

PIERLUIGI BRANDOLINI

DUE ESEMPI DI ANALISI GEOMORFOLOGICA DI DETTAGLIO NELLE VALLI DELL'APPENNINO LIGURE

Introduzione. – Si sono individuate due aree campione nell'immediato entroterra ligure, nella parte centro-orientale della provincia di Genova, caratterizzate da varie condizioni geomorfologiche e geologico-strutturali, estremamente articolate, da cui conseguono numerosi fenomeni erosivi e di dissesto, in gran parte tuttora attivi.

Il primo settore analizzato è rappresentativo di una tipica area di fondovalle e interessa il tratto terminale della piana alluvionale del T. Lavagna (Val Fontanabuona) e i versanti immediatamente limitrofi, dominio, dal punto di vista geologico, di formazioni marnose (ardesie) e argilloscistose.

La seconda area campione, con caratteri più spiccatamente montani, si sviluppa sulle ripide pendici meridionali del M. Ramaceto (1344 m), nell'ambito del bacino idrografico del T. Cicana, principale affluente di destra del T. Sturla, ove affiorano formazioni arenacee nella parte più elevata e argilloscistose in quella medio-bassa.

Entrambe le valli sono tributarie del bacino imbrifero del T. Entella (374 km²), uno dei maggiori della Liguria, che sfocia a mare nel Golfo Tigullio, nel tratto costiero compreso tra gli abitati di Chiavari e Lavagna (fig. 1).

I rilevamenti sul terreno, l'analisi fotointerpretativa e la redazione dei relativi elaborati cartografici (tav. f.t.) sono stati impostati in considerazione degli obiettivi primari della ricerca, mirata soprattutto all'individuazione e definizione delle condizioni di instabilità delle aree esaminate in rapporto alle situazioni geologico-geomorfologiche predisponenti, all'uso del suolo e alla presenza degli insediamenti, seguendo i criteri indicati dal Gruppo Nazionale di Geografia Fisica e Geomorfologia (1993).

Condizioni geologico-strutturali. – Bassa Val Fontanabuona. Il tratto terminale della Val Fontanabuona è caratterizzato nella parte medio-bassa dei suoi versanti di destra idrografica dall'affioramento di argilloscisti di vario tipo (Casella e Terranova, 1963; Boni e altri, 1969), distinti in due formazioni, note in letteratura come Scisti manganesiferi (Aptiano-Albiano) e Argille a calcari palombini (Berriasiano-Barremiano), costituite rispettivamente da argilliti scistose grigio-nerastre e varicolori, talora siltose, alternate ad arenarie e calcareniti, con frequente presenza di ossidi di ferro e manganese, e da argilliti grigio-scure scagliose alternate a calcari silicei grigio-chiaro con tipica frattura concoide, detti palombini. L'intensa plissettatura e la mancanza di superfici di discontinuità particolarmente estese conferiscono a

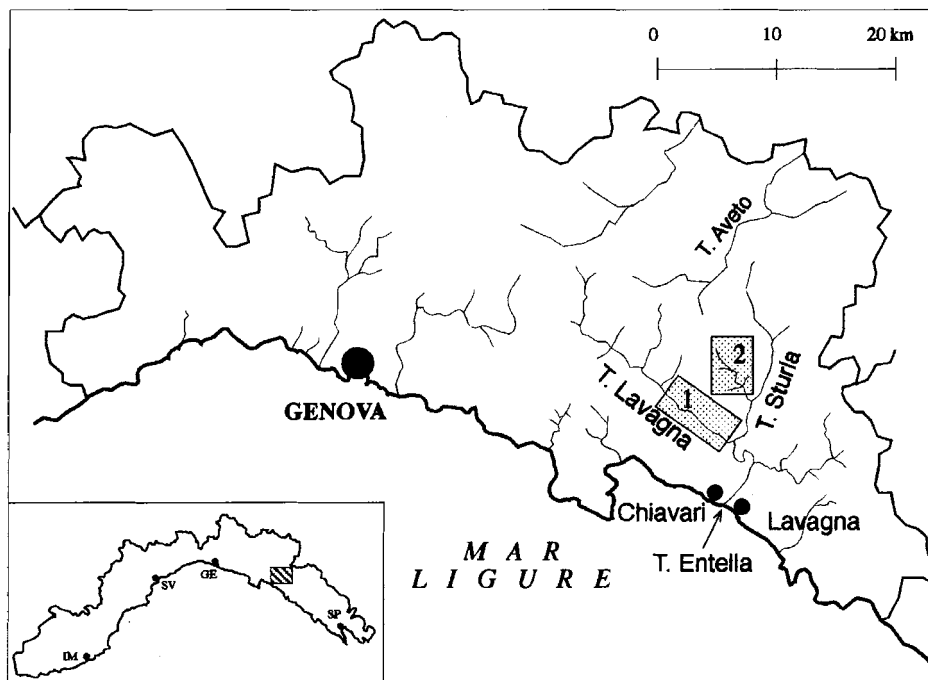


Fig. 1 – Ubicazione delle aree oggetto dei rilevamenti geomorfologici nell'ambito della provincia di Genova

1) Bassa Val Fontanabuona; 2) Val Cicana

queste formazioni argilloscistose un comportamento sostanzialmente massivo.

Nella parte più alta di tali versanti si presenta la formazione delle Ardesie del M. Verzi (Albiano-Cenomaniano), oggetto di antica e intensa attività estrattiva (Casella e Terranova, 1963; Brandolini, 1988; Terranova, 1996), rappresentata da sequenze di strati e banchi marnosi e mamosiltosi di spessore talora cospicuo, fino a decametrico, con giunti argillitici e base calcareo-arenacea o, nei banchi più spessi, anche prevalentemente arenacea grossolana. Le stratificazioni sono caratterizzate da giaciture diritte e a reggipoggio con debole inclinazione.

In prossimità del crinale spartiacque di destra orografica affiora la formazione dei Calcari del M. Antola (Paleocene-Turoniano), costituita da sequenze di strati e banchi di calcari marnosi e marne calcaree a base calcareo-arenacea laminata, solitamente definiti da giunti argillitici, con spessori plurimetritici dei banchi maggiori.

Passando in sinistra idrografica, là dove terminano i depositi alluvionali del T. Lavagna, nel tratto compreso tra Calvari e Chiesa Nuova, nelle parti basse dei versanti riaffiorano gli scisti manganesiferi, su cui poggiano le ardesie, le quali si estendono lungo un'ampia fascia di territorio, che dai settori più elevati dei versanti (Croce di Romaggi) si spinge sino al fondovalle in corrispondenza dell'abitato di San Colombano, in giacitura ribaltata e a prevalente franapoggio. Le problematiche geologiche di tale tipo di substrato, in riferimento alle condizioni di stabilità, in

questo settore, sono soprattutto da ricondursi alla giacitura sfavorevole delle superfici di discontinuità e inoltre si è rilevato come le coltri derivanti dalla sua disgregazione siano talora abbondanti e diffuse e presentino una forte percentuale di matrice argillosa.

Salendo ulteriormente lungo i versanti, verso il crinale di sinistra, compare un sottile affioramento di argilloscisti, allineato NO-SE, simili a quelli precedentemente descritti, che precede il contatto con la formazione arenacea, nota in letteratura come Arenarie del M. Gottero (Paleocene-Cretaceo Superiore), costituita dall'associazione di due tipi di strati: un primo tipo di strato di spessore fino a plurimetrico è composto da una porzione arenacea grossolana per lo più massiccia e da una porzione pelitica esigua, che spesso può anche mancare; un secondo tipo di strato, di spessore variabile da pochi centimetri fino a qualche metro, è composto da una porzione arenacea fine sempre laminata e da una porzione pelitica di solito esuberante rispetto a quella arenacea. In entrambi i casi la porzione arenacea è formata da quarzo, feldspati e mica, mentre la porzione pelitica è formata da *silt* e *silt* argilloso (Marini, 1994).

Val Cicana. La quasi totalità di questa valle è interessata dall'affioramento della sopradescritta formazione delle Arenarie del M. Gottero, che occupa gran parte dell'alto versante idrografico destro e delle pendici sud-orientali del M. Ramaceto, a ridosso della linea spartiacque tirrenico-padana di separazione con la Val d'Aveto, ove si presenta in giacitura rovesciata a reggipoggio, e ampi settori dei versanti sud-occidentali del M. Cucco e del M. delle Groppe, rilievi che rappresentano il crinale spartiacque con la contigua Valle Sturla, in cui le bancate arenacee sono disposte in giacitura diritta, prevalentemente a franapoggio, con inclinazioni maggiori del pendio (Fierro e Terranova, 1963).

Le problematiche geologiche che affliggono questa formazione, predisponenti i fenomeni di dissesto, sono legate alla giacitura delle molteplici superfici di discontinuità, di stratificazione e soprattutto di fratturazione. Queste ultime sono molto frequenti e solitamente sono disposte in due classi subortogonali fra di loro e alle superfici di strato. La presenza di una forte componente siltitica favorisce ulteriormente la disgregabilità della roccia e la produzione di potenti coltri.

Nella restante parte della Val Cicana, e cioè nella sua porzione di fondovalle e lungo il basso versante di destra idrografica affiorano rocce argillitiche, note come Argilliti di Giaiette (Paleocene), costituite da argilliti più o meno siltose di colorazione nera, di aspetto scaglioso. Ad esse si intercalano strati per lo più isolati di arenarie quarzose fini a cemento carbonatico, molto tenaci, in straterelli da centimetrici a pluridecimetrici (rari) e di calcari più o meno impuri (calcari marnosi, un poco silicei, tenaci tipo «palombino», calcari arenacei e marne calcaree) in strati di solito pluridecimetrici. Queste intercalazioni possono però anche mancare localmente. Nella porzione stratigraficamente più bassa, presso il contatto con le sottostanti unità arenacee, si segue in tutta la Val Cicana un livello di spessore oscillante fra pochi metri e circa 20-30 di argilliti varicolori, di colore da verde-grigio a rosso-vinaccia (Fierro e Terranova, 1963; Casnedi, 1982; Marini, 1993).

Questa formazione argillitica si presenta facilmente disgregabile, soprattutto nelle porzioni ove siano assenti le intercalazioni quarzarenitiche e calcaree. In riferimento alle condizioni di stabilità le problematiche geologico-geomorfologiche sono pertanto legate alla sua possibile fluidificabilità in presenza di forti concentrazioni idriche.

L'assetto strutturale delle formazioni descritte risulta molto complesso nell'ambito di entrambe le aree esaminate. E' noto come questo settore di Appennino sia sta-

to interessato da diverse fasi tettoniche, almeno tre principali, che si sono sovrapposte complicando la geometria del substrato (Pertusati e Horremberger, 1976; van Zutphen e altri, 1985).

La fase sicuramente più importante per le strutture a grande scala da essa prodotte è quella intermedia, avente asse tettonico circa ONO-ESE e vergenza a NE e NNE (detta «appenninica»). Anche la prima fase, però, caratteristicamente sinscistosa (ad essa è legata la fissilità dell'«ardesia») e con asse tettonico presumibilmente ortogonale alla precedente e vergenza a S e SE, ha creato grandi strutture per lo più mascherate e trasposte dalla fase successiva (Casella e Terranova, 1963; Marini, 1993). L'ultima e più recente fase tettonica ha creato soprattutto strutture fragili a grande scala, di tipo distensivo, riprendendo direttrici preesistenti (ONO-ESE) che hanno condizionato l'andamento del reticolo idrografico delle valli in oggetto (Brancucci e altri, 1988), sulle quali appare altresì chiaramente impostato anche il profilo costiero delle zone a mare contermini (Fanucci e Nosengo, 1977).

Questa strutturazione complessa del substrato ha indotto nella giacitura delle superfici di discontinuità maggiori una grande variabilità anche in ambiti molto ristretti, soprattutto nelle formazioni nelle quali la stratificazione è più sottile e rappresenta sicuramente un fattore predisponente alla diffusa instabilità dei versanti, come sarà meglio specificato nel paragrafo successivo.

Condizioni geomorfologiche. – Bassa Val Fontanabuona. Il tratto di valle esaminato, compreso tra Bavaggi e Calvari, lungo il corso del T. Lavagna, rispettivamente tra i 29 e i 54 m di quota s. l. m., è impostato lungo la suddetta direttrice tettonica (ONO-ESE) ed è caratterizzato dallo sviluppo di una piccola piana alluvionale, con un'ampiezza media di circa 200 m, incisa dal corso meandriforme del T. Lavagna (Tav. 1 allegata).

I versanti in sinistra idrografica della valle, molto più sviluppati rispetto a quelli di destra, si estendono sino al crinale spartiacque con la Val Cicana, definito dai rilievi del M. Mignano (975 m) e del M. Pissacqua (737 m) e sono drenati da diversi corsi d'acqua, fra cui si citano il Fosso Barbarasco, il Rio della Chiesa, il Fosso dei Maggi, il Fosso Camporile, il Rio Mandria e il Rio dei Roncassi.

I versanti in destra idrografica, di ridottissima estensione, a causa dell'estrema vicinanza dello spartiacque con le contigue valli costiere, si ergono sino ai crinali dei rilievi del M. Castello e del M. Groppo, intorno ai 650 m di quota, da cui si diramano alcuni brevissimi corsi d'acqua, fra cui si possono ricordare quelli del Rio Camposasco e del Fosso di Vallefredda.

Iniziando la caratterizzazione geomorfologica di dettaglio dalla zona di fondo-valle, dall'analisi delle forme, dei processi e dei depositi dovuti all'azione delle acque correnti superficiali si può osservare lo sviluppo della stretta piana alluvionale, con larghezze variabili da un minimo di circa 150 m in corrispondenza di Calvari e di località Schiffi, a un massimo di circa 300 m presso il Pian della Chiesa e il Piano di Seriallo, formata da depositi prevalentemente ghiaioso-ciottolosi, con in subordine sabbie, limi e argille. A titolo di esempio, sulla scorta di alcune stratigrafie di sondaggi effettuati nella zona di Piani di San Colombano, si sono potuti distinguere rilevanti livelli limosi con lenti discontinue di sabbie sino intorno agli 8 m di profondità dal piano di campagna, sotto i quali seguono potenti livelli di alluvioni franche grossolane a copertura del substrato roccioso.

Il corso del T. Lavagna divaga in tali depositi con ampie anse, talora con meandri parzialmente incassati là dove va ad incidere il substrato roccioso (San Colom-

bano). Frequenti sono i fenomeni di erosione spondale in atto innescati dal T. Lavagna in questo tratto di valle, particolarmente rilevanti in località Scaruglia, ove si è rilevato, sulla base di un'analisi multitemporale fotointerpretativa e cartografica, uno spostamento dell'alveo in destra idrografica di oltre 100 m dal 1973 a oggi.

La piana alluvionale si raccorda in più zone ai versanti di sinistra idrografica attraverso alcuni conoidi di deiezione di modeste estensioni, particolarmente evidenti in corrispondenza della confluenza del Rio dei Roncassi e del Rio Bada.

Altre forme riconducibili all'azione fluviale sono rappresentate da una serie di lembi di superfici subpianeggianti, di cui alcune con depositi alluvionali, ubicati a varie quote al di sopra della piana, riconducibili alle tracce residue di antichi terrazzi di diversi ordini, conseguenza di più fasi erosive e di deposito del T. Lavagna, protrattesi presumibilmente, secondo quanto indicato da Brancucci e altri (1988), tra la base del Pleistocene Superiore e l'inizio dell'Olocene. Tali forme appaiono meglio conservate, alle quote più basse, in destra idrografica presso Pian dei Cunei e Piano Casarile e sono diventate sede, unitamente ai citati conoidi sulla sponda opposta, dei principali insediamenti abitativi, in funzione del minor rischio di esondazione a cui sono soggette rispetto alle aree di piana, storicamente e anche recentemente interessate da fenomeni alluvionali in corrispondenza di intensi eventi meteorici (Canepa e altri, 1998).

Passando all'analisi dei versanti, e in particolare a quello di sinistra, si possono individuare rilevanti fenomeni attraverso molteplici forme e depositi connessi soprattutto a processi gravitativi. Sulle pendici sommitali sudorientali del M. Pissacqua, dove affiorano le Arenarie del Gottero, è ben riconoscibile, intorno ai 700 m di quota, un ampio ciglio di distacco quiescente, sotto il quale si sviluppa un antico accumulo di frana, formato da elementi lapidei di dimensione plurimetrica inglobati in materiale detritico a granulometria minore, che si estende a valle sino a circa 250 m di quota, ove appare delimitato dal Fosso Castelletto. Fenomeni analoghi, ma di dimensioni minori, si sono rilevati anche nel settore nordoccidentale dello stesso versante, a monte del quale sono presenti ampie zone denudate, con substrato roccioso arenaceo affiorante, sede di ruscellamento superficiale diffuso.

Nelle parti medio-basse del versante idrografico di sinistra della Val Fontanabuona, dove affiorano le ardesie e gli argilloscisti, compaiono alcuni piccoli corpi di frana recenti in fase quiescente, interpretabili come scorrimenti roto-traslazionali, talora colamenti, costituiti da materiale detritico a granulometria media e minuta con ricca componente terroso-argillosa, delimitati da cigli di distacco attualmente per lo più quiescenti. Sono stati altresì rilevati numerosi tratti di alveo dei vari affluenti, interessati da erosione concentrata di fondo, particolarmente attiva lungo le aste del Rio Mandria e del Rio della Chiesa.

Quasi tutte le restanti parti di questo settore di versante sono interessate da coltri eluvio-colluviali di spessore generalmente sottile, inferiore ai 2 m, talora più potenti e probabilmente legate ad antichi fenomeni franosi (località Vignale), che si presentano in prevalenti condizioni di stabilità, grazie anche al diffuso rimodellamento a terrazze costruite dall'uomo, contenute da muri in pietra a secco, in parte tuttora coltivate (Brandolini e Terranova, 1996; Brandolini e Ramella, 1999).

E' interessante la presenza di quattro selle morfologiche lungo i crinali secondari (Romaggi, Poggiale, Ciazza e Pissacqua) che dipartono dalla lunga cresta del M. Pissacqua, proprio in corrispondenza di un sottile livello di argilloscisti interposto tra le ardesie e le arenarie, la cui genesi è da ricondursi essenzialmente a fattori litologico-strutturali.

Sul versante di destra idrografica del T. Lavagna si sono rilevati fenomeni analoghi a quelli precedentemente descritti, particolarmente rilevanti in località Casarile Alto, ove è presente un ampio orlo di scarpata di frana quiescente, che delimita un tratto di versante costituito da un vasto accumulo detritico stabilizzato, esteso sino al fondovalle. Parte di tale versante, nella sua zona sommitale, è presumibilmente interessata da un fenomeno gravitativo profondo.

Estesi sono i tratti delle aste terminali dei piccoli affluenti di destra del T. Lavagna, drenanti il settore a monte di Pian dei Cunei, interessati da un alveo con tendenza all'approfondimento.

Il versante di sinistra del Rio Camposasco, caratterizzato da coltri eluvio-colluviali e di frana, di rilevanti spessori e a forte componente argillitica, è sede di generalizzati fenomeni di soliflusso, con locali fenomeni di mobilitazione, come ad esempio nella zona sottostante alla località La Costa. Sotto l'abitato di Villa Oneto è infine presente un vasto corpo franoso di genesi antica e complessa, parzialmente riattivato nel settore terminale, in cui la sede della strada di collegamento tra Camposasco e Bocco di Leivi e le relative opere di contenimento manifestano evidenti segni di dissesto.

Val Cicana. La valle si sviluppa tra i 50 m di quota s.l.m. nella zona di confluenza con il T. Sturla, e il crinale spartiacque con la Val d'Aveto, intorno a 1200-1300 m di quota, delimitato dalle creste del M. Ramaceto, che si aprono verso sud, ad ampio anfiteatro, con pareti rocciose ripidissime, talora subverticali, ben delineate dalle bancate arenacee in giacitura a reggipoggio, ai piedi delle quali si sviluppano potenti coni e fasce detritiche (tav. f.t.).

Scendendo di quota, nel settore centrale di questo spettacolare anfiteatro morfologico, si rileva un vastissimo antico corpo di frana, articolato in più direttrici, che raggiungono il massimo protendimento a valle, lungo circa 1800 m, in corrispondenza di Cian della Chiesa, intorno ai 400 m di quota. L'accumulo detritico, di cui si possono ipotizzare spessori decametrici, è formato da blocchi arenacei ciclopici, derivanti da fenomeni di ribaltamento e crollo, inglobati in un eccipiente detritico più fine, talora con una ricca componente terroso-argillosa.

Questo corpo di frana è inciso da diversi torrenti, tributari del T. Cicana, che manifestano tuttora una tendenza all'approfondimento del loro alveo, causando diffusi fenomeni di rimobilitazione dell'antico deposito di frana.

Immediatamente a oriente compaiono i versanti di sinistra idrografica del T. Cicana, prevalentemente interessati nelle parti sommitali da aree denudate con diffusi fenomeni di ruscellamento superficiale, e in una piccola porzione, poco a nord di località Rapallina, da un'area coinvolta da un probabile fenomeno gravitativo, in cui il substrato, pur conservando la sua strutturazione unitaria, sembra essere dislocato lungo una profonda superficie di scorrimento.

I versanti di destra sono anch'essi incisi in numerose vallecicole secondarie, con alvei in approfondimento, e soprattutto là dove affiorano gli argilloscisti compaiono diffusi fenomeni di dissesto, per lo più quiescenti, che interessano le porzioni dei pendii ove sono presenti le maggiori coltri eluvio-colluviali, particolarmente potenti nel settore meridionale. Nel settore nord, dove riaffiorano le arenarie, in prossimità del crinale spartiacque, sono presenti due aree interessate da fenomeni gravitativi profondi con le caratteristiche di quello precedentemente descritto nel versante di sinistra.

Il fondovalle è caratterizzato da una strettissima piana alluvionale (50-100 m di larghezza) formata da depositi molto grossolani, che si sviluppa a partire dalla confluenza del Rio Macchera, intorno ai 300 m di quota, sino alla confluenza con il Rio

Resordo, intorno ai 200 m di quota, ove il corso del T. Cicana riprende a incidere il substrato roccioso, con fenomeni di erosione spondale e di richiamo talora di porzioni dei versanti limitrofi.

Nelle immediate adiacenze di tale piana si sono riconosciuti dei piccoli lembi di superfici pianeggianti, talora con depositi, posti a diverse quote e in particolare sul versante destro, riconducibili alle tracce di antichi terrazzi, secondo quanto già indicato per la Val Fontanabuona.

Conclusioni. – In entrambi i rilevamenti geomorfologici delle due aree campione sono emersi molteplici processi legati all'azione gravitativa di versante e alle acque correnti superficiali, ed è stata rilevata la presenza di tracce di antiche forme e depositi, la cui messa in posto è apparsa nell'insieme fortemente condizionata dall'assetto geologico-strutturale di questo settore appenninico. Principalmente si sono distinti grandi corpi detritici di frana, relativi a fenomeni di crollo e/o ribaltamento, là dove affiorano le arenarie (Val Cicana e parti alte dei versanti in sinistra idrografica della bassa Val Fontanabuona), e potenti coltri eluvio-colluviali, talora di frana relative a scorrimenti roto-traslazionali e/o colamenti, là dove affiorano le formazioni argilloscistose e le ardesie (settori medio-bassi dei versanti della Val Fontanabuona e settore centrale e di destra idrografica della Val Cicana).

L'insieme di tali evidenze geomorfologiche delinea per le aree studiate un quadro evolutivo caratterizzato da una ripresa generalizzata della fase erosiva. Ciò risulta ben evidente osservando il profilo trasversale della bassa Val Fontanabuona, in cui si può notare una marcata asimmetria dei versanti, con il sinistro più esteso rispetto al destro e con significative differenze di acclività tra la parte bassa e la parte alta della sezione valliva. Questa presenta nelle sue parti più elevate un profilo relativamente ampio e meno ripido a testimonianza di una fase precedente più «matura» della valle (Brancucci e altri, 1988), mentre nella sezione bassa mostra un profilo nettamente più stretto e inciso, in cui i corsi d'acqua laterali sono caratterizzati da frequenti tratti di alveo in approfondimento e lo stesso corso principale del T. Lavagna solca profondamente i depositi della sua stretta piana alluvionale, talora con meandri, che vanno a incidere il substrato roccioso.

Altresì la Val Cicana mostra sul crinale spartiacque di separazione con la contigua Val d'Aveto marcati segnali di arretramento, e i versanti di destra e sinistra idrografica sono interessati da vistosi fenomeni di dissesto tuttora in atto, innescati soprattutto dall'azione di scalzamento, sia degli antichi accumuli detritici nelle parti alte del bacino, sia delle potenti coltri eluvio-colluviali nelle zone mediane, da parte dei numerosi torrenti in perdurante fase erosiva.

BIBLIOGRAFIA

- ANDRI E. e ZAVATTERI F., *Le septarie di Monte Mignano e de «il Dente» (Complesso di Monte Ramaceto, Appennino ligure)*, in «Atti Soc. Tosc. Sc. Nat., Mem.», Pisa, 1986, 96, pp. 1-48.
- BARBIERI G. e altri, *Considerazioni stratigrafiche e tettoniche sull'alto Appennino ligure-emiliano*, in «L'Ateneo Parm., Acta Nat.», Parma, 1968, 4, pp. 1-144.
- BONI A. e altri, *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia 1 : 100.000, Foglio 83 «Rapallo»*, Min. Ind. Comm. Artig., Serv. Geol. d'It., Roma, 1969.

- BRANCUCCI G. e altri, *Segnalazioni di superfici pianeggianti lungo i versanti della Valle Fontanabuona (Liguria orientale, Appennino settentrionale) riconducibili a terrazzamenti del T. Lavagna*, in «Geogr. Fisica e Dinamica Quaternaria», Torino, 1988, 1, pp. 141-145.
- BRANCUCCI G. e MOTTA M., *Morfotettonica della Val Fontanabuona e delle aree limitrofe*, in «Mem. Acc. Lunigianense Sc. G. Cappellini», La Spezia, 1989, pp. 101-122.
- BRANDOLINI P., *L'utilizzazione dell'ardesia in Liguria*, in «Studi e Ricerche di Geogr.», Genova, 1988, pp. 31-85.
- BRANDOLINI P. e RAMELLA A., *Processi erosivi e fenomeni di dissesto su versanti terrazzati nelle valli genovesi*, in «Atti del Convegno Geografico Internazionale I valori dell'agricoltura nel tempo e nello spazio», Rieti 1-4 novembre 1995, Genova, Brigati, 1998, pp. 839-854.
- BRANDOLINI P. e RIDOLFI G., *Val Fontanabuona e Golfo del Tigullio*, in *Guida alle escursioni scientifiche del XXVI Congr. Geogr. Ital., Genova 4-9 maggio 1992*, Roma, AGeI, 1992, pp. 157-169.
- BRANDOLINI P. e TERRANOVA R., *Esempi di dissesti geomorfologici dei versanti liguri e loro riflessi sulla conservazione del suolo*, in «Mem. Acc. Lunigianense Sc. G. Cappellini», La Spezia, 1996, pp. 55-77.
- BRANDOLINI P. e altri, *Le paleofrane riattivate di Bertigaro in Valle Sturla e le loro conseguenze sugli insediamenti abitativi e sulla viabilità (Liguria orientale)*, in «Studi e Ricerche di Geogr.», Genova, 1991, pp. 1-32.
- CANEPA G. e altri, *Un esempio di studio a livello comunale per la prevenzione e l'informazione del rischio da esondazione: il caso di San Colombano Certenoli, Bassa Val Lavagna (Liguria orientale)*, in «Geol. tecnica ed ambientale», Roma, 1998, 2, pp. 15-23.
- CASELLA F. e TERRANOVA R., *Studio stratigrafico e tettonico dei terreni cretacei nella Valle Lavagna e nelle zone limitrofe (Appennino ligure orientale)*, in «Atti Ist. Geol. Univ. Genova», Genova, 1963, 1 (2), pp. 347-472.
- CASNEDI R., *Sedimentazione e tettonica delle unità liguri dell'Appennino nord-occidentale (Valli Lavagna-Sturla-Trebbia e Aveto)*, in «Atti Ist. Geol. Univ. Pavia», Pavia, 1982, 30, pp. 42-66.
- CORTEMIGLIA G.C., *Indizi geomorfologici significativi quale contributo alla stesura di una carta neotettonica della Liguria*, in «Prog. Fin. Geodinamica», Roma, 1983, Pubbl. 506, pp. 397-404.
- FANUCCI F. e NOSENGO S., *Rapporti tra neotettonica del versante marittimo dell'Appennino ligure e del margine continentale e fenomeni morfogenetici*, in «Boll. Soc. Geol. It.», Roma, 1977, pp. 41-51.
- FANUCCI F. e altri, *Morphostructural Features and Evolution of the Ligurian Sea*, in «Miscellanea», IV, 29° International Geological Congress, Kyoto 1992, Roma, Servizio Geol. Naz., Istit. Poligr. e Zecca dello Stato, 1992, pp. 29-44.
- FEDERICI P.R., *Note illustrative della neotettonica del Foglio 95 - La Spezia e del margine meridionale del Foglio 84 - Pontremoli*, in «Prog. Fin. Geodinamica», Roma, 1980, Pubbl. 356, pp. 1345-1364.

- FIERRO G. e TERRANOVA R., *Microfacies fossilifere e sequenze litologiche nelle «Arenarie superiori» dei monti Ramaceto e Zatta*, in «Atti Ist. Geol. Univ. Genova», Genova, 1963, 1 (2), pp. 473-501.
- GRUPPO NAZIONALE GEOGRAFIA FISICA E GEOMORFOLOGIA, *Proposta di legenda geomorfologica ad indirizzo applicativo*, in «Geogr. Fisica e Dinamica Quaternaria», Torino, 1993, 2, pp. 129-152.
- MARINI M., *Analisi geologico-strutturale ed interpretazione paleogeografica dei Calcari del M. Antola (Appennino ligure)*, in «Ofioliti», Bologna, 1981, pp. 119-150.
- MARINI M., *L'Unità del M. Göttero fra la Val Trebbia e Sestri Levante (Appennino ligure): nuovi dati di analisi di bacino e ipotesi di evoluzione sedimentaria*, in «Boll. Soc. Geol. It.», Roma, 1992, pp. 3-23.
- MARINI M., *Litologia, stratimetria e sedimentologia delle Ardesie del Monte Verzi (Unità del M. Göttero AUCT., Appennino ligure)*, in «Boll. Soc. Geol. It.», Roma, 1993, pp. 333-352.
- MARINI M., *Le Arenarie del M. Göttero nella sezione del M. Ramaceto (Unità del M. Göttero, Appennino ligure)*, in «Boll. Soc. Geol. It.», Roma, 1994, pp. 283-302.
- PERTUSATI P.C. e HORREMBERGER J.C., *Studio strutturale degli Scisti di Val Lavagna (Unità del M. Göttero, Appennino ligure)*, in «Boll. Soc. Geol. It.», Roma, 1976, pp. 1375-1436.
- ROVERETO G., *Geomorfologia delle valli liguri*, in «Atti Regia Univ. di Genova», Genova, 1904.
- TERRANOVA R., *La serie cretacea degli «argilloscisti» fra le valli Entella e Petronio (Appennino ligure)*, in «Atti Ist. Geol. Univ. Genova», Genova, 1966, 4 (1), pp. 109-174.
- TERRANOVA R., *Le cave d'ardesia in Liguria: geologia, coltivazioni, lavorazioni e utilizzazioni*, in «Mem. Soc. Geol. It.», Roma, 1996, pp. 1165-1177.
- TERRANOVA R., *Le ardesie della Liguria: dalla geologia agli aspetti ambientali e culturali*, in «Atti VIII Congresso del Cons. Naz. dei Geol.», Roma, 1994, pp. 313-324.
- VAN ZUTPHEN A.C.A. e altri, *The Structure of the Lavagna Nappe in the Region of Monte Ramaceto and Val Graveglia (Ligurian Apennines, Italy)*, in «Geol. en Mijnbouw», Amsterdam, 1985, 373-384.
- ZACCAGNA D., *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia: Fogli Rapallo (83) e Chiavari (94) della Liguria orientale*, Roma, R. Uff. Geol., 1935.

TWO EXAMPLES OF DETAILED GEOMORPHOLOGICAL ANALYSIS IN LIGURIAN APPENNINES VALLEYS. – The paper shows the results of geomorphologic investigations recently carried out in the areas of «Low Fontanabuona Valley» and «Cicana Valley», located in the central-eastern part of the Genoa Province (Liguria-Italy). The geological and structural conditions, characterised by shales and marls (slates) in the first area, by sandstones and shales in the second one, and by WNW-ESE and ENE-WEW main tectonic lineations in both areas, greatly influenced slope evolution, favouring the development of many landforms, processes and deposits

due to gravity and running waters. In short large landslides due to fall and/or toppling have been surveyed in the areas where sandstones outcrop (M. Ramaceto slopes in «Cicana Valley»; M. Pissacqua slopes in left hydrographic side of «Low Fontanabuona Valley»). Besides thick eluvial-colluvial deposits, sometimes due to roto-translational landslides and/or to flow, have been found out where shales and slates outcrop (middle-low part of «Fontanabuona Valley» slopes; central part and right hydrographic side of «Cicana Valley»). Both the valleys shows, in the low parts of their topographic sections, a narrow and deep profile, characterised by very steep slopes and by streams down-cutting the bedrock.

Università di Genova, Dipartimento per lo Studio del territorio e delle sue risorse