

SIGNIFICATO GEOLOGICO DI DEPOSITI FLUVIALI GHIAIOSI PLEISTOCENICI MEDI NELLA COLLINA DI TORINO

R. Compagnoni⁽¹⁾ - M.G. Forno⁽²⁾

⁽¹⁾ Dipartimento di Scienze Mineralogiche e Petrologiche dell'Università, Torino

⁽²⁾ Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università, Torino

RIASSUNTO - *Significato geologico di depositi fluviali ghiaiosi pleistocenici medi nella Collina di Torino* - Il Quaternario, 5(1), 1992, p. 105-122 - Nell'ambito degli studi sull'evoluzione recente del rilievo della Collina di Torino sono stati segnalati e presi in esame i depositi fluviali ghiaiosi affioranti in corrispondenza al suo versante meridionale. Questi depositi sono distribuiti in modo discontinuo al di sopra del substrato marino terziario; costituiscono corpi lenticolari con potenza di alcuni metri ed estensione fino a circa 0,5 km² e appaiono coperti da depositi fluviali limosi, che mostrano una distribuzione areale più estesa. Il complesso dei depositi fluviali, limosi e ghiaiosi, colma ampie depressioni modellate da un corso d'acqua a meandri, caratterizzato da elevate portate e da una direzione media di flusso verso Est. Il grado di evoluzione pedologica e i rapporti con i depositi fluviali contenenti il giacimento fossilifero di Moncucco Torinese (Alessio *et al.*, 1982) consentono di riferire i depositi in esame alla parte superiore del Pleistocene medio.

I clasti dei depositi fluviali ghiaiosi, che appaiono alterati in modo selettivo, sono costituiti da serpentiniti, peridotiti, gabbri e metagabbri in facies eclogitica, scisti verdi e scisti blu, rari metabasalti in facies scisti blu, rodingiti e quarziti e pochi altri litotipi ancora più rari. Il confronto petrografico con i clasti costituenti gli orizzonti conglomeratici del substrato marino terziario, affioranti nel settore più elevato del rilievo collinare, e la distribuzione ed estensione delle lenti dei depositi fluviali ghiaiosi, permettono di escludere che questi ultimi derivino dalla rielaborazione di ciottoli del substrato. La loro natura è compatibile, invece, con una provenienza dal settore delle Alpi occidentali sviluppato tra le Valli Sangone, Dora Riparia e Stura di Lanzo: questo settore corrisponde all'area di affioramento del Massiccio ultrafemico di Lanzo (comprendente la quasi totalità delle peridotiti ophiolitiche poco o niente serpentinizzate del settore alpino occidentale) e all'area di massima estensione delle metaofioliti della Zona Piemontese. L'estrema scarsità o l'assenza di altre rocce quali graniti, gneiss, micascisti, calcescisti e calcari, che attualmente affiorano anche nel settore alpino ipotizzato, sembra essere giustificata dal loro facile degrado per disgregazione, alterazione o dissoluzione. L'assenza di altri litotipi resistenti quali, da un lato, le quarziti conglomeratiche ("anageniti") e, dall'altro lato, le kinzigite e granulite basiche consente, inoltre, di escludere la provenienza dei depositi fluviali ghiaiosi esaminati da settori rispettivamente più meridionali e più settentrionali dell'arco alpino occidentale.

I dati raccolti confermano l'ipotesi che il deflusso di parte del bacino piemontese meridionale avvenisse, nel Pleistocene medio, attraverso l'area in cui attualmente si estende la Collina di Torino (Forno, 1982).

ABSTRACT - *Geological significance of Middle Pleistocene fluvial gravel deposits in the Turin Hills (northern Italy)* - Il Quaternario, 5(1), 1992, p. 105-122 - As part of a research on the recent evolution of the Turin Hills, the authors report and examine the fluvial gravel deposits cropping out on the hills southern slope. These deposits are very discontinuously distributed above the Tertiary marine substratum, as lenticular bodies a few meter thick and several hundred meter long. They are covered by fluvial silt deposits, which are distributed over a wider area. Both gravel and silt deposits fill depressions incised by a meandering river of high discharge and a main eastward trend. Their degree of pedological evolution and their relations with the fossiliferous fluvial deposits of Moncucco Torinese (Alessio *et al.*, 1982) suggest an uppermost Middle Pleistocene age.

The gravel clasts consist of serpentinite, peridotite, gabbro and metagabbro (reequibrated under eclogite, greenschist and blueschist facies conditions), rare blueschist facies metabasalts, rodingite and quartzite and some other very rare lithotypes. They are not derived from substratum reworking, but from the Alpine sector comprising the Sangone, the Dora Riparia, and the Stura di Lanzo valleys, where the ultrafemio Lanzo Massif (which includes the most non-serpentinized ophiolitic peridotites of the Western Alps) and the eclogitic to blueschistic meta-ophiolites of the Piedmont Zone crop out. The absence or extreme scarcity of other rock types, such as granite, gneiss, micaschist, calcscist, and limestone, now exposed in the supposed sector of provenance, is most likely due to their susceptibility to abrasion, weathering or dissolution. Furthermore, the absence of other resistant lithotypes, such as conglomeratic quartzite ("anageniti") and kinzigite and mafic granulite, suggests that these alluvial deposits do not derive from either the more southern or more northern sectors of the Western Alps, respectively.

The collected data support the view that during the Middle Pleistocene the outflow of the Southern Piedmont basin occurred in the area now occupied by the Turin Hills (Forno, 1982).

Parole chiave: Pleistocene medio, depositi fluviali ghiaiosi, petrografia dei clasti, Collina di Torino

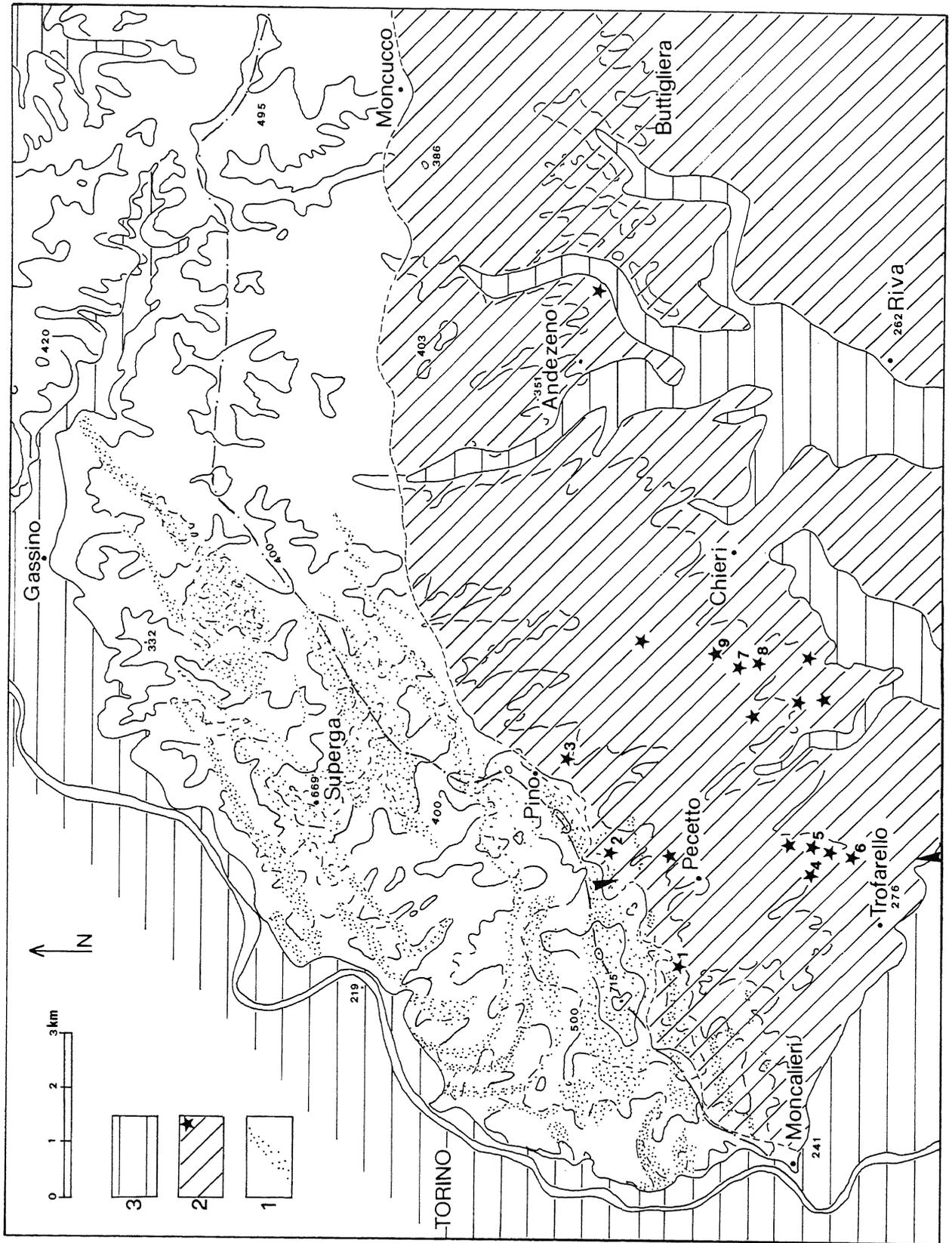
Key-words: Middle Pleistocene, fluvial gravel deposits, clast petrography, Turin Hills

1. INTRODUZIONE

Obiettivo di questa nota è lo studio geologico (curato da M.G. Forno) e petrografico (curato da R. Compagnoni) di depositi fluviali ghiaiosi, distribuiti localmente sul versante meridionale della Collina di Torino e non ancora segnalati in letteratura. Essi sono legati ad un reticolato idrografico, attualmente abbandonato, responsabile del modellamento dell'area collinare: la distribuzione e i caratteri sedimentologici consentono di rico-

noscere l'originario andamento del collettore al quale questi depositi sono geneticamente legati. Lo studio petrografico dei clasti, invece, rappresenta l'unico elemento utile per l'individuazione del bacino di provenienza.

E' importante sottolineare come manchino totalmente informazioni relative all'organizzazione del reticolato idrografico pleistocenico nel settore di pianura sviluppato a Ovest del rilievo della Collina di Torino, in quanto le testimonianze dell'idrografia precedente sono



state sepolte dai sedimenti fluviali olocenici del F. Po e dei suoi affluenti (Fig. 8).

2. STUDI PRECEDENTI

Gli unici studi petrografici sulla Collina di Torino riguardano gli orizzonti conglomeratici del substrato marino oligo-miocenico. Il primo tra questi, tuttora inedito (Vaudano, 1966), prende in esame i ciottoli della "Formazione di Antognola" (Bortolami *et al.*, 1969), distribuiti nel settore a SW di Superga: i risultati dello studio, riassunti in Tabella 9, mettono in risalto l'ampio spettro di litotipi e la notevole variabilità esistente nei 33 affioramenti campionati. Lo studio più recente (Polino *et al.*, 1991) prende in esame i clasti di 6 affioramenti rappresentativi degli orizzonti conglomeratici dell'intera successione e conferma la sensibile variabilità compositiva esistente tra i diversi termini considerati. In particolare, da questo studio emerge che gli orizzonti più antichi (Oligocene inferiore e medio) risultano costituiti prevalentemente da rocce del dominio sudalpino, mentre in quelli più recenti (a partire dall'Oligocene superiore) sono rappresentate prevalentemente serpentiniti e metabasiti ofiolitiche, con un progressivo arricchimento dei termini eclogitici e in facies scisti verdi rispetto a quelli in facies scisti blu.

In occasione della realizzazione del Foglio 56 "Torino" della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000 (Bortolami *et al.*, 1969) e delle relative note illustrative (Bonsignore *et al.*, 1969), è stato realizzato lo studio dell'intera successione marina terziaria in cui è modellata la Collina di Torino, di età compresa tra l'Oligocene ed il Pliocene.

Tra i depositi pleistocenici che rivestono in modo discontinuo la successione terziaria gli unici noti in letteratura erano quelli limosi del settore sudoccidentale della Collina di Torino, in precedenza assimilati al loess

eolico e reinterpretati da Forno (1979) come fluviali. Studi successivi hanno indicato che i depositi fluviali limosi sono distribuiti su gran parte del versante meridionale della Collina di Torino (Carraro *et al.*, 1982b), sull'Altopiano di Poirino (Forno, 1980 e 1982) e sui rilievi dell'Astigiano (Carraro & Valpreda, 1991), dove colmano ampie depressioni modellate da corsi d'acqua a meandri. Grazie a questi studi viene riconosciuta l'esistenza di un precedente reticolato idrografico caratterizzato da importanti collettori, con direzione media di flusso da Ovest verso Est e gradienti molto modesti, che smaltivano il deflusso del bacino piemontese meridionale verso la pianura di Alessandria (Fig. 8). E', quindi, evidente una netta differenza tra il precedente reticolato idrografico e quello che attualmente caratterizza l'area collinare, costituito da modesti corsi d'acqua con sviluppo prevalentemente N-S e gradienti sensibilmente maggiori.

L'attribuzione alla parte alta del Pleistocene medio⁽¹⁾ dei depositi fluviali limosi descritti è suggerita dal loro grado di evoluzione pedologica e dai rapporti con i depositi fluviali in cui è contenuto il giacimento fossilifero di Moncucco Torinese (Alessio *et al.*, 1982), legati allo stesso sistema idrografico.

La distribuzione dei depositi fluviali suggerisce che durante il Pleistocene medio, nell'area oggi corrispondente alla Collina di Torino, il rilievo fosse decisamente meno esteso e pronunciato: l'attuale rilievo è, quindi, dovuto ad un successivo e sensibile sollevamento (Bortolami *et al.*, 1978; Carraro *et al.*, 1980 ed Ambrosetti *et al.*, 1986). Tale sollevamento, per il quale è stata ipotizzata una velocità media compresa tra 0,1 e 1 cm/anno, appare di entità confrontabile con quello dei settori alpini più prossimi all'asse della catena (Carraro *et al.*, 1982a).

3. DISTRIBUZIONE E CARATTERISTICHE DEI DEPOSITI

Il rilevamento geologico ha evidenziato come i depositi fluviali ghiaiosi oggetto della presente nota, indicati con asterischi in Fig. 1, siano distribuiti irregolarmente sull'intero versante meridionale della Collina di Torino, a eccezione del settore più prossimo allo spartiacque ove affiorano i sedimenti terziari. In quest'area, corrispondente alla fascia altimetrica compresa tra 270 e 530 m (Fig. 7), la diffusione dei lembi osservabili appare molto discontinua. Ciò è dovuto in parte alla presenza di una copertura di depositi fluviali limosi, di loess e di sabbie eoliche (Forno, 1979), con spessori mediamente di alcuni metri⁽²⁾, in parte alla originaria distribuzione di-

Fig. 1 - Carta geologica schematica della Collina di Torino. 1) substrato marino terziario, prevalentemente marnoso-arenaceo (Eocene - Pliocene); il puntinato indica i principali orizzonti conglomeratici; 2) area di distribuzione dei depositi fluviali limosi e ghiaiosi (Pleistocene medio), che coprono in modo discontinuo il substrato marino; gli asterischi indicano i principali affioramenti dei corpi lenticolari ghiaiosi (la numerazione si riferisce a quelli studiati in dettaglio); 3) depositi fluviali sabbioso-ghiaiosi (Olocene). La linea tratto-punto indica la cresta spartiacque; le frecce indicano la traccia del profilo di Fig. 7.

Simplified geological map of the Turin Hills. 1) mainly marly and arenaceous Eocene-Pliocene marine sediments of the substratum, including the main conglomerate intercalations (dotted); 2) distribution area of the Middle Pleistocene silt and gravel fluvial deposits discontinuously covering the marine substratum; the asterisks show the main outcrops of fluvial gravel deposits, with numbers indicating those studied in detail; 3) Holocene sand and gravel fluvial deposits. The dashed and dotted line indicates the watershed. The arrows refer to the profile shown in Fig. 7.

(1) Per le suddivisioni del Pleistocene è stata utilizzata la scala cronologica di Richmond (AIQUA, 1982) definita su basi paleomagnetiche.

(2) Questa osservazione è valida soprattutto per il settore compreso tra Trofarello e Moncalieri, corrispondente all'area di distribuzione del loess eolico e delle sabbie eoliche.

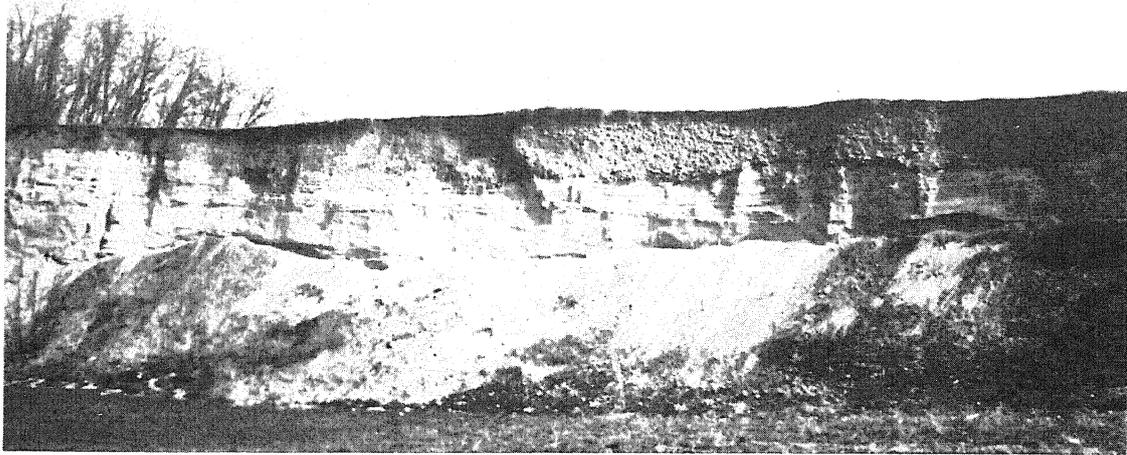


Fig. 2 - Visione d'insieme di un corpo lenticolare costituito dai depositi fluviali ghiaiosi del Pleistocene medio, che colmano un'ampia depressione modellata nel substrato marino arenaceo. La superficie di appoggio corrisponde ad una evidente superficie di erosione con andamento irregolare nel dettaglio. Affioramento a Nord di Trofarello, 100 m a Nord di Villa Lame (5 in Fig. 1).

General view of a lens of the Middle Pleistocene gravel deposits filling a wide depression in the arenaceous marine substratum. The deposit base corresponds to an evident erosion surface with irregular pattern on detailed examination. Outcrop to the N of Trofarello, 100 m North of Villa Lame (5 in Fig. 1).

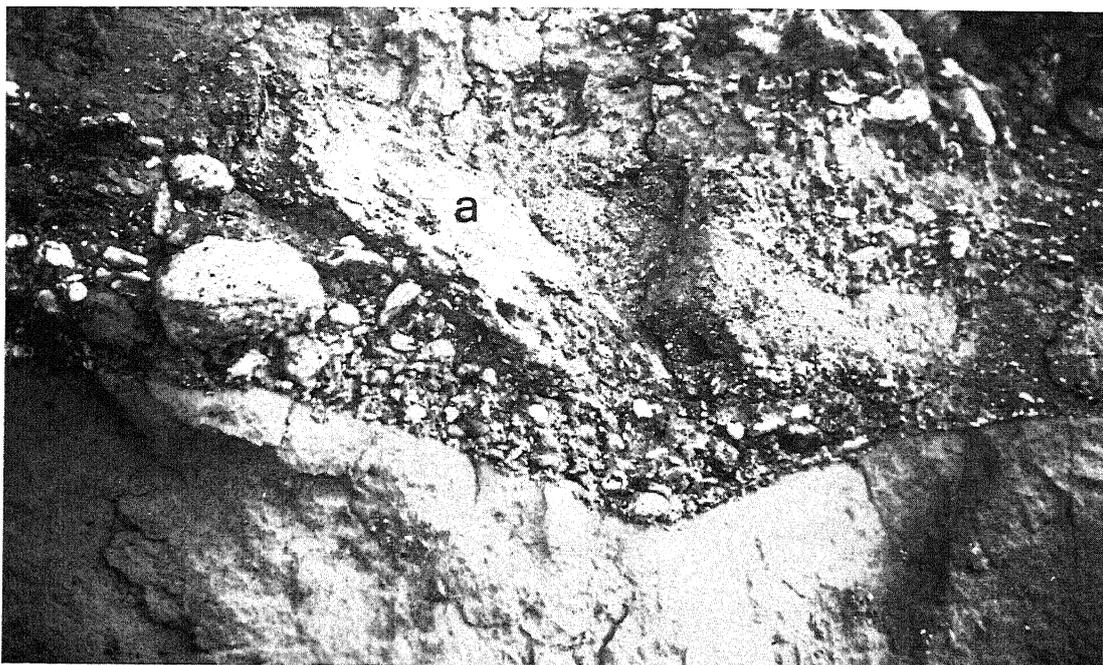


Fig. 3 - Particolare della figura precedente in cui si osserva la base dei depositi ghiaiosi, caratterizzata da andamento irregolare e dalla presenza di clasti legati alla rielaborazione del substrato arenaceo. Si noti al centro un ciottolo alterato di notevoli dimensioni con evidente disposizione embricata (a).

Detail of Fig. 2 showing the irregular pattern of the deposit base and the presence of clasts derived from the reworking of the arenaceous substratum. Note the large, weathered and distinctly imbricated pebble (a) in the centre.



Fig. 4 - Dettaglio della Fig. 2 in cui si osservano la stratificazione e la disposizione dei ciottoli a contatto tra loro. I ciottoli sono caratterizzati da contorni arrotondati e forma prevalentemente allungata.

Detail of Fig. 2 showing bedding and arrangement of the rounded and mainly elongated pebbles.

scontinua dei depositi ghiaiosi⁽³⁾ ed in parte alla loro successiva dissezione ad opera del reticolato idrografico sovrimposto. Quest'ultima situazione è particolarmente evidente per i lembi comprendenti gli affioramenti 4, 5 e 6, dissecati dall'incisione del Rio Valle Sauglio (Fig. 2).

I depositi fluviali ghiaiosi costituiscono corpi lenticolari la cui dimensione complessiva è spesso difficile da valutare per la scarsità degli affioramenti. Il corpo più esteso osservato ha una lunghezza di oltre 1 km, una larghezza di oltre 300 m (affioramenti 4, 5 e 6) e una potenza media compresa tra 2 e 4 m, variabile anche nell'ambito dello stesso affioramento.

I corpi lenticolari colmano parzialmente solchi di erosione ad andamento curvilineo in pianta, che corrispondono morfologicamente ad ampie depressioni allungate (Fig. 6). Tali solchi, caratterizzati da notevole continuità laterale, incidono il substrato terziario a quote diverse (Fig. 7): hanno larghezza di alcune centinaia di metri e profondità di alcune decine di metri. Il loro sviluppo complessivo, difficile da valutare a causa della dissezione successiva, è, comunque, di alcuni chilometri.

La loro superficie di appoggio è caratterizzata da una serie di concavità e da un andamento irregolare nel dettaglio e corrisponde a una superficie d'erosione di-

scordante sulle formazioni marine del substrato (Fig. 2). La superficie che li delimita superiormente, caratterizzata da andamento subpianeggiante, può essere, invece, interpretata come l'originaria superficie di appoggio dei sovrastanti depositi fluviali limosi.

Negli affioramenti più estesi si può osservare come i singoli corpi ghiaiosi siano, a loro volta, costituiti da corpi lenticolari minori, con estensione decametrica e potenza metrica, separati da superfici di erosione ad andamento concavo (Fig. 2). Ciascuno di questi corpi presenta una stratificazione obliqua, con inclinazione per lo più compresa tra 10° e 20° ed immersione variabile: la stratificazione è sottolineata dalla presenza di rare intercalazioni sabbiose e dalla disposizione dei ciottoli, secondo superfici inclinate tra loro parallele (Fig. 4); solo alcuni clasti risultano visibilmente embricati, con una inclinazione di 30°+40° (Fig. 3). L'inclinazione delle superfici di stratificazione, costante all'interno dello stesso corpo lenticolare, è diversa da corpo a corpo e presenta rapporti variabili con il versante.

I depositi fluviali ghiaiosi sono costituiti in netta prevalenza da ciottoli con diametro medio compreso tra 5 e 15 cm, con rari elementi fino a circa 30 cm. I ciottoli sono associati a una scarsa matrice limoso-sabbiosa, contenente una modesta frazione argillosa: la scarsità della matrice fa sì che i ciottoli risultino quasi sempre a contatto tra loro (Fig. 4). Nell'ambito dello stesso corpo si osserva talora una progressiva diminuzione verso l'alto

⁽³⁾ Nella maggior parte dei casi si osserva infatti come i depositi fluviali limosi rivestano direttamente i sedimenti marini del substrato.



Fig. 5 - Evidente stato di alterazione dei depositi ghiaiosi, sottolineato dalla presenza, attorno ai ciottoli, di patine di argilla e di ossidi di manganese. Affioramento a Nord di Trofarello, 100 m a Nord del Cimitero di Valle Sauglio (6 in Fig. 1).

Clay and manganese oxide coatings around the pebbles, providing clear evidence of the weathering of the gravel deposits. Outcrop to the N of Trofarello, 100 m North of the Valle Sauglio cemetery (6 in Fig. 1).

della dimensione dei clasti⁽⁴⁾ e un progressivo aumento della quantità di matrice, la quale diventa predominante in prossimità del contatto con i sovrastanti depositi limosi. Come prima accennato, si osservano localmente intercalazioni decimetriche di sabbia. I ciottoli, frequentemente di forma allungata, sono caratterizzati da buon arrotondamento e scarsa sfericità (Fig. 4). Talora, nella parte inferiore del deposito, sono presenti clasti costituiti da frammenti del substrato arenaceo sottostante.

La successione costituita dai depositi fluviali ghiaiosi e da quelli limosi mostra una marcata evoluzione pedologica, estesa all'intero suo spessore. Tale evoluzione è testimoniata da una sensibile ossidazione del ferro (che conferisce una colorazione rosso-giallastra alla matrice variabile tra 5YR 4/6 e 5YR 5/6), dall'aumento della componente argillosa (evidenziato dallo sviluppo di patine argillose continue attorno ai ciottoli, Fig. 5) e dalla profonda alterazione dei ciottoli peridotitici e, in misura inferiore, di quelli gabbrici e prasinitici.

L'evoluzione pedologica è accompagnata dall'accumulo, negli orizzonti inferiori, di ossidi di manganese e subordinatamente di carbonato di calcio. Gli ossidi di manganese, di colore nero, sono presenti sia come con-

crezioni subsferiche di diametro variabile tra 0,5 e 2 cm concentrate in livelli di potenza decimetrica, sia come patine, sottili ma molto diffuse, che rivestono soprattutto le superfici di frattura dei ciottoli, in particolare quelli di serpentinite (Fig. 5). L'accumulo di carbonato di calcio è evidenziato dalla presenza di rare concrezioni di forma irregolare e diametro di alcuni cm o sottili patine biancastre che rivestono i ciottoli.

E', infine, da notare come il grado di alterazione vari arealmente: i depositi più settentrionali, conservati nella fascia altimetrica più elevata, risultano caratterizzati da una maggiore ossidazione, da un più marcato arricchimento in argilla e da un maggior grado di disfacimento dei ciottoli, rispetto a quelli distribuiti progressivamente più a Sud, conservati a quote inferiori.

4. PETROGRAFIA DEI CIOTTOLI E CONSIDERAZIONI SULLA LORO PROVENIENZA

Sono stati esaminati tutti gli affioramenti di depositi fluviali ghiaiosi rinvenuti nell'area collinare: di ognuno di essi è stato effettuato uno studio petrografico preliminare dei clasti. Lo studio di dettaglio, invece, è stato limitato agli affioramenti più estesi, indicati con la numera-

⁽⁴⁾ Gli elementi più grossolani appaiono, in particolare, concentrati nella parte inferiore del deposito, a colmare i settori più depressi delle superfici di erosione ad andamento concavo che segnano la base dei diversi lenticolari.

Tabelle da 1 a 7 - Petrografia dei clasti dei depositi fluviali ghiaiosi dedotta dalle osservazioni in sezione sottile: le sigle riportate corrispondono a quelle delle sezioni sottili della Collezione petrografica del Dipartimento di Scienze Mineralogiche e Petrologiche dell'Università di Torino. I simboli utilizzati per i minerali sono quelli proposti da Kretz (1983), con aggiunte.

Ab: albite; Acm: acmite; Act: actinolite; Aln: allanite; Am-i: anfibolo incolore; Am-va: anfibolo verde-azzurro; Ap: apatite; Atg: antigorite; Bt: biotite; Cal: calcite; Car: carbonato; Chd: cloritoide; Chl: clorite; Cpx: clinopirosseno; Ctl: crisotilo; Ep: epidoto ferrifero; Gln: glaucofane; Gr: grafite; Grs: granato ricco in grossularia; Grt: granato; Hem: ematite; Hbl-b: orneblenda bruna; Hbl-v: orneblenda verde; Ilm: ilmenite; Jd: giadeite; Kfs: feldspato potassico; Lws: lawsonite; Lz: lizardite; Mag: magnetite; Mb: mica bianca; Na-px: pirosseno giadaitico (giadeite, onfacite, cloromelanite); Ol: olivina; Op: minerali opachi; Opx: ortopirosseno; Phe: fengite; Pl: plagioclasio; Pmp: pumpellyite; Qtz: quarzo; Rt: rutilo; Ser: serpentino; Sol: solfuri; Spl: spinello; Tlc: talco; Tr: tremolite; Tnt: titanite; Tur: tormalina; Ves: vesuvianite; Zo: epidoto non ferrifero (zoisite e clinozoisite); Zrn: zirconio.

Petrography of pebbles of the fluvial deposits, as inferred from thin section examination. Mineral symbols are according to Kretz (1983, with some additions).

Ab: albite; Acm: acmite; Act: actinolite; Aln: allanite; Am-i: colourless amphibole; Am-va: blue-green amphibole; Ap: apatite; Atg: antigorite; Bt: biotite; Cal: calcite; Car: carbonate; Chd: chloritoid; Chl: chlorite; Cpx: clinopyroxene; Ctl: chrysotile; Ep: iron-rich epidote; Gln: glaucophane; Gr: graphite; Grs: grossular-rich garnet; Grt: garnet; Hem: haematite; Hbl-b: brown hornblende; Hbl-v: green hornblende; Ilm: ilmenite; Jd: jadeite; Kfs: k-feldspar; Lws: lawsonite; Lz: lizardite; Mag: magnetite; Mb: white mica; Na-px: jadeite-rich pyroxene (jadeite, omphacite, chloromelanite); Ol: olivine; Op: ore minerals; Opx: orthopyroxene; Phe: phengite; Pl: plagioclase; Pmp: pumpellyite; Qtz: quartz; Rt: rutile; Ser: serpentine; Sol: sulphides; Spl: spinel Tlc: talc; Tr: tremolite; Tnt: titanite; Tur: turmaline; Ves: vesuvianite; Zo: iron-free epidote (zoisite e clinozoisite); Zrn: zircon.

Tabella 1 - Ultramafiti e rodingiti
Ultramafic rocks and rodingites

Rocce	Fasi	Opx	Ol	Pl	Ilm	Zrn	Ap	Stp	Alg	Lz	Chl	Mag	Tln	Tlc	Tr	Zo	Grs	Ves	Chl	Vene	Definizione petrografica
V 1187		●							●			●							●		Serpentinite antigoritica
V 1614									●			●		?					●		Serpentinite antigoritica
V 1618		●	○	○					●	●	●	●					●			ct t	Serpentinite antigoritica
V 2048		●							●			●									Serpentinite antigoritica
V 2054		●						●				●							●		Serpentinite
V 2065		●	○	○	○					●	?				●	●					Lherzolite parz. serpentiniz.
V 1178					●												●	●	●		Meta-Fe-Ti-gabbro rodingitico
V 1180		●		○	●	●							●				●		●		Meta-Fe-Ti-gabbro rodingitico
V 1182						●	●										●	●	●		Meta-Mg-Ti-gabbro rodingitico
V 2061					●								●				●		●		Meta-Fe-Ti-gabbro rodingitico

● = minerale presente

○ = minerale completamente trasformato, ma ancora riconoscibile

? = minerale la cui presenza è probabile, ma non certa

zione da 1 a 9 in Fig. 1⁽⁵⁾: esso è consistito in una valu-

(5) Gli affioramenti di cui è stato effettuato uno studio di dettaglio sono i seguenti (v. Fig. 1): 1) Moncalieri, 200 m a S di C. Durando; 2) Pecetto, 400 m a NW della Cappella di Rosero; 3) Pino Torinese, 100 m a N di Caselle; 4) Trofarello, 500 m a NE di C. Marcellino; 5) Trofarello, 100 m a N di Villa Lama; 6) Trofarello, 100 m a N del Cimitero di Valle Sauglio; 7) Chieri, 300 m a SE di Villa Luisina; 8) Chieri, 100 m a NW di S. Grato; 9) Chieri, 100 m a S di C. Crova. Gli affioramenti meno significativi o non più visibili al momento dello studio petrografico in sezione sottile sono, invece, i seguenti: Pecetto, 200 m ad W di C. Costa; Pecetto, 250 m a SE di C. Valvera; Trofarello, 200 m a S di Villa Lama; Chieri, 50 m ad W di C. Marinotta; Chieri, 200 m a S di C. Molina; Chieri, 400 m ad W di la Ca Nuova; Chieri, 200 m a E di Tetto Becco; Chieri, 100 m a S del Ponte Nuovo; Andezeno, 200 m a NE di C. Ginisio.

tazione semiquantitativa sul terreno dei diversi litotipi presenti (effettuata su alcune centinaia di clasti per ogni affioramento) e in un esame microscopico.

Lo studio microscopico in sezione sottile è stato effettuato su 53 ciottoli, scelti perchè a grana troppo fine per essere classificati correttamente con il solo esame macroscopico oppure perchè erano indispensabili informazioni petrografiche più precise. A causa della profonda pedogenesi, evidenziata al microscopio dalla completa sostituzione dell'olivina da parte di un feltro rosso-bruniccio a grana finissima, sono stati sezionati pochi ciottoli peridotitici.

I risultati dell'esame petrografico sono stati sche-

Tabella 2 - Metabasiti in facies eclogitica (Eclogiti s.l.)
 Metabasic rocks of the eclogitic facies (Eclogites s.l.)

Fasi Rocce	Cpx	Pl	Ilm	Ap	Qtz	Na-px	Grt	Rt	Zo	Tlc	Gln	Am-l	Am-va	Sol	Tin	WM	Tur	Sim	Ab	Chl	Ep	Act	Hem	Definizione petrografica
V 1183			●			●	●	●	●		●		●											Meta-Fe-Ti-gabbro eclogitico
V 1184			●			●	●	●	●		●		●			●						●		Meta-Fe-Ti-gabbro eclogitico
V 1610							●	●	●		●							●	●	●	●	●		Glaucofanite a granato e epidoto
V 1617	○	○	○				●	●	●	●		●					●		●	●				Meta-Mg-Al-gabbro eclogitico
V 2060							●	●	●	●		●				●				●	●	●	●	Eclogite glaucofanica
V 2063				●	●	Jd	●	●			●			●	●	●			●		●	●	●	Metadiorite eclogitica
V 2064	○	○	○				●	●	●	●		●			●	●				●	●	●		Meta-Fe-Ti-gabbro eclogitico
V 1609				●	●	●			●		●	?			●	●		●			●	●		Fels a onfacite, am-va, epidoto
V 1191	●	○				?	●		●		●				●	●								Meta-Mg-Al-gabbro eclogitico



Fig. 6 - Particolare del versante meridionale della Collina di Torino visto da Chieri, 500 m a NW di S. Felice: attorno al rilievo centrale è osservabile un'ampia depressione ad andamento curvilineo in pianta, corrispondente ad un relitto di meandro, parzialmente colmata dai relativi depositi fluviali.

Detail of the South slope of the Turin Hills seen from Chieri, 500 m to the NW of San Felice. The wide, flatly curved depression around the central relief (partly filled with fluvial deposits) corresponds to a meander remain.

Tabella 4 - Metagabbri e metabasiti in facies scisti verdi (Prasinite s.l.)
Metagabbros and metabasic rocks of a greenschists facies (Prasinites s.l.)

Fasi	Cpx	Pl	Ilm	Spl	Hbl-b	Hbl-v	Ab	Zo	Ep	Chl	Tr/Act	Ttn	Op	Pmp	Vene	Definizione petrografica
Rocce																
V 1193	●	○					●		●	●	●	●			Ep	Meta-Mg-Al-gabbro
V 1196							●	●	●	●	●	●				Meta-Mg-Al-gabbro
V 1615	●	○	○				●		●	●	●	●				Meta-Fe-Ti-basalto (filone)
V 1616		○	○	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●		Metabasalto filoniano (doleritico)
V 2049	●						●		●	●	●	●				Metabasalto filoniano
V 2052	●	○	●			●	●	●		●	●	●				Metabasalto
V 2058	●	○					●	●		●	●	●				Metabasalto filoniano

Tabella 5 - Metabasiti in facies scisti verdi glaucofanici
Metabasic rocks of a glaucophane greenschists facies

Fasi	Cpx	Opx	Oi	Ilm	Ap	Zrn	Aln	Qtz	Hbl-b	Hbl-v	Rt	Grt	Gln	Tlc	Tur	Am-va	Ab	Zo	Ep	Tr/Act	Chl	Mb	Ttn	Definizione petrografica	
Rocce																									
V 1181	●	○	●										●	●			●	●	●	●	●	●	●	●	Meta-Mg-Al-gabbro
V 1608			○	○				●				●	●			●								●	Metabasalto
V 2050				●	●	●	●				●	●	●			●	●	●	●	●	●	●	●	●	Glaucofanite granatifera retrocessa
V 2057	○			○					●	●		●	●		●		●	●				●		●	Metabasalto

Tabella 6 - Basiti poco o niente metamorfiche
Slightly metamorphic or not-metamorphic basic rock

Fasi	Cpx	Opx	Oi	Pl	Ilm	Ap	Hbl-b	Am-va	Ab	Chl	Zo	Ep	Tr/Act	Ttn	Ser	Pmp	Definizione petrografica
Rocce																	
V 1179	●			●	●		●	●	●	●		●	●	●			Gabbro
V 2055	●		○	○											●		Troctolite ricca in olivina
V 2056	○						●			●	●				●		Gabbro olivinico
V 2062	●					●			●	●		●	●	●		●	Metabasalto

Tabella 7 - Altri litotipi
Other lithotypes

Fasi Rocce	Definizione petrografica					
	Meta-aptite o meta-arkose	Quarzomicascisto	Scisto carbonatico	Orogneiss cataclastico	Metakinzigite (facies eclogitica)	Ftanite
V 1195	●					
V 1611		●				
V 1612			●			
V 2047				●		
V 1190					●	
V 2043						●
Qtz	●	●	●	●	●	●
Kfs	●		●	●		
Pl	●			○	○	
Bt		○		○	○	○
Ap		●				
Zm	●	●		●	●	
Mb	●	●	●	●		●
Aln						
Op	●					
Ab		●	●			
Chi		●		●	●	●
Tn		●			●	
Hem						●
Ep		●				
Cal			●			
Ser	●					
Tur		●	●			
Gr					●	
Zo		●			●	
Chd					●	
Grt					●	
Gln		●			●	
Phe					●	
Rt		●			●	
Fossil						●
Vene				Mb		

maticamente riassunti in 7 tabelle, costruite raggruppando rocce omogenee per genesi e grado metamorfico (Tabelle da 1 a 6) o contenenti i litotipi più rari (Tab. 7). In base a quanto sopra esposto, è evidente che il numero di campioni studiati, quale risulta dalle Tabelle da 1 a 7, non è indicativo dell'abbondanza relativa dei litotipi in affioramento: per ottenere questa informazione bisogna, invece, riferirsi alla Tabella 8.

4.1 Ultramafiti tettonitiche e rodingiti (v. Tabella 1)

Sono state riconosciute sia peridotiti tettonitiche poco o niente serpentinizzate sia serpentiniti con rari relliti di clinopirosseno: nelle serpentiniti, l'unica fase presente del serpentino è l'antigorite.

Le peridotiti poco o niente serpentinizzate derivano molto probabilmente dal Massiccio ultrabassico di Lanzo, che affiora estesamente al margine della Pianura Padana, nel tratto compreso tra la Valle di Susa, a SW, e le Valli di Lanzo, a NE. Il Massiccio di Lanzo, che appartiene strutturalmente e geneticamente alle metaofioliti della Zona Piemontese (Compagnoni & Sandrone, 1986), è costituito da lherzoliti con subordinate harzburgiti e rare duniti (Nicolas, 1966; Boudier, 1976) e rappresenta l'unico significativo corpo ultrafemico ofiolitico, che contenga peridotiti fresche.

Le serpentiniti, caratterizzate dalla presenza di antigorite, provengono sicuramente dalle metaofioliti della Zona Piemontese interna, ossia dall'area in cui le metabasiti associate sono caratterizzate da paragenesi eclogitiche.

Anche le rodingiti, geneticamente e spazialmente associate alle ultramafiti serpentinizzate (Dal Piaz, 1967), provengono dalla Zona Piemontese interna. Rodingiti, con identiche strutture e paragenesi, sono comuni nelle serpentiniti antigoritiche delle medie ed alte Valli di Lanzo.

4.2 Metabasiti (v. Tabelle da 2 a 6)

Tra le numerose metabasiti esaminate è stato possibile distinguere sia metagabbri, facilmente riconoscibili già in campagna, sia metabasalti, determinabili con sicurezza solo al microscopio.

Le metabasiti sono state raggruppate, in base alla sovrimpronta metamorfica, in metabasiti in facies eclogitica (per semplicità eclogiti s.l.) (Tab. 2), metabasiti in facies scisti blu (Tab. 3), metabasiti in facies scisti verdi (per semplicità prasiniti s.l.) (Tab. 4), metabasiti in facies scisti verdi glaucofanici (Tab. 5) e basiti poco o niente metamorfiche (Tab. 6).

In Tabella 2 figurano, oltre alle eclogiti derivanti da gabbri (sia Mg-Al-gabbri che Fe-Ti-gabbri) riconoscibili per la presenza di grosse onfaciti pseudomorfe sul clinopirosseno magmatico, anche metadioriti eclogitiche

(V2063), glaucofaniti e fels ad onfacite (V1609).

Tutte queste rocce, che mostrano i tipici caratteri delle meta-ofioliti alpine, provengono sicuramente dalla Zona Piemontese interna, ove, come già detto, sono spazialmente associate alle ultramafiti (cfr. Tab.1). La mancanza di eclogiti a grana fine (ossia derivate dal metamorfismo di Fe-Ti-basalti) non meraviglia, in quanto nella zona Piemontese interna questi litotipi risultano molto rari.

Tra le metabasiti riequilibrare in facies scisti blu (Tab. 3), sono stati riconosciuti metagabbri (sia Mg-Al-gabbri che Fe-Ti-gabbri), metabasalti e più rari termini di transizioni alle dioriti (V2670). La presenza di un ciottolo di metagabbro tagliato da un filoncello di metabasalto (V2051) conferma la stretta associazione tra i diversi termini della sequenza ofiolitica. Anche se mancano evidenze inoppugnabili, quali variole o strutture ialoclastitiche, è molto probabile che i metabasalti a grana più fine corrispondano ad originarie lave.

I caratteri delle metabasiti ofiolitiche riequilibrare in facies scisti blu indicano inequivocabilmente la loro provenienza dalla parte più esterna della Zona Piemontese. Queste rocce, che abbondano sul versante esterno delle Alpi Occidentali, affiorano, per il settore che ci interessa, anche nei dintorni del Colle del Monginevro in alta Valle di Susa.

Tra le prasiniti, ossia le metabasiti riequilibrare in facies scisti verdi (Tab. 4), sono stati riconosciuti protoliti gabbri e basaltici (sia ricchi in Mg-Al che in Fe-Ti). È interessante notare tra i ciottoli la presenza di un metafalone basaltico ricco in Fe e Ti, non comune in giacitura primaria.

Tutte queste rocce corrispondono a metabasiti di sicura origine ofiolitica, che devono provenire dalla Zona Piemontese, anche se i caratteri metamorfici non sono sufficienti per individuare con certezza l'area di provenienza. Probabilmente, però, si tratta di rocce della Zona Piemontese interna, originariamente eclogitiche, che

sono state riequilibrare in facies scisti verdi durante l'evento metamorfico Mesoalpino.

In Tabella 5 sono riportati quattro campioni di metabasiti di sicura origine ofiolitica, i cui caratteri metamorfici suggeriscono una riequilibrio ealpina in condizioni della facies degli scisti verdi glaucofanici. Non si può, tuttavia, escludere che i loro attuali caratteri derivino da una più complessa evoluzione metamorfica, ad esempio di tipo eclogitico iniziale con successiva parziale riequilibrio in facies scisti verdi.

Si tratta di sicure metaofioliti della Zona Piemontese, ma non è possibile precisarne con più dettaglio l'area di provenienza.

La Tabella 6 include basiti caratterizzate dalla perfetta conservazione delle paragenesi magmatiche.

Si tratta di tipiche ofioliti della Zona Piemontese. La mancanza di trasformazioni metamorfiche evidenti suggerisce una derivazione dalle parti più esterne della Zona Piemontese. Metaofioliti con questi caratteri affiorano in alta Valle di Susa, in corrispondenza allo spartiacque tra Italia e Francia.

4.3 Altri litotipi (v. Tabella 7)

In Tabella 7 sono stati riportati tutti i litotipi che non rientrano nelle categorie precedenti.

Il quarzomicascisto (V1611) e l'ortogneiss cataclastico (V2047) derivano sicuramente da un basamento cristallino, simile a quello del Massiccio del Gran Paradiso o del Massiccio Dora-Maira, che affiorano in alta Valle Grande di Lanzo e in bassa Val di Susa, rispettivamente.

Lo scisto carbonatico (V1612) potrebbe derivare dai "calcescisti s.l." della Zona Piemontese.

La ftanite (V2043), di colore rossastro per una finissima dispersione ematitico/limonitica, contiene sia resti di radiolari che lamelle detritiche di mica bianca e biotite cloritizzata. Nelle Alpi Occidentali sono note radiola-

Tabella 8 - Petrografia dei depositi fluviali ghiaiosi affioranti sul versante meridionale della Collina di Torino. La numerazione delle stazioni di campionamento corrisponde a quella degli affioramenti indicati in Fig. 1. I simboli utilizzati sono i seguenti: xxxx = litotipi prevalenti; xxx = molto abbondanti; xx = abbondanti; x = poco abbondanti; - = scarsi; -- = molto scarsi; / = assenti.

Petrography of the fluvial gravel deposits exposed on the southern slope of the Turin Hills. Numbers refer to the studied outcrops of Fig. 1. The symbols are: xxxx = predominant lithotype; xxx = very abundant; xx = abundant; x = poorly abundant; - = scanty; -- = very scanty; / = absent.

Stazioni di campionamento	1	2	3	4	5	6	7	8	9
peridotiti	-	-	-	-	-	-	-	x	-
serpentiniti	xxxx								
rodingiti	-	-	/	-	-	-	-	-	-
gabbri e metagabbri	x	xx	xxx	xx	xxx	xxx	xx	xx	x
metabasalti	/	/	/	/	-	-	/	-	x
eclogiti	xx	xx	x	x	xx	xxx	x	x	xxx
prasiniti	xxx	x	xx	xxx	x	xx	xx	xx	xx
metabasiti s. l.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
quarziti	-	-	-	-	-	-	-	-	-
altri litotipi	/	/	/	/	/	-	/	-	-

riti sia nelle coperture oceaniche delle ofioliti, che in quelle continentali della Zona del Canavese. La presenza di mica bianca e biotite detritiche fa propendere per una derivazione della ftanite dalla Zona del Canavese. Tuttavia, poiché attualmente non affiorano rocce del Canavese a SW delle valli di Lanzo (Elter *et al.*, 1966), due sono le ipotesi possibili: che il ciottolo derivi dallo smantellamento di affioramenti più meridionali della Zona del Canavese, oggi mascherati dai depositi quaternari, oppure che si tratti di un ciottolo rimaneggiato.

Ancora più eccezionale è la presenza di una meta-kinzigite (V1190) riequilibrata in facies eclogitica. Anche se non sono note rocce di questo tipo in giacitura primaria, è molto probabile che la meta-kinzigite derivi da un basamento cristallino simile a quello del sistema austroalpino Zona Sesia-Falda Dent Blanche, che è rappresentato oltre alle falde maggiori, da uno sciame di scaglie minori (Biino & Compagnoni, 1988). Anche se il maggior numero di queste scaglie è presente nei calcescisti con metaofioliti della Zona Piemontese in Valle d'Aosta (Hermann, 1937), altre potrebbero affiorare anche in Valle di Susa. In alternativa la meta-kinzigite potrebbe rappresentare un litotipo rimaneggiato, in accordo con la sua elevata resistenza al degrado.

I risultati dello studio petrografico effettuato sui clasti dei depositi fluviali ghiaiosi del versante meridionale della Collina di Torino sono riassunti in Tabella 8. Questi risultati, ottenuti integrando i dati di campagna con l'esame microscopico, hanno tuttavia un significato unicamente semiquantitativo in quanto l'eterogeneità tessiturale e la presenza di ciottoli completamente alterati ha impedito una campionatura statisticamente significativa.

L'esame della Tabella 8 indica che i ciottoli di gran lunga più abbondanti sono quelli ofiolitici, con netta prevalenza di serpentiniti antigoritiche (cfr. Tab. 1), rispetto a gabbri (cfr. Tab. 6), prasiniti (cfr. Tab. 4), eclogiti (cfr. Tab. 2) ed altre metabasiti sempre ofiolitiche, ma meno caratteristiche. Sono quasi sempre presenti anche rodingiti, i cui caratteri tessiturali e paragenetici (cfr. Tab. 1) suggeriscono una stretta associazione genetica, primaria e secondaria, con le serpentiniti antigoritiche. È anche interessante notare che i ciottoli peridotitici, che, come si è detto, verosimilmente provengono dal Massiccio di Lanzo, sono relativamente scarsi ma sempre presenti. Invece i metabasalti in facies scisti blu (cfr. Tab. 3) compaiono solo in quattro dei nove affioramenti studiati. Al contrario, le quarziti, anche se in modeste quantità, sono presenti in tutti gli affioramenti. Gli altri litotipi, in quanto eccezionali, compaiono solo sporadicamente.

In conclusione, il confronto tra i diversi affioramenti indica una composizione petrografica relativamente omogenea dal punto di vista qualitativo e quantitativo, con netta prevalenza dei clasti di origine ofiolitica.

5. DISCUSSIONE DEI DATI

L'insieme dei caratteri sedimentologici dei depositi studiati suggerisce una loro deposizione a opera di una corrente trattiva. Significativi sono in particolare: a) la natura erosiva della superficie di appoggio (Fig. 2), caratterizzata da andamento irregolare e dalla presenza di clasti legati alla rielaborazione del substrato locale (costituito in genere da arenarie debolmente cementate); b) la sovrapposizione di più corpi lenticolari separati da superfici di erosione ad andamento concavo; c) la presenza di una stratificazione (Fig. 4); d) la disposizione embricata dei ciottoli (Fig. 3); e) le dimensioni relativamente omogenee dei ciottoli e la loro disposizione per lo più a contatto.

In particolare, sono a favore della deposizione da parte di una corrente fluviale: a) l'andamento obliquo della stratificazione (Fig. 3), con giacitura differente nei diversi corpi; b) il limite relativamente graduale con i sovrastanti limi di esondazione; c) la distribuzione di entrambi i depositi, ghiaiosi e limosi, entro solchi di modellamento fluviale corrispondenti morfologicamente ad ampie depressioni con andamento curvilineo in pianta (Figg. 6 e 7). Tutti questi caratteri suggeriscono una deposizione dei depositi fluviali ghiaiosi ad opera di un corso d'acqua a meandri con raggio di curvatura chilometrico e direzione media di flusso circa da Ovest verso Est (Forno, 1980). Questo corso d'acqua doveva essere responsabile del deflusso, verso la pianura di Alessandria, di gran parte del Bacino piemontese meridionale, del quale rappresentava il collettore settentrionale (Forno, 1982) (Fig. 8).

La distribuzione dei depositi ghiaiosi in corrispondenza a più fasce meandriche, corrispondenti attualmente a più fasce altimetriche circa parallele, suggerisce l'esistenza di un unico corso d'acqua, migrato nel tempo. Il diverso grado di evoluzione pedologica dei depositi fluviali presenti nelle diverse fasce altimetriche conferma che i relitti di meandri più settentrionali, conservati a quota maggiore, sono più antichi di quelli sviluppati più a Sud.

La presenza di numerosi orizzonti conglomeratici (Fig. 1) nel substrato oligo-miocenico marino della Collina di Torino, a monte dei depositi fluviali ghiaiosi studiati, potrebbe suggerire una loro rielaborazione legata al reticolato affluente del corso d'acqua a meandri od al ruscellamento diffuso⁽⁶⁾.

Tuttavia, malgrado esistano notevoli analogie tra i clasti dei due tipi di depositi, un attento esame petrografico consente di escludere questa ipotesi. Infatti, come già indicato da Vaudano (1966) (Tab. 9) e da Polino *et al.*

⁽⁶⁾ Alcuni affioramenti dei depositi ghiaiosi presi in esame erano già segnalati in Forno (1979) ma, in mancanza di uno studio di dettaglio, erano considerati come il prodotto della rielaborazione recente dei conglomerati marini del substrato.

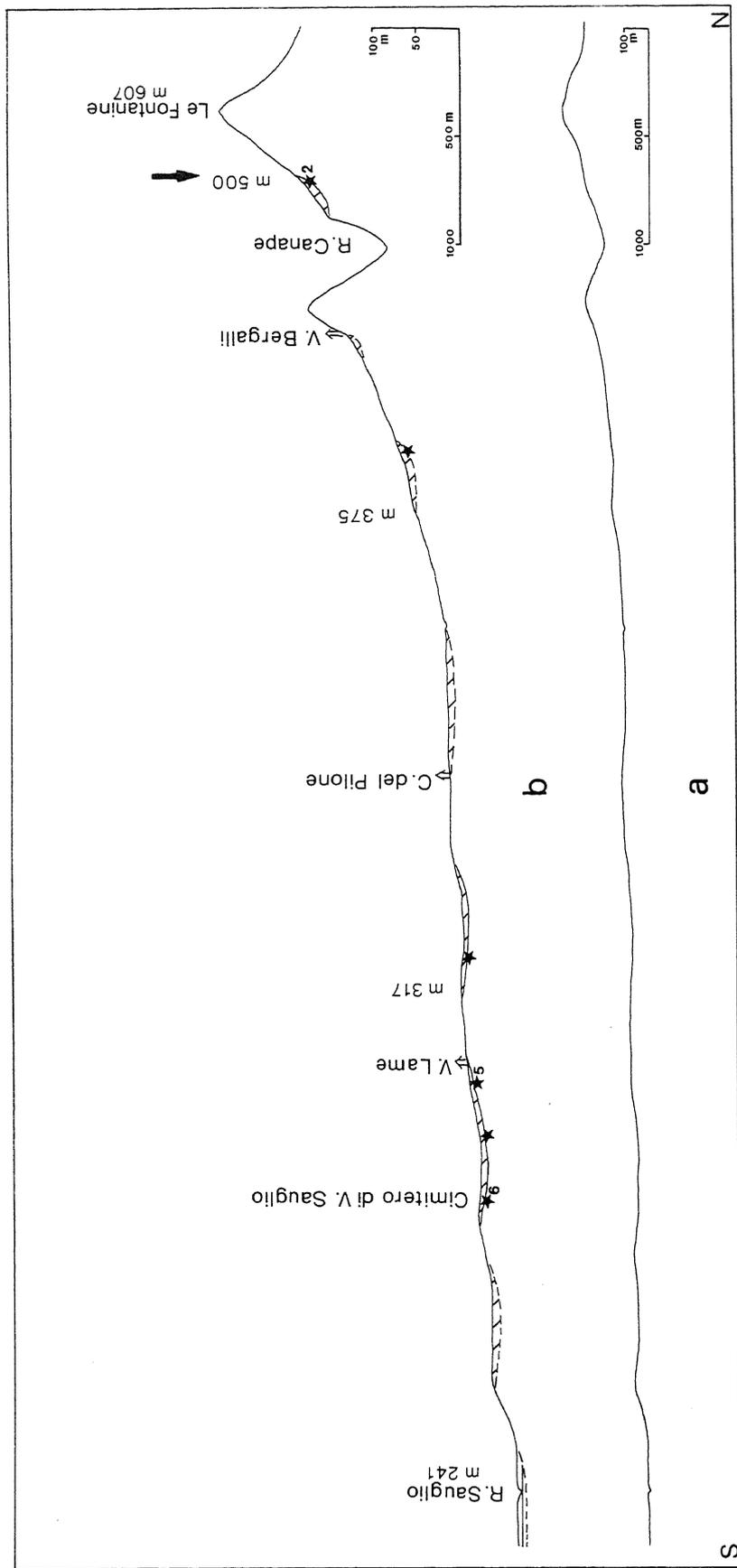


Fig. 7 - Profilo longitudinale del versante meridionale della Collina di Torino, rappresentato a scala naturale (a) e con scala delle altezze esagerate quattro volte (b). I depositi fluviali limosi e ghiaiosi del Pleistocene medio (righettato obliquo) colmano ampie depressioni modellate nel substrato marino terziario (bianco); i depositi fluviali sabbioso-ghiaiosi olocenici (righettato orizzontale) colmano invece l'attuale fondovalle. Gli asterischi indicano i principali affioramenti dei corpi lenticolari ghiaiosi. La freccia evidenzia il limite superiore di distribuzione dei depositi fluviali (Fig. 1), al di sopra del quale si osserva un sensibile aumento nell'inclinazione del versante.

Longitudinal profile across the South slope of the Turin Hills: (a) true scale, (b) height exaggerated x 4. The Middle Pleistocene silt and gravel fluvial deposits (oblique striped) fill wide depressions in the Tertiary marine substratum (white); the Holocene sand and gravel fluvial deposits (horizontal striped) fill the present valley floor. The asterisks locate the main outcrops of gravel deposits. The arrow points to the upper limit of the fluvial deposits, which marks a significant change in the slope steepness.

Tabella 9 - Variabilità nella costituzione dei clasti dei sedimenti marini miocenici desunti dai dati riportati da Vaudano (1966).
Per cent lithotype variations in the outcrops sampled by Vaudano (1966).

Litotipi dei ciottoli con diametro 1-30 cm	Valori percentuali
serpentiniti, serpentinoscisti, anfiboliti, peridotiti, lherzoliti, prasiniti e gabbri	44-99
gneiss e micascisti della zona Sesia-Lanzo	0-33
gneiss occhiadini	0-7
graniti	0-25
porfidi	0-4
dioriti e gabbrodioriti	0-7
calcarei tipo maiolica, tipo palombino, tipo flysh ad Elmintoidi, calcari arenacei scuri e calcari dolomitici brecciati	0-57
calcescisti e marmi a silicati, quarziti, diaspri e ftaniti	0-3
radiolariti tipo Cesana	0-2
arenarie grige a cemento calcitico	0-8
arenarie conglomeratiche e arenarie rosse a grana fine	0-4
conglomerati tipo Verrucano	0-2
oficalci e brecce serpentinosi	0-1
brecce a Orbitolina e brecce arenacee	0-3

(1991) e come verificato in occasione del presente studio, i conglomerati del substrato marino presentano, a seconda degli orizzonti, una notevole variabilità composizionale e comprendono un più ampio spettro di litotipi. I depositi fluviali ghiaiosi, invece, mostrano una composizione omogenea, indipendente dalla composizione degli orizzonti conglomeratici affioranti a monte, e sono costituiti solo da alcuni dei litotipi presenti nei conglomerati del substrato (Tab. 8). In particolare, nei depositi fluviali ghiaiosi mancano completamente o sono estremamente rari gneiss, micascisti, calcescisti, marmi, oficalci, graniti, "porfidi", "dioriti", calcari, dolomie, arenarie, conglomerati e brecce.

Inoltre, i depositi fluviali ghiaiosi non sono presenti solo immediatamente a valle dell'area di affioramento dei conglomerati del substrato (Fig. 1), ma risultano distribuiti in un settore più esteso. In particolare, la distribuzione dei depositi fluviali ghiaiosi non mostra alcuna relazione con quella dei prodotti colluviali conservati localmente sul versante meridionale del rilievo collinare, che sono legati alla rielaborazione dei sedimenti marini del substrato. Questi depositi colluviali sono, infatti, concentrati in corrispondenza alla rottura di pendenza che segna il limite tra il settore superiore del versante, più acclive, e quello inferiore, caratterizzato da inclinazione molto inferiore (Fig. 7).

Un'origine dei depositi fluviali ghiaiosi per risedimentazione dei conglomerati del substrato viene anche esclusa dall'esame delle dimensioni e della forma dei ciottoli. Infatti, i ciottoli dei depositi fluviali ghiaiosi, con diametro prevalentemente compreso tra 5 e 15 cm, mostrano una variabilità tessiturale di gran lunga inferiore rispetto a quelli del substrato, caratterizzati da diametri compresi tra il centimetro ed oltre 1 m. Infine la forma prevalente dei ciottoli, generalmente allungata nei depositi ghiaiosi fluviali, è, invece, molto variabile nei sedimenti del substrato, dove si osservano numerosi elementi appiattiti.

Anche l'estensione (fino a circa 0,5 km²) dei corpi lenticolari dei depositi fluviali ghiaiosi e il loro costante sviluppo alla base dei depositi fluviali limosi escludono una loro origine per rielaborazione dei conglomerati del substrato. Tali caratteri, infatti, suggeriscono che il loro trasporto sia avvenuto a opera del corso d'acqua principale, in un momento di elevata portata seguito da un episodio di esondazione. Se i ciottoli in questione derivassero, invece, dalla rielaborazione di quelli del substrato da parte del reticolato affluente in occasione di episodi di piena, e come tali variamente distribuiti nel tempo, essi dovrebbero essere presenti anche all'interno dei depositi limosi e non unicamente alla loro base⁽⁷⁾.

La variabilità nel grado di evoluzione pedologica suggerisce che i depositi fluviali ghiaiosi corrispondano ad un intervallo di tempo geologicamente apprezzabile. In mancanza di altri dati cronologici, gli unici riferimenti possibili sono legati al loro grado di evoluzione pedologica, analoga a quella che caratterizza i depositi fluviali del "Complesso A" dell'Altopiano di Poirino (Forno, 1982), riferiti alla parte superiore del Pleistocene medio (cfr. campione 10 di Arduino *et al.*, 1984; campioni 3, 6, 9 e 10 di Facchinelli *et al.*, 1988). Tale attribuzione cronologica è anche in accordo con quanto si desume dall'esame dei rapporti tra i depositi fluviali ghiaiosi ed i depositi fluviali limosi in cui è contenuto il giacimento fossilifero di Moncucco Torinese: questi ultimi, riferiti alla parte superiore del Pleistocene superiore (Alessio *et al.*, 1982), sono, infatti, ospitati in una incisione valliva modellata entro i depositi fluviali ghiaiosi.

Non potendo derivare dalla rielaborazione del sub-

(7) I depositi alluvionali legati al reticolato idrografico affluente, impostato attualmente nel settore collinare, contengono a più livelli ciottoli legati alla rielaborazione degli orizzonti conglomeratici del substrato.

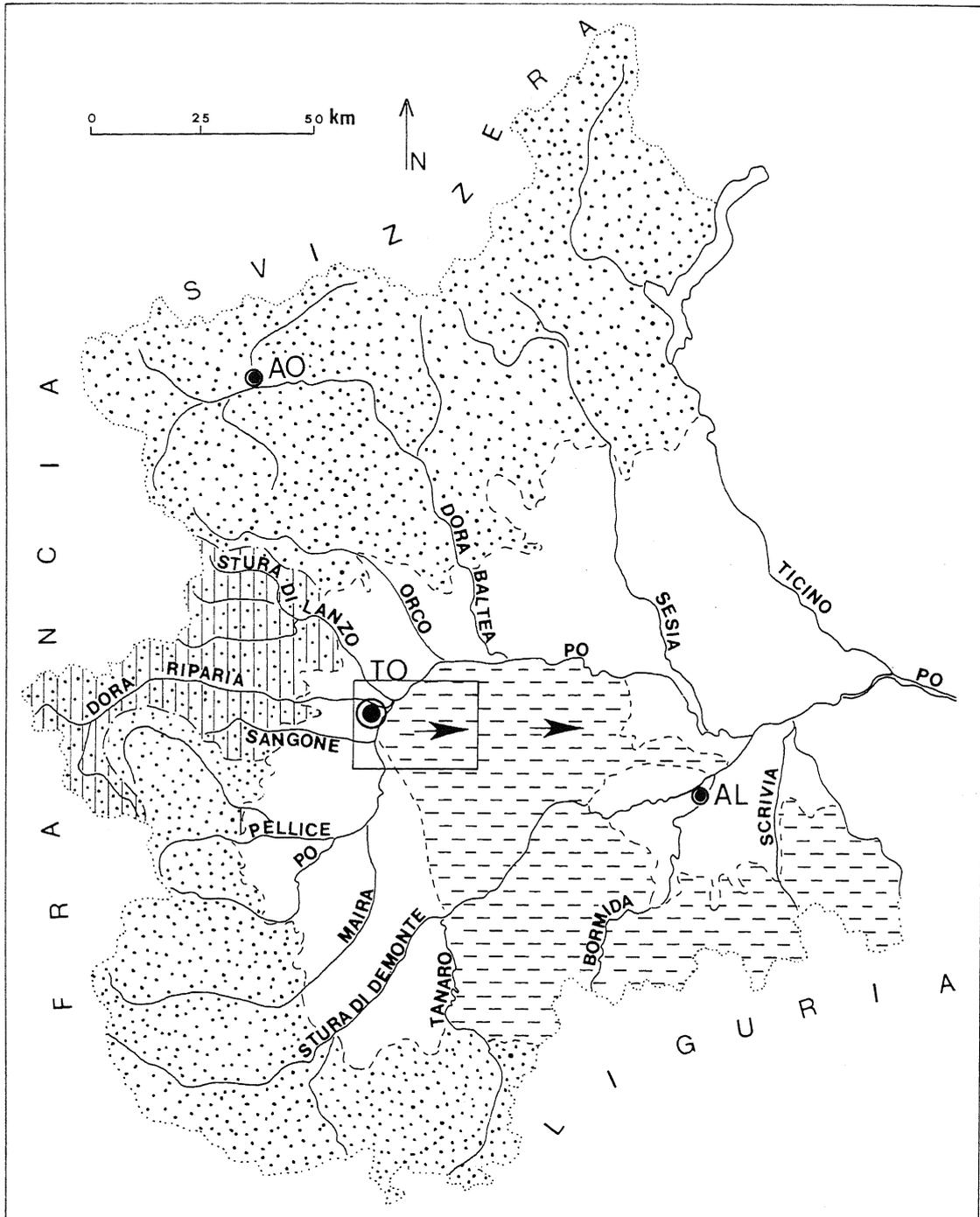


Fig. 8 - Probabile bacino di provenienza dei clasti dei depositi presi in esame (righettato verticale). La linea puntinata indica la cresta spartiacque dell'attuale bacino del F. Po: le linee tratteggiate delimitano, invece, le aree corrispondenti al settore alpino (puntinato), al settore collinare (tratteggio) ed a quello di pianura (bianco). La freccia indica l'andamento, nel Pleistocene medio, del collettore a cui sono legati i depositi fluviali presi in esame (ubicati in corrispondenza al riquadro).

Probable basin of origin of the clasts studied in this paper (oblique striped). The dotted line marks the watershed of the present Po basin. The Alpine sector (dotted), the hill sector (hatched) and the plain sector (white) are also indicated. The arrow shows the course during the Middle Pleistocene of the Southern Piedmontese Basin river to which the fluvial deposits (for location, see panel) are connected.

strato oligo-miocenico della Collina di Torino, i ciottoli dei depositi fluviali ghiaiosi devono derivare direttamente dalla catena alpina o dallo smantellamento di depositi detritici più antichi. Il litotipo più utile per individuare la

possibile area di provenienza è rappresentato dalle peridotiti: queste rocce ofiolitiche, infatti, affiorano in quantità significative solo nel Massiccio ultrabásico di Lanzo, al limite tra la pianura ed il settore alpino compreso tra le

Valli Sangone, Dora Riparia e Stura di Lanzo (Fig. 8). Tuttavia, il bacino di provenienza può corrispondere anche solo a parte dell'area ipotizzata. Un tale settore di provenienza, desunto dai clasti peridotitici, è anche in accordo con il resto dell'associazione litologica, formata prevalentemente da metaofioliti (serpentiniti, metagabbri, eclogiti e prasiniti) della Zona Piemontese, che hanno proprio in quest'area la massima diffusione. Nell'area considerata, inoltre, non affiorano altri litotipi resistenti all'alterazione (e quindi necessariamente presenti tra i clasti), che sono invece diffusi nei settori limitrofi. In particolare, nel settore alpino a Sud della Val Sangone affiorano estesamente le quarziti, soprattutto quelle conglomeratiche note come "anageniti" delle coperture Brianzonesi, mentre nel settore alpino a NE delle Valli di Lanzo abbondano le kinzigiti e le granuliti basiche della Zona Ivrea.

L'estrema scarsità o l'assenza nei depositi fluviali ghiaiosi di ciottoli di gneiss, micascisti, calcescisti e calcari ossia di rocce che, anche se subordinatamente, affiorano nel settore considerato, potrebbe essere dovuta ad un fenomeno selettivo operato dal trasporto fluviale. L'importanza di questo fenomeno, noto da tempo, è stata recentemente dimostrata da uno studio di Bradley (1970) sui depositi fluviali attuali del F. Colorado (USA). L'Autore, confrontando la costituzione dei ciottoli in corrispondenza a due stazioni poste ad una distanza di 160 miglia, ha osservato nella stazione più a valle la riduzione dei calcari dal 70 all'1%, dei graniti e degli gneiss dal 5 all'1%, la totale scomparsa delle rocce contenenti biotite ed al contrario l'aumento dei ciottoli di selci e di quarziti dal 20 all'80% e dal 5 al 20%, rispettivamente. Questa selezione è attribuita in prevalenza a processi di alterazione, avvenuti sia nei depositi fluviali antichi⁽⁸⁾ dalla cui rielaborazione provengono parte dei ciottoli presi in esame, sia nei depositi fluviali attuali, durante momentanee interruzioni nel trasporto.

Analoghe conclusioni sono state raggiunte anche da Mc Bride & Picard (1986). Studiando i clasti di depositi fluviali di un corso d'acqua caratterizzato da lunghezza di pochi chilometri, pendenza notevole e portate modeste, gli Autori hanno rilevato la facile degradabilità di scisti e calcari rispetto a rocce più resistenti all'alterazione, quali quarziti, selci, serpentiniti e basalti.

Quindi, nei depositi fluviali ghiaiosi della Collina di Torino, la quasi totale eliminazione di graniti, gneiss, micascisti, calcescisti e calcari, può essere spiegata con una distruzione selettiva, legata ad una loro più facile degradabilità sia durante il trasporto che durante gli episodi di interruzione del trasporto. Questa selezione può operare in modo ancora più efficace nel caso della rielaborazione di depositi più antichi (e quindi già interessati da processi di alterazione, cfr. Bradley, 1970), che risultano molto diffusi nel settore di pianura compreso tra il margine alpino e la Collina di Torino. Un esame petrografico di alcuni affioramenti di questi depositi⁽⁹⁾ ha mostrato una costituzione litologica molto simile a quella dei depositi fluviali ghiaiosi affioranti nell'area collinare. La principale differenza consiste nella presenza, nei primi, di ciottoli di gneiss, micascisti, calcescisti e graniti, il cui profondo grado di alterazione è tale da precludere una loro ulteriore risedimentazione. Risulta, quindi, molto probabile che i depositi fluviali ghiaiosi del Pleistocene medio della Collina di Torino siano, almeno in parte, legati alla rielaborazione di depositi fluviali più antichi.

RINGRAZIAMENTI

Lavoro realizzato con il contributo finanziario del Centro di Studio per i Problemi dell'Orogeno delle Alpi Occidentali del CNR di Torino. Gli Autori sono grati a F. Carraro e P. Clari per la collaborazione, gli utili suggerimenti e la lettura critica del manoscritto ed a B. Molino per l'elaborazione grafica delle tabelle.

BIBLIOGRAFIA

- AIQUA (1982) - *Relazione sul tema "Il Pleistocene medio in Italia" (29 settembre - 2 ottobre 1980)*. Geogr. Fis. Dinam. Quater., **5**, 242-243.
- Alessio M., Allegri F., Ambrosetti P., Bartolomei G., Bella F., Belluomini G., Calderoni G., Carraro F., Charrier G., Cortesi C., Esu D., Forno M.G., Improta S., Manfra L. & Petrone V. (1982) - *Il giacimento fossilifero pleistocenico superiore di Moncucco Torinese*. Geogr. Fis. Dinam. Quater., **5**, 219-239.
- Ambrosetti P., Bosi C., Carraro F., Ciaranfi N., Panizza M., Papani G., Vezzani L. & Zanferrari A. (1987) - *Neotectonic map of Italy*. C.N.R. Progetto Finalizzato Geodinamica. Tip. L.A.C., Firenze.
- Arduino E., Barberis E., Carraro F. & Forno M.G. (1984) - *Estimating relative ages from Iron-oxide/total Iron ratios of soils in the western Po Valley, Italy*. Geoderma, **33**, 39-52.
- Biino G. & Compagnoni R. (1988) - *La scaglia di Grun in Val d'Aosta: un lembo austroalpino composito, incluso nelle meta-ofioliti della Zona Piemontese*. Boll. Soc. Geol. It., **107**, 101-107.

⁽⁸⁾ L'autore sottolinea che l'alterazione dei ciottoli non interessa solo gli orizzonti più superficiali, bensì tutto il loro spessore: si ha, quindi, una sensibile modificazione dell'originaria associazione litologica, con un arricchimento relativo delle litologie meno alterabili.

⁽⁹⁾ Sono stati campionati alcuni affioramenti di depositi fluviali nel settore compreso tra Nichelino e Settimo e più in particolare nelle seguenti località: Nichelino, cava situata lungo la Tangenziale Sud, circa 1 km a Nord di C. Scarrone; Pianezza, cava situata lungo la Tangenziale Nord, immediatamente a NE di C. Canonica; Settimo, cava situata all'estremità sudorientale dell'abitato, circa 1 km a NW del Porto.

- Bonsignore G., Bortolami G. C., Elter G., Montrasio A., Petrucci F., Ragni U., Sacchi R., Sturani C. & Zanella E. (1969) - *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia, Fogli 56 e 57 "Torino e Vercelli"*. II^a ed., Serv. Geol. It., Roma, 96 pp.
- Bortolami G. C., Crema G. C., Sacchi R., Sturani C. & Zanella E. (1969) - *Foglio 56 "Torino" della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000* II^a ed., Serv. Geol. It., Roma.
- Bortolami G. C., Campanino F., Carraro F., Clari P.A., Ferrero E., Forno M.G., Ghibauda G., Maso V. & Ricci B. (1978) - *Dati preliminari sulla neotettonica dei Fogli 56 (Torino), 68 (Carmagnola) e 80 (Cuneo)*. In: *Contributi preliminari alla realizzazione della Carta Neotettonica d'Italia*, C.N.R. Progetto Finalizzato Geodinamica, 149-180.
- Boudier F. (1976) - *Le massif lherzolitique de Lanzo (Alpes piémontaises). Etude structurale et pétrologique*. Thèse, Nantes, 200 pp.
- Bradley W. C. (1970) - *Effect of Weathering on Abrasion of Granitic Gravel, Colorado River (Texas)*. Geol. Soc. Amer. Bull., **81**, 61-80.
- Carraro F., Forno M.G. & Ricci B. (1980) - *Ricostruzione preliminare dell'evoluzione Plio-Pleistocenica dell'area corrispondente ai rilievi delle Langhe, del Monferrato e della Collina di Torino*. In: *Contributi preliminari alla realizzazione della Carta Neotettonica d'Italia*, C.N.R. Progetto Finalizzato Geodinamica, 315-330.
- Carraro F., Forno M.G., Ricci B. & Valpreda E. (1982a) - *Una proposta di rappresentazione cartografica dell'evoluzione tettonica pliocenico-quadernaria del Piemonte*. In: *Contributi conclusivi per la realizzazione della Carta Neotettonica d'Italia*, C.N.R. Progetto Finalizzato Geodinamica, 427-432.
- Carraro F., Forno M.G. & Valpreda E. (1982b) - *Field trip in northern Italy. Guidebook. September 15th. Piedmont: Asti area*. I.G.C.P. 73/1/24 Pr. Quaternary glaciations in the northern hemisphere. Final session. September 1 - 17th 1982. France-Italy. Lit. Massaza & Sinchetto, 24 pp.
- Carraro F. & Valpreda E. (1991) - *The Middle-Upper Quaternary of the Asti Basin*. *Il Quaternario*, **4**, 151-172.
- Compagnoni R. & Sandrone R. (1986) - *Relics of pargasite-bearing peridotite in the antigorite serpentinite of Balangero, near Lanzo (Western Alps)*. *Ofioliti*, **11**, 35-47.
- Dal Piaz G. V. (1967) - *Le "Granatiti" (Rodingiti l.s.) nelle serpentine delle Alpi occidentali italiane*. Mem. Soc. Geol. It., **6**, 267-313.
- Elter G., Elter P., Sturani C. & Weidmann M. (1966) - *Sur la prolongation du domain ligure de l'Apennins dans le Monferrat et les Alpes et sur l'origine de la nappe de la Simme s.l., des Préalpes romandes et chablaisiennes*. Arch. Sci. Genève, **19**, 279-377.
- Facchinelli A., Forno M.G. & Marchese R. (1988) - *Ricerche metodologiche sulla cronologia relativa dei suoli. Risultati preliminari di un'applicazione all'Altopiano di Poirino (Piemonte)*. Geogr. Fis. Dinam. Quater., **11**, 89-98.
- Forno M.G. (1979) - *Il "loess" della Collina di Torino: revisione della sua distribuzione e della sua interpretazione genetica e cronologica*. Geogr. Fis. Dinam. Quater., **2**, 105-124.
- Forno M.G. (1980) - *Evidenza di un drenaggio abbandonato nel settore settentrionale dell'Altopiano di Poirino (Torino)*. Geogr. Fis. Dinam. Quater., **3**, 61-65.
- Forno M.G. (1982) - *Studio geologico dell'Altopiano di Poirino (Torino)*. Geogr. Fis. Dinam. Quater., **5**, 129-162.
- Hermann F. (1937) - *Carta geologica delle Alpi nordoccidentali alla scala 1:200.000*. Arti grafiche Moreschi, Milano.
- Kretz R. (1983) - *Symbols for rock-forming minerals*. Amer. Miner., **68**, 277-279.
- Mc Bride E. F. & Picard M. D. (1986) - *Downstream changes in sand composition, roundness, and gravel size in a short-headed, high-gradient stream, Northwestern Italy*. Journ. Sed. Petrol., **57**, 1018-1026.
- Nicolas A. (1966) - *Le complexe Ophiolites-Schistes lustrés entre Dora Maira et Grand Paradis (Alpes piémontaises). Tectonique et métamorphisme. Etude pétrochimique des Roches vertes et de leur minéraux entre Dora-Maira et Grand Paradis (Alpes piémontaises)*. Thèse, Grenoble, 299 pp.
- Polino R., Ruffini R. & Ricci B. (1991) - *Le molasse terziarie della Collina di Torino: relazioni con la cinematica alpina*. Atti Tic. Sc. Terra, Pavia, **34**, 85-95.
- Vaudano A. (1966) - *I conglomerati della Formazione di Superga nella Collina di Torino*. Tesi di Laurea ined. in Scienze Geologiche, Università di Torino.

Manoscritto ricevuto il 17.2.1992
 Inviato all'Autore per la revisione il 24.3.1992
 Accettato per la stampa il 6.4.1992