

DOMENICO TROPEANO * - ELIANA CERCHIO **

STUDIO PALINOLOGICO E STRATIGRAFICO PRELIMINARE DEI DEPOSITI QUATERNARI DELLA PIANURA DEL PO TRA LA FOCE DEL PELLICE E DEL SANGONE

ABSTRACT - *Palynology and stratigraphy of Quaternary fluvial sequences in Western Po Valley.*

Palynologic analysis of peats, sampled from different depths along Po River in a reach Southward of Torino, integrated by ^{14}C dating, palaeontological data and geolithologic studies on alluvial sediments, allows a stratigraphic outline of Quaternary deposits in this area. « Villafranchian » fluvio-lacustrine sediments are overlaid by a Lower-Middle Pleistocene interglacial, then by Middle-Upper Pleistocene deposits, in which those corresponding to Weichselian stage are well evidenced. Several stratigraphic gaps occur along the whole series. In particular, the Pleistocene-Holocene boundary is marked by an erosional surface, laid upon clayey silt and peat-bogs of Würm 3.

RÉSUMÉ - *Palynologie et stratigraphie préliminaire du Quaternaire dans la plaine occidentale du Pô.*

L'analyse palynologique d'échantillons de turbe, réperés à différentes profondeurs le long de la plaine du Pô entre Carmagnola et Moncalieri, intégrée par datations au Radiocarbone, sédiments, nous a permis de tracer une échelle chronologique. Au dessus des limons et argiles avec passées caillouteuses, de faciès « villafranchienne », on reconnaît la présence de dépôts interglaciaires attribuables au Pléistocène inf.-moyen, dépôts du Pléistocène supérieur, essentiellement Würm, où le Pleniglaciaire a été aisément individualisé, et de l'Holocène. Cette série n'est pas continue, mais est interrompue par lacunes. En particulier, la limite Pléistocène-Holocène est en bonne partie caractérisée par une surface d'érosion qui recoupe les dépôts limono-argileux du Würm 3.

RIASSUNTO - L'analisi pollinica di campioni di torba, prelevati a varie profondità lungo la fascia fluviale da Carmagnola a Moncalieri, integrata da datazioni radiocronologiche, dati paleontologici e osservazioni geolitologiche complementari, permette di tracciare una prima suddivisione stratigrafica dei depositi alluvionali sottostanti quelli recenti e attuali del Po. Al disopra del Pliocene marino e del « Villafranchiano » è riconosciuta la presenza di un interglaciale riferibile al Pleistocene inferiore-medio, del Pleistocene superiore, essenzialmente riferibile al Würm, nel cui ambito è bene individuato il Pleniglaciale, e dell'Olocene. La successione non appare continua, ma interrotta da varie lacune; in particolare, il contatto Pleistocene-Olocene corrisponde in buona parte a una superficie di erosione impostata sui depositi limoso-argillosi e torbosi dello stadio Würm 3.

* C.N.R. - Istituto di Ricerca Protezione Idrogeologica, Torino.

** Dipartimento Scienze della Terra, Università di Torino.

INTRODUZIONE

Una serie di 13 sondaggi geognostici, eseguiti a partire dal 1981 lungo la piana del Po a monte di Torino per iniziativa del Servizio Cave della Regione Piemonte, integrata da una quindicina di trivellazioni per acqua effettuate di recente nella stessa area, ha permesso a uno di noi (D. T.) che assisteva ai lavori il recupero e l'esame di un cospicuo numero di campioni dei terreni attraversati. Le correlazioni litologico-stratigrafiche così stabilite hanno consentito l'interpretazione critica di numerose altre stratigrafie della zona (parecchie decine), ottenute dall'Archivio del Genio Civile di Torino, da Ditte di perforazione e Privati. Parte dei risultati sono già stati riferiti in precedenza (Tropeano e Cerchio, 1984; Tropeano, 1985, 1986 a), ma in questa sede viene fornito un quadro completo, benché riassuntivo, delle attuali conoscenze sul Quaternario del sottosuolo dell'area considerata, con l'utilizzo di ulteriori dati inediti di recente acquisiti, in particolare quelli palinologici. In pochi e fortunati casi, infatti, sono stati intercettati dai sondaggi livelli torbosi, a varie profondità dal piano campagna. Un primo orizzonte si colloca tra 7,5 e 8,5 m (Cava Zucca & Pasta); un successivo intorno a 45-50 m (Cave Torino, Cava S. Michele); il più profondo a circa 70 m (Cava La Gorra).

ANALISI POLLINICHE

Si è iniziato il procedimento con la polverizzazione del sedimento, quindi si è eliminata la frazione minerale tramite attacco a caldo con HCl (37%) e poi con HF (50%). Il materiale cellulosico è stato idrolizzato tramite acetilazione (Erdtman, 1960). In seguito il residuo è stato messo in soluzione di KOH (10%) per allontanare la frazione torbosa. Ogni attacco è stato intercalato da lavaggi con acqua distillata fredda o calda.

Per la separazione del materiale residuo dai liquidi in cui si trovava di volta in volta in sospensione si è utilizzata una centrifuga elettrica da tavolo. Infine, il preparato è stato posto in glicerina e dopo almeno 24 h analizzato al microscopio.

L'analisi pollinica degli orizzonti torbiferi ha messo in luce l'esistenza di due differenti associazioni vegetali riferibili, una al primo livello torboso, l'altra ai due successivi. Il livello più superficiale presenta una vegetazione povera di *taxa* in cui a zone ricoperte da pineta, essenzialmente a *Pinus silvestris*, si intercalavano aree a vegetazione erbacea tipiche di una situazione climatica fredda che è stata poi datata, anche attraverso analisi al Carbonio-14, Würm 3.

I due livelli più profondi sono nettamente più ricchi di essenze, in particolare di quelle tipiche della flora terziaria: *Podocarpaceae*, *Tsuga*, *Cedrus*, *Keteleeria*, *Zelkova*, *Pterocarya*, *Carya*. Soprattutto gli spettri pollinici del livello collocato a profondità compresa fra 45 e 50 m hanno permesso di datare il livello stesso al Pleistocene medio-inferiore.

CRONOSTRATIGRAFIA

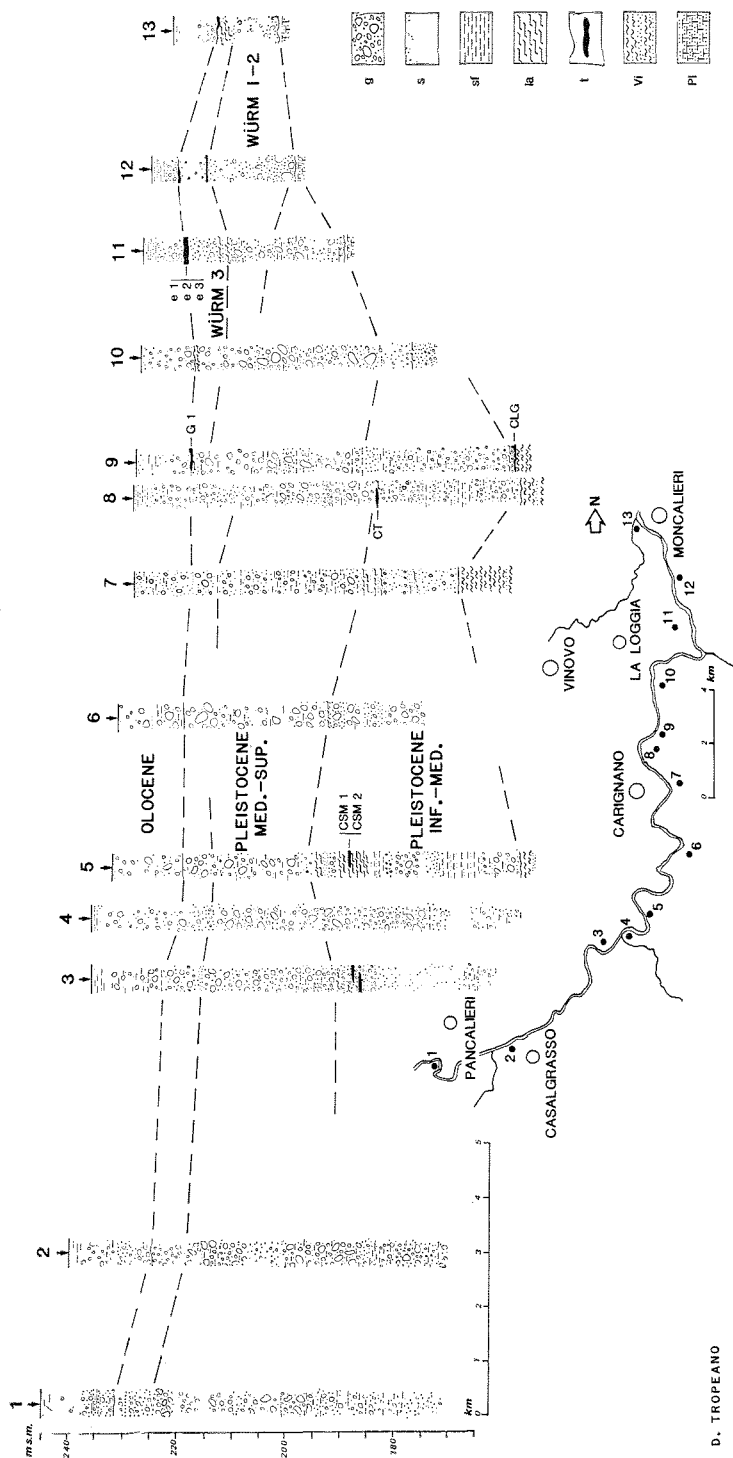
Prequaternario. La potenza della serie pleistocenica è in parte condizionata dal prolungamento sepolto dalle formazioni neogeniche costituenti l'anticlinale

collinare di Torino-Moncalieri, con asse immerso a Sud-Ovest. Pertanto si spiega, procedendo in tale direzione, il subitaneo ispessimento dei depositi da circa 20 m presso Moncalieri (zona di confluenza Po-Chisola) a 70-80 m tra Carignano e Carmagnola. Il complesso dei depositi quaternari poggia, con una marcata superficie di erosione, dapprima sul Pliocene marino in facies calcareo-arenacea (Cava Molinello) o sabbioso-pelitica (Cava Zucca & Pasta, CAVIT) (Tropeano et Al., 1984), quindi su depositi di transizione limoso-argillosi, alternati a ghiaie, di facies « villafranchiana ». Nel sondaggio corrispondente alla Cava La Gorra (fig. 1) sono state individuate, a circa 70 m di profondità, argille grigio-azzurre a frustoli lignitici e Ostracodi, con un livello torboso interposto tra il tetto delle medesime e la base del complesso ghiaioso soprastante. L'analisi pollinica del campione da qui prelevato (CLG, tab. 1) ha rivelato una ora ricca di essenze arboree terziarie e molto povera di piante erbacee. Un limite alla interpretazione dello spettro pollinico è dato dalla impossibilità di effettuare i calcoli percentuali, in quanto sono stati trovati pochi granuli pollinici. Non emergono comunque dati che contraddicano cronologicamente le evidenze stratigrafiche.

Pleistocene inferiore-medio. Si tratta essenzialmente di un complesso ghiaioso in matrice sabbioso-limosa, con ampie variazioni percentuali della frazione grossolana (dal 25 al 90%) e diametro mediano dei granuli compreso tra 0.4 e 20 mm. I ciottoli sono talora ricoperti da una patina di ossidazione; la matrice, indipendentemente dalla profondità, va dal giallastro al grigio, al bruno e al rossastro. Talora si hanno intercalazioni di depositi più fini. Di particolare importanza, prestandosi allo studio palinologico, è un complesso sabbioso-limoso, giallastro o grigio-azzurro, torbifero, saltuariamente incontrato nelle trivellazioni, alla profondità approssimativa di 40-50 m dal p.c.

L'analisi palinologica del complesso suddetto ha rivelato una vegetazione qualitativamente variata e ricca nella quale le essenze arboree ed arbustacee (AP) prevalgono sempre in modo preponderante su quelle erbacee (NAP), tanto da far ipotizzare un buon ricoprimento boscoso. Gli spettri pollinici analizzati relativi ai campioni CSM 1, CSM 2, CT (tab. 1) forniscono dati ambientali univoci grazie alla presenza sia di essenze indicatrici di ambienti acquitrinosi (*Alnus*, *Pterocarya*, *Myriophyllum*, *Potamogetonaceae*, *Hydrocharitaceae*, *Nymphaeaceae*), sia di piante che prediligono ambienti umidi: *Podocarpaceae*, *Keteleeria*, *Corylus*, *Carpinus*, *Betula*. Per contro dal punto di vista climatico si hanno indicazioni apparentemente divergenti: da un lato la presenza di piante mediocratiche quali *Carya*, *Pterocarya*, *Zelkova*, *Castanea*, *Quercus*, *Corylus*, *Carpinus*, dall'altro quella di piante di clima temperato-freddo: *Pinus* tipo *haploxylon*, *Pinus* tipo *diploxylon*, *Cedrus*, *Podocarpaceae*, *Tsuga*, *Abies*, *Picea*, *Betula*. Questa coesistenza è però indicatrice di condizioni climatiche in lenta evoluzione, situazione questa che si ritrova a partire dal Pliocene medio-superiore fino al Pleistocene medio, durante tutto il quale si ha ancora la presenza, seppur diradata, di quelle essenze appartenenti alla flora terziaria che hanno superato le acme glaciali del Pleistocene inferiore e medio, ma che si sono estinte in Italia in modo irreversibile con la glaciazione rissiana.

La buona presenza percentuale di *Carya*, *Pterocarya*, *Cedrus*, *Tsuga*, *Keteleeria*, *Podocarpaceae*, *Zelkova*, il prevalente carattere mediocratico dell'associazione vege-



D. TROPEANO

Fig. 1 - Sezioni stratigrafiche lungo la pianura del Po a monte di Torino desunte da sondaggi. 1 = Cava Fontane, 2 = Cava Fallé, 3 = Cava Ceretto, 4 = Cava Germaira, 5 = Cava S. Michele, 6 = Cava Provana, 7 = Cava Unical, 8 = Cava Torino, 9 = Cava La Gorra, 10 = Cava Musso, 11 = Cava Zucca & Pasta, 12 = Cava Moncalieri, 13 = Centrale A.E.M.

Legenda: pl = sabbie, arenarie, marne (Pliocene); vi = argille, sabbie, ghiaie («Villafranchiano»); t = lenti di torba; la = prevalenti limi argillosi; sf = prevalenti sabbie fini limose; s = sabbie; g = ghiaie. L'ubicazione dei campioni utilizzati per le analisi polliniche è indicata dalle rispettive sigle.

Tab. 1 - Frequenze percentuali delle specie polliniche nei campioni CLG, CSM 1, CSM 2, CT (Pleistocene inferiore-Pleistocene medio). Per l'ubicazione v. Fig. 1; il campione A si riferisce al pozzo di Airasca, fuori della zona in studio.

CAMPIONI ANALIZZATI	CLG	CSM 1	CSM 2	CT	A
AP %		95.0	83.0	94.8	85.0
NAP %		5.0	9.7	1.7	14.0
Pinus sp.	*	26.0	8.0	15.5	8.0
Pinus tipo haploxylon	*	2.0	2.5	5.2	19.0
Pinus tipo diploxylon	*	6.0	4.8	5.2	18.0
Picea	*	7.0	3.2	24.1	1.0
Picea tipo "piccolo" (cfr. Lona 1957)		3.0			
Abies		18.0	16.1	5.2	4.0
Podocarpaceae (tranne Dacrydium)	*	1.0			
Dacrydium	*	3.0	2.5	10.3	
Tsuga	*		0.8	12.1	
Cedrus	*	1.0		1.7	
Keteleeria			1.6	1.7	1.0
Juniperus			0.8		
Betula	*	1.0	2.3	1.7	1.0
Alnus		12.0	3.2		13.0
Carpinus	*	3.0	1.6		8.0
Corylus		3.0	4.0		
Castanea		1.0			1.0
Quercus			0.8		1.0
Zelkova	*	3.0	3.2	3.5	
Pterocarya	*	1.0	10.5	1.7	
Carya	*	4.0	16.9	6.9	10.0
Gramineae	*	4.0	1.6	1.7	1.0
Myriophyllum	*		4.0		4.0
Nymphaeaceae		1.0			
Potamogetonaceae			2.5		4.0
Compositae			0.8		
Hydrocharitaceae			0.8		
Typha					5.0
tipo Inaperturato			2.5		
incertae sedis			4.8	3.5	1.0
Polypodiaceae	*	*	*		*

tale e la possibilità di confronto con analisi polliniche effettuate su depositi ubicati nell'Italia centro-settentrionale (Marchesoni e Paganelli, 1966; Paganelli, 1960, 1964; Lona e Follieri, 1957) portano a constatare un'età di formazione della facies torbosa collocabile in uno stadio interglaciale del Pleistocene medio-inferiore.

Il pozzo trivellato per l'Acquedotto comunale di Airasca, nel febbraio 1985, in loc. C. Ma-sera, alla quota di m 263 s.l.m., ha rivelato alternanze irregolari di limi argilloso-sabbiosi di vario colore e ghiaie, a granulometria più minuta verso il basso. Da un livello di limi argillosi azzurri, intorno ai 70 m di profondità, è stato prelevato il campione A (Tab. 1). È sembrato opportuno presentare i dati relativi all'analisi pollinica di tale campione, che, pur proveniente da una zona lontana dall'area studiata (16-17 km in linea d'aria), presenta un'associazione vegetale abbastanza riconducibile a quella di CSM 1, CSM 2, CT. Per tale motivo si potrebbe ipotizzare un'età pleistocenica media anche per questo orizzonte limoso-argilloso individuato nel sottosuolo di Airasca.

Pleistocene medio-superiore. Circa la litologia e la granulometria dei depositi valgono le osservazioni precedenti. Anche qui sono localmente presenti ciottoli e blocchi, e in particolare si rileva la frequenza di tali elementi, alla profondità di 25-30 m sotto il suolo, lungo buona parte del tronco di pianura qui considerato. L'analisi litologica eseguita sui campioni raccolti in questo complesso ha permesso di constatare, a partire dal sondaggio corrispondente alla Cava S. Michele verso Nord, una presenza sensibile (circa 20%) di ciottoli originari di conglomerati anagenitici, a clasti vulcanitici dal tipico colore rosso-vinato, bruno, verdastro, caratteristici del bacino montano del Tanaro e pertanto legati al paleo-alveo di quel fiume. Senza voler entrare nell'antico e dibattuto problema della diversione di deflusso del Tanaro, ci limitiamo qui a confermare, sull'evidenza dei dati disponibili *, l'età pleistocenica medio-superiore di tale evento, già ipotizzata da Aa. precedenti, comunque anteriore al Würm 3. Per quanto sia estremamente difficile, sulla base delle conoscenze attuali, differenziare cronologicamente il complesso di depositi qui considerato, è verosimile attribuirne al Würm la parte superiore. Alle Cave Moncalieri, frammenti di legno contenuti in un livello ciottoloso-sabbioso in prossimità del contatto col Pliocene, a 20-25 m di profondità, hanno fornito un'età $^{14}\text{C} \geq$ a 44000 B.P. Questo non ci permette di conoscere il limite inferiore; va però tenuto conto che a tale profondità è stata rinvenuta un'associazione *Elephas antiquus* + *Mammuthus primigenius* (Tropeano, 1986 a) e, pochi metri al disopra, *M. primigenius* + *Megaloceros giganteus* (Charrier e Peretti, 1977) ed è pertanto logico supporre che sia presente il Würm su tutta la sezione dello scavo, a giudicare altresì dalla « freschezza » dei depositi.

Pleistocene superiore. Si tratta di un complesso di sedimenti di prevalente am-

* Ad esempio le campionature fornite dai pozzi di C. Braida e Pilone crocevia (Osasio), Torre Valsorda (Carignano), Acquedotto e C. Resca (Trofarello), Trinità (Santena) mostrano l'immediato passaggio, al di sotto di un orizzonte torboso datato intorno 30000 B.P., a ghiaie con abbondanti elementi anagenitici. È da aggiungersi, per inciso, che anche il pozzo trivellato nel giugno 1986 in Torino, per conto dell'Ospedale Maggiore, presso l'incrocio di Corso Bramante e Via Genova, ha rivelato, a 34-35 m dal p.c., al disotto di ghiaie e sabbie a cospicui elementi di Pietre Verdi, frequenti ciottoli di anageniti.

biente palustre, limoso-argillosi e sabbiosi, di colore grigio-azzurro, con subordinate lenti ghiaiose. Alle facies fini sono frequentemente associati uno o due livelli torbosi principali. Questi depositi, largamente diffusi nell'area qui considerata (datazioni radiocronologiche ne consentono la correlazione con quelli di analoga litologia della pianura del Po e del Ticino presso Pavia; Tropeano, 1986 b), hanno una potenza media di 15-20 m. Su elaborazione statistica dei dati stratigrafici, si è rilevato che il 50% dei sedimenti corrisponde a limi più o meno argillosi ($D_{50} = 0,0035-0,035$ mm), il 42% a sabbie ($D_{50} = 0,09-0,50$ mm) e l'8% a ghiaie medio-fini, talora in livelli cementati. Nel sottosuolo dell'area urbana torinese (terrazzo più basso in prossimità della foce del T. Sangone) tale complesso è ancora presente. Il pozzo eseguito nel 1962 in Corso Unità d'Italia per conto dell'A.A.M. ha rivelato, al di sotto di sabbie oloceniche potenti 7 m, un banco di torba e quindi sabbie fini grigio-azzurre, che non lasciano dubbi sulla loro attribuzione. La distribuzione spaziale dell'uno o l'altro litotipo è fortuita, ma localmente si osservano sequenze regolari da fine a grossolano e viceversa. I letti di torba, oltreché materiale per analisi polliniche, hanno fornito anche elementi per datazioni al ^{14}C , quali i resti di legni spesso associati.

Tutto il complesso qui considerato sembra inquadrarsi nel Pleniglaciale. I livelli di base (30-31000 B.P.) corrispondono all'interstadio Arcy-Denekamp, con analogia ai depositi di Val Caltea, nelle Alpi Orientali (Orombelli, 1984) e altri simili nel sottosuolo della laguna veneta (Fontes e Bortolami, 1974). L'orizzonte superiore, nell'area di Vinovo-Candiolo, è stato radiodato intorno a 24000-26000 B.P. Studi palinologici hanno evidenziato la persistenza di un *climax* periglaciale a differenti livelli della serie. Infatti si riscontra la presenza di una vegetazione qualitativamente povera di *taxa* in cui le essenze nettamente prevalenti sono *Pinus silvestris* e *Artemisia* (tab. 2). Questo dato fa presupporre che ad aree ricoperte da pineta, con sporadiche presenze di *Betula nana*, *Salix*, *Alnus*, *Carpinus* e *Picea*, si intervallassero aree a vegetazione erbacea (steppe a *Compositae* — soprattutto *Artemisia* — *Gramineae*, *Chenopodiaceae*, *Umbelliferae*).

La litologia fine dei depositi riflette un ambiente sedimentario a debole energia che perdura in tutto l'intervallo sino ai livelli più recenti. Si osserva che contemporaneamente si registrano nelle Alpi francesi del Sud episodi di intenso alluvionamento torrentizio (Jorda e Delibrias, 1981). Verosimilmente, anche nella Padania occidentale dovettero prodursi variazioni microclimatiche durante il Würm 3, in grado di giustificare importanti episodi di trasporto solido di fondo, testimoniati dalle intercalazioni ciottolose talora presenti in questa unità.

Tardiglaciale-Olocene inferiore. I dati ricavati dalle trivellazioni rivelano la presenza del Würm 3 anche nel sottosuolo del terrazzo sinistro del Po tra Faule e La Loggia, e della pianura in destra Po di Villastellone, Santena, Cambiano e Trofarello, per un'estensione presunta di oltre 300 km². Di conseguenza, i sedimenti in sinistra, già cartografati come « Fluviale Riss » nella « Carta Geol. d'Italia » (F. 68, 2^a Ed.), in realtà non sono che tardo-würmiani. La scarpata in erosione lungo il Po che, dall'altezza del Cimitero di Carignano si prolunga sino alla Cava Monticone, è costituita alla base da limi argillosi grigi, torbiferi (tempo addietro subaffioranti in alveo, ma, per l'avvenuto rialzo di livello a seguito della costruzione

Tab. 2 - Frequenze percentuali delle specie polliniche nei campioni e 1, e 2, e 3, G 1 (Würm 3), ubicati in Fig. 1.

CAMPIONI ANALIZZATI	G 1	e 1	e 2	e 3
AP %	85.0	23.1	35.5	76.4
NAP %	14.0	76.9	61.3	23.6
Pinus silvestris	8.0	7.9	16.1	47.4
Pinus silvestris tipo "piccolo"	73.0			
Pinus tipo haploxydon		3.8	9.7	12.7
Pinus sp.	1.0			3.6
Picea	1.0			
Alnus	1.0	3.8		
Betula nana	1.0			5.5
Betula sp.		3.8	9.7	1.7
Carpinus				1.6
Salix		3.8		3.6
Gramineae	14.0			9.1
Chenopodiaceae		3.8	6.4	3.6
Caryophyllaceae			13.0	
Compositae				3.6
Artemisia		50.0	35.5	7.6
Umbelliferae		15.5	6.4	
tipo Rubiaceae		3.8		
tipo Viburnum		3.8		
incertae sedis	1.0		3.2	
Selaginellaceae		*		*

della diga di La Loggia, oggi evidenziabili solo con sondaggi), cui segue un orizzonte discontinuo arenaceo-ghiaioso, a luoghi cementato, spesso 1-2 m. Secondo Portis, 1898 furono scoperti molari di *M. primigenius* nelle « ghiaie impietrite in uno scavo lungo il Po in territorio di La Loggia », livello che ragionevolmente può corrispondere all'orizzonte in questione. Benché tali reperti possano considerarsi rimaneggiati, sono tuttavia indizi della continuità del Würm al disopra del complesso torboso. Per uno spessore complessivo di circa 8 m, si hanno quindi sabbie grigio-giallastre con lenticelle di ghiaie e quindi livelli di silt e sabbie fini ricoperti

da un paleosuolo giallo-arancio. Questi depositi presentano molte analogie con quelli osservabili sulla scarpata del terrazzo opposto, da Borgo Cornalese a C. Fortepasso, messi a nudo da recenti lavori di sistemazione agricola, nonché, su scala più estesa, con quelli del terrazzo sinistro del Ticino e del Po presso Pavia, alla base dei quali è pure riconosciuta la presenza del complesso torboso (Tropeano, 1986 b). Presso la foce del T. Banna un complesso di ghiaie al disotto dei limi di esondazione di epoca storica contiene un orizzonte a grossi tronchi arborei convogliati, uno dei quali ha fornito un'età di circa 12000 anni e consente di attribuire le ghiaie in questione al Postglaciale.

Olocene medio-attuale. Premesso che sul limite inferiore dell'Olocene non tutte le opinioni degli Autori sono concordi (in linea generale, il termine « Olocene » si applica per convenzione agli ultimi 10000 anni), sembra bene adattarsi al caso nostro il limite proposto da Mercer, 1972, corrispondente all'inizio del miglioramento climatico, radiodato a circa 14500 anni B.P. Infatti nell'Italia del Nord la deglaciazione sembra esser iniziata proprio intorno a tale data (Orombelli, 1984) e terminata circa 13000 anni B.P. (Chardon e Castiglioni, 1984). Nell'ambito del presente lavoro, i sedimenti « olocenici » sono definiti sui seguenti criteri:

- età radiocronologica di tronchi d'albero fluitati (diffusissimi nei livelli ghiaiosi di base) compresa entro il limite su indicato;
- evidenza di resti lateritici rimaneggiati entro i sedimenti;
- aspetto molto « fresco » dei depositi, incoerenti e inalterati (anche se non sono infrequenti locali fenomeni di cementazione e ossidazione da Fe-Mn);
- evidenza geomorfologica di processi sedimentari contemporanei, talora confermati da documentazione d'archivio (conservata presso il C.N.R.-I.R.P.I. di Torino);
- correlazione con altri depositi, la cui età olocenica è dimostrabile con chiarezza.

In grande, due complessi litologici possono esser distinti nell'Olocene della pianura del Po in quest'area. I due terzi inferiori corrispondono a ghiaie, in matrice sabbiosa grigia variabile tra il 30 e il 65% (D_{50} compreso tra 0,75 e 12 mm), che per contatto erosionale poggiano sull'orizzonte torboso. Le 12 datazioni ^{14}C sinora eseguite, su tronchi d'albero contenuti nei livelli basali, evidenziano una importante lacuna di sedimentazione, che va dal Pleniglaciale al periodo Atlantico (con la sola eccezione, già citata, dei depositi di C. Gaiaré presso il T. Banna) e, nei casi limite, corrisponde a quasi tutto l'Olocene: alle cave Ceretto e Zucca & Pasta, ad esempio, i depositi di base contengono resti arborei radiodati attorno a un ordine di grandezza di 2-4 secoli fa. La diffusione, del resto, di mattoni e tegole di età romana e, più frequentemente, moderna in tutte le sezioni di cava esaminate, nel settore superiore del corpo ghiaioso, è indizio di deposito recente o subattuale. La litologia di copertura consiste ovunque in sabbie grigie medio-fini, con subordinate ghiaie, oppure silt grigio-giallastri, legati agli attuali processi di esondazione del Po.

RINGRAZIAMENTI

È doveroso citare, per la disponibilità dimostrata nel fornire i dati stratigrafici, il Servizio Cave della Regione Piemonte (Ing. Gola, Dott. Vigliero), l'Azienda Energetica Municipale di Torino (Geom. Murru, Geom. De Renzis), l'Azienda Acquedotto Municipale di Torino (Ing. Roveri, Sig. Varetto), le Ditte di trivellazione « Ghiberti » (Villastellone) e « Pautasso » (Carignano). Un grato riconoscimento va al Prof. F. Fedele, Ordinario di Antropologia e Paleontologia Umana all'Università di Napoli, per la lettura critica del manoscritto.

BIBLIOGRAFIA

- BERTOLANI MARCHETTI et AL., 1979 - Palynology and stratigraphy of the Plio-Pleistocene sequence of the Stirone River (Northern Italy). *Pollen et Spores*, 21 (1-2), 149-166.
- CHARDON M. e CASTIGLIONI G. B., 1984 - Géomorphologie et risques naturels dans les Alpes. - *Les Alpes, 25^e Congrès International de Géographie, Paris-Alpes*, 13-28.
- CHARRIER G. e PERETTI L., 1977 - Ricerche sull'evoluzione del clima e dell'ambiente durante il Quaternario nel settore delle Alpi Occidentali Italiane - VII. *Boll. Ist. ed Orto Bot. Univ. Torino*, 22, 157-192.
- ERDTMAN G., 1960 - The acetolysis method. A revised description. - *Svensk. Botanisk Tidskrift*, 54, 61-564.
- FONTES J. Ch. e BORTOLAMI G. C., 1974 - Evolution des confins adriatiques septentrionaux au Pléistocène supérieur et à l'Holocène. - *Colloques Internationaux du CNRS*, n. 219: Les méthodes quantitatives d'étude des variations du climat au cours du Pléistocène, 155-161.
- JORDA M. e DELIBRIAS G., 1981 - Données nouvelles sur le Pléistocène supérieur des Alpes françaises du Sud. Le Würm récent du bassin de la Bléone (Alpes de Haute Provence). - *Bull. Assoc. Franç. Etude du Quaternaire* (3-4), 173-182.
- LONA F. e BERTOLDI R., 1972 - La storia del Plio-Pleistocene italiano in alcune sequenze vegetazionali lacustri e marine. - *Mem. Sc. Fis. Mat. Nat.*, 11, sez. 3, 1-45.
- LONA F. e FOLLIERI M., 1957 - Successione pollinica della serie superiore (Gunz-Mindel) di Leffe (Bergamo). - *Verh. Geobot. Inst. Rübel, Zürich*, 34, 86-98.
- MARCHESONI V. e PAGANELLI A., 1966 - Tavola cronologica del Quaternario. - *Studi Trentini di Sc. Nat.*, sez. B, 43 (2), 179-188.
- MERCER J. H., 1972 - The lower boundary of the Holocene. - *Quaternary Research* 2, 15-24.
- OROMBELLI G., 1984 - Il Pleistocene superiore in Italia. I depositi glaciali. In: Relazioni sul tema: « Il Pleistocene superiore in Italia ». - *Geogr. Fis. e Dinam. Quaternaria*, 6 (2), 179-180.
- PAGANELLI A. (1960) - Primi saggi per uno studio pollinologico del deposito lignitifero di Pietrafitta (Umbria). - *Nuovo Giornale Bot. It.*, n.s., 67 (3-4), 601-605.
- PAGANELLI A. (1960) - Analisi pollinica del deposito pleistocenico di Gelagna Bassa (Appennino Umbro-Marchigiano). - *Boll. Servizio Geol. d'It.*, 81 (2-3), 257-278.
- PAGANELLI A., 1964 - Prime notizie su di uno studio pollinologico del deposito pleistocenico di Polverina (Appennino marchigiano). - *Giorn. Bot. Ital.*, 71, 602.
- PORTIS A., 1898 - Di alcuni avanzi elefantini fossili scoperti presso Torino. - *Boll. Soc. Geol. It.*, 17, 94-120.
- SIVAK J., 1975 - Les caractères de diagnose des grains de pollen a ballonets. - *Pollen et Spores*, 17, 349-421.
- TROPEANO D., 1985 - The Pleistocene-Holocene boundary in the Po Valley South of Torino (NW Italy). - *INQUA-IGCP 158 Symposium in Switzerland* (in stampa).

- TROPEANO D., 1986a - *Elephantidae* pleistocenici della pianura piemontese meridionale. - *Riv. Piem. St. Nat.*, 7, 78-96.
- TROPEANO D., 1986b - L'orizzonte torboso tardo-würmiano nella pianura di Po e Ticino in territorio pavese. Nota preliminare. - *Quaderni Mus. Civ. Storia Nat. Voghera* (in stampa).
- TROPEANO D. e CERCHIO E., 1984 - L'orizzonte torboso würmiano nel sottosuolo della pianura piemontese meridionale. Osservazioni preliminari. - *Boll. Ass. Min. Subalpina*, 21 (3), 199-221.
- TROPEANO D. et Al., 1984 - Il Pliocene di La Loggia (Torino). - *Riv. Piem. St. Nat.*, 5, 55-67.