

LA SUCCESSIONE FLUVIALE TERRAZZATA PLEISTOCENICA DEI VERSANTI OCCIDENTALE E NORDOCCIDENTALE DELLA COLLINA DI TORINO

Maria Gabriella Forno¹ & Stefania Lucchesi²

¹Dipartimento di Scienze della Terra, Università di Torino

²C.N.R. - Istituto di Geoscienze e Georisorse, sezione di Torino

RIASSUNTO: Forno M. G. & Lucchesi S., *La successione fluviale terrazzata pleistocenica dei versanti occidentale e nordoccidentale della Collina di Torino*. (IT ISSN 0394-3356, 2005).

Gli studi precedenti riguardanti l'evoluzione geologica quaternaria della Collina di Torino hanno consentito di evidenziare in modo preliminare le tracce di un reticolato idrografico pleistocenico, sensibilmente sospeso e con andamento molto differente rispetto ai corsi d'acqua sviluppati attualmente nel rilievo collinare. Il rilevamento geologico dei versanti occidentale e nordoccidentale effettuato in occasione del presente studio, i cui risultati sono riassunti nella carta geologica alla scala 1:20.000 allegata, permette di ricostruire con maggiore dettaglio la distribuzione della successione fluviale conservata sulle sommità delle dorsali spartiacque.

Il riconoscimento dei diversi termini di questa successione, distribuiti in corrispondenza a differenti fasce altimetriche, è facilitato dalla loro espressione morfologica: corrispondono a lembi di superfici terrazzate con estensione compresa tra alcune migliaia e alcune decine di migliaia di m², spesso evidenziati dalla presenza di antichi edifici residenziali, e localmente a più estesi relitti di meandri incastrati. L'estrema antropizzazione dell'area e la diffusa copertura eolica e colluviale rappresentano invece un ostacolo all'analisi sul terreno.

Malgrado le difficoltà incontrate, l'estremo dettaglio con cui è stato effettuato il rilevamento geologico ha consentito di riconoscere corpi sedimentari di origine fluviale, con spessore metrico, in corrispondenza alla maggior parte dei lembi descritti; localmente tali forme sono risultate invece modellate direttamente sui termini marini terziari.

I numerosi lembi sono stati distinti tra loro e correlati in base al differente sviluppo altimetrico e alla diversa alterazione dei sedimenti, che hanno consentito il riferimento cronologico dell'intera successione all'intervallo di tempo corrispondente al Pleistocene medio e superiore. L'attuale assetto altimetrico delle forme relitte, variamente sospeso rispetto alla pianura con un dislivello compreso tra 20 e 400 m, la loro distribuzione complessiva, in corrispondenza alle attuali dorsali secondo fasce allungate parallelamente allo spartiacque collinare, e l'allungamento prevalente dei singoli lembi, svincolato dall'andamento dei corsi d'acqua attuali, suggeriscono il legame con una situazione morfologica e geologica del rilievo collinare notevolmente diversa dall'attuale. È possibile in particolare ipotizzare lo sviluppo di corsi d'acqua con andamento circa parallelo allo spartiacque principale: l'impostazione estremamente recente dell'attuale F. Po al margine nordoccidentale del rilievo collinare, già documentata in letteratura, indica che le tracce prese in esame sono invece da collegare a precedenti andamenti del reticolato affluente; lo studio mineralogico dei sedimenti, oggetto di un lavoro specifico tuttora in corso, consente di ipotizzare una alimentazione essenzialmente dai bacini dei fiumi Dora Riparia e Stura di Lanzo.

Lo sviluppo altimetrico anomalo dei lembi fluviali relitti e la presenza di scarpate con altezza di alcune decine di metri tra i diversi ordini suggeriscono una successione di episodi di approfondimento erosionale del reticolato idrografico, connessa con il sollevamento recente dell'edificio collinare.

La successione terrazzata esaminata rappresenta quindi il risultato della progressiva deformazione del settore distale dei conoidi alpini, coinvolti nel sollevamento della Collina di Torino e nella migrazione verso NW del suo margine esterno, che hanno portato al loro inglobamento nell'area collinare. Si può stimare che tale deformazione, tutt'ora in atto, abbia avuto, nell'intervallo compreso tra il Pleistocene medio e l'Olocene, una componente verticale con velocità media di sollevamento relativo di circa 1 mm/anno

ABSTRACT: Forno M. G. & Lucchesi S., *The fluvial pleistocenian terraced succession of W and NW slopes of the Collina di Torino*. (IT ISSN 0394-3356, 2005).

Previous studies about the Quaternary evolution of the Collina di Torino put in evidence in a preliminary way traces of a Pleistocenian hydrographic net, suspended and with a different pattern from the watercourses now developed in the relief. The geological survey of the Western and Northwestern slopes carried out during the present study, synthesized in the attached geological map at 1:20.000 scale, allows a more detailed reconstruction of the distribution of the fluvial terraced succession preserved on the secondary watersheds.

The identification of the various relics of the succession, distributed with different elevations, is suggested by its morphology: they correspond to terraced surfaces with an extension between some thousands and some tens of thousands of m², often underlined by ancient buildings, and locally to wider remains of embedded meander. The local manmade modifications of the area and the loess and colluvial covers are instead obstacles for the field work.

Despite these difficulties the extreme detail used for the geological survey allows the recognition of fluvial sedimentary bodies, some meters thick, associated with the main described shapes: locally the terraced surfaces appear modelled directly on the Tertiary marine sediments.

The different shapes are identified and correlated by the elevation and the alteration degree of the sediments, suggesting the chronological reference to the Middle and Upper Pleistocene.

The present elevation of the remains, suspended from 20 to 400 m on the plain, their distribution in the present ridges along strips parallel to the main watershed and their elongation, different from the present watercourses, suggest a link with a very different morphological and geological situation of the relief. In particular it can be supposed the trend of watercourses parallel to the main watershed: the extremely recent setting of the present River Po along the Northern boundary of the relief, already known by literature, shows that the examined remains are instead connected to a previous trend of the hydrographic net; mineralogical analysis, still in progress, suggest an alimentation particularly from the Stura di Lanzo and Dora Riparia basins.

The anomalous elevation of the fluvial succession and the presence of scarps some tens of meters high between the different orders of terraces suggest a succession of erosional deepening episodes of the hydrographic net, connected to the uplifting of the Collina di Torino. The examined terraced succession represents the result of the deformation of the distal sector of the alpine fluvial aprons, involved in the uplift of the Turin Hill and in the Northwestern migration of its external margin, and their embedding in the hilly area. It can be supposed that this deformation, still in action, had a rate of uplift of the order of 1mm/yr from the Middle Pleistocene to the Holocene.

Parole chiave: Collina di Torino, depositi fluviali, deformazione, Pleistocene.

Keywords: Collina di Torino, fluvial sediments, deformation, Pleistocene.

1. INTRODUZIONE

La presenza di lembi di superfici pianeggianti sul versante occidentale della Collina di Torino era già stata osservata localmente in occasione di precedenti indagini geologiche (BOANO & FORNO, 1997; FORNO *et al.*, 2002); studi successivi, riguardanti anche il versante nordoccidentale, avevano consentito di valutare in modo preliminare la diffusione di queste forme e di ricostruire la loro distribuzione secondo determinate fasce altimetriche: l'insieme degli elementi raccolti aveva permesso di interpretarli come i relitti di più estese superfici pianeggianti costituenti una successione fluviale terrazzata riferibile al Pleistocene medio e superiore, indicativa di una sensibile deformazione recente dell'area collinare (BOANO *et al.*, 2002; BOANO *et al.*, 2004).

Il presente lavoro sintetizza i risultati ottenuti dallo studio sistematico di questa successione, effettuato attraverso un rilevamento geologico di dettaglio alla scala 1:10.000 dei versanti occidentale e nordoccidentale della Collina di Torino. In particolare si è realizzata una carta geologica (Tav. 1) in cui sono rappresentate le singole forme di modellamento fluviale, erosionali e deposizionali, che hanno consentito di effettuare una ricostruzione complessiva della successione terrazzata.

Il lavoro effettuato è risultato difficoltoso per la ridotta estensione dei lembi, per la generalizzata scarsità di affioramenti e per la presenza di una diffusa copertura di loess eolico e di prodotti colluviali. È stato inoltre condizionato dall'intensa antropizzazione dell'area, iniziata già nel 1700, che determina condizioni particolari per quanto riguarda l'acquisizione dei dati geologici: da un lato i frequenti scavi per la realizzazione di edifici offrono l'occasione di osservare periodicamente i sedimenti e di integrare le indagini sul terreno con le prove geotecniche o le perizie geologiche esistenti; da un altro lato, essendo l'area in esame adibita in larga misura ad uso residenziale, la raccolta dei dati è notevolmente ostacolata dalle difficoltà di accesso alle proprietà (Fig. 1). L'acquisizione dei dati è inoltre talvolta



Fig. 1 - In corrispondenza a numerosi lembi di superfici terrazzate sono stati costruiti antichi edifici residenziali: nell'immagine è osservabile il lembo di Villa Prever (attuale Villa Abeg) (q. 292) riferibile all'Unità di Monte dei Cappuccini (2 in Tav. 1).

Some ancient villas have been built in various terraced surfaces: in the picture it can be seen the surface of Villa Prever (present Villa Abeg) at 292 m, related to the Monte dei Cappuccini Unit (2 in Tav. 1).

impedita da interventi antropici di diversa entità, che determinano una modesta densità di affioramento e creano alcune difficoltà nel ricostruire la morfologia originaria dei lembi di superfici terrazzate: spesso i sedimenti appaiono mascherati da muri e pavimentazioni; talvolta si hanno modifiche morfologiche, quali ad esempio l'ampliamento degli originari settori pianeggianti tramite riporti sorretti da muri e interventi di spianamento, o avviene la dissezione delle originarie forme terrazzate per la realizzazione di nuovi accessi alle proprietà. Solo molto localmente gli interventi determinano invece la creazione di settori pianeggianti totalmente artificiali che, ad un'analisi più dettagliata, appaiono chiaramente non correlabili ai lembi naturali sia per una anomala distribuzione plano-altimetrica sia per le dimensioni, generalmente più ridotte.

2. LAVORI PRECEDENTI

La successione di sedimenti marini terrigeni costituenti il rilievo collinare, di età compresa tra l'Eocene e il Pliocene, è stata oggetto di numerosi lavori a carattere generale tra cui ricordiamo la seconda edizione del Foglio Geologico "Torino" alla scala 1:100.000 (BORTOLAMI *et al.*, 1969), le relative note illustrative (BONSIGNORE *et al.*, 1969) e alcuni approfondimenti successivi (STURANI, 1975).

Le ricerche svolte negli ultimi anni hanno riguardato essenzialmente la ricostruzione degli eventi deformativi che interessano la successione marina: la struttura collinare è stata interpretata come una antiforme separata dall'antistante pianura padana tramite un insieme di importanti elementi tettonici sepolti, indicati complessivamente come "thrust padano" (Consiglio Nazionale delle Ricerche, 1990; PIANA & POLINO, 1994) (cfr. inserto 1 di Tav. 1).

Per quanto riguarda i sedimenti quaternari dell'area collinare nella cartografia ufficiale (BORTOLAMI *et al.*, 1969) sono stati indicati esclusivamente i principali lembi della copertura di loess e non compariva invece la successione fluviale oggetto del presente studio; i sedimenti eolici dell'area collinare, riferibili al Pleistocene superiore, sono stati in seguito oggetto di indagini specifiche, che hanno consentito di differenziarli dagli altri termini e di precisarne la distribuzione e lo spessore (FORNO, 1979; 1990).

Il primo elemento significativo per la ricostruzione dell'evoluzione quaternaria dell'area in esame è stata l'ipotesi di CARRARO (1976) secondo la quale il settore di pianura sviluppato immediatamente a NW della Collina di Torino sarebbe stato modellato dagli attuali affluenti del F. Po e non dal corso d'acqua principale, impostato in questo settore in epoca estremamente recente: la conferma di questa ipotesi è avvenuta negli anni successivi attraverso il riconoscimento della presenza, in corrispondenza al versante meridionale della Collina di Torino e all'adiacente Altopiano di Poirino, di sedimenti fluviali associati a relitti di meandri incastrati riferibili al Pleistocene medio e superiore, indicativi del deflusso del precedente collettore principale a Sud della Collina di Torino (FORNO, 1980; FORNO, 1982; CARRARO *et al.*, 1982).

In seguito gli studi riguardanti l'evoluzione plio-pleistocenica dell'area piemontese hanno evidenziato

come la Collina di Torino e l'area di pianura sviluppata immediatamente a NW del rilievo siano stati e siano tuttora interessati da un comportamento geodinamico differente, corrispondente rispettivamente ad un sensibile sollevamento e ad una relativa stabilità (CARRARO *et al.*, 1987): le stesse ricerche hanno considerato questa evoluzione differenziale la principale responsabile delle profonde modificazioni nell'assetto del reticolato idrografico dell'area piemontese durante il Pleistocene.

Studi specifici sulla composizione dei clasti costituenti i depositi fluviali connessi con il collettore sviluppato sul versante meridionale della Collina di Torino suggeriscono l'alimentazione da parte del settore alpino occidentale, compreso tra la Val Sangone e le Valli di Lanzo (COMPAGNONI & FORNO, 1992) (cfr. inserto 2 di Tav. 1).

Solo recentemente è stata effettuata una cartografia preliminare della successione di forme fluviali terrazzate pleistoceniche conservate sul versante occidentale del rilievo collinare: tali indagini hanno consentito una prima ricostruzione, essenzialmente su base morfologica, dell'antico reticolato idrografico e un riferimento, su base pedostratigrafica, al Pleistocene medio e superiore (BOANO & FORNO, 1997). In corrispondenza ad una di queste forme, e in particolare al lembo di Villa Gualino, caratterizzato da notevole estensione, lo studio di un insieme di sondaggi a carotaggio continuo ha consentito di individuare la presenza nell'immediato sottosuolo di un corpo lenticolare di depositi fluviali sabbioso-siltosi, con spessore di circa 5 metri, che poggia in discordanza sui termini marini ed è coperto dal loess eolico (FORNO *et al.*, 2002) (Fig. 2).

Un quadro più completo dell'evoluzione del reticolato idrografico pleistocenico del Piemonte centrale è contenuto in CARRARO *et al.* (1994): successivi approfondimenti riguardanti la Collina di Torino ne hanno precisato l'intensa evoluzione tettonica recente (BOANO *et al.*, 2000; BOANO *et al.*, 2002; BOANO *et al.*, 2004).

3. ASSETTO MORFOLOGICO

La Collina di Torino costituisce un rilievo che supera i 700 m di quota e si eleva di circa 500 rispetto alla contigua Pianura Padana occidentale, dalla quale è separato tramite l'incisione del F. Po (Fig. 3). L'area in esame corrisponde, in particolare, ai versanti occidentale e nordoccidentale del rilievo collinare delimitati, rispetto al versante meridionale, dallo spartiacque principale con direzione circa SW-NE. Entrambi i versanti presentano un insieme di ampie dorsali allungate, caratterizzate da andamento rispettivamente E-W e SE-NW, separate tra loro da incisioni relativamente strette modellate dall'attuale reticolato idrografico affluente del F. Po, con profondità compresa tra alcune decine

e il centinaio di metri: a partire da SW si sviluppano in particolare le dorsali di Moncalieri, Boccia d'Oro, Ronchi, Cavoretto, Tetti Rovei, San Vito, Santa Margherita, Villa Rey, Reaglie, Mongreno, Superga e Costa Parigi (Tav. 1).

La caratteristica morfologica più evidente delle dorsali collinari è rappresentata dal loro profilo longitudinale articolato: la regolarità nell'inclinazione delle dorsali è interrotta da numerosi lembi di superfici pianeggianti o debolmente inclinate (Fig. 4) e, localmente, da ampie depressioni allungate, in contropendenza.

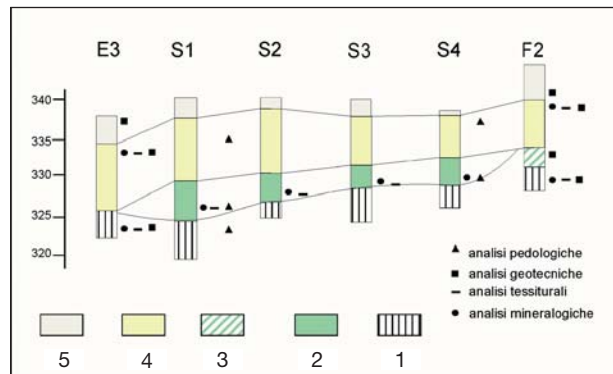


Fig. 2 - Il profilo geologico in corrispondenza al lembo di Villa Gualino (Unità 4 in Tav. 1) evidenzia un corpo sedimentario fluviale sviluppato in discordanza al di sopra del substrato marino e coperto dal loess eolico. 1) substrato marino; 2) depositi fluviali; 3) depositi colluviali; 4) loess eolico; 5) terreno di riporto (modificato da BOANO *et al.*, 2004).

*The geological section of the Villa Gualino terraced surface (Unit 4 in Tav. 1) shows a fluvial sedimentary body in unconformity on the marine bedrock and covered by the aeolian loess. 1) marine bedrock; 2) fluvial sediments; 3) colluvial sediments; 4) aeolian loess; 5) dum (modified from BOANO *et al.*, 2004).*

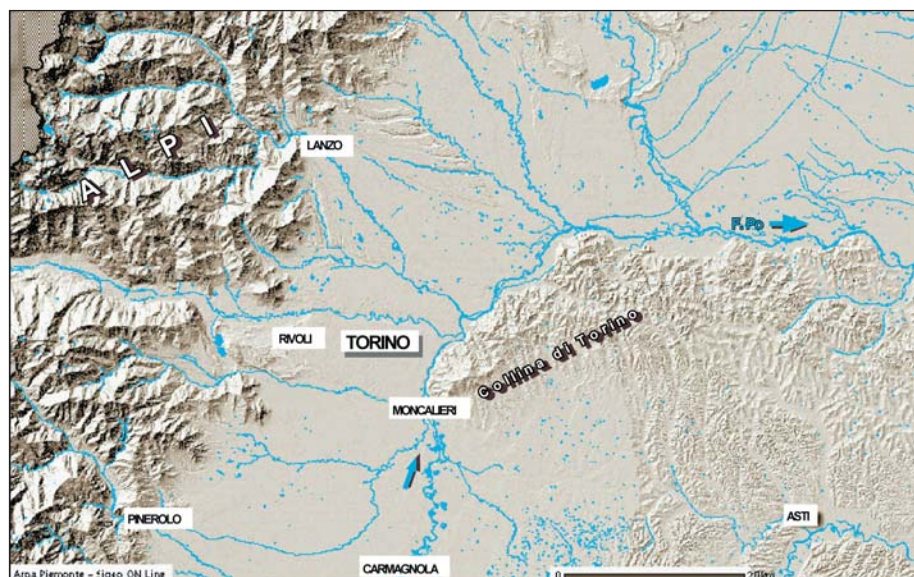


Fig. 3 - Modello Digitale del Terreno del Piemonte centrale: la Collina di Torino, incisa al margine settentrionale dall'attuale F. Po, forma un rilievo che si innalza di circa 500 m sulla pianura, costituita dagli estesi conoidi dei corsi d'acqua alpini (modificato da ARPA Piemonte, SigeoOnline, 2004).

Terrestrial Digital Model of the central Piedmont: the Collina di Torino develops a relief that is cut at the Northern margin by the River Po and that rises from the plain formed by the wide alpine fluvial aprons of about 500 metres (modified from ARPA Piemonte, SigeoOnline, 2004).

I lembi pianeggianti hanno estensione relativamente ridotta, compresa tra 5.000 e 25.000 m², e allungamento per lo più indipendente dall'andamento dell'attuale reticolato idrografico collinare. In generale presentano una modesta inclinazione, in media del 3% verso W o NW, secondo l'allungamento delle dorsali: nel dettaglio i lembi sviluppati a quote maggiori mostrano complessivamente inclinazioni più sensibili e ondulazioni più marcate (cfr. inserto 6 in Tav. 1); i lembi a quote inferiori appaiono invece meno inclinati e sono caratterizzati da un andamento relativamente pianeggiante (Fig. 1).

Le depressioni allungate, caratterizzate da un settore centrale depresso di qualche metro rispetto alle aree laterali, hanno distribuzione planimetrica localizzata nella fascia altimetrica superiore del versante occidentale: mostrano un evidente andamento arcuato in pianta e ampiezza relativamente estesa, fino a diverse migliaia di m² (cfr. inserto 4 in Tav. 1).

L'insieme dei dati in seguito esposti consente di interpretare questi elementi morfologici come i relitti di antiche forme fluviali costituenti una successione terrazzata (Fig. 4): in particolare i lembi pianeggianti rappresentano settori conservati, marginali, di precedenti pianure alluvionali e le depressioni in contropendenza corrispondono a relitti di antichi meandri incastrati.

Dal punto di vista altimetrico la successione terrazzata è distribuita in corrispondenza a gran parte dello sviluppo delle dorsali, tra 630 e 240 m di quota (Tav. 1). I singoli lembi mostrano una distribuzione altimetrica concentrata in determinate fasce altimetriche: possono essere raggruppati in undici ordini di forme terrazzate conservati per il versante occidentale e quattordici per quello nordoccidentale; nel dettaglio le singole dorsali non mostrano in genere testimonianza dell'intera successione, ma preservano un numero minore di ordini (cfr. inserto 7 in Tav. 1).

In generale si osserva che le forme fluviali a quote superiori sono conservate in modo discontinuo e appaiono più profondamente rimodellate e dissecate; i relitti a quote inferiori mostrano invece una distribuzione relativamente continua e appaiono generalmente più estesi e meglio conservati.

Le diverse forme terrazzate sono separate tra loro da scarpate con acclività compresa tra il 10 e 12 % e altezza di alcune decine di metri, relativamente costante per ogni singolo ordine.

Per quanto riguarda, invece, i caratteri planimetrici si osserva che le diverse forme sviluppate a quote confrontabili mostrano una distribuzione complessiva secondo fasce allungate in direzione S-N, sul versante occidentale, e SW-NE, su quello nordoccidentale (cfr. inserto 3 in Tav. 1): è da sottolineare che questo andamento, circa parallelo allo spartiacque principale, è invece trasversale a quello degli attuali corsi d'acqua collinari.

Come precisato più avanti l'ampia distribuzione altimetrica complessiva della successione, generalizzata a gran parte del rilievo collinare, suggerisce che i fenomeni di modellamento fluviale siano avvenuti a spese di un rilievo interessato da una sensibile deformazione recente (BOANO *et al.*, 2004). Le ondulazioni e le ridotte dimensioni delle forme conservate sono invece indicative del rimodellamento da parte del ruscella-



Fig. 4 - Vista da NW degli estesi lembi di superfici terrazzate del versante nordoccidentale della Collina di Torino, sospesi di alcune centinaia di metri rispetto al tratto di Pianura Padana su cui sorge la Città di Torino.

NW sight of the wide terraced surfaces of the Northwestern slope of the Collina di Torino. They are suspended some hundreds of metres respect to the sector of Po Plain where the town of Torino is built.

mento diffuso e della dissezione da parte del reticolato idrografico attuale, caratterizzato da notevoli gradienti e impostato in sedimenti facilmente erodibili.

Come descritto dettagliatamente in seguito, l'allungamento complessivo S-N e SW-NE di queste forme suggerisce il legame delle originarie forme fluviali con un precedente reticolato idrografico, circa parallelo allo spartiacque principale (cfr. inserto 3 in Tav. 1), progressivamente coinvolto nella deformazione dell'edificio collinare e dissecato dagli attuali corsi d'acqua.

La presenza di questa successione favorisce la spiccata vocazione residenziale dell'area in esame, compresa in gran parte nel Comune di Torino: in particolare sui lembi terrazzati sono costruite le antiche ville che caratterizzano l'area collinare (Fig. 1); le incisioni fluviali, corrispondenti ai tratti più ripidi dei versanti caratterizzati da diffusi fenomeni di dissesto, sono invece per lo più incolti e presentano una fitta vegetazione arbustiva.

4. LA SUCCESSIONE FLUVIALE TERRAZZATA

La successione fluviale terrazzata conservata sui versanti occidentale e nordoccidentale della Collina di Torino è costituita da numerose forme relitte distribuite in modo piuttosto uniforme e secondo fasce allungate parallelamente all'attuale spartiacque collinare. Solo in corrispondenza al settore di Valsalice, compreso tra le dorsali di San Vito a SW e di Santa Margherita a NE, non sono conservate forme di modellamento fluviale riconducibili a quelle presenti nel resto del rilievo (Tav. 1).

In generale si è osservato che le forme sviluppate a quote inferiori preservano in modo relativamente continuo gli originari sedimenti fluviali: questi sono interessati da suoli meno evoluti, con indice di colore compreso tra 7.5 YR e 10 YR (*Munsell Soil Color Charts*). I lembi a quota superiore conservano invece solo in modo sporadico gli originari depositi fluviali: su questi depositi, o direttamente sui termini marini, si sviluppano suoli profondamente evoluti, con indice di colore compreso tra 2.5 YR e 5 YR (*Munsell Soil Color Charts*).

In corrispondenza alla maggior parte dei lembi pianeggianti terrazzati sono conservati depositi prevalentemente fini (Fig 5): le analisi granulometriche effettuate indicano che i diversi campioni (curve **a, b, c, d, e, f, j** in Fig. 6) corrispondono a sabbie-limose debolmente argillose e mostrano una composizione tessiturale tra loro piuttosto simile; in particolare si osserva una prevalenza dei granuli con dimensioni comprese tra 1 e 0.01 mm: tale composizione tessiturale, indicativa di una scarsa selezione dei depositi e caratterizzata dalla presenza di "code" sia ghiaiose sia argillose, è in accordo con l'origine fluviale dei sedimenti in esame (RIZZETTO *et al.*, 1998); è inoltre evidente la loro differenziazione rispetto al loess eolico presente localmente al di sopra dei sedimenti fluviali (Fig. 6), con il quale macroscopicamente possono essere confusi, contraddistinto invece da una maggiore selezione tessiturale (FORNO, 1979).

In corrispondenza ai relitti di meandri incastrati sono invece conservati sedimenti con tessitura ghiaioso-sabbiosa più eterogenea (curva **i** in Fig. 6).

La successione fluviale terrazzata è stata differenziata utilizzando il criterio allostratigrafico, attraverso il riconoscimento delle discontinuità erosionali che definiscono la base e il tetto delle singole unità: le superfici sommitali delle unità sono direttamente rilevabili sul terreno; le loro superfici di appoggio basale, invece, sono osservabili solo localmente e talvolta identificabili tramite dati di sottosuolo.

In generale le diverse unità sono state definite sulla base di un insieme di caratteri:

- 1) distribuzione altimetrica delle forme terrazzate che, anche se conservate in tutto lo sviluppo dei versanti, mostrano una distribuzione preferenziale secondo determinate fasce altimetriche;
- 2) continuità laterale delle forme terrazzate, che risultano dissecate dalle attuali incisioni;
- 3) analoga entità del rimodellamento e della dissezione che interessano le forme terrazzate;
- 4) estensione confrontabile delle forme terrazzate;
- 5) analoga morfologia delle forme, corrispondenti a superfici pianeggianti o a relitti di meandri incastrati;
- 6) analoghi facies e grado di conservazione dei depositi fluviali;
- 7) grado di evoluzione dei suoli confrontabile.

Complessivamente la successione terrazzata mostra un assetto altimetrico connesso con la deformazione recente (BOANO *et al.*, 2004): i diversi lembi in origine erano distribuiti a quota sensibilmente inferiore, corrispondente allo sviluppo altimetrico della originaria pianura. L'insieme dei dati raccolti suggerisce però che tale deformazione sia confrontabile per i diversi lembi appartenenti ad una determinata fascia altimetrica e non alteri i rapporti tra le diverse fasce, che risultano separate tra loro da scarpate con altezza di alcune decine di metri (cfr. inserto **7** in Tav. 1).

Si osserva inoltre come, anche nel dettaglio, lo sviluppo altimetrico dei singoli lembi terrazzati possa variamente discostarsi da quello originario, corrispondendo a forme relativamente antiche interessate da un più o meno intenso rimodellamento ad opera del ruscellamento diffuso e/o dal seppellimento da parte di una copertura eolica o colluviale: a seconda dei casi, si prospettano diverse relazioni tra la configurazione



Fig. 5 - Aspetto dei depositi fluviali siltoso-sabbiosi affioranti in corrispondenza al lembo di superficie terrazzata di Villa Prever (attuale V. Abeg, q. 292, Unità 2).

Aspect of the silt-sandy fluvial deposits outcropping in the terraced surface of Villa Prever (292 m, Unit 2).

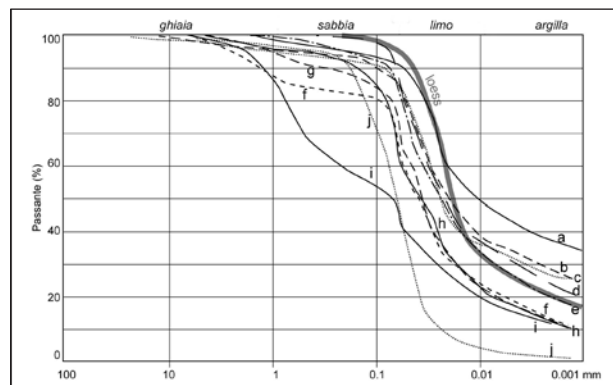


Fig. 6 - Curve granulometriche cumulative dei sedimenti presi in esame, confrontate con la curva del loess eolico affiorante a Villa Gualino: (a) Scuola di S. Margherita; (b) NE di Tetti Rovei; (c) Cavoretto; (d) Il Bellardo; (e) Villa S. Croce; (f) Villa Sambuelli; (g) Villa Rey; (h) E di Residenza Superga; (i) Torre; (j) Boccia d'Oro.

Granulometric cumulative curves of the examined sediments, compared with the curve of the aeolian loess outcropping at Villa Gualino: (a) Scuola of S. Margherita; (b) NE of Tetti Rovei; (c) Cavoretto; (d) Il Bellardo; (e) Villa S. Croce; (f) Villa Sambuelli; (g) Villa Rey; (h) E of Residenza Superga; (i) Torre; (j) Boccia d'Oro.

attuale e quella originaria. In particolare, valutando caso per caso la natura (**1a, 1b, 1c, 1d, 2a, 2b, 2c, 2d** in Fig. 7) dei lembi attualmente conservati (**T**) è possibile ricondurli a due differenti tipologie originarie corrispondenti rispettivamente a lembi modellati nel substrato marino, già inizialmente privi di depositi fluviali (**1**), e a lembi caratterizzati dall'originaria presenza di sedimenti fluviali (**2**).

Nel primo caso, ossia a partire da un'originaria superficie di erosione impostata nel substrato (**E**), si possono formare lembi (**T**) con una quota leggermente inferiore (**1a**), a seguito del rimodellamento da parte del ruscellamento diffuso, lembi con uno sviluppo altimetrico confrontabile (**1b** e **1c**), se interessati dallo stesso rimodellamento e da un successivo seppellimento ad

opera di una copertura eolica e/o colluviale con spessore modesto, o infine lembi a quota leggermente più elevata (**1d**), a seguito unicamente del seppellimento ad opera della stessa copertura.

Nel secondo caso, ossia a partire da un'originaria superficie di accumulo dei sedimenti fluviali (**A**), si possono formare lembi (**T**) con uno sviluppo altimetrico leggermente inferiore impostati negli stessi sedimenti fluviali (**2a**), a seguito di un modesto rimodellamento da parte del ruscellamento diffuso, lembi con uno sviluppo altimetrico confrontabile se interessati dallo stesso rimodellamento e da un successivo seppellimento ad opera di una copertura eolica e/o colluviale di modesto spessore (**2b** e **2c**), o infine lembi a quota leggermente più elevata, a seguito unicamente del seppellimento ad opera della stessa copertura (**2d**). Infine, anche a partire da un'originaria configurazione di accumulo, si può verificare lo sviluppo di una superficie di erosione modellata a quota inferiore nel substrato marino (**1a**), a seguito della completa asportazione dei sedimenti fluviali.

A commento della ricostruzione sopraesposta occorre precisare come non risulti sempre facile ricostruire l'evoluzione di un lembo terrazzato conservato nell'area collinare e definire quale fosse la situazione originaria. In generale si può affermare che, maggiore è il grado di rimodellamento e di dissezione delle forme, maggiore è la variazione rispetto alla configurazione originaria. Nel dettaglio la presenza di prodotti colluviali a spese di depositi fluviali pedogenizzati, a valle di un determinato lembo terrazzato, indica l'esistenza di un'originaria copertura fluviale; al contrario lo sviluppo di suoli sul substrato marino suggerisce l'assenza, già in origine, dei depositi fluviali o il loro spessore estremamente ridotto.

Le configurazioni attuali più semplici da interpretare corrispondono ai lembi in cui è conservata l'originaria copertura fluviale, riconducibile alla situazione iniziale di accumulo (**A**).

Più difficili da valutare sono invece i lembi attualmente modellati nel substrato marino (**1a**), per i quali risulta spesso impossibile ricondurli ad un'originaria superficie di erosione (**E**) o ad una superficie di accumulo (**A**): in questi casi il riconosci-

mento della configurazione originaria può essere talvolta facilitato da altre evidenze.

Secondo il criterio allostratigrafico, l'elemento da utilizzare per correlare tra loro i diversi corpi sedimentari corrisponde alla superficie di erosione che ne segna la base: nel caso della successione terrazzata della Collina di Torino, considerando le limitazioni sopra accennate tra cui soprattutto la scarsità di affioramenti e le loro modeste dimensioni, che non consentono nella maggior parte dei casi di osservare la superficie basale dei depositi fluviali, si è dovuto ricorrere a considerare

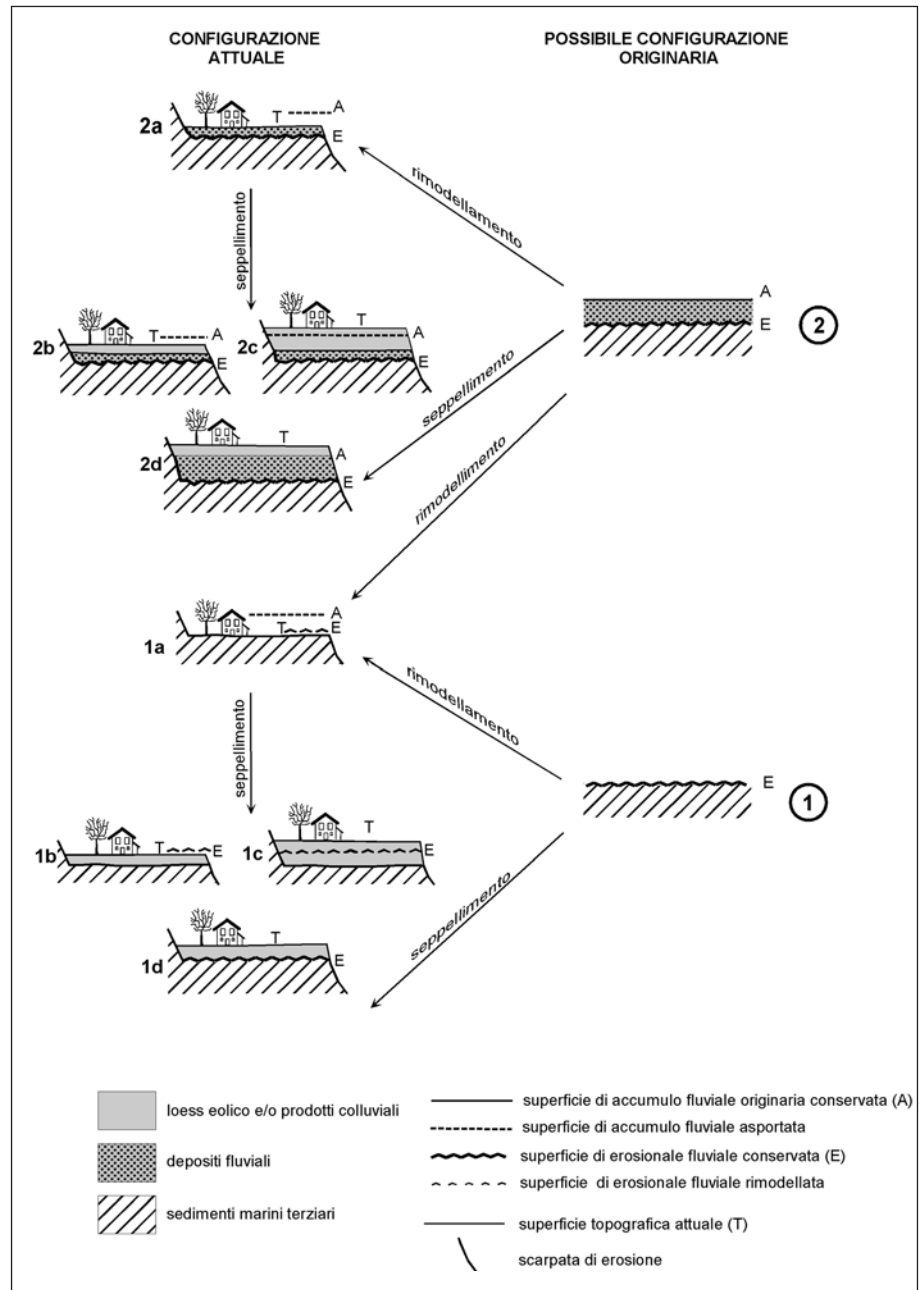


Fig. 7 - Diverse configurazioni (**T**) degli attuali lembi di superfici terrazzate (**1a, 1b, 1c, 1d, 2a, 2b, 2c, 2d**) a partire dalle due possibili tipologie iniziali (**1** e **2**), a seguito di fenomeni di rimodellamento e/o seppellimento.

*Different configuration (**T**) of the present terraced surfaces (**1a, 1b, 1c, 1d, 2a, 2b, 2c, 2d**) from two possible initial conditions (**1** and **2**) as a consequence of remodelling and/or burial phenomena.*

la quota della superficie attualmente visibile. Quest'ultima, come sopra illustrato, può corrispondere sia ad una superficie di erosione modellata nel substrato marino (E) sia ad una superficie di accumulo dei depositi fluviali (A). In ogni caso la differenza di quota fra le due configurazioni è poco significativa in quanto sia lo spessore dei sedimenti fluviali sia l'entità del rimodellamento o dell'eventuale seppellimento, ad opera di sedimenti eolici o colluviali, comportano variazioni di alcuni metri e sono pertanto trascurabili se confrontati con le differenze altimetriche tra le diverse unità, corrispondenti alle scarpate che le separano, con altezza invece di alcune decine di metri (cfr. inserto 7 in Tav. 1).

Nell'ambito di una stessa fascia altimetrica si determinano spesso condizioni di conservazione analoghe e quindi, a parità di quota, si confrontano di fatto elementi con lo stesso significato geologico. Va inoltre precisato come, nei casi in cui uno stesso lembo risulti sviluppato a quota diversa da monte verso valle o in senso trasversale, viene sempre considerata, come riferimento, la quota più elevata in quanto rappresenta presumibilmente la situazione più conservativa (Fig. 7).

I dati raccolti a seguito del rilevamento geologico alla scala 1:10.000 sono sintetizzati nella carta geologica allegata (Tav. 1): tenendo presente le possibili modificazioni antropiche precedentemente descritte, si è cercato di realizzare una cartografia dei soli lembi almeno in parte naturali, tralasciando ovviamente i lembi creati artificialmente.

In particolare sono rappresentati tutti gli elementi morfologici e i depositi conservati sulle dorsali, facenti parte della successione fluviale terrazzata originaria: non sono invece cartografati gli elementi morfologici e i depositi conservati entro le incisioni fluviali attuali, connessi con il successivo modellamento da parte del reticolato affluente. I lembi che conservano i sedimenti fluviali sono rappresentati in modo differente da quelli privi di depositi: considerando la ridotta estensione dei lembi terrazzati, che rende la successione preservata di difficile lettura, si è anche effettuata una rappresentazione schematica della probabile distribuzione complessiva delle diverse unità costituenti la successione fluviale terrazzata, prima della dissezione da parte del reticolato idrografico affluente. Tale rappresentazione è stata realizzata sulla base della distribuzione plano-altimetrica degli elementi conservati, integrata con quella dei prodotti colluviali che rielaborano gli originari sedimenti fluviali: comprende un insieme di "fasce" allungate parallelamente all'attuale spartiacque, indicate in colore più tenue rispetto alle relative aree di conservazione degli elementi morfologici e dei sedimenti. Sono stati infine rappresentati i depositi fluviali conservati in pianura, che costituiscono il riferimento altimetrico della distribuzione originaria delle unità più recenti.

Le unità individuate sono state indicate con una numerazione progressiva, a partire da quelle conservate nelle fasce altimetriche inferiori: per quelle a quota più elevata, a causa della mancanza di correlabilità tra gli elementi dei due versanti, è stato necessario effettuare un'ulteriore differenziazione delle unità, introducendo il riferimento "w" per il versante occidentale e "n" per quello nordoccidentale (cfr. inserti 5 e 7 in Tav. 1). I principali caratteri relativi ad ogni singola unità vengono di seguito brevemente descritti a partire da quelle a quota inferiore.

1 - L'Unità di *Madonna del Pione* comprende cinque lembi terrazzati sviluppati ad una quota compresa tra 258 e 240 m, con distribuzione estremamente discontinua in entrambi i versanti, e una sella in contropendenza immediatamente a E del Monte dei Cappuccini (Fig. 10). I lembi, che conservano una superficie subpianeggiante prossima a quella originaria, mostrano estensione generalmente ridotta di poche centinaia di m²: l'unico lembo di dimensioni rilevanti, con estensione di circa 4.000 m², è quello più settentrionale (V. Savio) sede dell'Istituto Piante da Legno "IPLA" (Stop 2.11 in CARRARO *et al*, 2005). In corrispondenza ai diversi lembi sono stati osservati sedimenti fluviali sabbioso-siltosi scarsamente addensati, con spessore variabile tra 3 e 4 m, molto debolmente alterati e caratterizzati da suoli bruno-giallastri con indice di colore 10 YR 4/4-5/3 (*Munsell Soil Color Charts*): solo in corrispondenza al lembo su cui è costruito parte del centro storico di Moncalieri, sulla dorsale omonima, non si sono potute effettuare osservazioni sulla costituzione dei sedimenti. Nel lembo di V. Savio, al di sotto dei sedimenti siltosi, sono stati rinvenuti in affioramento e individuati nei sondaggi, per uno spessore di alcuni metri, sedimenti fluviali ghiaiosi, caratterizzati da ciottoli prevalentemente allungati con dimensioni comprese tra alcuni cm e alcuni dm, costituiti da serpentiniti, prasiniti, quarziti e gneiss; nel lembo della Chiesa di Sassi, al di sotto dei sedimenti siltosi, sono stati rinvenuti sedimenti fluviali sabbiosi, con spessore visibile di circa 2 m.

2 - L'Unità del *Monte dei Cappuccini* è rappresentata da diciannove lembi terrazzati sviluppati tra 300 e 280 m, conservati con notevole continuità laterale su entrambi i versanti. I lembi, anch'essi caratterizzati da una superficie subpianeggiante prossima a quella originaria, hanno estensione media di alcune centinaia di m² (Fig. 1) e allungamento preferenziale in direzione S-N nel versante occidentale e circa SW-NE in quello nordoccidentale: nella quasi totalità dei casi conservano depositi fluviali sabbioso-siltosi scarsamente addensati, con spessore medio di circa 2 m, molto debolmente alterati e caratterizzati da suoli bruno-giallastri con indice di colore compreso tra 10 YR 4/4 e 10 YR 5/4 (Fig. 5); localmente i sedimenti presentano *pseudogley* di colore grigio 2,5 Y 5/4. Particolarmente significativi risultano i lembi del Monte dei Cappuccini (Fig. 8) e del Convitto Principessa Felicita di Savoia, in corrispondenza ai quali è osservabile uno spessore di circa 2 m di depositi fluviali sabbiosi con colore bruno-giallastro 10 YR 4/4.

3 - L'Unità di *Villa Rey* comprende nove lembi terrazzati conservati tra 320 e 310 m, aventi dimensioni piuttosto ridotte, forma irregolare e superficie debolmente ondulata; la distribuzione areale è disomogenea in quanto appaiono in gran parte concentrati sul versante nordoccidentale. Nella



Fig. 8 - Il lembo di superficie terrazzata del Monte dei Cappuccini (q. 284, Unità 2) appare sospeso rispetto all'alveo attuale del F. Po tramite una scarpata con altezza di circa 50 m.

The Monte dei Cappuccini terraced surface (q. 284, Unit 2) appears suspended from the present River Po by a 50 metres-high scarp.

quasi totalità dei casi conservano depositi fluviali siltoso-sabbiosi, con spessore visibile compreso tra 2 e 3 m, debolmente alterati e caratterizzati da suoli con indice di colore variabile tra bruno-giallastro 10 YR 4/3 e bruno 7.5 YR 4/6 e da una modesta cementazione carbonatica. In alcuni affioramenti, in particolare presso Villa Rey sulla dorsale omonima, al di sopra dei sedimenti fluviali è osservabile una copertura con spessore variabile tra 2 e 4 m di loess eolico, caratterizzato da una notevole coesione e da una evidente fessurazione prismatica (FORNO, 1979; 1990); la lisciviazione di questi depositi è responsabile della locale cementazione dei depositi fluviali e della formazione di un livello di *caliche*, con spessore di alcuni centimetri, a sottolineare il limite tra i due sedimenti.

4 - L'Unità di Villa Gualino comprende sedici lembi terrazzati conservati tra 345 e 320 m, con notevole continuità laterale: i lembi mostrano estensione media di alcune centinaia di m² e allungamento variabile; presentano una superficie ondulata, indicativa di un sensibile rimodellamento. Nella quasi totalità dei casi conservano gli originari depositi fluviali siltoso-sabbiosi, con spessore conservato compreso tra 2 e 5 metri, mediamente alterati e caratterizzati da suoli con indice di colore bruno 7.5 YR 4/4; su alcuni lembi, al di sopra dei sedimenti fluviali, si sviluppa una copertura di loess eolico con spessore metrico. Particolarmente esteso risulta il lembo di Villa Gualino sulla dorsale di S. Vito, compreso in questa unità e già oggetto di uno studio specifico (FORNO *et al.*, 2002) (Fig. 2): la realizzazione di numerosi sondaggi ha consentito di precisare la geometria lenticolare dei sedimenti fluviali in cui è modellato, con spessore di circa 5 m, costituiti da un termine inferiore sabbioso e da un termine superiore essenzialmente siltoso; al di sopra dei sedimenti fluviali si sviluppa il loess eolico, carbonatico, con spessore metrico. Particolarmente significativo è anche il lembo sviluppato a SW dell'abitato di Cavoretto, sulla dorsale omonima: conserva diffusamente depositi fluviali siltosi, osservabili per uno spessore di circa 3 m e coperti dal loess eolico, con spessore di circa 2.5 m; i depositi fluviali sono caratterizzati nella parte inferiore da concentrazioni di noduli di Mn con diametro millimetrico.

5 - L'Unità di Cavoretto è rappresentata anch'essa da sedici lembi terrazzati conservati su entrambi i versanti tra 370 e 340 m e caratterizzati da una superficie ondulata, indicativa di un sensibile rimodellamento. Nel versante occidentale i lembi mostrano una buona continuità laterale, dimensioni compresa tra 50 e 300 m² e allungamento prevalente S-N; nel versante nordoccidentale i lembi risultano invece sensibilmente dissecati, mostrano dimensioni molto più ridotte e allungamento variabile. La continuità laterale di questa unità sembra essere interrotta nel settore di Valsalice, compreso tra le dorsali di San Vito e Santa Margherita, al raccordo tra i due versanti. Nella maggior parte dei casi, soprattutto sul versante occidentale, conservano gli originari depositi fluviali siltoso-sabbiosi, con spessore conservato fino a 3 m e appaiono mediamente alterati, con indice di colore bruno 7.5 YR 4/4. Particolarmente significativo è il lembo di Tetti Rovei, sulla dorsale omonima, caratterizzato da un corpo fluviale lenticolare con spessore di circa 2,5 m: la superficie di appoggio dei sedimenti fluviali, con andamento concavo, appare sottolineata da un orizzonte carbonatico di spessore centimetrico.

6n - L'Unità del Bellardo è rappresentata da sette lembi terrazzati conservati esclusivamente nel versante nordoccidentale, tra 380 e 370 m, e caratterizzati da una superficie ondulata, indicativa di un sensibile rimodellamento. I lembi mostrano estensione generalmente ridotta di poche decine di m, e allungamento prevalentemente in direzione SE-NW. Solo alcuni lembi conservano gli originari depositi fluviali, generalmente siltoso-sabbiosi o siltoso-argillosi, con indice di colore 7.5 YR 4/6: particolarmente significativo è il lembo del Bellardo sulla dorsale di Realie, allungato in direzione N-S; in corrispondenza a questo lembo si osservano sedimenti fluviali siltoso-sabbiosi con spessore visibile di circa 2 m.

7n - L'Unità del Fortino è rappresentata da otto lembi terrazzati, ondulati nel dettaglio, conservati esclusivamente in

corrispondenza al versante nordoccidentale tra 390 e 385 m. I singoli lembi hanno estensione generalmente inferiore a 100 m², allungamento variabile da E-W a SE-NW e conservano solo localmente gli originari depositi fluviali, caratterizzati da tessitura siltoso-sabbiosa o siltoso-argillosa e indice di colore medio 5 YR 4/6. La maggior parte dei lembi risultano invece modellati direttamente sul substrato terziario, interessato da un suolo con grado di evoluzione confrontabile a quello dei sedimenti fluviali localmente preservati, come ad esempio in corrispondenza al lembo di Villa Corra. Particolarmente significativi sono i lembi del Fortino, sulla dorsale di Santa Margherita, e di Villa Maggia, sulla dorsale di Reaglie; in entrambi i casi i lembi non risultano compresi nella fascia di interpolazione dell'Unità 7n ma sono inglobati in quelli della successiva Unità 6n, rispetto alla quale appaiono sospesi; in corrispondenza a entrambi si osservano localmente sedimenti fluviali siltoso-sabbiosi, costituenti corpi lenticolari con spessore rispettivamente di circa 2,5 e 5 m, separati dal substrato sottostante da superfici di erosione con andamento concavo.

8w e 8n - Le Unità di San Vito e di Villa Sambuelli comprendono rispettivamente nove e dodici lembi conservati sui versanti occidentale, tra 415 e 410 m, e nordoccidentale, tra 420 e 400 m. Le due unità mostrano caratteri morfologici e sedimentologici confrontabili: sono state tuttavia tra loro differenziate, in quanto non vi è continuità laterale tra i lembi sviluppati nei due versanti; i lembi del versante occidentale si raccordano con i relitti di meandri incastrati conservati nel versante meridionale a quota leggermente inferiore. I lembi di entrambi i versanti hanno superficie debolmente ondulata e risultano piuttosto articolati in pianta; hanno estensione di alcune centinaia di m², mediamente superiore rispetto alle altre unità, e allungamento variabile. Generalmente conservano, in particolare per l'Unità di San Vito, gli originari depositi fluviali siltosi, con spessore visibile di 2-3 m e indice di colore medio 5 YR 5/6; negli altri casi risultano invece modellati direttamente sul substrato terziario, su cui si sviluppa un suolo con grado di evoluzione confrontabile a quello dei sedimenti fluviali localmente preservati. Particolarmente significativi sono i lembi di Villa Racca, sulla dorsale di Boccia d'Oro, e di Villa Maria, sulla dorsale di Villa Rey, entrambi allungati in direzione E-W; in corrispondenza a questi lembi, al di sotto di una copertura di loess ricco di gasteropodi continentali, con spessore di circa 3 m, si osservano per uno spessore di 2 m sedimenti fluviali siltoso-argillosi, caratterizzati da una colorazione bruno-rossastra 5 YR 4/4, dalla presenza di patine di argilla e da una notevole cementazione da parte degli ossidi di Fe, indicative di una sensibile alterazione pedogenetica.

In corrispondenza al lembo di V. Cavoretto, sulla dorsale di Boccia d'Oro, sono invece osservabili sedimenti fluviali ghiaiosi con spessore visibile di circa 2 m: i ciottoli, con diametro variabile tra alcuni centimetri e circa 10 cm, sono costituiti prevalentemente da serpentiniti e anfiboliti con subordinati prasiniti, gabbri e micascisti; al di sopra di questi depositi si sviluppa una copertura di loess con spessore di circa 4 m, ricco di concrezioni carbonatiche allungate verticalmente. Anche in corrispondenza al lembo di Villa Sambuelli, sulla dorsale di Regalie, si osservano sedimenti fluviali sabbioso-ghiaiosi, con spessore di alcuni metri: i ciottoli, con diametro da centimetrico a decimetrico, sono costituiti da serpentiniti, gabbri, peridotiti, prasiniti, gneiss e calcari.

Localmente al margine dei lembi sono presenti prodotti colluviali, legati alla rielaborazione degli originari sedimenti fluviali da parte del ruscamento diffuso, come ad esempio nei lembi di Villa Paradiso, Villa Maria, Villa Sambuelli, La Fagianella, Villa Ada e Villa Lena.

9w e 9n - Le Unità dei Ronchi e di Villa Tabasso comprendono rispettivamente cinque e dieci lembi conservati sui versanti occidentale, tra 445 e 430 m, e nordoccidentale, tra 445 e 425 m (cfr. inserto 6 in Tav. 1). Anche in questo caso le due unità, pur mostrando caratteri morfologici e sedimentologici confrontabili, sono state tra loro differenziate in quanto non vi è continuità laterale tra i lembi sviluppati nei due versan-

ti; i lembi del versante occidentale si raccordano con i relitti di meandri incastrati conservati nel versante meridionale a quota leggermente inferiore. I lembi di entrambi i versanti sono caratterizzati da forma allungata, in direzione compresa tra E-W e SE-NW, e da una superficie ondulata indicativa di un sensibile rimodellamento; risultano piuttosto articolati in pianta e hanno estensione di alcune centinaia di m². Solo i lembi sviluppati nel versante occidentale e il lembo di Villa Tabasso, nel versante nordoccidentale, conservano i depositi fluviali, con spessore visibile compreso tra 2 e 4 m e colore bruno-rossastro variabile tra 5 YR 4/2÷5/3. Particolarmente significativi sono i lembi di Villa Bobella, nella dorsale di Boccia d'Oro, e di Villa Tabasso, nella dorsale di Reaglie: al di sopra del substrato marino si sviluppano depositi fluviali siltoso-argillosi relativamente omogenei con uno spessore di circa 4 m, caratterizzati da una colorazione bruno-rossastra 5 YR 5/4.

10w - L'Unità di C. Feno comprende tre lembi molto allungati e con larghezza ridotta sviluppati sul versante occidentale tra 490 e 485 m: sono caratterizzati da allungamento prevalente E-W e andamento ondulato, indicativo di un sensibile rimodellamento. Queste forme si raccordano con relitti di meandri osservabili nel versante meridionale, a quota leggermente inferiore. Conservano gli originari depositi fluviali siltoso-argillosi caratterizzati da un colore bruno-giallastro 5 YR 4/6; solo in corrispondenza al lembo di C. Feno, sulla dorsale di Cavoretto, si osservano ridotti affioramenti di sedimenti ghiaiosi.

11w - L'Unità di Torre comprende due relitti di meandri incastrati sviluppati esclusivamente sul versante occidentale tra 510 e 495 m, con forma irregolare in pianta ed estensione di alcune migliaia di m²: queste forme si raccordano con analoghi relitti conservati nel versante meridionale a quota leggermente inferiore. Tali relitti si differenziano sensibilmente dai lembi pianeggianti delle altre unità, oltre che per le maggiori dimensioni, per il profilo trasversale concavo, caratterizzato da una evidente depressione centrale, e per la forma arcuata in pianta (cfr. inserto 4 in Tav. 1): conservano diffusamente sedimenti siltoso-argillosi con indice di colore 5 YR 4/6 e spessore variabile tra 2 e 5 m. Particolarmente significativo è il lembo su cui si sviluppa Cascina Long (Stop 2.9 in CARRARO *et al.*, 2005), dove i sedimenti fluviali siltosi, con spessore fino a circa 5 m, coprono una evidente superficie d'erosione concava modellata sul substrato marino. Nel relitto di Torre (Stop 2.10 in CARRARO *et al.*, 2005), alla base dei sedimenti siltosi, si osservano corpi lenticolari di sedimenti fluviali sabbioso-ghiaiosi, con spessore di alcuni metri: i ciottoli, con diametro da centimetrico a decimetrico, sono costituiti da serpentiniti, prasiniti, anfiboliti, gabbri, peridotiti, quarziti e calcari; i depositi ghiaiosi contengono numerose concrezioni carbonatiche subsferiche con diametro centimetrico.

12n, 13n e 14n - Le Unità di Villa Morano, di Bric delle Ghiaie e dell'Eremo comprendono un numero ridotto di lembi conservati esclusivamente sul versante nordoccidentale rispettivamente tra 500 e 490 m, tra 540 e 520 e tra 630 e 600. I lembi, con estensione modesta di poche decine di m², appaiono sensibilmente rimodellati e dissecati, con la conseguenza che risultano più difficoltose e incerte la loro correlazione e attribuzione alle diverse unità: in particolare i lembi riferibili all'Unità 12n appaiono molto allungati e con larghezza ridotta. I diversi lembi, risultano modellati nei sedimenti marini del substrato, su cui in genere si sviluppa un suolo con spessore visibile di alcuni metri e indice di colore medio 2.5 YR 4/4÷4/6.

Infine, nella fascia altimetrica superiore del versante, lungo lo spartiacque principale, sono riconoscibili settori subpianeggianti, sviluppati tra il Colle della Maddalena (q. 715) e la Basilica di Superga (q. 669) (Fig. 4). A causa della sensibile ondulazione, della ridotta estensione e dell'assenza di sedimenti fluviali non è possibile ricostruire l'originaria morfologia di questi settori e pertanto chiarire se siano interpretabili come lembi di superfici terrazzate, intensamente rimodellati e dissecati, o semplicemente come rilievi; nel settore della Basilica di

Superga sono inoltre documentati estesi interventi antropici che hanno sensibilmente modificato la morfologia originaria: per tali motivi queste forme non sono state inserite in alcuna unità e differenziate solo dove conservano relitti di suoli e/o prodotti colluviali molto evoluti.

5. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Lo studio sistematico dei versanti occidentale e nordoccidentale del rilievo collinare, effettuato attraverso la cartografia e l'analisi dettagliata delle forme e dei depositi quaternari, conferma la diffusa conservazione di relitti di modellamento fluviale (Fig. 4): si osservano in particolare numerosi lembi di superfici pianeggianti (cfr. inserto 6 in Tav. 1) in corrispondenza alla maggior parte dei quali sono conservati sedimenti fluviali sabbioso-siltosi (Fig. 5); solo localmente, nella fascia altimetrica superiore del versante occidentale, sono presenti alcuni relitti di meandri incastrati (cfr. inserto 4 in Tav. 1), a cui sono associati sedimenti ghiaiosi. La distribuzione di queste evidenze su diverse fasce altimetriche ne consente l'interpretazione come una successione fluviale terrazzata costituita da diverse unità informali, definite con criteri allostratigrafici (cfr. inserti 5 e 7 in Tav. 1). Come già indicato in precedenti contributi la successione è attualmente conservata in corrispondenza al settore collinare a seguito di una sensibile deformazione sin-morfogenetica (BOANO *et al.*, 2004).

Per individuare i diversi termini costituenti la successione presa in esame sono state effettuate correlazioni utilizzando la continuità laterale degli elementi morfologici, la loro distribuzione altimetrica e i caratteri tessiturali e pedogenetici dei sedimenti fluviali localmente presenti; questi elementi sono stati integrati con un insieme di evidenze riguardanti le aree limitrofe. La risposta coerente fornita dai diversi tipi di osservazioni suggerisce come, nel caso specifico, la deformazione, sia confrontabile a parità di fascia altimetrica e non alteri i rapporti geometrici tra le diverse fasce.

Sono state così individuate nove unità informali nel versante occidentale e dodici nel versante nordoccidentale (cfr. inserti 5 e 7 in Tav. 1): in particolare nelle fasce altimetriche più elevate le forme appaiono più rimodellate e conservano depositi con maggior grado di alterazione; nelle fasce altimetriche inferiori le forme risultano invece meno rimodellate e i depositi sensibilmente meno alterati.

Lo studio pedostratigrafico dei sedimenti fluviali associati alle forme descritte, calibrato su scala pedostratigrafica locale (ARDUINO *et al.*, 1984), consente di collocare cronologicamente l'intera successione terrazzata tra la parte inferiore del Pleistocene medio e la fine del Pleistocene superiore: in accordo con questo riferimento è la presenza su alcune unità inferiori del versante occidentale di una copertura di loess riferito, su base paleontologica, alla parte superiore del Pleistocene superiore (FORNO, 1979; 1990).

Le variazioni altimetriche all'interno delle singole unità, con entità di poche decine di metri, possono essere attribuite in parte all'inclinazione originaria delle superfici, secondo il gradiente del corso d'acqua responsabile del modellamento, e in parte al diverso grado di rimodellamento (Fig. 7).

La successione fluviale presa in esame è da colle-

gare essenzialmente al sensibile approfondimento erosionale operato entro al rilievo dall'antico reticolato idrografico, in risposta al contemporaneo sollevamento: a tale fenomeno è connessa la formazione delle scarpate modellate nel substrato terziario, con altezza di alcune decine di metri, che separano le diverse unità terrazzate (Fig. 8). La genesi delle superfici pianeggianti è da collegare, invece, a fenomeni di erosione laterale associati a episodi di modesta sedimentazione, che interrompono il *trend* erosionale dominante: in questo contesto la maggiore estensione di alcuni lembi conservati nel versante nordoccidentale, come ad esempio quelli relativi all'Unità di V. Sambuelli (8n), è indicativa di un più importante episodio di erosione areale da parte del reticolato idrografico.

Lo sviluppo preferenziale degli elementi fluviali secondo direttrici S-N e SE-NW, circa paralleli allo spartiacque principale e non collegabili all'andamento dei corsi d'acqua che attualmente incidono il rilievo, suggerisce il riferimento della successione presa in esame ad un precedente reticolato idrografico caratterizzato da gradienti modesti, con decorso parallelo al margine collinare. Le ridotte dimensioni dei lembi conservati sono invece indicative di una dissezione da parte del reticolato idrografico attuale, circa ortogonale rispetto al precedente e caratterizzato da sensibili gradienti.

Malgrado la distribuzione della successione fluviale sia prossima all'attuale alveo del F. Po e abbia un andamento ad esso circa parallelo, non è possibile riferirla a quest'ultimo corso d'acqua: i dati riguardanti l'andamento del reticolato idrografico piemontese sono infatti concordi nell'indicare che durante il Pleistocene medio e il Pleistocene superiore il F. Po defluiva in corrispondenza al versante meridionale della Collina di Torino (FORNO, 1980; 1982; COMPAGNONI & FORNO, 1992). Partendo dall'osservazione che gli attuali conoidi alpini occupano gran parte della pianura e in particolare lambiscono i versanti collinari (Fig. 9), sembra invece verosimile ipotizzare come la successione terrazzata descritta sia formata da lembi originariamente appartenenti al settore distale di tali conoidi: i lembi relitti, coinvolti nell'intensa deformazione collinare, avrebbero successivamente perso l'originaria continuità con la pianura.

Considerando la successione con maggiore dettaglio si può effettuare una distinzione tra due settori altimetrici differenti, indicati rispettivamente come **A** e **B** (cfr. inserto 5 di Tav. 1), comprendenti ognuno una successione di unità. Per il settore altimetrico superiore (**A**) le unità mostrano caratteristiche diverse tra il versante occidentale (Unità 8w÷10w) e quello nordoccidentale (Unità 6n÷14n) per quanto riguarda il numero di unità ricostruibili, la distribuzione altimetrica dei lembi e l'inclinazione complessiva, rispettivamente verso S e verso NW; inoltre, esclusivamente per il versante occidentale, è possibile effettuare una correlazione dei lembi fluviali con quelli conservati nel versante meridionale e si ha la locale presenza di relitti di meandri incastrati (11w). L'insieme di questi elementi consente di ipotizzare che le successioni rinvenute nei due versanti non siano tra loro correlabili e suggerisce come durante il modellamento della parte più antica della successione, riferita a gran parte del Pleistocene medio, il rilievo fosse di pertinenza di due distinti bacini idrografici drenanti rispettivamente verso Sud per il versante occidentale e verso

NE per quello nordoccidentale. A confermare tale ipotesi sono la continuità tra le forme e i depositi del versante occidentale con quelli del versante meridionale descritti in Compagnoni & Forno (1992) e i dati mineralogici sintetizzati più avanti.

Per il settore altimetrico inferiore (**B**) (cfr. inserto 5 in Tav. 1) la continuità laterale delle forme e l'inclinazione confrontabile verso N-NE per entrambi i versanti (Unità 1÷5) indica invece una buona correlabilità tra gli elementi conservati nei due settori: tale osservazione consente di ipotizzare che nel Pleistocene superiore l'intera area sia venuta a fare parte di un unico bacino drenato da un corso d'acqua con deflusso verso NE. Non esiste invece continuità con le forme del versante meridionale, rispetto alle quali sono separate da uno spartiacque corrispondente alla dorsale di Moncalieri.

Di interpretazione problematica è infine la mancanza di lembi fluviali nel settore di Valsalice sviluppato in corrispondenza del limite fra i versanti occidentale e nordoccidentale, caratterizzato da un particolare assetto geologico per la presenza di evidenti discontinuità strutturali, tuttora in corso di studio. Le evidenze morfologiche suggeriscono che tale settore sia interessato da un'intensa erosione da parte del reticolato idrografico attuale e da estesi fenomeni gravitativi: questa evoluzione impedisce di chiarire se esso abbia rappresentato per lungo tempo un settore di spartiacque fra i due versanti interessati dal modellamento fluviale o se vi fossero lembi fluviali attribuibili a uno dei due versanti, in seguito cancellati.

Dalle considerazioni precedentemente esposte, integrate con i risultati delle analisi mineralogiche dei depositi fluviali tuttora in corso (FORNO *et al.*, 2002), è possibile individuare come bacino di provenienza della successione fluviale descritta i bacini alpini occidentali, con un apporto principalmente dai fiumi Dora Riparia e Stura di Lanzo, e proporre un'ipotesi interpretativa dei bacini di provenienza dei diversi elementi che la costituiscono (cfr. inserti 2 e 3 in Tav. 1).

La successione terrazzata descritta in origine costituiva quindi il settore distale dei conoidi alpini che lambivano il margine della Collina di Torino, in intenso sollevamento. I lembi di questi conoidi conservati nel-



Fig. 9 - Gli estesi conoidi legati ai corsi d'acqua alpini, attuali affluenti di sinistra del F. Po, lambiscono il margine settentrionale della Collina di Torino, visibile in primo piano.

The wide alpine aprons connected to the alpine watercourses tributary of the River Po lap the Northern margin of the Collina di Torino, in the foreground.

l'area di pianura (compresi in piccola parte in Tav. 1 sulla sinistra del F. Po) hanno mantenuto sostanzialmente le caratteristiche originarie; i lembi conservati invece nell'area collinare sono stati progressivamente coinvolti nel sollevamento del rilievo e sensibilmente deformati, fino a raggiungere l'attuale sviluppo altimetrico, sospeso rispetto alla pianura; contemporaneamente a questa evoluzione le superfici sono state dissecate dal reticolato idrografico che si organizzava progressivamente nel settore collinare, fino ad assumere l'attuale conservazione in lembi relitti. Inizialmente, fino a gran parte del Pleistocene medio, nel settore in esame erano presenti almeno due corsi d'acqua principali che defluivano rispettivamente verso SW e NE; successivamente, durante il Pleistocene superiore, anche il corso d'acqua più meridionale deviò il proprio corso, andando verosimilmente a confluire con quello più settentrionale.

Il settore collinare esaminato è stato quindi interessato da una profonda modificazione dell'assetto geologico, indotta dall'evoluzione geodinamica: da area inizialmente appartenente alla Pianura Padana, caratterizzata dal prevalere dell'erosione areale accompagnata da una limitata sedimentazione fluviale, è venuta a fare parte dell'area collinare, interessata invece dal prevalere dell'approfondimento erosionale. Un ulteriore elemento che può avere concorso all'attuale assetto altimetrico della successione fluviale riguarda la possibile deformazione differenziale tra il settore settentrionale e quello meridionale del rilievo: si può ipotizzare che tale comportamento differenziale abbia, in un primo tempo, favorito l'esistenza di due diversi bacini idrografici e, in un secondo tempo, deformato in modo differenziale la successione fluviale sui due versanti.

La ricostruzione proposta è inquadrabile nell'ambito dell'evoluzione cinematica recente che ha coinvolto la Collina di Torino, rappresentata in particolare dallo sviluppo di due fenomeni tra loro strettamente connessi: il progressivo sollevamento dell'edificio strutturale della Collina di Torino e la migrazione verso NW del suo margine esterno (Fig. 10).

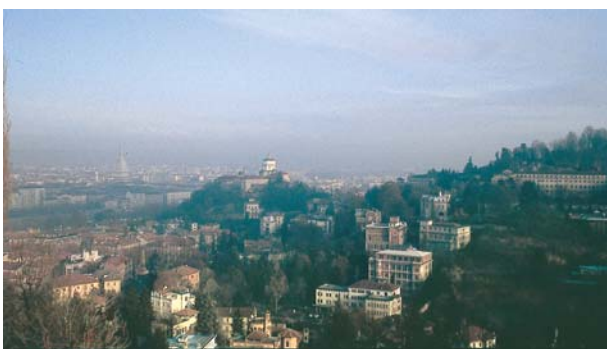


Fig. 10 - La sella in contropendenza che separa il lembo terrazzato del Monte dei Cappuccini dal resto del rilievo, connessa con l'incisione fluviale riferibile all'Unità 1, suggerisce che il sollevamento della Collina di Torino e la migrazione del suo margine settentrionale determinino il progressivo inglobamento nel rilievo di settori inizialmente di pianura.

The position of the Monte dei Cappuccini terraced surface, separated by an evident fluvial cut from the relief (Unit 1), suggest that the uplift of the Collina di Torino and the migration of its Northern margin produced the progressive embedding in the relief of initial plain areas.

Confrontando il riferimento cronologico della successione fluviale con la sua distribuzione altimetrica, e quindi con il dislivello di circa 400 m che essa mostra, è possibile stimare che tra il Pleistocene medio e l'Olocene si sia verificato un sollevamento con velocità media di circa 1 mm/anno. I tassi di sollevamento così ottenuti sono congruenti con i valori desunti dalle livellazioni geodetiche relative al primo sessantennio dello scorso secolo (ARCA & BERETTA, 1985), che individuano nei rilievi collinari i valori di massimo sollevamento dell'intera area piemontese (> 3 mm/anno). La presenza, entro la successione terrazzata descritta, di scarpate di erosione con entità diversa per le diverse fasce altimetriche consente di ipotizzare che tale tasso di sollevamento non sia stato costante nel tempo, ma che si siano succeduti momenti di minore o maggiore attività geodinamica.

RINGRAZIAMENTI

Si ringrazia il Professor F. Carraro per la lettura critica del manoscritto e gli utili suggerimenti forniti.

LAVORI CITATI

- ARCA S. & BERETTA G. (1985) - *Prima sintesi geodetica-geologica sui movimenti verticali del suolo nell'Italia Settentrionale (1897-1957)*. Boll. Geod. Sc. Aff. , **2**, 125-156.
- 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, Amsterdam.
- BOANO P. & FORNO M. G. (1997) - *Evoluzione morfologica quaternaria del versante occidentale della Collina di Torino*. GEOITALIA, 1° Forum Italiano di Scienze della Terra della FIST (Bellaria, 5-9 ottobre 1997), **2**, 221-222.
- BOANO P., CARRARO F., FORNO M. G., GIARDINO M., LOZAR F., LUCCHESI S., PEROTTO A., PIANA F. & POLINO R. (2000) - *L'evoluzione recente della Collina di Torino: un esempio di interazione tra attività geodinamica e morfogenesi*. In: CARULLI G. B. & LONGO SALVATOR G. (Eds.) - *Riassunti delle comunicazioni orali e dei posters della 80ª Riunione Estiva della Società Geologica Italiana (Trieste, 6-8 settembre 2000)*. Ed. Univ. Trieste, 81-83.
- BOANO P., FORNO M. G. & LUCCHESI S. (2002) - *Deformazione pleistocenica della Collina di Torino dedotta dal modellamento della successione fluviale*. In: FIORASO G., MALUSÀ M., MOSCA P. & TALLONE S. (Eds.) - *Riassunti della 81ª Riunione estiva della Società Geologica Italiana "Cinematiche collisionali: tra esumazione e sedimentazione" (Torino, 10-12 settembre 2002)*. Litografia GEDA, Nichelino (To), 52-53.
- BOANO P., FORNO M. G. & LUCCHESI S. (2004) - *Pleistocene deformation of the Collina di Torino inferred from the modelling of their fluvial succession*. Il Quaternario, It. Journ. Quat. Sc., **17**, 145-150.
- BONSIGNORE G., BORTOLAMI G. C., ELTER G., MONTRASIO A., PETRUCCI F., RAGNI U., SACCHI R. & ZANELLA E.

- (1969) - *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000, Fogli 56 e 57 "Torino" e "Vercelli", II^a ed.*, Serv. Geol. It., Roma.
- BORTOLAMI G. C., CREMA G. C., MALARODA R., PETRUCCI F., SACCHI R., STURANI C., TAGLIAVINI S. & VENZO S. (1969) - *Foglio 56 "Torino" della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000. II^a ed.*, Serv. Geol. It., Roma.
- CARRARO F. (1976) - *Diversione pleistocenica nel deflusso del bacino piemontese meridionale: un'ipotesi di lavoro*. Gr. St. Quat. Pad., **3**, 89-100.
- CARRARO F., FORNO M. G. & VALPREDA E. (1982) - *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. Litografia Massaza & Sinchetto, 24 pp.
- CARRARO F., FORNO M. G., RICCI B. & VALPREDA E. (1987) - *Neotectonic map of Italy (scale 1: 500.000): Foglio 1*. In: AMBROSETTI P., BOSI C., CARRARO F., CIARANFI N., PANIZZA M., PAPANI G., VEZZANI L. & ZANFERRARI A. (Eds.) - *Neotectonic map of Italy*. C.N.R., Progetto Finalizzato Geodinamica. Litografia Artistica Cartografica, Firenze.
- CARRARO F., COLLO G., FORNO M. G., GIARDINO M., MARAGA F., PEROTTO A. & TROPEANO D. (1994) - *L'evoluzione del reticolato idrografico del Piemonte centrale in relazione alla mobilità quaternaria*. In: Polino R. & Sacchi R. (Eds.) - *Atti del Convegno "Rapporti Alpi-Appennino" e guide alle escursioni Peveragno (CN), 31 maggio-1 giugno 1994*. Ac. Naz. Sc., **14**, 445-461.
- CARRARO F., FORNO M. G., GIARDINO M. & PARO L. (2005) - *Field trip guide*. 14th Meeting of the Association of European Geological Societies, September 23th 2005, Torino Hill. Il Quaternario, It. Journ. Quat. Sc., **18** (2), 3-55.
- CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE (1990) - *Structural Model of Italy, scale 1:500.000, Sheet 1*. Progetto Finalizzato Geodinamica, S.E.L.C.A., Firenze.
- COMPAGNONI R. & FORNO M. G. (1992) - *Significato geologico di depositi fluviali ghiaiosi pleistocenici medi nella Collina di Torino*. Il Quaternario, It. Journ. Quat. Sc., **5**, 105-122.
- FORNO M. G. (1979) - *Il loess della Collina di Torino. Revisione della sua distribuzione e della sua interpretazione genetica e cronologica*. Geogr. Fis. Dinam. Quat., **2**, 105-124.
- FORNO M. G. (1980) - *Evidenza di un drenaggio abbandonato nel settore settentrionale dell'Altopiano di Poirino (Prov. di Torino)*. Geogr. Fis. Dinam. Quat., **3**, 61-65.
- FORNO M. G. (1982) - *Studio geologico dell'Altopiano di Poirino*. Geogr. Fis. Din. Quat., **5**, 129-162.
- FORNO M. G. (1990) - *Aeolian and reworked loess in the Turin Hills (Northwestern Italy)*. Quaternary International, **5**, 81-87, Oxford.
- FORNO M. G., BEN G., BOANO P., BOCCA P., BOERO V. & COMPAGNONI R. (2002) - *Lembi di depositi fluviali provenienti dai bacini alpini nordoccidentali sulla Collina di Torino presso Villa Gualino (NW Italy)* - Il Quaternario, It. Journ. Quat. Sc., **15**, 175-185.
- STURANI (1975) - *Explanatory notes on Western Alps (from the Sestri-Voltaggio line to the Val d'Ossola)*. In: OGNIBEN L., PAROTTO M. & PRATURLON A. (Eds), *Structural model of Italy*. Quad. La Ricerca Scientifica, **90**, 149-174.
- PIANA F. & POLINO R. (1994) - *La zona transpressiva di Rio Freddo e l'evoluzione convergente della Collina di Torino e del Monferrato durante il Terziario*. Atti Tic. Sc. Terra, ser. spec., **1**, 167-180.
- RIZZETTO F., MYCIELSKA-DOWGIALLO E. & CASTIGLIONI G.B. (1998) - *Some aeolian features in the Po plain near Este (North Italy)*. Geogr. Fis. Din. Quat., **21**, 245-253.

Ms. ricevuto il 27 aprile 2005
 Testo definitivo ricevuto il 19 ottobre 2005

Ms. received: Aprile 27, 2005
 Final text received: October 19, 2005