. Albegna.

L'ampia superficie spianata che, all'altezza di Cafabbiaccio, regolarmente degrada verso l'alveo del F. Fiora, è probabilmente dovuta all'intervento dell'uomo, che ha annullato i dislivelli esistenti fra più terrazzi successivi; per questo si è ritenuto doverla cartografare con la simbologia di un modellamento combinato (31).

14 - Sono depositi d'ambiente lacustre e/o palustre, legati ad un episodio relativamente recente, che appare circoscritto alla località Poggio Samprugnano, dove, sovrastante i travertini, è ubicato l'unico affioramento rinvenuto.

B - SENSIBILE

a) EROSIONE

15 - *Su conglomerati.*

Si tratta di conglomerati ad elementi per lo più arrotondati e con matrice grossolana, quando presente; il grado di cementazione è vario, ma generalmente basso. Tuttavia, indipendentemente dall'estensione dei corpi affioranti, essi sono quasi sempre all'origine di morfologie positive.

Gli affioramenti più numerosi sono disposti lungo la fascia di terreni neogenici che, partendo dall'angolo di SW, attraversa in direzione antiappenninica gran parte del foglio. Rappresentando localmente il termine che chiude il ciclo marino del Pliocene inferiore, si trovano per questo a costituire il crinale delle dorsali modellate dal basso corso di alcuni affluenti di destra del F. Albegna (Fattoria

Colle Lupo, Fattoria Pomonte, P.gio dell'Aione, P.gio alle Calle). Sovrapposti a litotipi maggiormente erodibili — sabbie e più frequentemente argille — tendono a formare gradini morfologici, che risultano talora assai evidenti (Fattoria Colle Lupo). Situazioni morfologicamente analoghe a quelle ora descritte si riscontrano nell'affioramento di Catabbiaccio, nel settore orientale del foglio.

Altri depositi conglomeratici notevoli si trovano nella parte settentrionale dell'area indagata, dove però non danno luogo a morfologie differenziate, con le parziali eccezioni di P.gio alle Forche e M.te Faete (rispettivamente ad E e W di Roccalbegna). In particolare, quest'ultimo affioramento, che è costituito da un esteso ammasso cupoliforme, presenta forme marcate nei soli versanti settentrionale ed occidentale, per la forte erosione operata dal T. Trasubbino e dal suo affluente T. Acquaviva; gli altri versanti degradano regolarmente senza particolari risalti morfologici.

A S, il grosso affioramento posto in destra del F. Fiora e che culmina con i 371 m di M.te Nero, presenta due distinte morfologie. Quella più dolce è relativa alla porzione inferiore della formazione, contenente numerose intercalazioni di sabbie e argille sabbiose; l'altra, con forme più marcate, corrisponde invece alla porzione alta, decisamente più conglomeratica (M.te Nero, M.te Cavallo).

16 - *Su sabbie e sabbie argillose.*

Sono presenti in un numero relativamente modesto di affioramenti, in gran parte circoscritti al medio bacino del F. Albegna.

Costituiscono in genere zone in piano o a dolce declivio, lungo valli molto aperte (F.sso Sanguinaio, F.sso Vivaio-Turbone, ecc.), ma danno luogo a morfologie più o meno pianeggianti anche altrove, come tra Capanne e Samprugnano. Quando posseggono un certo grado di compattezza, associato o meno a intercalazioni di lenti e livelli ciottolosi, questi sedimenti tendono a generare forme più acclivi, che, in assenza di copertura vegetale, vengono frequentemente di ruscellamento diffuso.

17, 18 - *Su complessi fliscioidi prevalentemente argilloso-calcarei o prevalentemente argilloso-marnosi.*

Sono caratterizzati da grande eterogeneità nella litologia, frequentemente variabile anche in senso orizzontale, ma la cui componente principale è costituita da materiale argilloso, nel quale sono intercalati litotipi a competenza maggiore, per lo più di natura calcarea e subordinatamente marnosa. La grande varietà di composizione e, di contro, sostanziali analogie di comportamento meccanico hanno consigliato di procedere, per esigenze cartografiche, al loro accorpamento. Pertanto, pur nella consapevolezza del rischio di forzature e approssimazioni inevitabilmente connesso con ogni tipo di semplificazione, le unità fliscioidi affioranti nel foglio — ad esclusione delle già descritte torbiditi silico-clastiche (4) — sono state riunite in due

«categorie», in base alla presenza più o meno significativa di intercalazioni calcaree; di cui, peraltro, quelle arealmente più estese sono state cartografate a parte.

Agli intensi e ripetuti processi di deformazione subiti, i sedimenti in questione hanno reagito nel complesso plasticamente, dando luogo a strutture estremamente complicate e disarmoniche, con spiegazzamenti, laminazioni, scorrimenti interni, fino a generare vere e proprie zone caotiche. Tale assetto è, almeno in parte, responsabile della sensibile erosione cui questi terreni vanno soggetti, soprattutto quando non sono sufficientemente protetti da una copertura vegetale. Le morfologie osservate su questi litotipi, caratterizzano rilievi poco marcati e irregolari, e costituiscono un'ampia porzione del paesaggio collinare della regione indagata; i corsi d'acqua vi hanno scavato alvei piuttosto incisi, mentre le valli tendono ad aprirsi, in virtù del rapido degrado dei versanti, pertanto generalmente declivi. Le numerose irregolarità nel profilo dei versanti possono localmente essere imputate ad improvvise variazioni litologiche e a conseguenti processi d'erosione negli effetti prodotti da fenomeni di dissesto, facilmente innescabili su pendii costituiti da terreni con proprietà geomeccaniche scadenti. Anche nel caso di sequenze con maggiore incidenza della componente calcarea, infatti, condizioni estreme di tettonizzazione attenuano, fino ad annullarli, i vantaggi della presenza di livelli competenti. A causa di ciò sui versanti compaiono nicchie e gibbosità, mentre zone quasi pianeggianti o in contropendenza, e talora con ristagni d'acqua, possono alternarsi con tratti decisamente acclivi, dando luogo a forme abbastanza caratteristiche.

Alle aree di prevalente accumulo derivato da attività erosive di grado sensibile non è stata data una connotazione specifica: talora, infatti, coincidono con quelle descritte per i modellamenti moderati, altre volte rientrano invece fra le forme di accumulo legate a fenomeni di erosione accelerata.

C - INTENSO

a) EROSIONE

19 - *Su pezzame non cementato.*

Al contatto fra le formazioni plioceniche e quelle preneogeniche si trovano estesi affioramenti costituiti da pezzame prodotto a spese dei terreni preneogenici stessi e almeno in parte indicati nella legenda del foglio geologico come ammassi dovuti a paleofrane.

Le forme erosive legate a questo litotipo non sono molto dissimili da quelle presentate dalle sequenze fliscioidi argilloso-marnose; se ne discostano perché tendono a generare versanti meno acclivi e spesso a profilo concavo. Frequentemente, inoltre, questi versanti appaiono regolarizzati dal ripetuto esercizio di pratiche agricole.

Le argille sono in prevalenza concentrate nella fascia di terreni neogenici che dall'angolo di SW si sviluppa attraverso il foglio con direzione antiappenninica. Nel settore orientale, sedimenti argillosi affiorano su una notevole area intorno a Catabbiaccio, sottostanti al già menzionato affioramento conglomeratico (15).

La sostanziale impermeabilità del litotipo contribuisce ad accrescere nelle acque meteoriche la frazione che scorre; per questo motivo e per le scadenti proprietà meccaniche, è oggetto di processi di denudamento assai pronunciati. Alla presenza di un fitto reticolo di drenaggio superficiale si accompagnano frequentemente manifestazioni di erosione intensa, che vanno da fenomeni di solifluzione, a formazione di modesti cigli di distacco — entrambi piuttosto pellicolari — a deformazioni plastiche di superficie, fino a dissesti di tipo franoso.

L'estrema diffusione di tali manifestazioni ha indotto a considerare le aree d'affioramento delle argille come soggette ad erosione intensa nel loro complesso, piuttosto che individuarvi singole zone dissestate. Se poi in certi periodi dell'anno queste manifestazioni appaiono in loco meno numerose rispetto a quanto ci si attenderebbe, ciò è dovuto al fatto che i lavori agricoli, in particolare l'aratura, da sempre praticati sulle superfici argillose, arrivano spesso a cancellare le tracce dei dissesti minori; che quasi puntualmente, però, ricompaiono nella stagione successiva.

Il paesaggio modellato nelle argille è complessivamente dolce, con alture modeste dalle sommità arrotondate e versanti a debole pendio; le valli che l'attraversano presentano un profilo aperto e frequenti tratti alluvionati: i fiumi principali hanno qui le superfici terrazzate più ampie. Gli alvei di quasi tutti i corsi d'acqua vi risultano contrassegnati da meandri, che spesso mostrano i segni di una forte erosione laterale; in corrispondenza delle anse più accentuate, le retrostanti pareti continuano ad arretrare vistosamente per crolli conseguenti allo scalzamento operato al piede. Nell'area esaminata sono rare, per contro, le forme calanchive, rinvenute esclusivamente in riva sinistra del F. Albegna, a W dell'abitato di Saturnia.

Manifestazioni erosive analoghe a quelle sopra descritte si riscontrano nella formazione delle «Argille e marne di Baccinello», nell'angolo NW del foglio.

È stata del pari inclusa in questo modellamento, e quindi indicata con lo stesso colore, parte della formazione distinta nel foglio geologico come «Argilliti di Brolio», che, in particolare negli affioramenti isolati, risponde all'erosione in modo abbastanza simile a quello delle argille; diverso è invece il suo comportamento quando si trova tettonicamente intercalata nel membro calcareo-marnoso della «Scaglia toscana».

b) ACCUMULO

21 - Sono depositi prevalentemente sciolti irregolarmente distribuiti, prodotti a spese delle formazioni circostanti; vi sono comprese plaghe di materiale eluviale.

22 - Si tratta di accumuli generatisi a seguito di movimenti franosi per lo più intervenuti in formazioni a prevalente composizione argillosa. Le forme legate a questi processi, assai numerose e distribuite in gran parte dell'area del foglio, rappresentano un elemento caratterizzante del paesaggio.

2 - MODELLAMENTO DOVUTO A FENOMENI TETTONICI

L'evoluzione geomorfologica dell'intera area di studio è stata fortemente influenzata dalla tettonica, intesa come elemento di morfogenesi primaria, ma anche quale fattore predisponente condizioni favorevoli all'azione dei meccanismi erosivi propri della gravità e delle acque dilavanti e di circolazione; di particolare rilievo è l'attività di controllo della rete idrografica.

Nel successivo Cap. VI verrà più ampiamente trattato del ruolo avuto dagli eventi tettonici nel processo morfogenetico complessivo. Qui ci si limita a segnalare che nell'elaborato cartografico sono stati rappresentati solo taluni fenomeni lineari nei quali risulta conservata una significativa evidenza morfologica: un segno convenzionale specifico segnala fra le brusche variazioni di pendio quelle corrispondenti a linee di dislocazione.

3 - MODELLAMENTO ANTROPICO

Nelle valli dei due fiumi principali sono stati raccolti reperti di industrie litiche e dell'età dei metalli; numerose vi si rinvencono le testimonianze dell'attività umana dei successivi periodi etrusco, romano, medioevale. In alcune zone i segni dell'interazione fra collettività umane insediate e ambiente naturale ospitante sono agevolmente riscontrabili. Particolarmente evidenti risultano le tracce dell'antropizzazione più recente, che ha modificato e talora sconvolto gli equilibri naturali, biologici, ma anche fisici.

Sulla base della qualità e della misura degli interventi subiti, sono stati individuati e cartograficamente distinti quattro diversi tipi di zone antropizzate, segnalate, però, solo quando di particolare rilevanza.

23 - Zone antropizzate tramite insediamenti abitativi, la cui realizzazione, unitamente a quella delle infrastrutture connesse e delle modifiche complessive apportate nel tempo, ha determinato cambiamenti, anche profondi, nella topografia del sito, con ripercussioni sulla circolazione idrica superficiale e su quella delle falde.

Le aree caratterizzate da questi tipi di insediamento tendono ad ampliarsi, sviluppandosi verso l'esterno dei vecchi centri storici, che vengono progressivamente abbandonati, non essendone generalmente ritenuto conveniente il risanamento; ai loro margini, o nelle immediate vicinanze, sorgono le nuove abitazioni e le infrastrutture ad esse collegate, ulteriori elementi di turbativa degli equilibri ambientali. Con l'aggravante che alcuni dei nuovi insediamenti presentano dopo qualche

tempo problemi di stabilità che i vecchi centri non avevano, perché ubicati in aree di sperimentata sicurezza, spesso le sole con i requisiti necessari.

24 - Zone interessate da attività estrattive, in cava o in miniera, che, a seguito di operazioni connesse con l'attività stessa (tagli, sbancamenti, terrazzamenti, asportazione e/o spostamento di materiale) hanno subito profonde modifiche del profilo topografico, quasi sempre accompagnate da sconvolgimento del sistema idraulico e di quello vegetazionale.

Fino a tempi relativamente recenti venivano esercitate in alcune località dell'area indagata attività minerarie in sotterraneo, per la ricerca e lo sfruttamento di solfuri metallici, in prevalenza antimonite e cinabro. Le miniere erano ubicate nella tavoletta Fattoria Pomonte (in località Cerreto Piano e nei pressi de i Salaioli), nella tavoletta S.Fiora (a SE di P.gio Paiccione e tra questo e P.gio il Nibbio), nella tavoletta S.Martino sul Fiora (a N ed E di P.gio Monticchio), nella tavoletta Samprugnano (a W di Catabbio). A Baccinello, invece, veniva estratta la lignite.

Attualmente tutte le miniere sono chiuse e le coltivazioni abbandonate; in alcune le gallerie e i pozzi risultano murati. Oltre agli accumuli di discarica e alle altre modifiche indotte nel sito, testimoniano della passata attività i resti di quel complesso di strutture abitualmente presenti in tutti i centri minerari di una qualche importanza, dove, accanto a ciò che rimane degli impianti d'estrazione (tramogge, binari, tralicci, ecc.), spesso sopravvivono alle conseguenze di un completo stato di abbandono le opere murarie di vecchi depositi, abitazioni ed uffici.

L'attività estrattiva invece continua in alcune cave di travertino (Pian di Palma, i Pianetti); nelle immediate vicinanze dell'abitato di Samprugnano viene tuttora cavato materiale per pietrisco dal livello di «Diaspri» qui affiorante e dai soprastanti conglomerati ad elementi diasprini.

25 - Zone in cui l'uomo è intervenuto per lo più con opere volte alla conservazione e al miglioramento del paesaggio naturale, senza modificarne profondamente i connotati originari.

Gli interventi si sono espliciti prevalentemente in modesti rimodellamenti dei versanti. Nella maggior parte dei casi sono stati realizzati dei terrazzamenti per diminuire la pendenza del sito e renderlo idoneo alle pratiche agricole; altre volte proprio con lavori agricoli sono stati livellati due o più ordini di superfici terrazzate naturali, finendo per creare ripiani continui a pendenza uniforme. Queste spianate sono talora solcate da corsi d'acqua mantenuti pensili sul piano di campagna con arginature artificiali.

26 - Zone di accumulo del materiale di risulta delle varie coltivazioni minerarie; le più estese sono situate nei pressi delle vecchie miniere (Cerreto piano, le Zolfiere, P.gio Monticchio, Selvena, Catabbio, ecc.). Per la caoticità dell'accumulo, si presentano in rapida

erosione da parte degli agenti atmosferici e possono essere soggette a dissesti se gli accumuli stessi sono stati effettuati sopra superfici non pianeggianti.

4 - MODELLAMENTI COMBINATI

Alcune aree mostrano in modo particolarmente evidente rispetto alle altre i segni dell'attività, contemporanea o meno, di più agenti modellatori; per questo motivo esse sono state cartograficamente distinte mediante campiture contenenti bande alterne dei colori usati per rappresentare i singoli tipi di modellamento.

27 - Il modellamento di tipo carsico, in combinazione con moderati processi erosivi fluvio-denudazionali, è quello che prevale sui litotipi calcarei della serie mesozoica toscana ubicati nell'angolo NE del foglio. Ne sono interessati altri affioramenti carbonatici della medesima serie presenti in varie località (Montecchio, P.gio Monticchio, ecc.).

Lo stesso tipo di modellamento è stato cartografato in corrispondenza delle sequenze torbiditiche calcaree di maggior estensione areale (Roccalbegna, Cellena, Poggio Capanne, ecc.).

Le manifestazioni più tipicamente carsiche sono rappresentate da pronunciate carature delle rocce, lembi di campi solcati, qualche dolina isolata di limitate dimensioni. Le forme d'erosione ipogee sono ancora più rare, motivo per il quale si ritiene opportuno segnalare, nelle vicinanze di Montecchio, la presenza di modeste cavità sotterranee, peraltro di non facile ritrovamento.

28 - A NE e NW di Fattoria Pomonte sono presenti delle superfici pianeggianti nelle quali il modellamento fluvio-denudazionale, moderato, si è esplicito su preesistenti spianate d'abrasione marina.

29 - Al modellamento dovuto a moderati processi erosivi fluvio-denudazionali si rinvengono frequentemente associati gli effetti legati ad interventi dell'uomo, anch'essi di modesta rilevanza, effettuati con intendimenti migliorativi o di conservazione. Questo tipo di modellamento è abbastanza diffuso nell'ambito del foglio; nondimeno, si è ritenuto doverlo specificamente segnalare solo dove esso appare particolarmente evidente, come, ad esempio, intorno a Poggio Samprugnano e a W di Poggio Becco, in sinistra del F. Albegna.

30 - Forme derivate da modellamento fluvio-denudazionale di prevalente accumulo (terrazzamenti d'origine fluviale), in corrispondenza delle quali l'uomo, per fini o in conseguenza di lavorazioni agricole, ha operato modeste ma distinte alterazioni della topografia del sito. Questi rimodellamenti sono particolarmente evidenti lungo il corso del F. Fiora, nel segmento compreso fra la confluenza con il T. Rigo e il limite meridionale del foglio, dove per lunghi tratti sono

stati annullati i dislivelli fra superfici terrazzate originariamente a quote diverse. In particolare, appaiono unificate quelle relative al primo ordine di terrazzi e alle alluvioni terrazzate recenti.

Questo medesimo tipo di modellamento è riscontrabile lungo il F. Albegna, a S di Poggio della Guardiola.

V – OSSERVAZIONI SULLE FORME DEI DISSESTI

Si è già fatto cenno al peso che nella configurazione del paesaggio assumono le forme conseguenti a fenomeni franosi; si ritiene opportuno ora fare alcune osservazioni generali in ordine alla tipologia dei dissesti riscontrati nell'ambito del foglio.

L'area in esame mostra una marcata propensione al dissesto, che le deriva dal concorso di più fattori «predisponenti».

Innanzitutto la diffusa presenza di litotipi piuttosto erodibili, sia fra i terreni neogenici che fra quelli della copertura alloctona, gli uni e gli altri estesamente affioranti.

In secondo luogo la pronunciata tettonizzazione di tutte le unità della copertura alloctona, nelle quali l'esperata deformazione riduce notevolmente i potenziali vantaggi connessi con la presenza, fra le prevalenti peliti, di litotipi a competenza superiore. Queste unità mostrano in genere una tormentata giacitura a pieghe, per lo più strette, disarmoniche, coricate o rovesciate, spesso mutilate del fianco inverso da processi di laminazione; le intercalazioni calcaree e arenacee, disarticolate, frammentate, ridotte a *boudins*, diventano praticamente influenti in ordine alle proprietà geotecniche complessive del corpo roccioso cui appartengono. Dove la componente pelitica diventa preponderante, lo scompaginamento può arrivare fino a condizioni di caoticità, con conseguente ulteriore abbassamento del valore dei parametri fisici del materiale.

Da ultimo, gli effetti di una tettonica recente particolarmente attiva, cui si addebita di aver dato origine a paleofrane e frane antiche (CESTARI *et alii*, 1979), terreno di facile innesco per dissesti successivi, anche attuali.

In linea di massima, i dissesti riscontrati nell'area di in studio possono essere tipologicamente ricondotti alle categorie seguenti:

A – Soliflussi

B – Deformazioni plastiche superficiali

C – Frane (1-scivolamento; 2-scoscendimento; 3-crollo; 4-colata).

A – Soliflussi

Interessano la coltre di alterazione, presente, in spessori variabili, pressoché su tutti i versanti. Sulle pendici modellate nelle argille, anche lo strato non alterato più superficiale viene coinvolto in un

lentissimo movimento verso valle. A seguito di eventi piovosi persistenti, e quindi di un più spinto processo di fluidificazione, il soliflusso localmente evolve in frana di colata; al contrario, talune lavorazioni agricole possono cancellarne temporaneamente i segni, così come arrivano a nascondere piccoli «scortecciamenti» o le manifestazioni di scoscendimenti e di deformazioni plastiche di modesta portata.

B – Deformazioni plastiche superficiali

Sono riscontrabili sui versanti in tutto o in gran parte argillosi e interessano uno spessore variabile di sedimenti al di sotto del mantello d'alterazione. In conseguenza di movimenti differenziati, generano tipiche forme a mammelloni.

C/1 – Frane per scivolamento

Interessano in prevalenza successioni argilloso-calcaree e/o marnoso-calcaree (unità della copertura alloctona p.p., Scaglia toscana p.p.) che conservano una giacitura poco disturbata, riferibile a parti di strutture monocliniche ovvero interessate da motivi plicativi di ampio raggio. In una disposizione di strati a franapoggio, sollecitazioni indotte dall'azione delle acque meteoriche possono innescare movimenti franosi lungo superfici di scorrimento preesistenti, rappresentate dalle varie interfacce argilla-calcaree.

La diffusa condizione di scompaginamento delle unità litologiche affioranti limita drasticamente il numero delle frane di scivolamento sicuramente configurabili come tali.

C/2 – Frane per scoscendimento

Consistono in movimenti di tipo rotazionale che volumi più o meno cospicui di masse rocciose compiono lungo superfici di discontinuità di neoformazione.

Ne sono affetti tutti i terreni comprendenti litotipi ad alto contenuto in argilla, in particolare le sequenze fliscioidi delle unità alloctone; in queste, gli strati competenti sono quasi sempre fortemente discontinui e ridotti a frammenti, così che i parametri fisici complessivi arrivano pressoché a coincidere con quelli della sola componente pelitica.

Attraverso le numerose soluzioni di continuità presenti sulla superficie e all'interno dei corpi rocciosi, l'azione delle acque meteoriche conduce al progressivo scadimento delle proprietà geomeccaniche del materiale, peraltro già modeste; l'aumento delle pressioni interstiziali oltre valori critici può generare, a livelli vari di profondità, fenomeni di taglio e la formazione di superfici curve, concave verso l'alto, lungo le quali si produce il movimento.

C/3 - Frane per crollo

Interessano i bordi degli affioramenti di talune unità litoidi, come travertini, arenarie massicce, colate piroclastiche sovrapposte; il fenomeno si verifica parimenti, e forse vi produce gli effetti più vistosi, in corrispondenza di talune successioni calcarenitiche suborizzontali o con disposizione a reggipoggio.

Il dissesto avviene con il distacco e la caduta di porzioni più o meno voluminose delle pareti che delimitano taluni affioramenti; è favorito dalla presenza di discontinuità nel corpo roccioso, rappresentate per lo più da fratture dovute a processi di tettonizzazione.

Oltre all'azione diretta degli agenti erosivi sulle superfici di discontinuità, il meccanismo franoso è sovente determinato da modificazioni intervenute nello stato di coesione di un substrato ad elevata composizione argillosa. Molte delle frane che interessano le sequenze calcarenitiche nei pressi di Roccalbegna sarebbero da ricondurre al genere indicato da VARNES con il termine di «lateral spreading» (CESTARI *et alii*, 1979).

C/4 - Frane per colata

Sono presenti in corrispondenza degli affioramenti di argille neogeniche e nelle aree occupate da unità litologiche della copertura alloctona scompagnate da eventi tettonici ovvero rese caotiche da precedenti fenomeni franosi. L'aumento oltre valori limite del contenuto in acqua, di regola già elevato, conferisce al materiale caratteristiche di plasticità, che lo sollecitano a muoversi, per colata, lungo il pendio; per contenuti in acqua particolarmente elevati, il fenomeno avviene anche su morfologie a debole acclività. Questo genere di frana si caratterizza per il notevole sviluppo in lunghezza, l'assottigliamento del segmento mediano e l'espansione della porzione terminale.

Meccanismi e fenomeni di colamento sono diffusi nell'area in esame ben al di là dell'ambito proprio dei dissesti franosi ora descritti; essi interessano, infatti, gran parte delle zone di accumulo sia delle frane per crollo che, soprattutto, di quelle per scoscendimento.

Nelle prime, i detriti, anche quelli delle dimensioni dei massi, dopo il crollo e l'eventuale rotolamento, vengono intrappolati nei sottostanti livelli plastici e coinvolti nel moto di colata, che talora li allontana sensibilmente dall'affioramento d'origine.

Negli scoscendimenti, solo raramente sono conservati i caratteri geometrici iniziali; gli accumuli di frana, in particolare quelli relativi ad eventi franosi antichi, risultano per lo più ampiamente rielaborati da meccanismi di trasporto per colata, al punto che in certi casi sembrerebbe più opportuno parlare di frane di tipo misto. Alcuni dei versanti maggiormente dissestati risultano quasi per intero affetti da questi movimenti complessi che, alle caratteristiche di scoscendimento delle zone di distacco, nel resto del corpo di frana associano motivi e morfologie proprie dei meccanismi di trasporto per colata, che diventano progressivamente prevalenti.

VI - EVOLUZIONE PALEOGEOMORFOLOGICA

L'avvio del processo di modellamento che ha sostanzialmente portato il paesaggio alle forme attuali viene fatto risalire all'inizio del Pliocene medio, quando l'intera area comincia la sua emersione definitiva, con un lento sollevamento che, pur con significative pause, si protrae fino ai giorni nostri. Tuttavia processi d'erosione subaerea interessano varie parti di quest'area già alla fine del Tortoniano, quando, concluse la messa in posto delle Liguridi e la fase tettonica compressiva, emerge una regione ancor più ampia di quella in studio. Movimenti di distensione originano alternanze di alti e bassi strutturali, per lo più orientati in direzione appenninica e meridiana, che riportano alcune aree sotto modesti spessori d'acqua, mentre altre ne lasciano emerse e pertanto soggette all'attività degli agenti esogeni.

All'inizio del Pliocene, l'intensificarsi dei movimenti disgiuntivi modifica l'assetto morfo-strutturale complessivo e crea le condizioni favorevoli ad una più ampia invasione del mare. L'ingressione si produce sopra un substrato a luoghi già modellato in ambiente subaereo, come testimoniano le frequenti variazioni di spessore dei sedimenti pliocenici trasgressivi. In altre situazioni, gli stessi sedimenti si trovano a poggiare, indisturbati e senza apprezzabili variazioni di potenza, su terreni appartenenti ad orizzonti stratigraficamente differenti, messi fra loro a contatto da faglie dirette subverticali; si ipotizza, in questi casi, una precedente erosione del blocco rialzato spinta fino alla scomparsa pressoché totale del gradino di faglia. Non mancano al contrario testimonianze del persistere, al momento dell'ingressione marina, di dislivelli strutturali e conseguentemente di tratti conformati a falesia lungo la paleoriva pliocenica. La presenza di numerosi affioramenti conglomeratici è ulteriore indizio di attività fluviale piuttosto intensa.

Con le medesime direttrici precedentemente attive, principalmente quelle orientate NW-SE e SW-NE, la tettonica controlla la trasgressione del tardo Pliocene inferiore, generando una serie di aree depresse, relegandovi la sedimentazione e avendo quindi un peso determinante per quanto concerne la distribuzione dei depositi e delle morfologie derivate. Il bacino pliocenico di Saturnia, con l'andamento rettilineo dei suoi limiti nordorientale e sudorientale, denuncia una indubbia origine tettonica.

Appare legata alla posizione di antiche linee di riva la presenza dei depositi di pezzame, poco o niente cementato, ai bordi o appena all'interno dei depositi pliocenici; essa sarebbe dovuta a movimenti di frana prodotti dall'azione del mare nel corso di ripetute fluttuazioni di livello a spese dei terreni delle serie ad affinità ligure che costituivano i margini delle aree emerse (CESTARI *et alii*, 1981). Gli ammassi di pezzame, che rappresenterebbero pertanto il risultato di frane litorali sottomarine o subaeree, hanno rappresentato e rappresentano il substrato di modellamenti in qualche misura caratteristici (19) e nello stesso tempo sede di innesco di frane successive. Vari indizi fanno

ragionevolmente ritenere che alcune delle superfici spianate presenti nell'area d'affioramento dei depositi neogenici (28) siano state modellate dal mare pliocenico in ritiro, durante le fasi di stazionamento verificatesi nel corso del movimento complessivo di regressione. Nelle medesime aree, altre superfici pianeggianti sono invece da attribuire a più recenti attività di terrazzamento fluviale.

A partire dal Pliocene medio vengono del tutto a mancare i sedimenti marini, fatto che, per l'ancora scarsa conoscenza di quelli continentali, priva l'area di elementi di riferimento cronologico certo. Per tale motivo, opportunamente integrando le osservazioni di campagna con dati disponibili in letteratura — molti dei quali riferentesi ad un quadro geografico più ampio e in gran parte meglio definito nei contorni paleogeomorfologici complessivi — ci si è limitati ad individuare alcuni degli eventi che hanno influenzato in modo determinante l'evoluzione del paesaggio verso le forme attuali, senza per contro tentare connessioni d'ordine temporale.

È indubbio che la tettonica continui ad avere un peso decisivo nel processo morfogenetico. Il sollevamento, che è generale per l'intera regione, avviene tuttavia in modo differenziato per le varie aree. Quelle corrispondenti alle vecchie fosse vengono sollevate in misura minore rispetto alle dorsali; questo fatto, unitamente alla maggiore erodibilità dei materiali di recente deposizione, contribuisce al formarsi di aree morfologicamente ribassate in coincidenza dei vecchi bassi strutturali. Ospitando i fiumi principali per una buona parte del loro percorso, esse diventano i collettori più importanti del drenaggio superficiale. Inoltre, le quote d'affioramento dei sedimenti pliocenici, marcatamente diverse, testimoniano differenti gradi di sollevamento anche nell'ambito di una medesima area di fossa.

Le dorsali vengono sollevate preminentemente per dislocazioni successive di blocchi rigidi, secondo le due direttrici tettoniche principali NW-SE e SW-NE di importanza regionale. Si vengono a determinare nuove morfosttrutture a gradinate, o più probabilmente a riattivare quelle già prodottesi per l'effetto delle fasi tettoniche disgiuntive precedenti. A dispetto delle coperture detritiche e delle modificazioni indotte dai modellamenti, alcune di queste strutture sono ancora individuabili (bordo nordorientale del bacino pliocenico di Saturnia; versante SW del P.gio di Samprugnano, fino al F. Albegna; tra Cellena e Cortevicchia; versante sinistro del F. Fiora, tra il F.sso Carminata e il Pianetto di Sovana; ecc.).

Per i notevoli riflessi sul processo di morfogenesi dell'intera zona in esame, viene assumendo importanza l'altra direttrice tettonica di rilevanza regionale, quella orientata circa NNW-SSE. Pur se meno frequente delle due sopra ricordate, essa produce evidenze morfologiche sicuramente più appariscenti, dal momento che lungo faglie con questa orientazione i due fiumi principali e taluni dei loro tributari più importanti impostano parti più o meno cospicue del loro tragitto.

Il Fiora scorre lungo una linea di dislocazione ad andamento grosso meridiano («faglia del Fiora»), praticamente dalla sorgente fino

al Pianetto di Sovana, ma anche dopo la vistosa deviazione qui subita (II, 2), allorché il fiume riprende il primitivo deflusso verso S, mantenendolo per un buon tratto al di fuori del foglio (CASTALDINI *et alii*, 1980; CORDA *et alii*, 1979). Il motivo tettonico responsabile dello spostamento dell'asta fluviale sopra ricordato è quasi certamente in relazione con la messa in posto delle vulcaniti di Latera e quindi con le morfosttrutture tabulari presenti in sinistra orografica.

Il corso dell'Albegna è altrettanto evidentemente impostato lungo una dislocazione circa meridiana fino alla confluenza con il F.sso Calizzano; da questo punto rimane inalterato l'andamento complessivo, che nel particolare è invece complicato da numerosi brevi cambiamenti di direzione generati da faglie appenniniche e antiappenniniche. Queste deviazioni sono all'origine delle forme d'erosione laterale — e dissesti conseguenti — che caratterizzano il tratto tra la confluenza del T. Rigo a N e la zona di Pian di Palma a S. Ricevute le acque del F.sso Follonata, l'Albegna viene nettamente deviato verso SW lungo una linea di disturbo a direzione antiappenninica e conserva questo andamento per il restante tragitto nell'ambito del foglio. Alla suddetta dislocazione sono probabilmente da far risalire, oltre gli effetti legati alla deviazione in sé, anche la formazione della placca di travertino che costituisce il pianoro di Pian di Palma e quella su cui sorge l'abitato di Saturnia. L'attuale differenza di quota fra le due placche fa ritenere che la faglia, oltre ad essere all'origine della formazione del travertino, sia stata attiva anche in seguito.

Nell'area, peraltro, sono segnalati vari indizi di attività tettoniche molto recenti, talune addirittura in atto (CASTALDINI *et alii*, 1980; CORDA *et alii*, 1979). Manifestazioni con indubbio riflesso morfogenetico sono da considerare le sorgenti termali che forniscono le acque ai Bagni di Saturnia e che sono all'origine della placca di travertino di neoformazione che si estende fino alla riva destra del T. Stellata.

Fra i corsi d'acqua dell'angolo di NW appaiono impostati lungo linee tettoniche il T. Trasubbino e il F.sso Senna, nelle cui aste vari segmenti sono rettilinei, orientati rispettivamente E-W e S-N. Il sollevamento della Dorsale di Scansano, già delineatasi in senso antiappenninico durante il Pliocene inferiore (PASQUARÉ *et alii*, 1985), separa definitivamente questa parte di territorio e indirizza verso l'Ombro il drenaggio delle acque di scorrimento. Tutti i corsi d'acqua dell'area sono in attiva erosione e i versanti risultano interessati da movimenti franosi, alcuni anche notevoli.

Nel processo di morfogenesi dell'intera area, ai fenomeni di dissesto, che si è già detto rappresentano una caratteristica del paesaggio, spetta un ruolo fondamentale.

Al di là delle paleofrane sopra menzionate, legate al ciclo trasgressivo pliocenico, nell'area è possibile riscontrare tracce di eventi franosi antichi, verificatisi in un quadro paleogeografico più vicino all'attuale e comunque in ambiente ormai avviato ad una schietta continentalità. Si tratta per lo più di corpi di frana variamente evolutisi; quelli resi stabili nel tempo si individuano quasi esclusivamente per la

geometria particolarmente tormentata di taluni versanti; la maggior parte risulta invece rielaborata anche più volte da processi di dissesto successivi.

Evidenze sul terreno e dati di letteratura concordemente portano a ritenere che in passato gli episodi di dissesto siano stati, se non più frequenti, sicuramente di maggiore portata. I versanti dovrebbero infatti aver attraversato momenti di pronunciata instabilità in concomitanza con il verificarsi di eventi di particolare rilevanza geologica.

Ci si potrebbe riferire ai periodi di elevata sismicità che hanno interessato la regione accompagnando l'evolversi dell'attività vulcanica dell'Amiata.

Altro momento significativo potrebbe essere individuato nella regressione wurmiana, in corrispondenza della quale il notevole abbassamento del livello del mare avrebbe favorito l'instaurarsi di una fase erosiva di grande intensità. Pertanto, mentre la rete idrografica veniva delineandosi più nettamente, assumendo una configurazione simile a quella attuale, lungo i versanti, soprattutto quelli dei corsi d'acqua maggiori, si verificavano movimenti franosi di dimensioni imponenti. Col ristabilirsi di un livello marino normale, prendeva avvio il modelamento dei terrazzi presenti lungo il corso dei fiumi principali.

Al presente, l'area oggetto di questa indagine è interessata da un lento sollevamento: tutti i corsi d'acqua sono in erosione e incidono le loro stesse alluvioni di fondovalle. Pur se nel complesso la regione sembra attraversare un periodo di relativo equilibrio dinamico, nondimeno, le osservazioni svolte la indicano per vari aspetti come zona a rischio: questo si raccomanda venga tenuto in debito conto nella programmazione di qualsivoglia intervento sul territorio.

SELEZIONE BIBLIOGRAFICA

- ALBERTI A., BERTINI M., DEL BONO G.L., NAPPI G. & SALVATI L. (1970): *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia, F° 136 Tuscania e F° 142 Civitavecchia*. Serv. Geol. d'It.
- AMADEI G., BERNABINI M., CESTARI G., MAINO A. & MOTTA A. (1979): *Rilevamento gravimetrico del F° 332 Scansano della Carta d'Italia alla scala 1:50.000 dell'I.G.M.* Boll. Serv. Geol. d'It., 99 (1978): 3-18.
- AMBROSETTI P., CARBONI M.G., CONTI M.A., COSTANTINI A., ESU D., GANDIN A., GIROTTI O., LAZZAROTTO A., MAZZANTI R., NICOSIA V., PARISI G. & SANDRELLI F. (1979): *Evoluzione paleogeografica e tettonica nei bacini tosco-umbro-laziali nel Pliocene e nel Pleistocene inferiore*. Mem. Soc. Geol. It., 19 (1978): 573-580.
- AMBROSETTI P., CARRARO F., DEIANA G. & DRAMIS F. (1982): *Il sollevamento dell'Italia Centrale tra il Pleistocene inferiore e il Pleistocene medio*. C.N.R. P.F. Geodinamica Pubbl. 513, (2): 219-223.
- BALDI P., DECANDIA 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. It., 13: 575-606.
- BETTELLI G. (1985): *Geologia delle alte valli dei fiumi Albegna e Fiora (Toscana meridionale)*. Geologica Romana, 24: 147-188.
- BONAZZI U., GASPERI G. & FREGNI P. (1980): *Il bacino neoautoctono del F. Albegna*. Mem. Soc. Geol. It., 21: 267-271.
- BRUGNER W. & VALDINUCCI A. (1973): *Schema di classificazione delle frane e relativi esempi*. Boll. Serv. Geol. d'It., 93: 73-154.
- CASTALDINI D., GASPERI G. & GELMINI B. (1980): *Neotettonica del F° 135 Orbetello e 136 Tuscania*. Contr. alla realizzazione della Carta Neotettonica d'Italia. C.N.R. Prog. Final. Geodinamica, Pubbl. n. 356: 1187-1198.
- CASTIGLIONI G.B. (1979): *Geomorfologia*. UTET, 1-436, Torino.
- CESTARI G., CHIOCCHINI U., MANGANELLI V. & PANSERI CRESCENZI C. (1977): *Le torbiditi pelitico-arenacee di piana sottomarina del T. Trasubbino (Toscana meridionale Prov. Grosseto)*. Boll. Soc. Geol. It., 95 (5) (1976): 951-966.
- CESTARI G., CHIOCCHINI U., DI BATTISTINI G., FARAONE D., GALLO F., MANGANELLI V., PANNUZI L., PANSERI CRESCENZI C., SALVATI L., VERNIA L., ARDANESE L.R. & GIARDINI G. (1981): *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia, F° 332 Scansano*.
- CESTARI G., CRESCENZI S., MONTALI P., ORLANDINI G. & SPAGNA V. (1979): *Deformazioni di versante e movimenti franosi nella parte alta dei bacini dei fiumi Albegna e Fiora (Toscana meridionale)*. *Esame dell'area campione del versante meridionale di Monte Labbro*. Geologia applicata e idrogeologia, 14(2): 207-227, Bari.
- CESTARI G. & CRESCENZI S. (1985): *Analisi dell'evoluzione geodinamica dell'alto e medio bacino dei fiumi Fiora e Albegna (Toscana meridionale)*. Geologia applicata e idrogeologia, 20(2): 607-620, Bari.

- CONATO V. & DAI PRA (1980): *Livelli marini pleistocenici e neotettonica fra Civitavecchia e Tarquinia (Italia Centrale)*. Geologica Romana, 19: 181-194.
- CONTI M.A., CORDA L., DE RITA D., FUNICIELLO R., SALVINI F. & SPOSATO A. (1980): *Sintesi dei dati di neotettonica del Lazio settentrionale (Fogli 136, 137, 138, 143 e 144)*. Contr. alla realizzazione della Carta Neotettonica d'Italia, C.N.R., Prog. Final. Geodinamica, Pubbl. n. 513: 1-21.
- CORDA L., DE RITA D., FUNICIELLO & SALVINI F. (1979): *Dati preliminari sulla neotettonica d'Italia*. Nuovi contr. alla realizzazione della Carta Neotettonica d'Italia, C.N.R., Prog. Final. Geodinamica: 5-12.
- COSTANTINI A., GANDIN A., GASPERI G., LAZZAROTTO A. & SANDRELLI F. (1980): *Neotettonica dei Fogli 111, 112, 113, 119, 120, 121 126, 127, 128 e 129*. Contr. alla realizzazione della Carta Neotettonica d'Italia, C.N.R. Prog. Final. Geodinamica, Pubbl. n. 356: 1057-1186.
- DAMIANI A.V. & PANNUZI L. (1979): *Carta di geomorfologia dinamica in funzione della pianificazione territoriale*. Boll. Serv. Geol. d'It., 99 (1979): 77-84.
- DAMIANI A.V., GANDIN A. & PANNUZI L. (1980): *Il bacino neogenico dell'Orcia-Ombrone nel quadro dell'evoluzione paleogeografica e tettonica della Toscana meridionale*. Mem. Soc. Geol. It., 21: 273-279.
- DESSAU G. (1971): *I giacimenti dell'area di Scansano Carta Neotettonica d'Italia (Grosseto)*. In: *La Toscana meridionale. Fondamenti geologico-minerari per una prospettiva di valorizzazione delle risorse naturali*. Rend. S.I.M.P., 27 (fasc. spec.).
- DESSAU G. & DE STEFANIS A. (1969): *Studio geologico-minerario della zona mercurifera di Cerreto Piano (Scansano, Provincia di Grosseto)*. Mem. Soc. Geol. It., 8(3): 289-323.
- DESSAU G., DUCHI G. & STEA B. (1972): *Geologia e depositi minerari della zona Monti Romani: Monteti, Comuni di Manciano e Capalbio (GR) ed Ischia di Castro (VT)*. Mem. Soc. Geol. It., 11: 217-260.
- DRAMIS F. (1984): *Aspetti geomorfologici e fattori genetici delle deformazioni gravitative profonde*. Boll. Soc. Geol. It., 103: 681-687.
- FALINI F. (1948): *Il bacino lignitifero di Baccinello (Grosseto)*. Atti Congr. Min. It., 1948, Iglesias.
- FAZZINI P., GELMINI R., MANTOVANI M.P. & PELLEGRINI M. (1972): *Geologia dei Monti della Tolfa (Lazio sett.; Prov. di Viterbo e Roma)*. Mem. Soc. Geol. It., 11(1): 65-144.
- FREGNI P., GASPERI G. & GELMINI R. (1985): *Il messiniano tra la Toscana meridionale e il Lazio settentrionale*. Mem. Soc. Geol. It., 25 (1983): 141-144.
- GIANNINI E., LAZZAROTTO A. & SIGNORINI R. (1971): *Lineamenti di geologia della Toscana meridionale*. In: *La Toscana meridionale. Fondamenti geologici-minerari per una prospettiva di valorizzazione delle risorse naturali*. Rend. S.I.M.P., 27 (fasc. spec.): 33-168.
- GRUPPO DI STUDIO DELLE UNIVERSITA' EMILIANE PER LA GEOMORFOLOGIA (1978): *Geomorfologia dell'area circostante la Pietra di Bismantova (Appennino reggiano)*. Boll. Serv. Geol. d'It., 97(1976):102-213.
- LOSACCO U. (1960): *Ricerche geologiche nella Toscana meridionale. IV Notizie sulla stratigrafia e tettonica della regione di Manciano-Saturnia (GR)*. Boll. Soc. Geol. It., 79 (2), (1959): 107-134.
- MANCINI F. (1960): *Sulla geologia della piana d'Albegna (Grosseto)*. Boll. Soc. Geol. It., 79: 1-90.
- MANCINI F. (1967): *Le variazioni climatiche in Italia dalla fine del Riss all'Olocene (tentativo di ordinamento cronologico)*. Boll. Soc. Geol. It., 81 (1), 3-36.
- MANGANELLI V. (1982): *Il complesso alloctono liguride della Toscana meridionale (Provincia di Siena e Grosseto)*. Mem. Soc. Geol. It., 24: 139-147.
- METZELTIN S. & VEZZOLI L. (1985): *Contributi alla geologia del Vulcano di Latera (Monti Vulsini, Toscana meridionale-Lazio settentrionale)*. Mem. Soc. Geol. It., 25(1983): 247-271.
- MINISTERO LL.PP.- SERVIZIO IDROGRAFICO (1955): *Precipitazioni medie mensili ed annue e numero dei giorni piovosi per il trentennio 1921-1950*. Pubbl. n. 24(1), Roma.
- MINISTERO LL.PP.: SERVIZIO IDROGRAFICO: *Annali idrologici (1951-1986): Sezioni di Pisa e di Roma*.
- NAPPI G. (1970): *Genesi ed evoluzione della Caldera di Latera*. Boll. Serv. Geol. d'It., 90 (1969): 61-81.
- NAPPI G. & RENZULLI A. (1987): *Le eruzioni pliniane finali del Vulcano di Latera*. Boll. G.N.V.
- NAPPI G. & RENZULLI A. (1990): *Genesi ed evoluzione della Caldera del Vepe (Complesso vulcanico di Latera)*. Mem. Descr. Carta Geologica d'It., 38. Serv. Geol. d'It.
- PANIZZA M. (1972): *Schema di legenda per carte geomorfologiche di dettaglio*. Boll. Soc. Geol. It., 91 (1): 207-237.
- PANIZZA M. (1973): *Proposta di legenda per carte della stabilità geomorfologica*. Boll. Soc. Geol. It., 92 (2): 303-306.
- PASQUARÉ G., CHIESA S., VEZZOLI L. & ZANCHI A. (1985): *Evoluzione paleogeografica e strutturale di parte della Toscana meridionale a partire dal Miocene superiore*. Mem. Soc. Geol. It., 25 (1983): 145-157.
- SALVATI L. (1979): *Studio litologico, dimensionale e morfometrico dei conglomerati neogenici affioranti a SW del Monte Amiata (Toscana)*. Boll. Serv. Geol. d'It., 99 (1978): 311-352.
- SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA (1980): *Carta geologica d'Italia alla scala 1:50.000. F° 376 Subiaco di geomorfologia dinamica*.
- SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA (1981): *Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000. F. 332 Scansano*.
- SIGNORINI R. (1947): *Movimenti post-pliocenici toscani*. Boll. Soc. Geol. It., 65 (1946).
- SIGNORINI R. (1966): *I terreni neogenici del foglio «Siena»*. Boll. Soc. Geol. It., 85, (3,4).
- STRAHLER A.N. (1965): *Introduction to physical geography*. Wiley & Sons. New York.
- STRAHLER A.N. (1984): *Geografia fisica (Ed. italiana a cura di G.B. Pellegrini, U. Sauro e G. Zanon)*. Ed. Piccin, Padova.
- VARNES D.J. (1978): *Slope movement. Types and processes*. In Scustel and Krizker (eds), *Landslides: Alalysis and control*. Spec. Rep. 176, Trasp.Res.Board, Nat. Ac. of Sc., Washington.
- VARNES D.J. (1984): *Commission on landslides and other mass-movements - IAEG - A review of principles and practice landslide zonation - UNESCO Press, Paris*.
- WILSON L. (1968): *Morphogenic classification*. In: Fairbridge, *Encyclopedia of Geomorphology*.

NOTA DEGLI AUTORI

Il foglio geomorfologico SCANSANO viene edito solamente ora, con grave ritardo, per motivi assolutamente indipendenti dalla nostra volontà.

Vicende interne al Servizio Geologico hanno oggettivamente ostacolato le operazioni successive al rilevamento di campagna; rallentamenti ulteriori sono derivati da difficoltà operative dell'ente stampatore.

Questo foglio tematico è stato rilevato negli anni ottanta, continuando la linea programmatica avviata con il foglio 376 SUBIACO; differenze rispetto alle indicazioni contenute nella normativa per il rilevamento della Carta Geomorfologica d'Italia alla scala 1:50.000, presentata alla comunità scientifica in occasione del convegno di Roma dell'8 novembre 1993, discendono da un diverso approccio metodologico ai temi della cartografia geomorfologica e dalle soluzioni adottate per la rappresentazione di forme e fenomeni.

Il rispetto dei tempi stabiliti per la realizzazione cartografica del foglio avrebbe evitato a chi scrive uno spiacevole disagio e la necessità di fornire spiegazioni.

