

## DISLOCAZIONI FRAGILI AD ATTIVITA' TETTONICA OLOCENICA IN VAL GERMANASCA (ALPI OCCIDENTALI, PROVINCIA DI TORINO)

G. Collo

Collaboratore esterno, Dipartimento di Scienze della Terra, Università degli Studi di Torino

**RIASSUNTO** - *Dislocazioni fragili ad attività tettonica olocenica in Val Germanasca (Alpi occidentali, provincia di Torino)* - Il Quaternario, 7(1), 1994, 103-108 - In questo lavoro viene descritto ed analizzato un lineamento ubicato nell'alto vallone di Faetto (Val Germanasca, Provincia di Torino) interpretato come una dislocazione fragile ad attività olocenica la cui mobilità sembra essere in relazione con la sismicità dell'area. Da questa ipotesi deriva la possibilità che il distretto sismico di Pinerolo possa essere stato interessato da un'attività sismica di energia superiore a quanto finora ritenuto, con tempi di ritorno non documentati da dati storici.

**ABSTRACT** - *Brittle deformations connected with Holocene tectonics in the Germanasca Valley (Turin province, western Alps, Italy)* - Il Quaternario, 7(1), 1994, 103-108 - A fault located in the upper Faetto valley (Val Germanasca) is described. The fault is 2 km long and is divided into two portions. In the southwestern portion the fault displaces glacial deposits dating to Upper Pleistocene - Holocene times; the 3 m high displacement scarp is subvertical with uniform morphological features throughout its height. In the northeastern portion surface deformation is documented by a trench in which the bedrock outcrops along the northwestern face, while the southeastern one develops inside landslide deposits. Morphogeological features, in particular where glacial deposits are faulted, suggest that the displacement may be associated with local seismicity, which in the Pinerolo seismic district might have been greater than at present and with return times not detectable in historical data.

Parole chiave: Alpi Occidentali, terremoto, faglia  
Key words: Western Alps, earthquake, fault

### 1. INTRODUZIONE

Durante uno studio a carattere applicativo è stato individuato nell'alto vallone di Faetto, valle laterale destra della Val Germanasca (Alpi Occidentali, Provincia di Torino), un lineamento (*sensu Carraro et al.*, 1978) con direzione media N65°E che mostra caratteri morfologici tali da far ritenere che potesse trattarsi dell'espressione morfologica di un elemento strutturale caratterizzato da attività tettonica recente.

### 2. MORFOLOGIA E GEOLOGIA

La testata della valle di Faetto si ramifica in tre valloni principali, orientati circa N-S, di lunghezza decrescente da W verso E, costituiti rispettivamente dal vallone di Cialancia, dal vallone del Lauson e dalla valle che si sviluppa a N della cima Gran Truc (cfr. Fig. 1). I valloni sono caratterizzati dalla asimmetria del profilo trasversale; essi presentano il fianco occidentale sensibilmente più acclive e caratterizzato localmente da pareti subverticali mentre quello orientale mostra una pendenza più dolce. L'asimmetria è controllata dall'assetto strutturale del substrato, essendo la giacitura della foliazione inclinata mediamente di 20÷30° verso Ovest. I segmenti vallivi medio alti sono piuttosto ampi e tendono a restringersi in prossimità delle confluenze; sui fondovalle sono conservate tracce di modellamento glaciale e crionivale costituite da spalle glaciali, soglie in roccia e localmente

da depositi relativi quali cordoni morenici e *rock glaciers*. Nell'area in esame (cfr. Fig. 1) affiorano litotipi del "Complesso Dora-Maira" rappresentati da gneiss minuti e micascisti polideformati di età carbonifera, appartenenti ad un'unità strutturale ad affinità Brianzonese che, nei lavori più recenti (Cadoppi, 1990), è indicata come "Complesso di Pinerolo". Questi litotipi hanno un assetto monoclinalo con una immersione dei piani di scistosità verso W-SW e valori medi di inclinazione intorno ai 20÷30°.

I sedimenti quaternari più antichi sono rappresentati da depositi glaciali di ablazione, localmente organizzati a costituire dei cordoni morenici più o meno rimodellati, e da *rock glaciers*. Questi depositi sono conservati prevalentemente in corrispondenza dei settori medio-alti ed inferiori dei valloni di Alpe Cialancia (1750÷2000 m), del Lauson (1800÷2000 m) e nel settore mediano della Valle di Faetto (1200÷1500 m), quest'ultimo al di fuori dell'area rappresentata in Figura 1; sono riconoscibili solo su base morfologica, non affiorando quasi mai perchè mascherati da una estesa copertura detritico-colluviale. L'età di questi depositi non è nota: tuttavia, dal confronto con i dati relativi ai depositi glaciali conservati nella Val Chisone (Giraud, 1985), di cui la Val Germanasca è tributaria di destra, è presumibile possa essere riferita al tardo Pleistocene superiore - Olocene.

Sui versanti orientali dei tre valloni si sviluppano fenomeni gravitativi di grandi dimensioni, tipologicamente assimilabili a deformazioni gravitative profonde di versante. I settori distali degli accumuli sono spesso in rapporto di parziale sovrapposizione sui depositi glaciali e

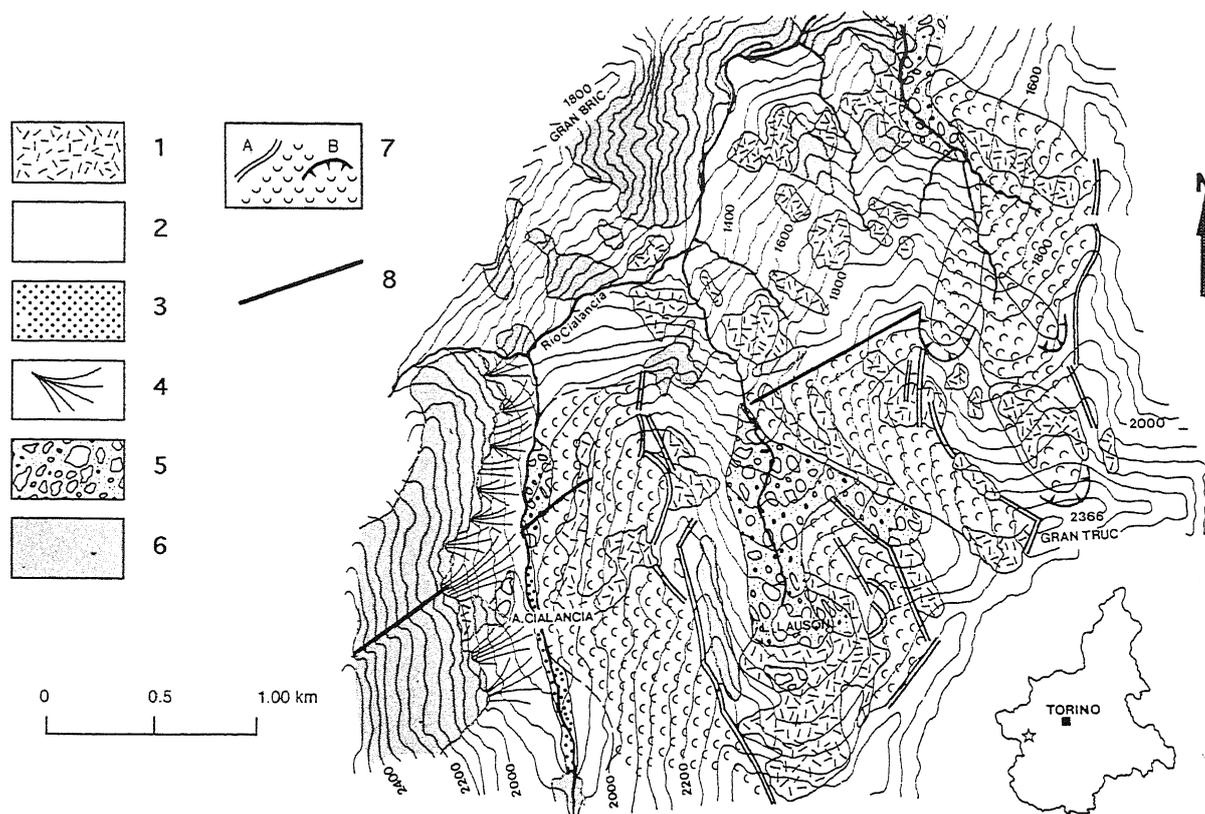


Fig. 1 - Schema geologico dell'area: 1) detriti a grossi blocchi; 2) prodotti detritico-colluviali; 3) depositi alluvionali; 4) conoidi misti detritico-alluvionali; 5) depositi glaciali; 6) substrato; 7) accumuli gravitativi; 8) faglia; A) trincee; B) nicchie di distacco.

*Geological map of the studied area: 1) debris deposits; 2) detrital-colluvial sediments; 3) present alluvial deposits; 4) detrital-alluvial fans; 5) glacial deposits; 6) substratum; 7) landslide deposits; 8) fault; A) trenches; B) landslide main scarp.*

localmente su depositi torrentizi conservati lungo le aste dei torrenti. Solo nel vallone di Alpe Cialancia i depositi torrentizi trovano una distribuzione relativamente estesa: in sinistra idrografica i depositi torrentizi sono interdigerati con conoidi misti detritico-alluvionali e di valanga mentre in destra poggiano contro accumuli di frana dai quali vengono forse parzialmente coperti.

La maggior parte dei versanti è rivestita con continuità da una estesa copertura detritico-colluviale e da accumuli detritici a grossi blocchi.

### 3. DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA

Il lineamento individuato è suddivisibile in due segmenti non contigui, che mostrano caratteristiche diverse.

Il segmento sudoccidentale (cfr. Fig. 2) inizia a delinearsi poco a valle di Alpe Cialancia, ad una quota di circa 1800 m, a partire dal piede dell'accumulo gravitativo che coinvolge il versante destro del vallone, dove corrisponde ad una scarpata che interseca il fondovalle, e prosegue verso SW evidenziato da una vallecchia laterale rettilinea che raggiunge la cresta (2400 m) per una lunghezza complessiva di circa 1.250 m. L'evidenza morfologica è particolarmente rilevante in corrispondenza dell'intersezione con il fondovalle (cfr. Fig. 3) dove la scar-

pata, sia pur rimodellata, alta in media 3÷4 m, con pendenza di circa 60÷70° verso N ed andamento rettilineo, raccorda un settore di fondovalle più elevato che si sviluppa a S con un settore più basso verso N. Questa situazione è conservata solo in destra del torrente mentre in sinistra il fondovalle è mascherato da conoidi di natura mista detritica, alluvionale e di valanga, tra loro interdigerati. Nel settore a S della scarpata sono prevalentemente presenti materiali di frana provenienti dal versante destro del vallone; solo in un'area compresa tra la scarpata e l'alveo del torrente sono ancora riconoscibili due dossi lunghi circa 20 m, interpretabili come segmenti di cordoni morenici orientati parallelamente all'asse vallivo e separati tra loro da una depressione. Questi cordoni si correlano altimetricamente con il cordone morenico ed il lembo di conoide terrazzata conservato in sinistra idrografica, su cui sono costruite le baite di Alpe Cialancia. Nel settore più basso, a N della scarpata, il fondovalle è costituito da tre cordoni morenici, allungati parallelamente al torrente, a sviluppo planimetrico debolmente arcuato, che si estendono per una lunghezza di circa 300 m ed una larghezza di circa 10÷30 m. Le loro creste si sviluppano a quote diverse: quelle orientale ed intermedia sono più alte e verso E e N sono parzialmente mascherate dalla porzione distale dei corpi di accumulo che si sviluppano alla base del fianco destro della



Fig. 2 - Visione generale del segmento sudoccidentale della faglia.  
*General view of the southwestern portion of the fault.*

valle; quella più occidentale si sviluppa ad una quota inferiore e risulta in parte erosa dal torrente. Tra i due cordoni più elevati sono presenti una serie di depressioni chiuse di forma allungata, profonde in media 1+2 m, mentre il cordone più occidentale è separato dagli altri due da una depressione larga localmente più di 20 m che a tratti assume caratteristiche di una depressione chiusa. Le due morene più occidentali si raccordano planimetricamente nei due segmenti di morena a S della scarpata: le morene del settore meridionale appaiono però visibilmente rialzate (di circa 3 m) rispetto alle altre, risultando quindi dislocate in corrispondenza della scarpata.

Il segmento nordorientale del lineamento si sviluppa in corrispondenza del fianco orientale del vallone del Lauson (cfr. Fig. 5); corrisponde morfologicamente ad una evidente trincea a sviluppo planimetrico rettilineo, larga fino a 10 m e profonda fino a 3+4 m e riempita di blocchi e detriti eterometrici; la trincea inizia poco sopra l'alveo del torrente (circa 1750 m), risale il versante destro e oltrepassa la cresta spartiacque (1990 m) fino ad interrompersi in corrispondenza della nicchia di distacco di un fenomeno gravitativo di minore importanza. La lunghezza complessiva è di circa 900 m. Il fianco sudorientale della trincea corrisponde al limite nordoccidentale dell'accumulo gravitativo che si sviluppa sul versante destro del vallone del Lauson. Sul fianco nordoccidentale della trincea affiora in maniera discontinua il substrato roccioso in posto. In corrispondenza degli affioramenti presenti nella porzione più elevata (cfr. Fig. 6), sono malamente conservati piani di faglia verticali o con immersione fino a 70° verso SE, rivestiti a tratti da crostoni rossastri (pseudotachilite) prodotti da forte attrito a seguito di movimenti rapidi in condizioni di elevata pressione e

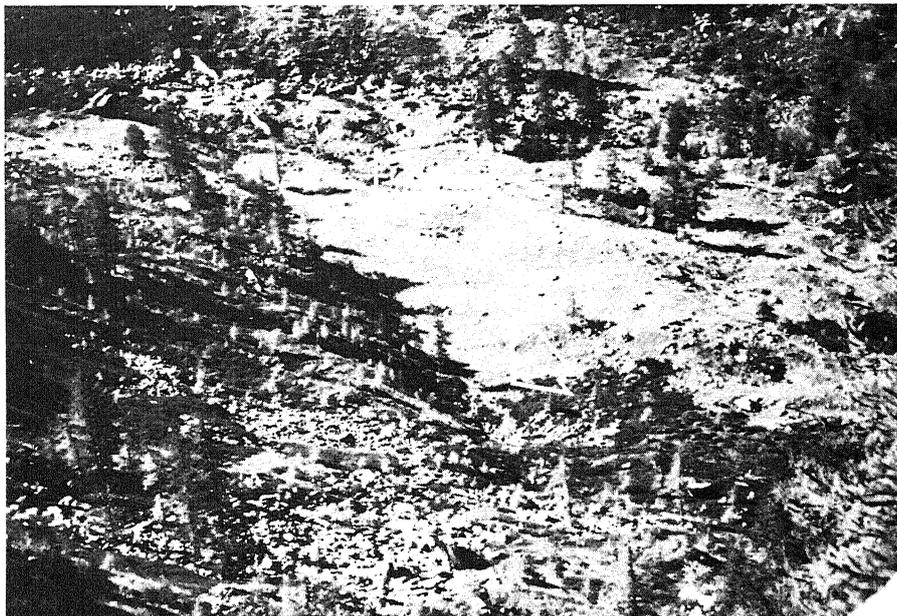


Fig. 3 - Particolare della scarpata di linea di faglia che taglia il fondovalle del Rio Cialancia; le frecce indicano la scarpata.  
*Detail of the fault scarp cutting the Rio Cialancia valley bottom; the arrows show the fault scarp.*

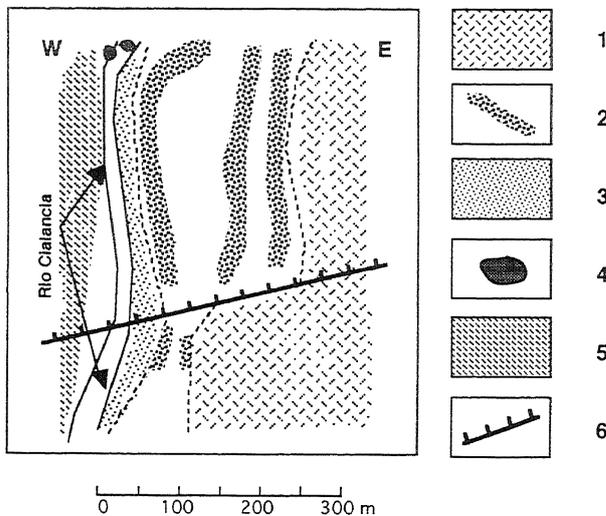


Fig. 4 - Schema geologico del settore di fondovalle del Rio Cialancia; 1) accumuli gravitativi; 2) cordoni morenici; 3) depositi alluvionali attuali; 4) trovanti; 5) coni misti detritico-alluvionali; 6) scarpata di linea di faglia.

*Geological sketch of the Rio Cialancia valley bottom: 1) landslide deposits; 2) moraine; 3) present alluvial deposits; 4) erratic blocks; 5) detrital-alluvial fans; 6) fault scarp.*

scarsità di fluidi (Vittori, 1990). Lo stato di conservazione della pseudotachilite dovrebbe indicare un relativamente breve periodo di esposizione agli agenti atmosferici (Vittori, 1990). Sia sugli specchi di faglia che sui crostoni sono presenti strie lunghe mediamente 10÷20 cm, riferibili a due distinte famiglie: una mostra un movimento prevalentemente verticale con una modesta componente verso SW; l'altra è caratterizzata da un andamento curvilineo con una netta componente verso SW. L'analisi di altri affioramenti rocciosi ubicati più a SW e lungo il segmento sudoccidentale non hanno offerto ulteriori indicazioni cinematiche anche se il substrato, sempre intensamente tettonizzato, presenta evidenti sistemi di fratture con orientazione confrontabile con quella dei piani di faglia.

#### 4. INTERPRETAZIONE

L'insieme dei dati di carattere morfologico, geologico ed i pochi dati di natura strutturale consentono di interpretare, con sufficiente attendibilità, i due segmenti del lineamento come l'espressione morfologica di una faglia ad evoluzione recente.

I dati descritti sembrano indicare in maniera univoca che, lungo il segmento sudoccidentale della struttura, nel settore in cui questo viene in rapporto con il fondovalle, si è verificato il sollevamento relativo del settore meridionale di circa 3 m; in particolare tale sollevamento si sarebbe prodotto successivamente alla formazione dei cordoni morenici, prima o contemporaneamente al fenomeno gravitativo che ha dato luogo all'accumulo maggiore, e comunque prima della messa in posto dell'accumulo di frana minore che maschera verso E la scarpata

e dei conoidi che rivestono il versante in sinistra idrografica. Il fatto che la scarpata dislocchi i cordoni morenici indica una sua evoluzione in tempi recenti; la sua giacitura quasi verticale, tenuto conto che è modellata in formazioni incoerenti, testimonia una sua ancor più giovane età; il fatto poi che il modesto grado di rimodellamento che la interessa sia uniforme in tutta la sua estensione, in maniera particolare in verticale, sembra indicare che la sua impostazione è avvenuta contemporaneamente lungo tutta la sua estensione e quindi la sua più che probabile natura istantanea. Si tratterebbe quindi di una struttura ad evoluzione connessa con la sismicità. I dati di geologia regionale disponibili non sono sufficienti a stabilire se questa corrisponda a una *surface fault*, cioè ad una diretta manifestazione superficiale dell'elemento sismogenetico, oppure ad una *ground rupture*, cioè ad un fenomeno indotto indirettamente in superficie dalla sismicità.

Anche i dati relativi al segmento nordorientale, pur con qualche incertezza, suggeriscono un'evoluzione recente della struttura: questa infatti delimita l'accumulo del fenomeno gravitativo principale e continua oltre il settore di dorsale coinvolto dove è interrotta dalla nicchia di distacco di un fenomeno gravitativo, di relativamente ridotte dimensioni, la cui dislocazione è successiva agli ultimi movimenti della faglia e al fenomeno gravitativo principale. I rapporti geometrici indicano che il movimento al margine settentrionale del fenomeno gravitativo principale è stato in qualche modo controllato da questa faglia che costituisce verosimilmente un elemento di minor resistenza nei confronti dello scorrimento della frana. Sulla base di questi dati sono possibili due modelli evolutivi:

- la faglia è un elemento passivo preesistente alla frana, utilizzato dal fenomeno gravitativo come piano di debolezza e la formazione della trincea è geneticamente legata ai movimenti della frana;

- la trincea che rappresenta l'espressione morfologica della faglia nella sua porzione più superficiale si è prodotta a seguito di movimenti lungo la faglia svincolati dai movimenti dell'accumulo di frana.

Allo stato attuale delle conoscenze non è possibile determinare quale delle due ipotesi possa essere quella corretta, mentre la prima interpretazione è maggiormente cautelativa e non consente di trarre conclusioni relative all'età della dislocazione, la seconda ipotesi porta a dover necessariamente ammettere una mobilità recente della faglia svincolata dal fenomeno gravitativo.

L'insieme dei dati relativi ai due segmenti conferma comunque un'attività recente della struttura. Questa si è certamente evoluta dopo il modellamento dei cordoni morenici mentre sono meno chiari i rapporti con i fenomeni gravitativi più importanti. L'evidente freschezza della dislocazione in un'area caratterizzata da una veloce azione dei processi di rimodellamento suggerisce poi come probabile un'età tardo olocenica.

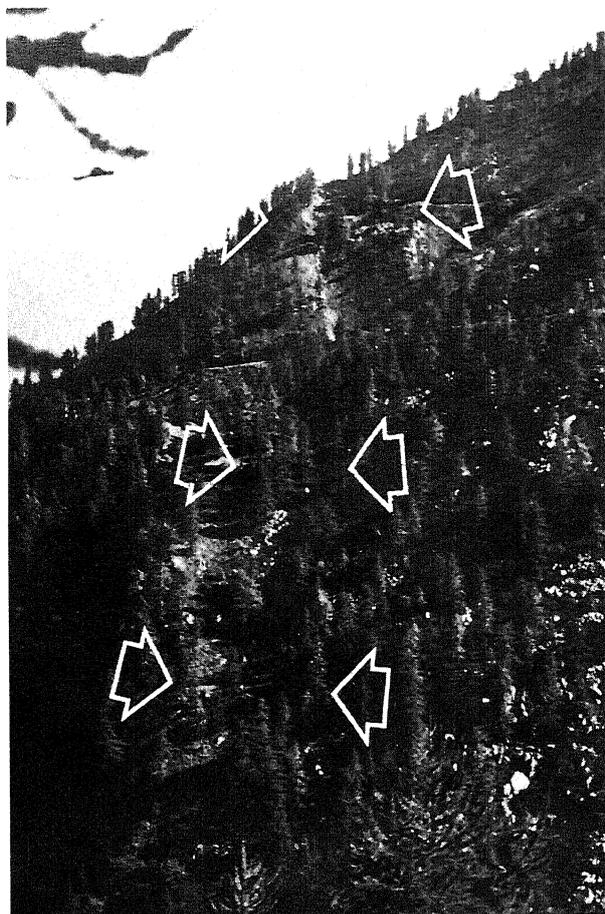


Fig. 5 - Visione generale del segmento nordorientale della faglia.  
*General view of the northeastern portion of the fault.*

## 5. CONSIDERAZIONI RELATIVE AL SIGNIFICATO DELLA STRUTTURA

L'interpretazione di questa struttura come una dislocazione legata alla sismicità porta ad alcune considerazioni sia di carattere sismologico che geologico. Il risultato più significativo è la possibile testimonianza di un'attività sismica olocenica caratterizzata da intensità elevata.

Il Pinerolese corrisponde attualmente al settore a più elevata sismicità dell'Arco Alpino Occidentale. I dati storici, che si spingono fino al 1300, indicano come i fenomeni a più elevato rilascio di energia sono relativamente poco frequenti. Gli studi a carattere sismologico relativi ai fenomeni più recenti (Capponi *et al.*, 1980) indicano poi come gli eventi sono in genere superficiali e caratterizzati da meccanismi focali prevalentemente distensivi con valori massimi di magnitudo compresi tra 5 e 6 e intensità macrosismiche valutate intorno al VII-VIII grado MCS.

Qualora le deformazioni osservate fossero riferibili a movimenti cosismici di una faglia si potrebbe ritenere che durante l'Olocene si siano verificati eventi sismici con magnitudo superiore a quelle conosciute o stimate per il Pinerolese e con tempi di ritorno non documentati dai dati di natura storica.



Fig. 6 - Particolare della trincea che corrisponde in superficie alla parte più alta del segmento nordorientale; la freccia più piccola indica uno degli affioramenti dove sono conservate le strie.  
*Detail of the trench corresponding to the upper part of the northeastern portion of the fault; the small arrow shows an outcrop where striae are preserved.*

## RINGRAZIAMENTI

L'autore desidera esprimere il proprio ringraziamento al Prof. F. Carraro per le utili discussioni e la revisione del testo nonché ai *referees*. Il lavoro è stato svolto nell'ambito dell'attività dello Studio S.E.R.T.E. di Villar Perosa (Torino) a cui va un ulteriore ringraziamento.

## BIBLIOGRAFIA

- AIQUA, 1982 - *Relazioni sul tema il Pleistocene Medio in Italia*. Riv. Geogr. Fis. e Din. Quater., 5 (1), 242-243.  
 Baratta M., 1901 - *I terremoti d'Italia*. Fratelli Bocca, Torino.  
 Cadoppi P., 1990 - *Geologia del basamento cristallino nel settore settentrionale del Massiccio Dora-Maira (Alpi Occidentali)*. Tesi di dottorato, inedita, Università di Torino, 210 pp.  
 Capponi G., Eva C. & Merlanti F., 1980 - *Il terremoto del 5-1-1980 nel Pinerolese*. Rend. Soc. Geol. It., 4, 497-501.

- Carraro F., Martinotti G. & Polino R., 1978 - *Lineamenti e faglie: analisi delle possibilità di corrispondenza tra i due fenomeni*. Gruppo di studio del Quat. Pad., quad. n° 4, 111-120, Grafiche STEP coop., Parma.
- Carraro F. et Alii 1979 - *Dati preliminari sull'evoluzione neotettonica dell'arco delle Alpi Occidentali*. In: *Contributi preliminari alla realizzazione della Carta Neotettonica d'Italia* - Pubbl. n° 251 del Progetto Finalizzato Geodinamica, C.N.R., 235-249
- Carraro F., 1987 - *Remodelling and reworking as causes of error in distinguishing between glacial and non glacial deposits and landforms*. In: R. Kujansuu & M. Saarnisto (eds.), *Atti INQUA Till Symposium*, Finland, Geol. Surv. of Finland, Special paper **3**, 39 - 48.
- Carraro F., 1993 - *Criteri per evidenziare l'evoluzione recente di faglie*. *Il Quaternario*, **6** (1), 15 - 26.
- Castaldini D. & Panizza M., 1988 - *Contributo alla definizione del limite tra evidenze di neotettonica e fenomeni dovuti ad altre cause*. *Suppl. Geogr. Fis. Dinam. Quat.*, **1**, 11-23.
- Forno M.G., 1989 - *Osservazioni su alcune frane oloceniche di grandi dimensioni nel settore alpino occidentale*. *Boll. Soc. Geol. It.*, **108**, 409-418.
- Franchi S. & Al., 1951 - *F° 67 Pinerolo*. Carta Geologica d'Italia a scala 1:100.000, ristampa.
- Giraud V., 1985 - *Ricostruzione dell'evoluzione quaternaria dell'alta Val Chisone*. Tesi di Laurea, inedita, Università di Torino, 181 pp.
- Mortara G. & Sorzana P.F., 1987 - *Fenomeni di deformazione gravitativa profonda nell'Arco Alpino Occidentale italiano. Considerazioni lito-strutturali e morfologiche*. *Boll. Soc. Geol. It.*, **106**, 303-314.
- Panizza M., 1973 - *Glacio pressure implications in the production of landslide in the Dolomitic area*. - *Geol. Appl. e Idrogeol.*, **8** (1), 289-297.
- Vittori E., Sylos Labini S. & Serva L., 1988 - *Paleoseismology: review of state-of-the-art*. *Tectonophysics*, Proc. Symp. "Multidisciplinary evaluation of Historical Earthquakes", EGS, Bologna.
- Vittori E., 1990 - *Contributi della geologia strutturale all'analisi paleosismica*. *Rend. Soc. Geol. It.*, **13**, 65-70.

*Manoscritto ricevuto il 22. 12. 1993  
 Inviato all'Autore per la revisione il 30. 3. 1994  
 Testo definitivo ricevuto il 3. 5. 1994*