

CONSIDERAZIONI PRELIMINARI SULLA MORFOLOGIA E SUL RETICOLO IDROGRAFICO DELL'APPENNINO SETTENTRIONALE TRA I TORRENTI ORBA (PROV. DI ALESSANDRIA) E NURE (PROV. DI PIACENZA)

P. Boni - L. Laureti - G. Marchetti - C. Ottone - L. Pellegrini - R. Rossetti

Dip.to di Scienze della Terra, Università di Pavia

ABSTRACT - *On the morphology and hydrography of the Northern Apennines between the Orba and Nure rivers (provinces of Alessandria and Piacenza, respectively) - Preliminary notes* - Il Quaternario Italian Journal of Quaternary Sciences, 9(1), 1996, 233-238 - This paper describes the morpho-logical and hydrographic features of the area delimited by the Orba river to the W, the Tyrrhenian-Adriatic watershed to the S, the Nure river to the E and the margin of the Po River Plain to the N. Many pieces of physiographic evidence are discussed: in particular, if only the highest elevations in the area are considered, the continuation of the Northern Apennines ridge axis up to the Ebro-Antola "plate" can be identified as well as the meridian alignment cutting it. The two alignments govern the hydrography and direction changes of the numerous streams of the area. The great discrepancy between the ridge axis and the recent Apennines divide, which is lowered and shifted southward, is highlighted. By enveloping the highest ridges in the area with an ideal surface it can be seen that the Genoa meridian separates two very different landscapes: a narrow and low landscape to the west and a wide and highly-elevated one to the east. The axes of these two areas trend in different directions with the former oriented approximately NE and the latter approximately NW.

Parole chiave: Morfologia, idrografia, Apennino settentrionale

Keywords: Morphology, hydrography, northern Apennines, Italy

1. PREMESSA

Nell'ambito di uno studio sui problemi relativi alla complessità del reticolato idrografico dell'Oltrepò pavese e piacentino, i ricercatori del Gruppo Nazionale di Geografia fisica e Geomorfologia (GNGfG) facenti capo al Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Pavia hanno esaminato le evidenze fisiografiche e morfologiche della zona ricavandone alcuni elementi che costituiscono utili presupposti per un'analisi approfondita della genesi e dell'evoluzione del reticolato stesso. Obiettivo iniziale è quello di meglio caratterizzare e descrivere le modalità e le fasi del verificarsi dei numerosissimi episodi di "torsione" e di cattura presenti nell'area. Questa nota presenta le peculiarità del territorio riconosciute in una prima fase delle ricerche.

2. CONSIDERAZIONI SULLA TOPOGRAFIA

L'area considerata copre una superficie superiore ai 5000 km² ed è approssimativamente compresa tra il T. Orba a ovest, lo spartiacque Tirreno-Adriatico a sud, il torrente Nure a est e il margine della Pianura padana a nord.

Il versante ligure dello spartiacque Tirreno-Adriatico, breve, molto ripido e con una pendenza media spesso superiore al 20% è solcato da profonde valli parallele alla linea di costa; quello settentrionale (versante padano) digrada invece molto più dolcemente verso la pianura omonima; le sue principali valli, spesso profondamente incise, sono sostanzialmente di tipo conseguente. Va osservato che nella parte centro-occidentale di quest'area esiste una discrepanza tra lo spartiacque appenninico e la linea delle cime più elevate (Fig. 1). Il primo è situato ad una distanza media di 10 km rispetto alla costa ligure e, fino in prossimità del meridiano di Levanto (M.

Gottero, 1640 m), presenta rilievi con quote molto più basse rispetto a quelli che si trovano più a nord. L'allineamento di questi ultimi parte dal M. Chiappo (1700 m), posto quasi al centro della "placca" Ebro (1701 m)-Antola (1597 m), e si estende verso SE attraverso le cime di M. Alfeo (1650 m), M. Oramara (1527 m), M. Maggiorasca (1799 m). A est di Levanto, a partire dal M. Gottero (1640 m), la linea spartiacque è situata a quote significativamente più alte con una distanza media dalla costa di 30 km, valore dello stesso ordine di grandezza di quello che intercorre tra l'allineamento richiamato in precedenza e la costa ligure. Il gruppo Ebro-Antola è posto su di un importante spartiacque meridiano che, in corrispondenza di Montaldo (1134 m), si salda a quello appenninico e lascia ad occidente i corsi d'acqua che scorrono da SE verso NO (direzione appenninica), quali i torrenti Scrivia *p.p.* (con i suoi affluenti Vobbia, Spinti e Borbera), Curone, Staffora *p.p.*, e a oriente quelli che scendono verso NE (direzione antiappenninica) come Tidone, Trebbia, Nure. La già citata Figura 1 mostra, oltre alla successione delle cime maggiori che costituiscono questo "asse", anche le possibili prosecuzioni verso nord e verso sud e la traccia degli elementi maggiori del reticolato idrografico. Dalla stessa figura si nota che il "fulcro", rappresentato dal M. Chiappo, è anche al centro di un breve segmento E-O (M. Lesima, 1724 m a E; M. Ebro, 1700 m a O) dal quale di dipartono tre "rami": uno verso NO, sulla cui prosecuzione si trova lo "sperone" di Tortona; uno centrale, che include il M. Boglelio (1492 m) ed ha a nord, sulla sua ideale prosecuzione, lo "sperone" di Stradella; uno verso NE che è sottolineato dalla Cima Colletta (1493 m) e dal M. Penice (1480 m). La diretta prosecuzione verso sud di questo asse è interrotta dall'ampia conca del Brugneto (affluente di sinistra del F. Trebbia) che sposta ad ovest la traccia dello spartiacque. Dal M. Antola (1597 m) esso

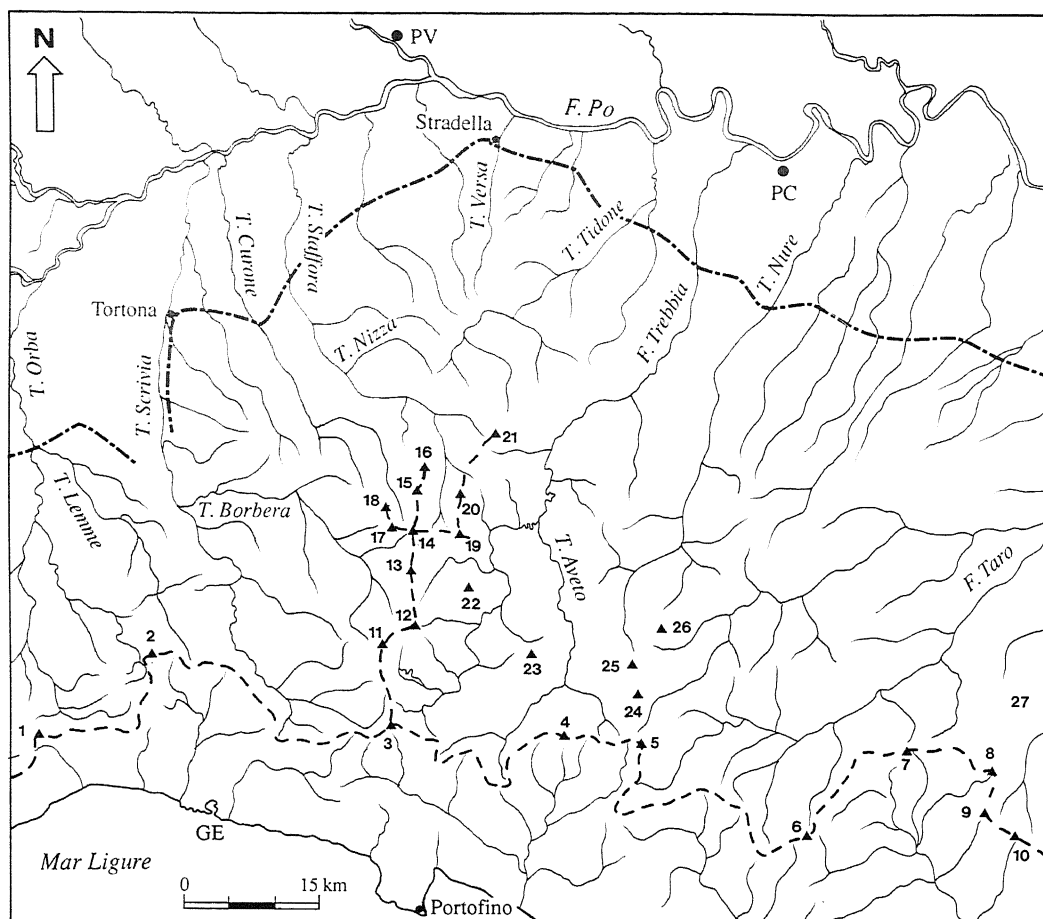


Fig. 1 - Elementi dell'idrografia e dell'orografia dell'area considerata. La linea tratteggiata indica sia lo spartiacque appenninico sia quello meridiano (v. testo); la linea a punto e tratto rappresenta il margine della pianura. I numeri indicano le seguenti cime: 1 - Bec del Dente (1107 m), 2 - M. delle Figne (1172 m), 3 - Montaldo (1134 m), 4 - M. Aiona (1695 m), 5 - M. Penna (1736 m), 6 - M. Focetto (1536 m), 7 - M. Molinatico (1549 m), 8 - M. Borgognone (1401 m), 9 - M. Orsaro (1831 m), 10 - M. Sillaro (1861 m), 11 - M. Antola (1597 m), 12 - M. Carmo (1640 m), 13 - M. Cavalmurone (1670 m), 14 - M. Chiappo (1700 m), 15 - M. Garave (1535 m), 16 - M. Bogliolo (1492 m), 17 - M. Ebro (1700 m), 18 - M. Giarolo (1473 m), 19 - M. Lesima (1724 m), 20 - Cima Colletta (1494 m), 21 - M. Penice (1460 m), 22 - M. Alfeo (1650 m), 23 - M. Oramara (1527 m), 24 - M. Tomarlo (1602 m), 25 - M. Maggiorasca (1789 m), 26 - M. Ragola (1710 m), 27 - M. Cervellino (1492 m).

Hydrography and orography of the studied area. Dashed lines indicate both the Apennines and meridian watershed (see text); dash-and-dot line indicates the margin of the plain. Numbers show mountain tops.

riprende una direzione quasi meridiana fino a Montaldo, sull'attuale spartiacque appenninico, ed ha il promontorio di Portofino sulla sua ipotetica prosecuzione verso sud.

3. CONSIDERAZIONI SULLA DISTRIBUZIONE DELLE ALTIMETRIE

Sulla base della topografia attuale, utilizzando i fogli al 100.000 dell'IGM con le sole curve di livello (autorizzazione IGM n. 3694 dell'8 marzo 1994), sono state esaminate le caratteristiche della superficie topografica di tutta l'area. Per cercare di mettere in evidenza gli elementi fisiografici maggiori sono state inoltre considerate fasce con intervallo di quota di 200 m ricavandone interessanti informazioni.

Le cime più elevate presenti nella zona centrale (Fig. 2) individuano un insieme interpretabile come un "massic-

cio" (Monti Lesima, Ebro, Cavalmurone, Legna, Alfeo, Maggiorasca, Bue, Penna, Nero, tutti con quote intorno o superiori ai 1600 m). Esso si presenta fortemente inciso da corsi d'acqua con valli a "V" molto stretta i cui versanti digradano a volte anche per 600 m (Borbera, Staffora, Trebbia, Aveto e Nure) e il suo piede è grossolanamente indicato da una fascia altimetrica a morfologia abbastanza blanda che ha il suo margine intorno a quota 800 m. Il versante nord-occidentale, abbastanza "ripido", è caratterizzato perché, pur essendo contornato dalla suddetta fascia, può essere diviso in due segmenti: uno a nord-ovest e uno a ovest. Il primo rispetta del tutto la descrizione appena fatta, mentre il secondo presenta anche un marcato raddolcimento tra i 1000 e i 1200 m che sembra essere connesso alla bassa dorsale presente nella parte occidentale. Nella zona di Busalla e del Passo dei Giovi, intorno a quota 1200 m, si rileva una bassa dorsale le cui ali digradano dolcemente sia verso la piana di Alessandria a NO che verso la costa ligure a sud e a SE. Essa costituisce un elemento di separazione tra la morfologia della zona centro-orientale, ricca di rilievi con quote superiori ai 1600 m, da quella occidentale che è invece caratterizzata da una morfologia molto blanda e da quote che, come già accennato, superano di poco i 1200 m. Quest'ultima zona, a ovest del meridiano di Genova ("Gruppo di Voltri"), corrisponde allo spartiacque Tirreno-Adriatico e, geologicamente, appartiene già all'edificio alpino in senso stretto. Il margine della pianura, che si estende da est a ovest lungo tutto il territorio, corrisponde all'incirca al limite inferiore della fascia 200-400 m.

Al di sotto di questa prendono corpo le conoidi, tra

Al di sotto di questa prendono corpo le conoidi, tra

loro coalescenti, dei principali corsi d'acqua. Tra queste spicca per estensione quella del torrente Scrivia (230 km² circa) che si estende in un intervallo di quota compreso tra i 250 m (allo sbocco della valle) e i circa 70 m della confluenza con il fiume Po. Al margine orientale dell'area considerata (valli Nure e Riglio), il già citato pendio è ancora rilevabile, ma presenta una pendenza quasi omogenea dalle cime fino alla pianura. Esso è inoltre profondamente inciso da corsi d'acqua conseguenti e alla base sono presenti pianalti alluvionali terrazzati che possono essere collegati con le superfici sommitali e con quelle di versante. Una morfologia blanda simile a quella della zona collinare è rilevabile a quote superiori ai

1000 m in coincidenza con l'interfluvio Trebbia-Aveto (paleosuperficie sommitale, Marchetti *et al.*, 1979).

Come sintesi delle informazioni ottenute attraverso le evidenze della carta delle fasce altimetriche si è ricostruita l'ipotetica superficie di inviluppo della topografia attuale. A questo fine, facendo riferimento alle testimonianze degli elementi isolati (cime, dossi, piccoli rilievi) con quote prossime ai multipli di 200 m, sono stati estesi arealmente i sopra definiti "intervalli altitudinali".

Il risultato sintetico della topografia così ricostruibile è riportato nella carta di Figura 2 dove, per consentire l'ubicazione geografica dei diversi elementi, essa è stata sovrapposta al reticolato idrografico. Questa carta, che si limita a dare un'indicazione dei rapporti altimetrici tra

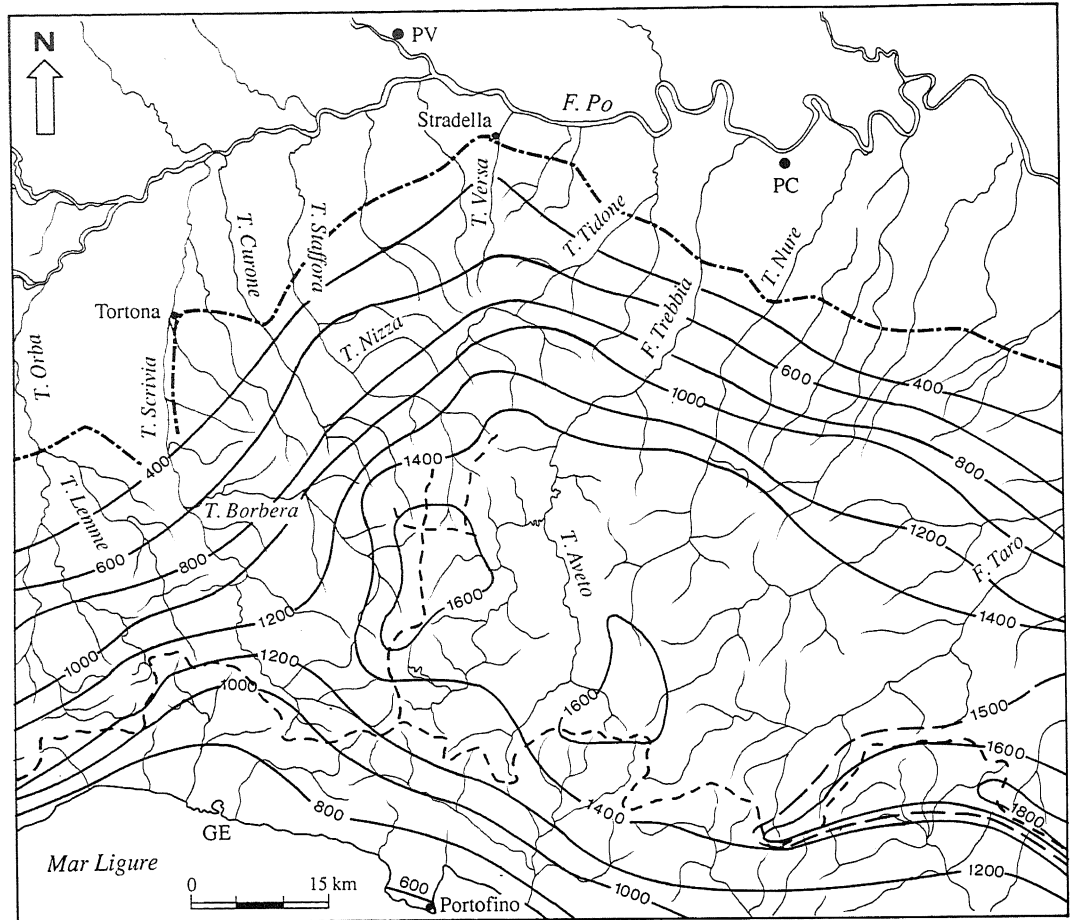


Fig. 2 - Superficie di inviluppo della topografia attuale (il reticolo idrografico ha solo funzione di riferimento geografico). La superficie è costruita sulla base di isoipse di 200 m di intervallo (100 m per le curve a tratti) tenendo conto della quota delle emergenze più elevate all'interno di ciascuna fascia altimetrica. La figura evidenzia il forte contrasto tra la parte occidentale e quella centro-orientale dell'area, separate dal meridiano di Genova: 1) l'allineamento delle creste è OSO-ESE nella parte occidentale, ma è ONO-ESE in quella centro orientale; 2) a occidente di Genova l'area montuosa non supera i 30 km di larghezza e i 1200 m di altezza, mentre a est essa supera i 60 km di larghezza e i 1600 m di altezza nella parte centrale (due nuclei) e i 1800 m al margine sud-orientale. L'allineamento di questi tre nuclei evidenzia lo sfasamento tra lo spartiacque appenninico (linea tratteggiata) e l'asse delle massime elevazioni.

Enveloping surface of present topography (drainage is shown as geographic reference). The surface shape is drawn with 200 m-spaced contour lines (100 m for dashed curves) on the basis of elevation of highest tops in each altitude belt. The figure clearly shows that the Genova meridian separates two well distinguishable parts of territory: in the western part, the crest alignment stretches WSW-ESE and the mountainous area is as wide as 30 km maximum with elevations which are not higher than 1200 m; the trend of the eastern alignment is WNW-ESE, the mountain range is more than 60 km wide with elevations up to 1600 m in the central part (two nuclei) and 1800 m in the south-eastern portion. The alignment of nuclei underlines the "shift" between Apennines divide (dashed line) and the axis of maximum elevation.

le varie parti dell'area esaminata e non è relativa ad alcuna progressa fase evolutiva, fornisce comunque interessanti elementi che, come sarà documentato in prossimi lavori, trovano riscontro negli eventi geologici che hanno interessato la zona. Caratteristica è infatti la dissimmetria del territorio che a est del meridiano di Genova mostra una dorsale allungata in direzione NO-SE che culmina in un elevato "massiccio", mentre a ovest se ne ha una bassa e blanda con direzione OSO-ESE. Il "massiccio" che compare al centro dell'area considerata contiene tutti gli attuali rilievi con quote superiori ai 1600 m (vedi oltre). Questi ultimi sono concentrati in due nuclei maggiori (allineati secondo una direzione appenninica) che "emergono" da una superficie a blanda

ondulazione che si sviluppa tra le quote 1400 e 1600 m.

Nel più occidentale dei due (a ovest del F. Trebbia) l'elemento dominante è il M. Lesima (1724 m), mentre in quello orientale (a est del T. Aveto) la cima più elevata è quella del M. Maggiorasca (1799 m). Tra i due nuclei, nell'interfluvio Trebbia-Aveto, se ne osserva un terzo con quote intorno ai 1500 m rappresentato dai monti Oramara (1522 m) e Montarlone (1500 m). Una caratteristica di questo insieme è quella di avere, al suo interno, una depressione ben marcata tra le quote 1200 e 1400. Questa "paleovalle" è situata nella zona compresa tra le testate delle Valli Trebbia e Aveto e può essere seguita, verso nord, nell'interfluvio Nure-Trebbia. Come già ricordato, Marchetti *et al.* (1979) hanno individuato nella parte medio-alta della suddetta valle una estesa superficie relitta sommitale, geneticamente ricollegabile ai più alti terrazzi fluviali pedemontani. Per quanto riguarda invece la zona a meridione dello spartiacque Tirreno-Adriatico, si nota che le quote si aggirano tra i 1000 e gli 800 m. Sono presenti inoltre valli, la cui direzione dominante è la NO-SE, incise fortemente da corsi d'acqua dotati di un alto potere erosivo. Ciò è visibile soprattutto nella zona di testata, dove i corsi d'acqua liguri tendono a catturare parte di quelli dell'altro versante.

I caratteri geografici così riconoscibili sono strettamente legati alla geologia dell'area. Infatti, il "massiccio" e il suo orientamento sono tipicamente appenninici e rappresentano l'estremo margine nord-occidentale dell'Appennino stesso. Va aggiunto che la zona di bassa elevazione e di pianura esistente nel settore di NO del territorio considerato corrisponde al "Bacino Terziario Ligure-Piemontese", mentre quella settentrionale, geologicamente e strutturalmente complessa, è quella collegata alla struttura sepolta dell'Arco di Pavia.

4. CONSIDERAZIONI SUL RETICOLO IDROGRAFICO

Gli elementi maggiori dell'idrografia, messi in evidenza dalla Figura 1, fanno pensare alla presenza di due tipi di reticolo in parte interferenti: uno "radiale" che si diparte dal nucleo del massiccio e uno "anulare" nelle due parti distali dell'allineamento meridiano descritto in precedenza. Questa schematizzazione non maschera quella che è in realtà una complessità evolutiva. In essa, certamente dominanti sono le strutture geologiche e le varie fasi di evoluzione neotettonica che hanno innescato, unitamente a favorevoli condizioni climatiche, intensi processi di erosione e numerosi fenomeni di cattura. Escludendo per il momento la parte a sud del "massiccio", si riconosce che l'asse meridiano divide una porzione occidentale, nella quale la direzione di scorrimento

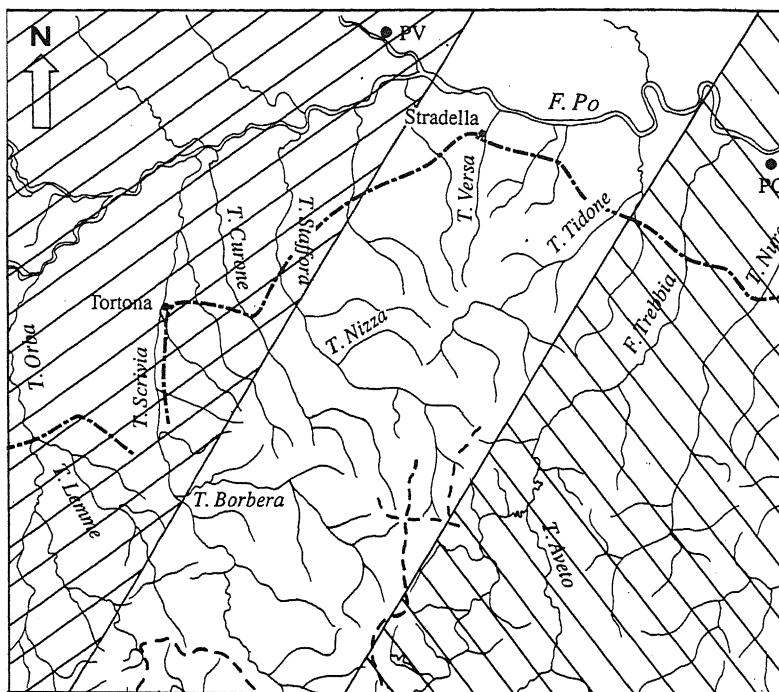


Fig. 3 - Particolare dell'idrografia del territorio: la fascia bianca include i principali fenomeni di torsione (T. Tidone, T. Nizza, T. Staffora, T. Curone) e alcuni di quelli di cattura (T. Borbera, T. Tidone, F. Trebbia).

A detail of the hydrography of the area: the white band includes principal river diversions (Tidone, Nizza, Staffora, and Curone rivers) and captures (Borbera, Tidone, and Trebbia rivers).

prevalente è quella verso il quadrante di NO, da una orientale, dove è invece prevalente quella verso il quadrante di NE. La prima (andamento antiappenninico) è ben evidente nel torrente Nure (da Bettola fino alla pianura), nel fiume Trebbia (da Bobbio fino a Rivergaro) e nel torrente Tidone (da Nibbiano fino alla pianura) e in alcuni segmenti dei torrenti Ardivestra, Nizza, Curone (con gli affluenti di destra Besante e Monastero). La seconda porzione (andamento appenninico) è rappresentata dai torrenti Staffora (da Bagnaria fino a Rivanazzano), Curone (da S. Sebastiano fino alla pianura), Grue (da Stazzano fino alla pianura), Scivia (da Isola del Cantone a Serravalle). I torrenti Lemme (da Voltaggio a Gavi) e Piota (da Erma fino alla confluenza nell'Orba), pur scorrendo su quello che geologicamente fa già parte dell'edificio alpino, hanno lo stesso andamento. Si può aggiungere che anche più ad ovest dell'area considerata tale direttrice è presente in buona parte dei corsi d'acqua del Piemonte sud-occidentale (Biancotti & Cortemiglia, 1982).

Lo scorrimento verso nord è presentato solo dalla porzione iniziale del T. Staffora e da qualche corso d'acqua in prossimità del margine della pianura (T. Versa e T. Scuropasso), mentre quello verso NE è invece dominante nei corsi d'acqua situati ad est dello spartiacque meridiano, soprattutto nei tratti medio-bassi (Tidone, Trebbia, Nure). Questa semplificazione si basa su un primo esame delle tracce più evidenti del reticolo idrografico, ma non prende in considerazione una condizione che è caratteristica di una fascia, larga una ventina

di chilometri e con direzione circa NE-SO, che dal piancentino si spinge fino quasi allo spartiacque appenninico a nord di Genova (Fig. 3). All'interno di questa fascia sono compresi, *in toto* o in parte il T. Scrivia, con i suoi affluenti di destra (T. Vobbia, Rio Spinti, T. Borbera), il T. Curone (con il suo affluente T. Musseglija), il T. Staffora, con i suoi affluenti di destra (Nizza e Ardivestra) e l'insieme dei torrenti Tidone, Tidoncello e Morcione. In quasi tutti questi corsi d'acqua sono presenti dei segmenti con direzione all'incirca E-O e con marcati incurvamenti verso nord, che sottolineano la presenza di vere e proprie "torsioni" molto accentuate. Con questo termine indichiamo le deviazioni subite rispetto all'andamento generale del paleopendio esistente al momento dell'impostazione degli originari corsi d'acqua. L'allineamento appena considerato è parallelo sia al margine della pianura che alle direttrici alpine che si osservano ad est della zona di Busalla-Passo dei Giovi e sembrerebbe indipendente tanto dalla litologia che dalle strutture dei complessi rocciosi presenti. Si può pertanto pensare che in questa "fascia", fino al fiume Trebbia, vi sia un'interferenza tra le "spinte" connesse alle direttrici alpina ed appenninica e che la morfologia ne senta l'influenza; questa ipotesi consentirebbe di giustificare meglio anche il ripido versante nord-occidentale del "massiccio appenninico" ed alcune ulteriori caratteristiche del reticolato idrografico. Al piede del versante meridionale del "massiccio" compare anche una direzione circa ONO-ESE (direzione ligure), che è propria dei tratti iniziali del T. Aveto, del F. Trebbia e del T. Scrivia. I primi due hanno questo senso di flusso mentre il terzo scorre in verso opposto, cioè da ESE ad ONO. Questa caratteristica era già stata evidenziata da Brancucci & Marini (1988) in uno studio riguardante la Valle Fontanabuona, nel versante ligure dell'Appennino. Secondo Fanucci *et al.* (1980), le direttrici sopracitate sarebbero attribuibili ad una fase tettonica distensiva che, a loro avviso, avrebbe condizionato l'andamento di parecchi corsi d'acqua liguri (Magra, Vara, Graveglia, Lavagna e Bisagno).

Sul versante padano sussiste inoltre una sorta di "incrocio" ortogonale tra i due tipi di idrografia in parola: una, presumibilmente più recente, orientata in senso SE-NO e una seconda, più antica, orientata in senso SO-NE. Un esempio di questa situazione è dato dal T. Tidone il cui tratto di monte (dalla località "Le Moline" alla zona di M. Penice) e il cui principale affluente di destra (il T. Tidoncello) rappresentano probabilmente il residuo della troncatura subita da due vecchi corsi d'acqua diretti verso NO (cioè verso il territorio pavese) e che, molto verosimilmente, possono essere identificati negli attuali torrenti Ghiaia di Montalto e Scuropasso.

La brusca deviazione che il F. Trebbia subisce a Ponte Organasco fa ritenere, in base a valide premesse, che il suo percorso precedente coincidesse con quello dell'attuale T. Avagnone (che scorre in senso contrario al Trebbia) e che, pertanto, esistesse un raccordo diretto Trebbia-Staffora. Anche nel caso del T. Nure, l'incrocio con il T. Lavaiana (affluente di destra) può rientrare nei casi qui ricordati. Un'ultima considerazione, relativa alla "fascia" con direzione SO-NE qui individuata, è che le "torsioni" maggiori (talora evolutesi in catture) sembrano fasciare lo spartiacque meridiano o, comunque, esserne profondamente influenzate.

OPERE CITATE

- Biancotti A. & Cortemiglia G.C., 1982 - *Morphogenetic Evolution of the River System of Southern Piedmont (Italy)*. Geogr. Fis. Dinam. Quat., 5, 10-13.
- Brancucci G. & Marini M., 1988 - *Considerazioni sull'evoluzione antica e recente di un tratto di spartiacque appenninico fra Scrivia e Bisagno (Liguria)*. Geogr. Fis. Dinam. Quat., 11, 53-55.
- Fanucci F., Pintus S., Tedeschi D. & Vignolo A., 1980 - *Dati preliminari sulla neotettonica del F. 83 (Rapallo)*. In: *Contributi alla realizzazione della carta neotettonica d'Italia*. Pubbl. n. 356, C.N.R. Prog. Fin. Geodinamica, sottoprogetto "Neotettonica."
- Marchetti G., Perotti G. & Vercesi P.L., 1979 - *Possible significance of the paleosurfaces with reference to the geomorphological plio-quadernary evolution of the Piacenza Appennine*. I.G.U. Comm. on Geomorphol. Survey and Mapping, Proc. 15th Plenary Meeting, Modena-Catania, 7-15 Sept. 1979.

Ms. ricevuto : 15 giugno 1996
Inviato all'A. per la revisione: 28 giugno 1996
Testo definitivo ricevuto : 22 luglio 1996

Ms received: June 15, 1996
Sent to the A. for a revision: June 28, 1996
Final text received: July 22, 1996