

GIOVANNI BATTISTA PELLEGRINI (*), ARTURO PAGANELLI (**), DANIELA PENSO (**)

ASPETTI GEOMORFOLOGICI E PALINOLOGICI DEI DEPOSITI FLUVIALI NEI DINTORNI DI CARTURO SUL BRENTA (Padova) (***)

ABSTRACT: PELLEGRINI G. B., PAGANELLI A. & PENSO D., *Geomorphic and Palynologic aspects of the fluvial deposits near Carturo sul Brenta (Padova)* (IT ISSN 0084-8948, 1984).

The authors report the results of their geomorphologic and palynologic researches, still under way, along a sector of the River Brenta located about 30 km North of Padova.

Their study is based on the finding of some subfossil trunks dated respectively at $18\,850 \pm 200$ and $2\,520 \pm 100$ b.p. in fluvial deposits near Ponte di Carturo.

The erosion and sedimentation processes which took place during the upper Pleistocene/Holocene transition and the Holocene have been analysed, mainly from the geomorphologic point of view.

From the palynologic viewpoint, two thin deposits have been examined, corresponding to stratigraphic levels of different depths. The older deposit has been dated radiometrically at $18\,850 \pm 200$ b.p. Pollen analyses indicate mainly cold forest vegetation, poor in number of species.

The two deposits show a prevalently steppe-type vegetation, the lower deposit going back to the last phase of Würm III, the upper one to the lower Dryas.

RIASSUNTO: PELLEGRINI G. B., PAGANELLI A. & PENSO D., *Aspetti geomorfologici e palinologici dei depositi fluviali nei dintorni di Carturo sul Brenta (Padova)* (IT ISSN 0084-8948, 1984).

Si riferisce sulle ricerche geomorfologiche e palinologiche, tuttora in corso, di un tratto di alveo del Fiume Brenta situato a circa 30 chilometri a Nord di Padova.

Lo studio si basa sul ritrovamento, nei depositi fluviali della zona di Ponte di Carturo, di alcuni tronchi subfossili datati rispettivamente $18\,850 \pm 200$ b.p. e $2\,520 \pm 100$ b.p.

Dal punto di vista geomorfologico si analizzano soprattutto i processi di erosione e di sedimentazione verificatisi al passaggio Pleistocene superiore-Olocene e durante l'Olocene.

Dal punto di vista palinologico sono stati esaminati due depositi di potenza ridotta, corrispondenti a livelli stratigrafici posti a quote diverse. Il deposito più antico è stato radiodato a $18\,850 \pm 200$ b.p.

I risultati pollinici hanno messo in evidenza una vegetazione forestale prevalentemente fredda e qualitativamente povera di specie.

I due depositi evidenziano una vegetazione prevalentemente steppica da correlarsi per il deposito inferiore all'ultima fase del Würm III, mentre quello superiore al Dryas antico.

TERMINI CHIAVE: Sedimentazione fluviale, limite Pleistocene/Olocene, datazione C-14, Palinologia, Pianura Veneta.

In seguito ad uno studio multidisciplinare effettuato sul Fiume Brenta, sono emersi diversi nuovi problemi

che meritano un approfondimento; uno di questi si è posto in seguito al rinvenimento, nella zona di Ponte di Carturo, di un affioramento di un banco argilloso nel letto del fiume con reperti di tronchi subfossili, per la maggior parte fluitati. Uno di questi però si trovava ancora in posizione di crescita ed era provvisto di un residuo apparato radicale immerso per circa 30 cm nel sopracitato banco argilloso. Questo tronco fu identificato come *Betula pubescens* (CASTIGLIONI, GIULINI & PELLEGRINI, 1981) e ha fornito un'età assoluta di $18\,850 \pm 200$ b.p., vale a dire $16\,900 \pm 200$ a. C. circa. Un altro tronco, di grosse dimensioni, fu trovato in giacitura orizzontale nel 1980 da CASTIGLIONI G. B. nelle alluvioni ghiaiose oloceniche. Anche di questo conosciamo l'età assoluta che è di $2\,520 \pm 100$ b.p., vale a dire 570 ± 100 b. C. Entrambi i campioni sono stati radiodati presso il C.R.A.D. di Udine.

Partendo quindi da questi interessanti reperti, sono state approfondite le ricerche in questa zona, curando in particolare l'aspetto geomorfologico e l'aspetto palinologico.

Per quanto riguarda gli aspetti geomorfologici, il tratto di alveo esaminato (fig. 1) si trova all'interno della fascia delle risorgive, che in questo settore del Veneto si estende in larghezza per circa una decina di chilometri. Esso si colloca nella zona di transizione fra la pianura pedemontana, costituita da alluvioni di ghiaie a granulometria grossolana con sabbie, e la media pianura dove le ghiaie vanno via via diminuendo per lasciare il posto ad alternanze stratificate con lenti di materiali più fini, sabbiosi e argillosi. Questa struttura a lenti di argilla, frapposte ad orizzonti di sabbia sepolta sotto una coltre di livelli ghiaiosi è stata messa chiaramente in evidenza lungo le sponde del Brenta, in questo tratto di alveo, da una recente fase erosiva iniziata intorno agli anni '50. La fase attuale di incisione fluviale ha determinato l'asportazione dell'intera copertura di sabbie e

(*) Dipartimento di Geografia dell'Università di Padova.

(**) Dipartimento di Biologia dell'Università di Padova.

(***) Ricerca effettuata con un contributo del Ministero della Pubblica Istruzione.

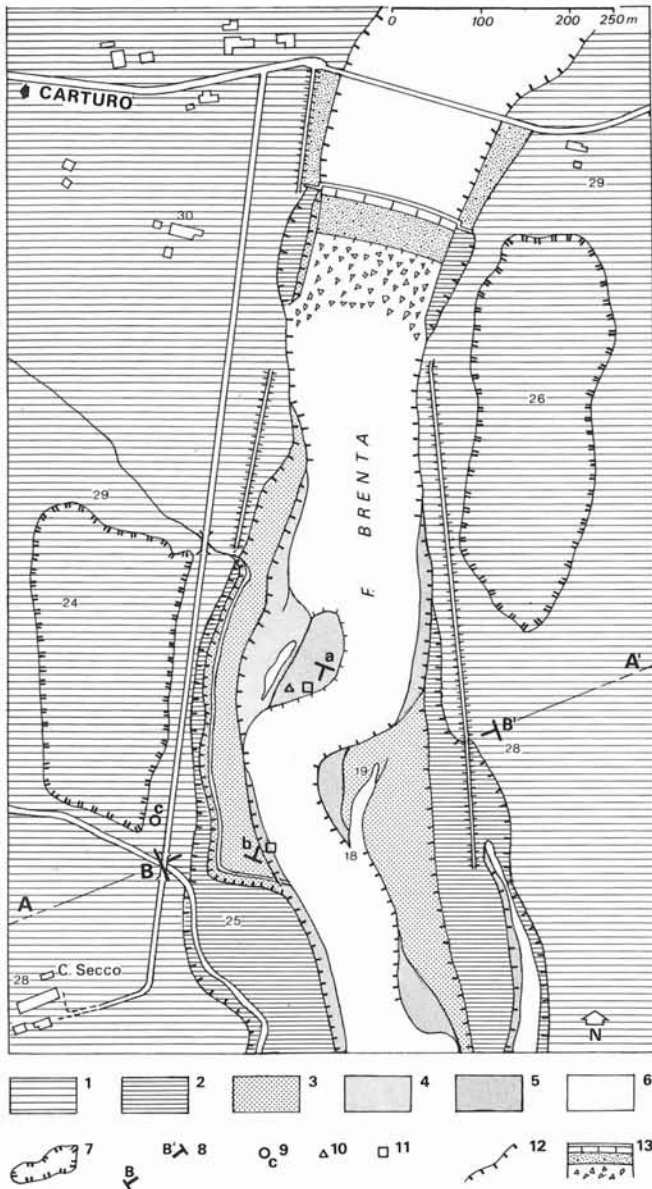


FIG. 1 - Schizzo geomorfologico dell'alveo del Fiume Brenta nel dintorni di Carturo e localizzazione dei luoghi dove si sono raccolti i campioni per lo studio palinologico delle argille pleistoceniche: 1) pianura alluvionale olocenica (i livelli più profondi sono costituiti da alternanze di banchi di sabbia e ghiaia dello spessore del metro); 2) terrazzi alluvionali di approfondimento posteriore agli anni '50. Le scarpate e la superficie sono in parte artificiali; 3) terrazzo alluvionale di escavazione prevalentemente artificiale, limitato verso il fiume da una scarpata di erosione naturale alta da 2 a 3 metri; 4) banchi ghiaiosi e sabbiosi dell'alveo attuale, che ricoprono in parte le argille pleistoceniche messe a nudo dall'erosione recentissima del fiume; 5) argille pleistoceniche in strati di potenza variabile che si alternano a banchi di sabbia; banchi prevalentemente argillosi; 6) alveo attuale con acqua al momento del rilevamento (Maggio 1983); stagni e rogge; 7) cave di ghiaia e sabbia risistemate per l'utilizzazione agricola (situazione dell'anno 1980); 8) traccia del profilo trasversale del fiume (vedi fig. 2); 9) luogo di rinvenimento del tronco subfossile datato 2520 ± 100 b.p.; 10) luogo di rinvenimento dei resti vegetali datati 18850 ± 200 b.p.; 11) luoghi di raccolta dei campioni per lo studio palinologico; 12) scarpate di erosione fluviale e scarpate artificiali; 13) traversa in cemento e scogliera in grossi blocchi di pietra costruita negli anni 1957-58 a protezione del ponte, in seguito all'approfondimento del fiume.

ghiaie alluvionali oloceniche, mettendo a giorno i sottostanti banchi argillosi e sabbiosi datati 18850 ± 200 anni b.p.

Un fenomeno erosivo di simile rilevanza si era manifestato nella pianura del Brenta solo al passaggio tra l'Epoca Glaciale e il Postglaciale (CASTIGLIONI & PELLEGRINI, 1981), dopo che, per un progressivo cambiamento delle condizioni ambientali, al processo di deposizione alluvionale è succeduta una fase con prevalente erosione. Le scarpate naturali su depositi pleistocenici « ferrettizzati », che segnano i margini dei terrazzi più alti della pianura, sono una testimonianza di questa importante fase erosiva tardoglaciale (fig. 2).

Già alla fine del Tardiglaciale, circa 10 000 anni fa, il fiume cominciò una nuova importante fase di accumulo di alluvioni e formò, in fasi successive di erosione ed accumulo, quella pianura che in un lavoro precedente (CASTIGLIONI & PELLEGRINI, 1981) fu chiamata di « divagazione fluviale olocenica ». Le cause che hanno determinato questa importante fase di alluvionamento olocenico sono probabilmente assai più complesse di quelle che diedero origine alla pianura fluviale pleistocenica e comunque non sono riconducibili esclusivamente a cause climatiche. L'apporto di abbondanti quantità di detriti dai versanti verso il fiume va spiegato anche con la presenza attiva dell'uomo, che fin dal Neolitico ha operato in Europa Centrale (FRENZEL, 1979) e verosimilmente anche nelle nostre regioni, estesi disboscamenti, determinando così le condizioni adatte per i processi di erosione sui versanti.

I numerosi tronchi subfossili rinvenuti nelle alluvioni ghiaiose e sabbiose oloceniche, che ricoprono il complesso a banchi argillosi del Pleistocene superiore, ci permettono ora di definire con maggiore precisione non

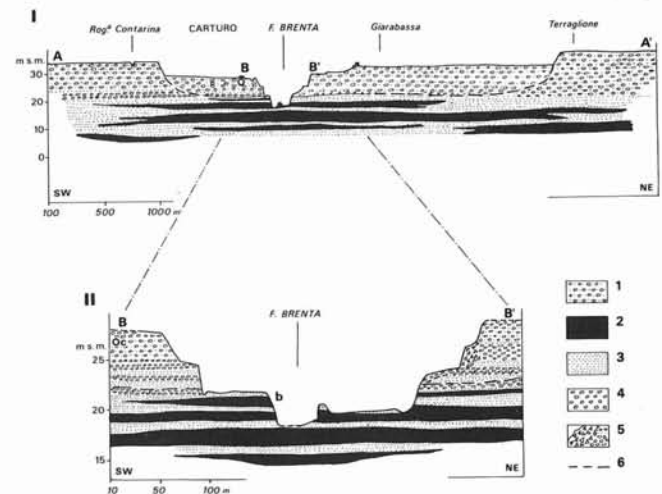


FIG. 2 - Profili trasversali al Fiume Brenta nei pressi di Carturo: I) rapporti stratigrafici fra i depositi alluvionali pleistocenici ed olocenici; II) particolare della sezione I con la localizzazione del punto di raccolta del tronco (c) di età 2520 ± 100 b.p. e del materiale per le analisi polliniche (b); 1) ghiaie e sabbie dei depositi fluviali olocenici; 2, 3, 4) argille, sabbie e ghiaie dei depositi pleistocenici; 5) blocchi di trachite in opere di difesa delle sponde; 6) traccia della superficie d'erosione fluviale che separa i depositi olocenici al tetto (*fondo bianco*) da quelli pleistocenici al letto (*fondo grigio*).

solo l'età di tali depositi, ma di documentare anche nella pianura del Brenta un periodo di frequenti divagazioni fluviali accompagnato da intensa erosione laterale del fiume.

Alla datazione del tronco di Piazzola (età $2\ 250 \pm 50$ b.p.) (CASTIGLIONI, GIULINI & PELLEGRINI, 1981) rinvenuto circa cinque chilometri a valle di Carturo, si aggiunge ora quella di un altro tronco, trovato ⁽¹⁾ nella stessa serie di depositi alluvionali e che ha rivelato una età di $2\ 520 \pm 100$ b.p.

Anche in questo settore della Pianura Veneta è quindi documentabile un periodo, precedente l'epoca di colonizzazione romana del Veneto, in cui il Fiume Brenta esercitò una forte erosione laterale e di conseguenza determinò l'asportazione di una grande quantità di tronchi. Secondo il FRENZEL (1979) questi fenomeni di sedimentazione, con erosione prevalentemente di tipo laterale, sarebbero la diretta conseguenza di un periodo immediatamente precedente di intenso disboscamento antropico.

Le ricerche geomorfologiche tuttora in corso, condotte nell'ambito del gruppo di ricerca « Geologia della Pianura Padana », promosso dal M.P.I., dovrebbero permettere di definire con maggiore precisione, anche per la Pianura Veneta, il periodo e le cause che hanno determinato questa fase erosiva e la sua durata.

Resta tuttora difficile da definire sia morfologicamente che cronologicamente il passaggio fra la sequenza alluvionale del Pleistocene superiore e quella dell'Olocene.

Sulla sponda destra del fiume, in prossimità dell'affioramento ove è stata raccolta la seconda serie di campioni per lo studio palinologico (figg. 1 e 2), l'erosione attuale ha messo in evidenza il passaggio stratigrafico fra i banchi argillosi-sabbiosi pleistocenici ed il materasso alluvionale soprastante, entro cui si trova il livello più basso d'erosione fluviale raggiunto dal Brenta prima che iniziasse la fase di deposizione alluvionale olocenica. Come appare nella fig. 2 la successione stratigrafica, dall'alto verso il basso, è la seguente:

- alternanze di ghiaia e sabbia (80 cm)
- ghiaia e ciottoli (1 m)
- sabbia grossolana (80 cm) con rari ciottoli
- argilla tardoglaciale (30 cm).

Questa sequenza, che testimonierebbe l'inizio di una fase di sedimentazione fluviale in alvei attivi, non può essere seguita con continuità in un unico affioramento. Le caratteristiche dei depositi sono comunque sempre quelle di una alternanza quasi monotona di banchi di ghiaie e sabbie, con alcuni livelli costituiti esclusivamente da sabbie. Mancano invece banchi di argilla.

Sulla base di tali osservazioni si può confermare, seppure non localizzare esattamente, la presenza di una superficie di erosione fluviale determinata dal Brenta

(1) Fu raccolto da CASTIGLIONI, nel Dicembre 1980, un frammento di un tronco di grosse dimensioni (oltre 4 m di lunghezza, oltre 50 cm di diametro) estratto da poco dalla trincea per la sistemazione di un canale di scolo subito dopo intubato dell'ex Cava Finesso. Profondità presumibile: 3-5 m dal piano campagna del secondo terrazzo (fig. 1).

in epoca postglaciale, sulla quale poggia il materasso alluvionale olocenico, che qui presenta una potenza di almeno 13-14 metri.

Per quanto riguarda l'aspetto palinologico sono state eseguite analisi polliniche su due depositi: il primo sul banco di argilla affiorante nel lato destro del letto del Fiume Brenta, nel punto in cui fu rinvenuto il tronco di Betulla; il secondo a circa 300 m a valle di detto deposito, sempre sull'argine destro del fiume (fig. 1). Mentre il primo risulta costituito prevalentemente di argilla ed ha uno spessore di 125 cm (non fu possibile proseguire la trivellazione essendo il banco impenetrabile), il secondo ha uno spessore di 325 cm ed è costituito da un alternarsi di strati argillosi intercalati a sabbia ed a ghiaia, segno evidente di un avvicinarsi di fenomeni erosivi con fasi di sedimentazione.

Per quanto riguarda la cronologia delle due sedimentazioni c'è da dire che la giacitura stratigrafica dei due depositi indica che il banco d'argilla, in cui fu rinvenuto il legno subfossile radiodato, risulta sedimentatosi prima rispetto all'altro.

Dal punto di vista palinologico i risultati hanno messo in evidenza una vegetazione qualitativamente diversa di entità sia arborea che erbacea.

Riteniamo opportuno però fare una preliminare considerazione sulle informazioni palinologiche che si possono avere sui depositi fluviali. Infatti i pollini rinvenuti non sono tutti autoctoni, trattandosi anche di pollini fluitati e quindi provenienti, oltre che dalla zona in cui è avvenuta la sedimentazione, anche da zone collinari e montane del bacino imbriferato. Per ridurre questo errore sono stati presi accorgimenti particolari, conteggiando solo pollini ben conservati, quei pollini cioè che anche se fluitati lo sono perlomeno per breve tratto.

I risultati pollinici dei due depositi mostrano un quadro vegetazionale poco diverso, con le componenti arboree ed erbacee pressoché simili dal punto di vista qualitativo. C'è solo da rilevare, per il secondo deposito (b), un certo incremento delle specie arboree legato soprattutto al genere *Pinus* mentre diminuiscono i costituenti del *Quercetum Mixtum*.

Tra i Pini sono stati riscontrati pollini di *Pinus sylvestris*, *Pinus mugo* e *Pinus cembra*, con dominanza però dei primi due.

Comunque la componente principale dei pollini arborei, per entrambi i depositi, risulta costituita da Pini. A questi seguono pollini di *Larix*, *Picea*, *Abies*, *Salix*, *Betula*, *Alnus viridis*, taxa questi esprimenti situazioni climatiche fredde. Piante più termofile sono rappresentate da pollini appartenenti ai costituenti del Querceto Misto con *Quercus*, *Carpinus betulus*, *Ulmus*, *Acer*, *Fraxinus*, da pollini di *Corylus* e *Castanea*, oltre ad altri pollini appartenenti a piante però poco rappresentate.

In conclusione quindi la componente forestale risulta prevalentemente costituita da piante esprimenti situazioni climatiche fredde, tra le quali sono da ricordare anche i Salici e le Betulle nella forma « nana ».

Questo clima verrebbe quindi a confermare l'esito della radiodatazione che inquadra, dal punto di vista cronologico, il deposito con il tronco di Betulla nell'ultima fase del Würm III.

A questo punto è da chiedersi in quale periodo possono essere inseriti i risultati pollinici dell'altro deposito, visto che non esiste, per essi, una radiodatazione.

Facendo un confronto tra i due diagrammi, come si accennava sopra, si può dire che la componente floristica del sedimento più recente non si allontana molto da quella del sedimento più antico e può essere collocato cronologicamente, al massimo, nel periodo a *Dryas* antico.

Ultima considerazione da farsi è che mentre il deposito più antico mette in evidenza un periodo a clima steppico per la presenza di Graminacee, Chenopodiacee, Cariofillacee, *Artemisia* ed *Efreda*, nel deposito più recente si nota un ambiente umido, se non addirittura acquitrinoso, per la notevole riduzione delle Graminacee e di *Artemisia* e per il notevole aumento delle Ciperacee.

Anche la marcata presenza di spore di *Selaginella*, nei vari livelli del deposito più recente, viene a confermare il carattere subartico del clima. Sulla base infatti dei dati bibliografici (BLACKBURN, 1952; FIRBAS, 1935; MAMAKOWA, 1970; VANHOORNE & VERBRUGGEN, 1975) questo risulta essere un genere che si rinviene in numerosi depositi europei del Tardiglaciale Würmiano. Inoltre, secondo BRAUN-BLANQUET & RUBEL (1932), il taxon, che vive preferenzialmente in ambienti umidi, nelle Alpi viene considerato essenzialmente di tipo da subalpino ad alpino.

D'altronde anche nella zona di Vittorio Veneto (Treviso), precisamente a Revine, in un deposito, pur esso appartenente al *Dryas* antico (radiodatato $12\ 815 \pm 135$ a. C. e $12\ 420 \pm 115$ a. C.), PAGANELLI & MORETTO (1976) rinvennero la stessa composizione floristica con *Selaginella*.

BIBLIOGRAFIA

- BLACKBURN K. B. (1952) - *The dating of a deposit containing an Elk skeleton found at Neasham, near Darlington, County Durham*. New Phytol., 51, 364-377.
- BRAUN-BLANQUET J. & RUBEL E. (1932) - *Flore von Graubünden I. e II*. Veröff. Geobot. Inst. Rübel, 7. In: « GODWIN H. (1956) - *The history of the British flora. A factual basis for Phytogeography*. Cambridge, Univ. Press, 286 pp. ».
- CASTIGLIONI G. B., GIULINI P. & PELLEGRINI G. B. (1981) - *Esempi di Paleoecologia*. In: « PROVINCIA DI PADOVA, *Il territorio della Brenta*, CLEUP, Padova », 32-36.
- CASTIGLIONI G. B. & PELLEGRINI G. B. (1981) - *Geomorfologia dell'alveo del Brenta nella pianura tra Bassano e Padova*. Ibid., 12-32, tt. 1 e 2.
- DAL PRÀ A., ANTONELLI R. & CECCARELLI A. (1979) - *Settore nord-orientale della Pianura Padana: la Pianura Veneta e Friulana*. In: « IRSA - *Lineamenti idrogeologici della Pianura Padana*. Quaderni Ist. Ricerca Acque, 28, 48-55 ».
- FIRBAS F. (1935) - *Zur spat- und nach-eiszeitlichen Vegetationsgeschichte der Rheinpfalz*. Beih. Bot. Centralbl., 52, 119-156.
- FRENZEL B. (1979) - *L'homme comme facteur géologique en Europe*. Boll. Ass. Franc. Et. Quat., 4, 191-199.
- MAMAKOWA K. (1970) - *Late-glacial and early-Holocene vegetation from the territory of Krakow (Poland)*. Acta Palaeobot., 11, 3-12.
- PAGANELLI A. & MORETTO M. G. (1976) - *Analisi polliniche del deposito di Revine*. In: « CASADORO G., CASTIGLIONI G. B., CORONA E., MASSARI F., MORETTO M. G., PAGANELLI A., TEREZIANI F. & TONIELLO V. (1976), *Un deposito tardowürmiano con tronchi subfossili alle Fornaci di Revine (Treviso)*. Boll. Comit. Glac. It., 24, 22-64 ».
- VANHOORNE R. & VERBRUGGEN C. (1975) - *Problèmes de subdivision du Tardiglaciaire dans la région sablonneuse du Nord de la Flandre en Belgique*. Pollen et Spores, 17, 525-543.