

DEFORMAZIONI SINSEDIMENTARIE NELLA SUCCESIONE VILAFRANCIANA PRESSO CASTELNUOVO DON BOSCO (ASTI)

P. Boano⁽¹⁾ - M. G. Forno⁽¹⁾ - M. Giardino⁽²⁾

⁽¹⁾Dip.to di Scienze della Terra, Università di Torino, Torino

⁽²⁾CNR - Centro di Studi sulla Geodinamica delle Catene Collisionali, Torino

ABSTRACT - *Synsedimentary deformations of the Villafranchian Succession near Castelnuovo Don Bosco, NW Italy* - Il Quaternario Italian Journal of Quaternary Sciences, 10(2), 1997,355-358 - Field data from a geological survey of the southern edge of the Torino Hills-Monferrato area suggest a complex stratigraphical and structural setting. A detailed analysis of an outcrop of the Villafranchian sediments Lower Complex, allowed to interpret soft sediment deformations, subvertical fractures and faults (N-S, N50°E, N120°E) as gravity-induced synsedimentary deformations. Similar deformational structures in the various members of the Villafranchian sequence occur also along a N50°E-trending belt at the side of the subvertical contact with *Sabbie di Asti* (Asti Sand), suggesting that this contact may be a scarp morphologically corresponding to a normal fault which had been active during Middle Pliocene times.

Parole chiave: Successione villafranchiana, deformazioni sinsedimentarie, Pliocene medio, Castelnuovo Don Bosco, Piemonte, Italia
Key-words: Villafranchian Succession, synsedimentary deformations, Middle Pliocene, Castelnuovo Don Bosco, Piedmont, NW Italy

1. INTRODUZIONE

Le deformazioni sinsedimentarie oggetto di questa segnalazione sono state individuate durante il rilevamento geologico del settore marginale nordoccidentale dei Rilievi dell'Astigiano: interessano i sedimenti villafranchiani affioranti immediatamente a N dell'area-tipo, al margine meridionale dei rilievi Collina di Torino-Monferrato (Fig. 1). La successione villafranchiana-tipo è stata oggetto di una recente revisione (Carraro ed., 1996), che ha messo in luce una situazione stratigrafica e tettonica più complessa di quella nota in precedenza. La successione risulta costituita da due complessi sedimentari sovrapposti, separati da una superficie di erosione di importanza regionale che segna una debole discordanza angolare. I due complessi mostrano sensibili differenze sedimentologiche, mineralogiche, pedologiche e sono caratterizzati da un contenuto paleontologico ben differenziabile. I numerosi rinvenimenti fossiliferi noti in letteratura, rappresentati da vertebrati continentali (Hürzeler, 1967; Berzi *et al.*, 1970; Pavia, 1970; Azzaroli, 1977; Campanino *et al.*, 1994), molluschi continentali (Sacco, 1884; Esu *et al.*, 1993), macroresti vegetali (Peola, 1896; Pavia, 1970) e pollini (Francavilla *et al.*, 1970; Lona & Bertoldi, 1972), e la maggior parte di quelli rinvenuti nel corso della revisione (Carraro ed., op. cit.) provengono dai sedimenti del Complesso Inferiore e indicano in modo univoco un'età pliocenica media; gli scarsi e poco significativi resti rinvenuti nel Complesso Superiore suggeriscono invece per quest'ultimo solo dubitativamente un'età pleistocenica inferiore (Carraro ed., op. cit.). Differenze tra i due complessi sono state individuate anche dal punto di vista strutturale: i sedimenti del Complesso Inferiore costituiscono una sinclinale con asse E-W, debolmente inclinato verso W; quelli del Complesso Superiore costituiscono invece una più blanda sinclinale, con asse E-W suborizzontale. Nell'ambito del Complesso Inferiore sono inoltre state evidenziate importanti discon-

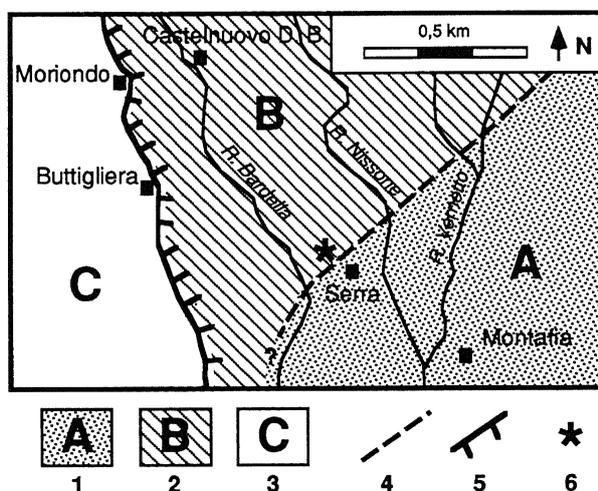


Fig. 1 - Carta geologica schematica del settore in esame. I simboli utilizzati sono i seguenti: 1) areale di distribuzione dei sedimenti marini riferibili alle Sabbie di Asti (Pliocene medio); 2) areale di distribuzione della successione deltizia villafranchiana (Pliocene medio); 3) areale di distribuzione dei depositi fluviali costituenti l'Altopiano di Poirino (Pleistocene medio-superiore); 4) contatto geologico tra i sedimenti 1) e 2); 5) orlo della scarpata che delimita verso E l'Altopiano di Poirino; 6) ubicazione del fenomeno descritto.

Geological sketch map of the studied area. Symbols used: 1) Marine sediments of the Sabbie di Asti formation (Middle Pliocene); 2) Villafranchian deltaic deposits (Middle Pliocene); 3) Fluvial deposits forming the Poirino Highland (Middle to Upper Pleistocene); 4) geological boundary between (1) and (2); 5) scarp delimiting the Poirino Highland to the East; 6) outcrop location.

tinuità strutturali subverticali (Fascia di deformazione del T. Traversola, Zona di faglia di Cascina Fagliaverde), localizzate rispettivamente ai margini occidentale e nord-orientale dell'area, e una serie di strutture deformative minori.

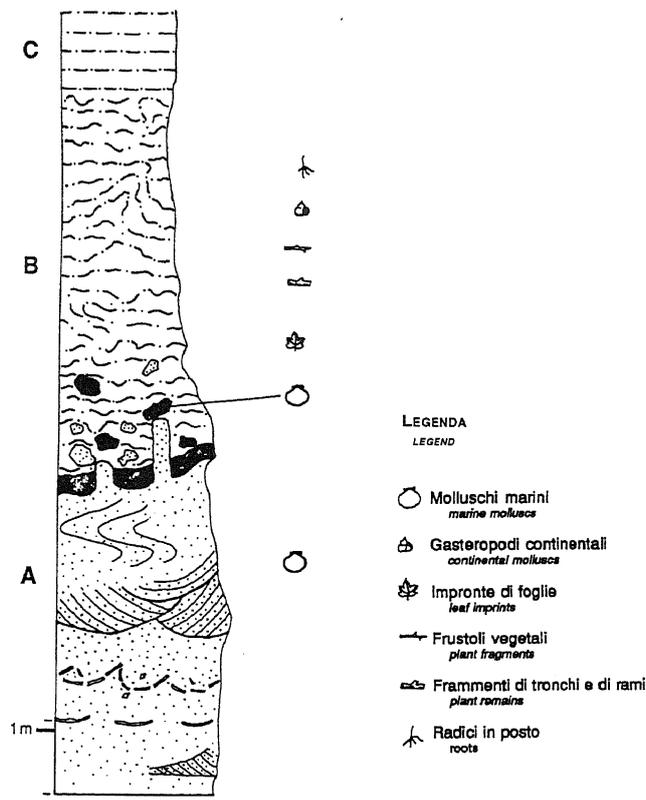


Fig. 2 - Rappresentazione schematica delle deformazioni osservate. Per maggiori dettagli vedi il testo.

Schematic representation of observed deformations. A: sand, cross bedding; B: silts, chaotic structure; C: sands and silts, planar bedding.

affioranti possono essere correlati in base ai caratteri sedimentologici, paleontologici e all'analoga posizione stratigrafica con quelli del Complesso Inferiore affioranti nell'area-tipo, depositi in ambiente di fronte deltizio e di pianura deltizia e di età pliocenica media (Carraro ed., op. cit.).

L'area di distribuzione delle unità villafranchiane è delimitata verso SE da quella dei sedimenti marini riconducibili alle Sabbie di Asti. Il passaggio fra questi due tipi di sedimenti è allungato in direzione N50°E (Fig. 1): i rilievi sviluppati a SE (A) sono modellati nelle Sabbie di Asti; invece quelli a NW (B) sono modellati nei sedimenti villafranchiani configurando un contatto subverticale o molto inclinato. Lungo una ristretta fascia sviluppata parallelamente al contatto si osservano frequenti rapporti di interdigitazione tra i diversi termini della successione villafranchiana e numerose strutture deformative a carattere locale; in particolare si ha una marcata concentrazione di faglie e fratture alla mesoscala (con direzioni prevalenti N-S, N50°E, N120°E) e di *soft sediment deformations* di varia natura.

2. DATI GEOLOGICI DI INQUADRAMENTO

I dati preliminari finora acquisiti nel corso del rilevamento geologico del settore in esame indicano che le unità villafranchiane, caratterizzate nell'area-tipo da una notevole continuità laterale e da spessori rilevanti, presentano, in corrispondenza al margine meridionale dei rilievi Collina di Torino-Monferrato, una distribuzione decisamente discontinua, spessori variabili e un quadro strutturale particolarmente complesso. I termini villafranchiani

3. DESCRIZIONE DEL FENOMENO

Lo studio di dettaglio di un affioramento (Fig. 1) messo in luce da una recente incisione fluviale a SE di Castelnuovo Don Bosco, con lunghezza di circa 50 m e altezza massima di circa 10 m, ha permesso di osservare una successione di sedimenti villafranchiani deformati, in cui sono stati distinti tre termini (Fig. 2). Il termine inferiore (spessore visibile circa 4 m) è costituito da sedimenti sabbiosi con stratificazione incrociata concava e contiene frammenti di molluschi marini (A in Fig. 2); localmente presenta *ripples* e strutture *flaser* e *lenticular bedding*. Il termine intermedio (spessore circa 5 m) è costituito da sedimenti prevalentemente siltosi caoticizzati, in cui si rinvencono diffusamente molluschi continentali e macroresti vegetali (B in Fig. 2); localmente questi sedimenti contengono elementi decimetrici sabbiosi, ricchi di



Fig. 3 - Dettaglio degli *slumpings* che interessano i sedimenti sabbiosi (A in Fig. 2).

Detail of slumpings in sand (A in Fig. 2).

frammenti di molluschi marini, e concrezioni carbonatiche. Infine, il termine superiore (spessore circa 1 m) è costituito da alternanze centimetriche siltose e sabbiose che conservano le originarie strutture deposizionali (C in Fig. 2).

Le deformazioni osservate interessano i due termini inferiori affioranti. I sedimenti sabbiosi presentano localmente fenomeni di destrutturazione delle laminazioni primarie e laminazioni convolute di ampiezza decimetrica ad asse suborizzontale (Fig. 3). I sovrastanti sedimenti siltosi si sviluppano su una evidente superficie di erosione (Fig. 4) e appaiono estremamente deformati (Fig. 5): mostrano struttura caotica, con elementi caratterizzati da giacitura variabile, talora intensamente piegati e/o fratturati secondo sistemi con direzione N-S (subverticali), N50°E e N120°E (subverticali o sensibilmente inclinati rispettivamente verso NW e SE). La superficie di erosione, caratterizzata da andamento concavo ondulato nel dettaglio (la massima depressione è di circa 2 m), è sottolineata da un livello carbonatico secondario continuo, potente circa 20 cm; essa risulta interrotta localmente da superfici di frattura e da filoni sedimentari a margini irregolari (l: 20 cm; h: 70 cm), sviluppati in corrispondenza a fratture subverticali con direzione N-S (Fig. 6).

Il termine superiore affiorante è interessato solo da discontinuità legate ai sistemi di fratture subverticali a direzione media N-S e N50°E.

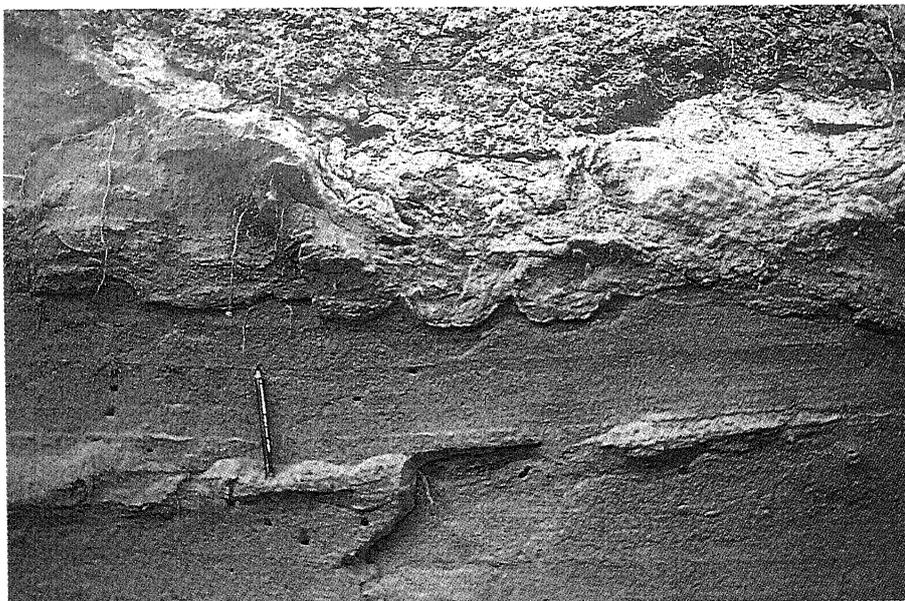


Fig. 4 - Particolare della superficie di erosione, sensibilmente articolata nel dettaglio, che segna la base del corpo siltoso caoticizzato (B in Fig. 2).

Irregularly-shaped erosional surface at the base of the chaotic silt body (B in Fig. 2).

4. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

In dettaglio la successione delle manifestazioni osservate sembra essere la seguente (Fig. 2). Le strutture deformative più antiche, sviluppate nei sedimenti sabbiosi (A) alla base dell'affioramento, corrispondono a livelli *flaser bedding* destrutturati e a *slumpings*: l'intercalazione di sedimenti indeformati, con spessore di alcuni decimetri, sottolinea la sovrapposizione di più eventi deformativi. La manifestazione successiva è rappresentata dalla deposizione del corpo caoticizzato (B), che ha comportato la formazione della superficie di erosione: questa risulta interrotta da fratture e da filoni sedimentari che rappresentano il risultato dei due eventi immediatamente successivi.

Le fratture, che interessano anche i termini superiori indeformati (C), sono infine riferibili all'intervallo di tempo successivo.

Ulteriori considerazioni interpretative possono essere tratte dal confronto tra le manifestazioni deformative descritte in dettaglio e la situazione geologica areale, così come emerge dal rilevamento geologico attualmente in corso. La presenza di *slumpings* nei sedimenti sabbiosi (A) e la natura caotica dei sedimenti siltosi (B) sviluppati al di sopra della superficie di erosione indicano la natura gravitativa dei fenomeni. Lo sviluppo di sedimenti che conservano l'originario assetto giaciturale (C), al tetto dei termini intensamente deformati, dimostra la natura sin-sedimentaria delle deformazioni,



Fig. 5 - Dettaglio del corpo siltoso (B in Fig. 2).

Detail of the silt body (B in Fig. 2).



Fig. 6 - Filoni sedimentari, con altezza di circa 70 cm e larghezza decimetrica, che interrompono la superficie di erosione osservabile in Fig. 4.

Sedimentary dike about 70 cm long and 10 cm large cutting the erosion surface shown in Fig. 4.

che andrebbero quindi riferite al Pliocene medio.

La distribuzione del fenomeno descritto, di altri fenomeni deformativi analoghi e di una serie di discontinuità strutturali minori corrisponde, come si è detto, ad una fascia ristretta allungata in direzione N50°E parallelamente al contatto tra la successione villafranchiana e le Sabbie di Asti. L'insieme di questi elementi suggerisce che l'andamento del contatto sia in parte primario e corrisponda a una scarpata con direzione N50°E e immersione verso NW, lungo la quale si sono manifestati ripetuti episodi di instabilità gravitativa; il modellamento operato dai corsi d'acqua avrebbe creato l'arretramento e il progressivo seppellimento della scarpata cancellandone l'evidenza morfologica.

Poichè i sedimenti interessati dalle deformazioni sono riconducibili ad un ambiente caratterizzato da gradienti morfologici assai modesti, occorre ipotizzare un fattore in grado di creare una scarpata e di determinarne la ripetuta instabilità gravitativa. Allo stato attuale delle indagini, per analogia a quanto osservato dagli autori al margine nordoccidentale dell'area-tipo del Villafranchiano (Carraro ed., op. cit.), è possibile ipotizzare che la scarpata rappresenti l'espressione morfologica di una faglia diretta, responsabile del sollevamento di alcune decine di metri del settore di distribuzione delle Sabbie di Asti:

essa avrebbe condizionato la sedimentazione dei termini affioranti, favorendo i fenomeni deformativi sinsedimentari. Le deformazioni descritte potrebbero essere l'effetto superficiale della liberazione di energia sismica lungo le discontinuità strutturali presenti.

BIBLIOGRAFIA

- Azzaroli A., 1977 - *The villafranchian stage in Italy and the Plio-Pleistocene Boundary*. *Giorn. Geol.*, ser. 2, 41, 61-79.
- Berzi A., Michaux J., Hutchinson J. H. & Lindsay E., 1970 - *The Arondelli local fauna, an assemblage of small vertebrates from the villafranchian stage near Villafranca d'Asti, Italy*. *Giorn. Geol.*, ser. 2, 35(1) (1967), 133-136.
- Campanino F., Forno M. G., Mottura A., Ormezzano D. & Sala B., 1994 - *Stephanorhinus jeanvireti (Guérin) 1972 (Rhinocerotidae, Mammalia) from Roatto near Villafranca d'Asti, NW Italy - Revision of the specimen from Dusino*. *Boll. Mus. Reg. Sc. Nat. Torino*, 12(2), 439-499.
- Carraro F. (ed.), 1996 - *Revisione del Villafranchiano nell'area-tipo di Villafranca d'Asti*. Atti del Convegno: "Il significato del Villafranchiano nella stratigrafia del Plio-Pleistocene" [Peveragno (Cuneo)-Villafranca d'Asti (Asti), 20-24 giugno 1994]. *Il Quaternario*, 9(1), 5-119.
- Esu D., Girotti O. & Kotsakis T., 1993 - *Palaeobiogeographical observations on Villafranchian continental molluscs of Italy*. *Scripta Geol., Spec. Issue*, 2, 101-119.
- Francavilla F., Bertolani Marchetti D. & Tomadin L., 1970 - *Ricerche stratigrafiche, sedimentologiche e palinologiche sul Villafranchiano tipo*. *Giorn. Geol.*, ser. 2, 36(1968), 701-741.
- Hürzeler J., 1967 - *Nouvelles découvertes de mammifères dans les sédiments fluvio-lacustres de Villafranca d'Asti*. *Colloques internationaux du C.N.R.S. N° 163, Problèmes actuels de Paléontologie, Paris*, 6-11 Juin 1966, 633-636.
- Lona F. & Bertoldi R., 1972 - *La storia del Plio-Pleistocene italiano in alcune sequenze vegetazionali lacustri e marine*. *Mem. Acc. Naz. Lincei, Cl. Sc. FF. MM. NN.*, ser. 8, 11, 45 pp.
- Pavia G., 1970 - *Resti di Anancus arvernensis e flora ad affinità Pliocenica nel Villafranchiano inferiore della cava Arboschio*. *Mem. Soc. Geol. It.*, 9, 157-176.
- Peola P., 1896 - *Flora fossile dell'Astigiano*. *Riv. It. Pal.*, 2(3), 139-158.
- Sacco F., 1884 - *Nuove specie fossili di molluschi lacustri e terrestri in Piemonte*. *Atti R. Ac. Sc. Torino*, ser. 2, 19, 247-264.

Ms. ricevuto il: 29. 5. 1997

Inviato all'A. per la revisione il: 7. 7. 1997

Testo definitivo ricevuto il: 28. 7. 1997

Ms received: May 29, 1997

Sent to the A. for a revision: July 7, 1997

Final text received: July 28, 1997