

GORTANIA - Atti Museo Friul. Storia Nat.	7('85)	37-58	Udine, 31.XII.1986	ISSN: 0391-5859
--	--------	-------	--------------------	-----------------

C. VENTURINI

I DEPOSITI QUATERNARI DI PONTE RACLI (PN, PREALPI FRIULANE)*

QUATERNARY DEPOSITS OF PONTE RACLI (PN, PREALPS OF FRIULI)

Riassunto breve — Una successione clastica quaternaria potente oltre 150 metri affiora alla stretta di Ponte Racli (PN) in corrispondenza dell'incisione valliva del Torrente Meduna. Il motivo deposizionale è caratterizzato dalla ripetizione verticale di sequenze fluvio-lacustri di ambiente proglaciale; ad esse si intercalano sporadici orizzonti morenici. Una serie di indizi indiretti fisserebbe l'età dei depositi in prossimità dell'acme glaciale würmiano. Si segnalano inoltre chiare evidenze neotettoniche con, in particolare, un sistema di faglie inverse ad orientamento N120°/60°NE caratterizzato da rigetti singoli di 8-10 metri, i cui effetti si sovrappongono a deformazioni di presunta origine glacioteettonica e sinsedimentaria. Viene dimostrata un'attività glaciale würmiana in zone più meridionali di quelle presupposte, per la valle del Torrente Meduna, dagli autori precedenti.

Parole chiave: Glacialismo würmiano, Delta lacustre, Neotettonica, Prealpi friulane.

Abstract — *At the Ponte Racli gorge, along the Meduna River, a clastic sequence of quaternary age outcrops. The lithology ranges from mud to sand to pebbly gravel; the total thickness is over 150 meters. The environment can be related to a proglacial area intersected by torrential streams and frequently filled up by effimerous lakes. In the Ponte Racli sequence three distinct levels of morenic deposits are interlayered: they testify periodical spreads of the ice tongue along the Meduna Valley. These deposits show a more southern activity of the Würmian glacier respect to the ideas of the preceeding authors. Neotectonic evidences are clear preserved, particularly compressive ones with 8-10 m of maximum shifting. The tectonic effects are superimposed on glacioteettonic and synsedimentary deformations.*

Key words: Würmian glacialism, Lacustrine fan-delta, Neotectonic, Prealps of Friuli.

* Lavoro eseguito con fondi M.P.I. 40%.

Premessa

Tra gli affioramenti quaternari che numerosi in Friuli costellano i fondi vallivi sede della glaciazione würmiana quello di Ponte Racli, a Nord di Meduno (PN), offre certamente una delle migliori e più complete visioni geologiche d'insieme.

La sua limitata estensione (0,4 Km²), la sporadica presenza di copertura vegetale o detritica, la complessa evoluzione ambientale registrata in una successione stratigrafica ricca di caratteri sedimentologici e potente oltre 150 metri, la presenza di marcate deformazioni neotettoniche e la relativamente facile praticabilità dell'affioramento fanno dei depositi alluvionali quaternari di Ponte Racli una delle più com-

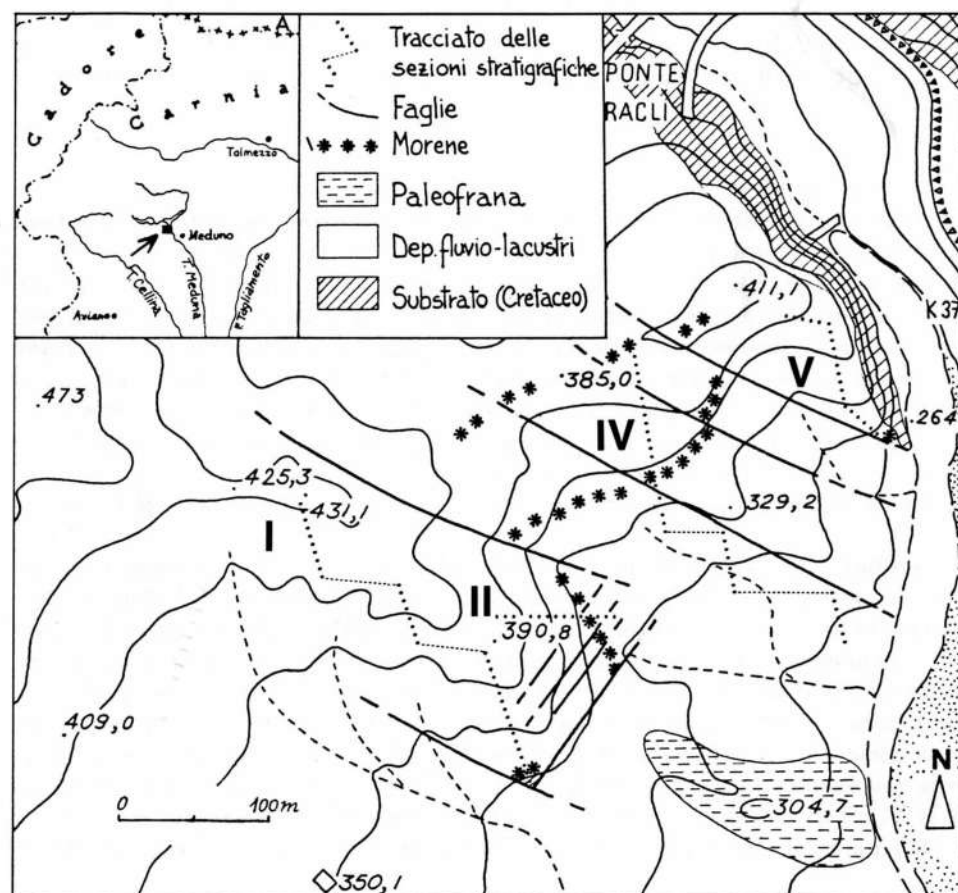


Fig. 1 - Carta geologica schematica della zona di Ponte Racli, Meduno (PN).
- Geologic schetck map of the Ponte Racli area (Meduno, PN).

plete e didatticamente utili palestre geologiche. Un'area dunque il cui maggiore pregio è la concentrazione di caratteri direttamente misurabili su limitate distanze in maniera continua e puntiforme e la cui analisi conduce ad una complessa, interessante e ben definibile successione di eventi geologici.

L'affioramento può essere raggiunto percorrendo una strada che, esclusi gli ultimi 350 metri, lo collega direttamente all'abitato di Navarons, situato sulla destra orografica del Torrente Meduna.

Introduzione

I depositi quaternari di Ponte Racli sono stati oggetto di ricerche marginali nell'ambito di più ampie trattazioni geologiche (PIRONA, 1877; STEFANINI, 1912) nelle quali veniva proposta, senza tuttavia presentarne le prove, un'età würmiana per una successione di sedimenti genericamente definiti fluvio-glaciali.

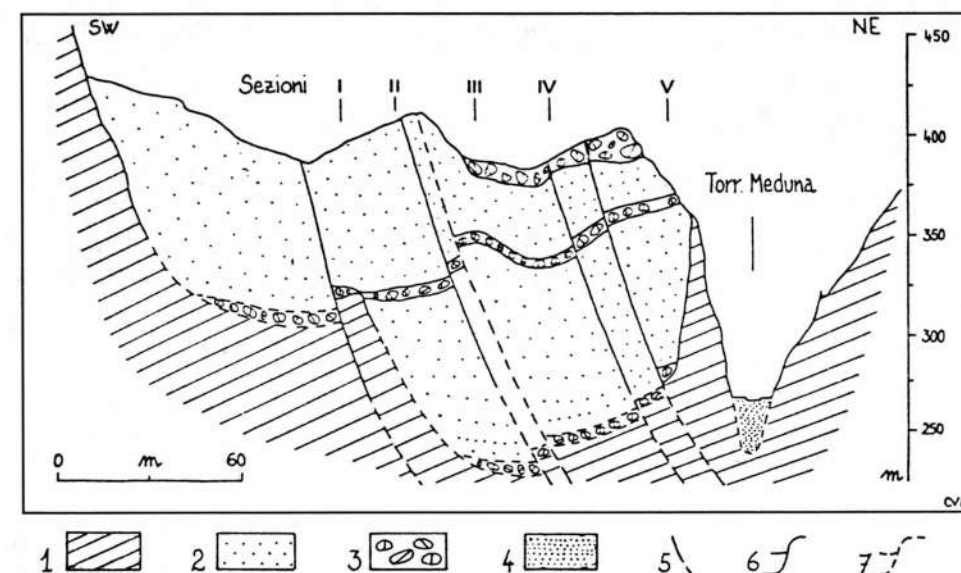


Fig. 2 - Sezione geologica dell'affioramento quaternario di Ponte Racli. 1 - Substrato; 2 - Depositi fluvio-lacustri; 3 - Morene; 4 - Alluvioni recenti; 5 - Faglie; 6 - Contatti affioranti; 7 - Contatti interpretati.

- Geological section in the Quaternary outcrop of Ponte Racli. 1 - Substratum; 2 - Fluvial-lacustrine deposit; 3 - Tills; 4 - Present alluvial sediments; 5 - Faults; 6 - Exposed boundaries; 7 - Inferred boundaries.

Secondo tali Autori, ai quali si aggiungono FERUGLIO (1929) e GORTANI (1959), la lingua glaciale che durante il Würm dovette occupare la valle del Torrente Meduna si sarebbe arrestata a monte della stretta attuale di Ponte Racli a ridosso dei

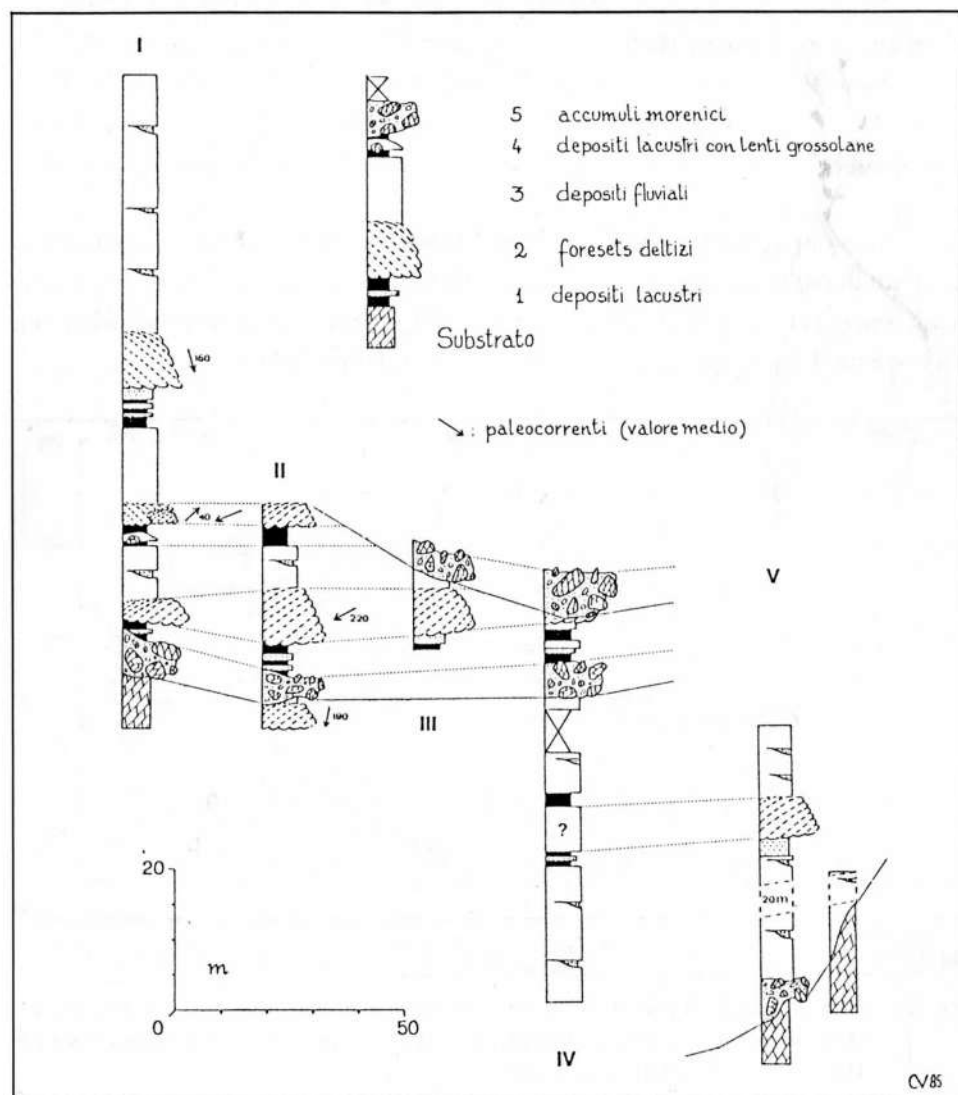


Fig. 3 - Sezioni stratigrafiche e proposta di correlazioni litostratigrafiche.
- Stratigraphic profiles and their mutual correlation attempt.



Fig. 4 - Veduta d'insieme del lato sudoccidentale dell'affioramento di Ponte Racli. I numeri distinguono le singole facies descritte nel testo. La facies 2, costituita da foreset deltizi progradanti su limi lacustri della facies 1, è qui potente 9 metri. La successione è rappresentata nella parte medio-superiore della sezione stratigrafica I.

- Southwestern view of the Ponte Racli outcrops. The numbers define the various facies described on text. Facies 2, here 9 m thick, is made by deltaic foresets overlapping lacustrine muds. The outcrop is the middle-upper part of the I stratigraphic profile.

contrafforti calcarei cretacei. TARAMELLI (1875), SACCO (1900; 1937) e PENCK & BRÜCKNER (1909) addirittura escludevano la minima presenza di attività glaciale würmiana nella valle del Meduna.

Recentemente CARRARO & POLINO (1976) hanno affrontato in uno studio preliminare i caratteri deformativi presenti nell'affioramento quaternario di Ponte Racli definendo rigetti di età olocenica prossimi al centinaio di metri.

Le evidenze presentate in questa nota ridimensionano tali valori pur comprovando una decisa attività neotettonica. Viene inoltre testimoniata un'espansione glaciale nella valle del Torrente Meduna più meridionale di quanto supposto dai precedenti autori.



Fig. 5 - Successione affiorante lungo il versante orientale visibile dalla strada Meduno-Tramonti e descritta nella colonna stratigrafica II. L'ultima facies visibile superiormente coincide con la più bassa dell'affioramento raffigurato nella foto precedente. F: faglia compressiva orientata N120°/50°NE; f: faglie orientate N40°/90°.

- Sequence visible from the Meduno-Tramonti road. It is represented in the II stratigraphical profile. The uppermost visible facies is the lowermost showed in fig. 4. F: inverse fault with N120°/50°NE trend; f: fault system N40°/90° oriented.

Stratigrafia

Il substrato è costituito da calcari cretacei in bancate metriche sulle quali poggia una successione clastica ad elementi carbonatici formata prevalentemente da ghiaie sabbiose e subordinati limi. Al suo interno si possono riconoscere numerose facies basate sulla litologia e sull'insieme dei caratteri sedimentologici.

Facies 1 - Alternanze di limi e sabbie limose con spessori variabili dei singoli

episodi. I relativi valori massimi sono rispettivamente di 1 e 4 centimetri. Prevalgono le laminazioni piano parallele mentre nel tratto superiore delle singole sequenze non sono infrequenti i treni di ripple da corrente o, ma molto più rari, da onda con locali erosioni delle creste. Tali depositi si presentano sempre nettamente sovraconsolidati. La particolare plasticità del litotipo ha propiziato lo sviluppo di micropieghe e successive troncature connesse a fenomeni di microscollamenti suborizzontali coinvolgenti fino a mezzo metro di successione. Le fitte alternanze granulometriche, marcate da leggere sfumature di colore, evidenziano netti isorientamenti delle micropieghe (N 90°-100°) a loro volta dislocate da sistemi di faglie verticali o subverticali distensive con rigetti visibili non superiori ai 5 cm (fig. 7).

La facies si ripete più volte nella successione esposta nell'area di Ponte Racli. Gli spessori variano verticalmente raggiungendo valori massimi di 5-6 metri. I singoli episodi mostrano a volte chiusure o assottigliamenti laterali. Il contatto inferiore,



Fig. 6 - Rapporti tra le facies fluvio-lacustri di ambiente proglaciale rappresentanti il progressivo colmamento di un limitato bacino lacustre. I foreset deltizi (2) progrediscono su limi di prodelta (1) e a loro volta sono ricoperti successivamente da ghiaie fluviali (3) avanzanti da Nord a Sud.

- Relations among the fluvial-lacustrine facies of a proglacial environment. They depict the overfilling of a narrow lacustrine basin. Deltaic foresets (F2) overlap prodelta muds (F1) and then are covered by fluvial gravels (F3) Southward prograding.

su ghiaie e ghiaie sabbiose (facies 2) o su ghiaie sabbiose a sparsi blocchi eterometrici (facies 4 e 5) è sempre netto. Localmente, e sempre nella parte superiore delle sequenze limoso-sabbiose, possono intercalarsi esigui livelli conglomeratici o ghiaiosi di potenza inferiore ai 20 cm. Tali livelli sono caratterizzati da contatti con i limi sempre netti superiormente mentre i contatti inferiori si presentano o netti o debolmente erosivi.

Interpretazione - L'elevato spessore delle singole sequenze e la mancanza di indizi e tracce di emersione inducono ad interpretare il deposito come effetto di sedimentazione in ambiente subacqueo tranquillo nel quale prevaleva la decantazione dei materiali più fini; ambiente che solo occasionalmente veniva interessato da correnti di fondo a bassa energia (sabbie a laminazione incrociata da ripple) o da limitati apporti più grossolani che preludevano al cambiamento di facies.

Un tale quadro è rappresentativo di un ambiente lacustre nelle sue fasi di iniziale ed intermedia sedimentazione non contaminata da apporti rudistici né da decise evidenze di trasporto di fondo, ma che in seguito poteva evolvere con acquisizione di caratteri di minore distalità dalle fonti clastiche di approvvigionamento.

Le deformazioni più evidenti in questa caratteristica litofacies sembrano ascrivibili a fenomeni di carico e/o a shock sismici.

Facies 2 - Ghiaie, ghiaie sabbiose e subordinate sabbie ghiaiose (e rispettivi termini coerenti). La cementazione in genere risulta scarsa e solo localmente tenace. Gli strati sono ben evidenti con spessori medi aggirantesi sui 20 cm. L'assetto deposizionale si rivela fortemente inclinato all'origine con pendenze medie di 30°-35° (fig. 6). Il contatto inferiore si realizza sempre su depositi della facies 1 e presenta caratteri variabili. Normalmente è netto, altre volte erosivo con truogoli di 20-30 centimetri a fondo ampio. Sovente il contatto, sia nell'uno che nell'altro caso, si presenta amalgamato con i clasti della facies 2 approfonditi nei limi sottostanti. Superiormente il passaggio si compie di regola con la facies 3. La continuità laterale è molto elevata (superiore od uguale ai 120 metri) ed il suo limite minimo è fissato dall'estensione dell'affioramento stesso. Si ripete più volte sulla verticale con spessori che non eccedono mai i 9 m.

Interpretazione - La costante sovrapposizione della facies 2 ai limi e sab-

bie della facies 1, l'inclinazione deposizionale regolare, continua su lunghe distanze, consentono di definire il deposito come dovuto al progressivo riempimento di un bacino lacustre colmato dalla regolare progradazione di un delta.

Gli stessi livelli a ciottoli intercalati verso la sommità della facies 1 testimoniano l'incalzante, progressivo avanzamento degli apporti deltizi verso le parti più distali del bacino.

Facies 3 - Ghiaie sabbiose e subordinate sabbie (e rispettivi termini coerenti). Cementazione variabile, da molto forte ad appena pronunciata. La stratificazione è incrociata a festoni e incrociata tabulare, molto chiara per altro solo in pochi punti. I singoli set hanno spessori di 40-60 cm mentre gli strati variano dai 15 ai 30 cm. Le sabbie compaiono in lenti spesse pochi decimetri e lateralmente poco continue. La facies 3 è percentualmente la più rilevante nell'affioramento quaternario di Ponte Racli. Anch'essa come le precedenti si ripete più volte all'interno della complessiva successione con spessori estremamente variabili.

Questa facies di solito è interrotta superiormente dalle alternanze limoso sabbiose della facies 2. Inferiormente invece passa con contatto transizionale ai foreset della facies 2 lungo un'ideale superficie orizzontale che raccorda i punti in cui gli strati a debole originaria inclinazione (4°-6°) della facies 3 si inflettono decisamente trasformandosi nei foreset deltizi.

Interpretazione - I caratteri descritti e la diretta transizione tra la facies 2 e la 3 consentono di attribuire questi depositi all'ambiente alluvionale con barre fluviali a rapida migrazione laterale e frontale. L'inclinazione che i depositi possiedono rispetto alla superficie di contatto tra le facies 2 e 3, superficie interpretabile come lo spostamento della linea di riva dell'antico bacino lacustre nel quale i depositi si immettevano, è il gradiente che il fiume stesso possedeva in quel tratto.

Facies 4 - Limi lacustri con blocchi sparsi e lenti ghiaiose. È presente in particolare nella sezione I.

Ai depositi limosi della facies 1 si intercala un orizzonte clastico discontinuo formato da ghiaie e sparsi blocchi dolomitici concentrati alla base (fig. 8). I blocchi alloctoni, che raggiungono gli ottanta centimetri di diametro, affondano in parte nei

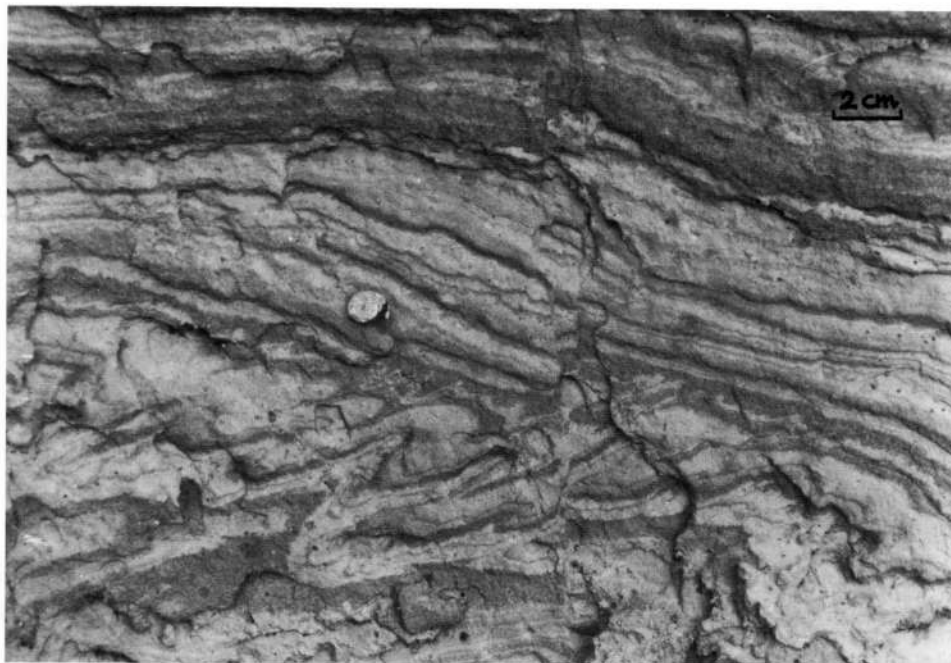


Fig. 7 - Deformazioni plastiche in limi e sabbie limose della facies 1 connesse a probabili cause sismiche.

- *Plastic deformations in muds and muddy sands (F1). They seem to be related to seismic shocks.*

limi sottostanti mentre il contatto tra questi ultimi e la lente ghiaiosa priva di strutture e ad essi intercalata si presenta netto.

Interpretazione - Il deposito, data la sua occasionalità di ritrovamento, caratterizza una condizione non frequente nell'evoluzione del bacino quaternario di Ponte Racli. La sua genesi può prestarsi ad una duplice possibile interpretazione. In entrambi i casi la scarsità di dati, dovuta sia alla difficile condizione d'affioramento (in parete verticale) sia alla rara distribuzione areale, non permette una chiara scelta.

La presenza dei blocchi dolomitici isolati, la cui taglia è insolita per le tipiche potenti facies clastiche fino ad ora esaminate, potrebbe essere spiegata con una messa in posto per «abbandono verticale». Tale processo è giustificabile in un ambiente di zona periglaciale dove le fasi climaticamente più rigide potevano causare una pro-



Fig. 8 - Intercalazione tra i limi lacustri di un corpo ghiaioso lenticolare con alla base blocchi di taglia superiore alla media (4). I numeri individuano le rispettive facies descritte nel testo.

- *Gravel body interbedded with lacustrine mud. It is to notice the oversize boulders (F4). The coarse deposits are connected with falls of materials from ice blocks floating on the lake surface.*

gradazione della lingua glaciale nel fondovalle. I blocchi morenici abbandonati al confine tra fronte d'ablazione ed eventuale specchio lacustre antistante potevano essere trasportati da frammenti di ghiaccio verso le parti meno periferiche dell'invaso depositandosi poi, allo scioglimento del ghiaccio, direttamente sui limi del fondo lacustre.

La seconda ipotesi prevede la messa in posto per scivolamento gravitativo subacqueo di materiali in accumulo instabile lungo il fronte deltizio progradante (LECKIE & McCANN, 1982). Questa interpretazione potrebbe risultare corretta per gli accumuli ghiaiosi lentiformi e privi di strutture mentre la prima è più credibile per i blocchi di maggiori dimensioni, pur non escludendo che una sola delle due ipotesi sia al limite valida per entrambi i depositi.

Evidenze certe di scivolamenti subacquei sono del resto riscontrabili lungo la sezione IV, sotto il promontorio di quota 329,2 (fig. 9). In questo caso i depositi costituiti da sabbie e ghiaie e già semiconsolidati nel momento del cedimento, si sono comportati plasticamente, piegandosi senza rotture.

Facies 5 - Orizzonti clastici eterometrici a grossi blocchi subarrotondati. Si tratta di tre livelli di potenza variabile che singolarmente raggiungono i sei metri di spessore massimo. Sono caratterizzati dalla presenza costante di massi calcareo dolomitici e dolomitici perlopiù discretamente arrotondati e la cui dimensione maggiore risulta compresa tra 1 e 4 metri; i blocchi sono dispersi in una matrice ghiaiosa o ghiaioso sabbiosa disorganizzata e molto abbondante (fig. 10).

Il contatto inferiore è variabile per uno stesso livello: ora direttamente sopra il substrato, ora su qualcuna delle facies precedentemente descritte.

Interpretazione - L'estrema eterometria e disorganizzazione del deposito potrebbe far pensare ad una colata gravitativa ad alta densità (debris flow) oppure ad un deposito morenico. Pur mancando chiare evidenze di ciottoli striati all'in-



Fig. 9 - Effetti di un presumibile scivolamento subacqueo coinvolgente la parte superiore di una successione deltizia (b) deformatasi in maniera plastica; F: faglia orientata N120°/90° chiaramente successiva all'evento deformativo sindeposizionale, rigetto 2 metri.

- Sequences affected by a subaqueous sliding. a): deltaic foresets not involved into deformations; b): slided sequence with plastic deformations; F: fault with a N120°/90° trend and a 2 m shifting; it is clearly subsequent to sliding.

terno di tale deposito (ma la natura litologica dei clasti potrebbe averne inibito la formazione) si propende per la seconda ipotesi considerando l'occasionale presenza di tale facies all'interno della complessiva successione stratigrafica; un deposito di colata difficilmente non risulterebbe connesso verticalmente ad altri episodi consimili riflettenti una caratteristica propensione al dissesto del bacino.

Evoluzione ambientale

Per collocare la sequenza quaternaria di Ponte Racli in un intervallo cronologico abbastanza ristretto si dovranno tenere presenti, in mancanza di altri dati, le seguenti caratteristiche presentate dal deposito:

- 1) Limi sempre sovraconsolidati;
- 2) Presenza di depositi morenici intercalati a sequenze fluvio-lacustri;
- 3) Posizione dei depositi presso lo sbocco nella pianura, distale rispetto alle aree alimentatrici glaciali;
- 4) Mancanza di ferrettizzazione e/o cariatature del sedimento;
- 5) Sottoescavazione del corso del Torrente Meduna rispetto ai depositi più elevati



Fig. 10 - Successione affiorante in corrispondenza del promontorio di quota 390,8 m e raffigurata nella parte basale della sezione stratigrafica I. I numeri corrispondono alle facies descritte nel testo.

- Rock sequence measurable at the 390,8 m quoted point. It represents the lower part of the I stratigraphic profile. Numbers correspond to the Facies described on text.

pari a circa 200 metri.

Il punto 4 conferma un'età recente della successione mentre i punti 2 e 3 la collocano nei pressi di un acme glaciale che conseguentemente non può essere che quello würmiano, più vicino ad oggi. Il punto 5 non si oppone ad una tale interpretazione essendo un simile valore erosivo perfettamente comparabile con quello verificabile in bacini intravallivi della Carnia in presenza di depositi addirittura più recenti (bacino di Paluzza, circa 200 metri di approfondimento del talweg in sedimenti di 5.000-8.000 anni). Il punto 1 conferma chiaramente che l'intera successione deve avere sopportato l'avanzamento della lingua glaciale dell'acme würmiano, unico fattore che in un tale contesto può avere favorito il sovraconsolidamento dei materiali più fini.

Si può dedurre quindi che l'intera successione affiorante è cronologicamente situabile in un intervallo che precede, seppure di poco, l'acme glaciale würmiano. La mancanza di ritrovamenti di resti vegetali all'interno dei sedimenti di Ponte Racli sarebbe congruente con questa ipotesi in quanto l'intera regione, in base alle curve dei cambiamenti climatici globali proposte in letteratura (RICHMOND & FULLERTON, 1983; VAN HUSEN, 1982) si stava avviando verso condizioni decisamente più rigide con estati sempre più fredde, precipitazioni nevose più abbondanti, calo drastico della copertura vegetale. I depositi esaminati nel presente lavoro potrebbero, in base alle indicazioni sopra esposte, avere un'età compresa tra i 20.000 e i 22.000 anni, con l'acme glaciale würmiano posto intorno al valore più recente.

L'origine dei frequenti specchi lacustri, la cui profondità stimata in base all'altezza dei foreset varia dai 4 ai 9 metri, è imputabile, in accordo con l'interpretazione generale, a sbarramenti morenici. Sul retro dell'arco morenico frontale e degli archi stadiali successivi è frequente la ritenzione di acque con formazione di laghi direttamente alimentati dalle acque di fusione del ghiacciaio. Un ulteriore e più meridionale accumulo morenico è stato messo recentemente allo scoperto a quota 300 metri s.l.m., lungo il tornante della strada che conduce da Meduno all'abitato di Navarons. Tale deposito poggia direttamente sul substrato, rappresentato da flysch eocenico.

La provenienza del trasporto solido grossolano (facies 2 e 3) concentrato su valori granulometrici decisamente costanti lungo tutta la successione, risente dell'orientamento meridiano della valle che lo ospita. I valori medi delle paleocorrenti misurate sui foreset dei vari apparati deltizi individuano una dispersione compresa tra i 160° e i 220° con una direzione media di trasporto prossima alla direttrice Nord-

Sud. Il valore anomalo riportato in figura 3 (40°) trova la sua spiegazione ammettendo un localizzato apporto laterale da acque ruscellanti dalle Gravis di Trep verso Ponte Racli; tale apporto si fondeva con quello più consistente connesso con le acque di fusione del ghiacciaio e proveniente da direzione opposta.

Il tipo di apparato deltizio che caratterizza la successione esaminata può essere ben rappresentato dal modello di SALISBURY (1892) in contrapposizione con quello di HJULSTRÖM (1952) o del delta studiato da GILBERT (1885). Il modello di SALISBURY (1892) tipico di ambienti proglaciali ad elevata energia, prevede la sovrapposizione di depositi fluviali ai foreset deltizi parallelamente all'avanzamento di questi ultimi come evidenziato da CHURCH & GILBERT (1975) nella comparazione dei tre modelli (fig. 11).

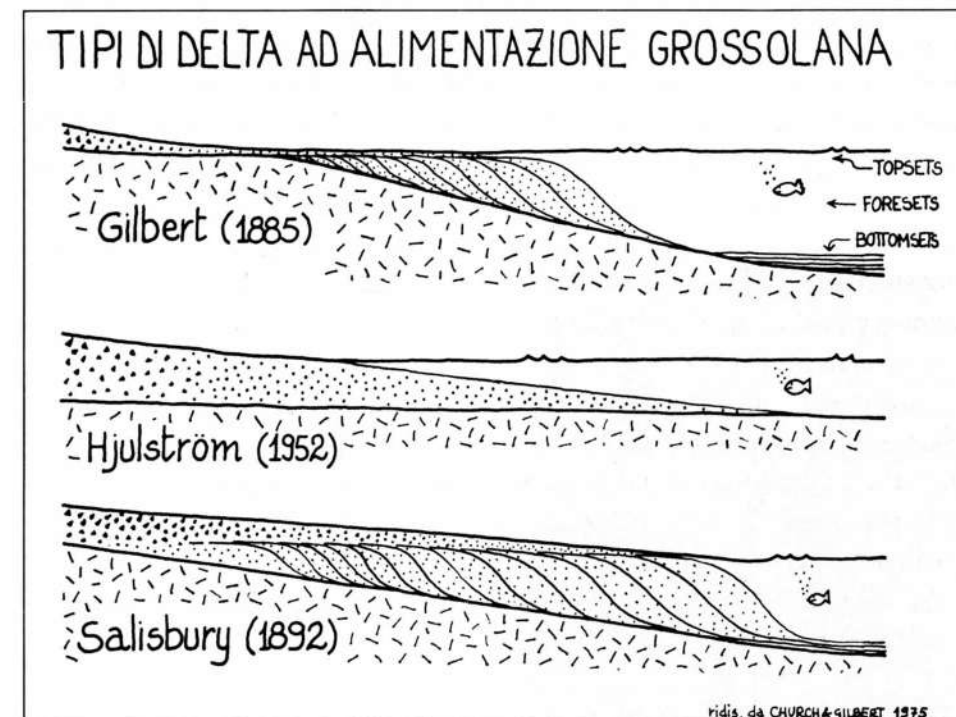


Fig. 11 - Morfometria di tre fondamentali tipi di delta lacustri quale risultante di differenti condizioni di sedimentazione. Il fan-delta di Ponte Racli può essere assimilato all'ultimo di tali modelli, quello di SALISBURY (1892).

- Three models of lacustrine delta controlled by different sedimentary conditions. Ponte Racli fan delta is quite similar to the Salisbury's (1892) model.

Tettonica

La complessità strutturale dell'affioramento di Ponte Racli risulta elevata a motivo delle numerose faglie, organizzate in tre sistemi principali di cui uno marcatamente compressivo. L'interpretazione dell'insieme è complicata dall'assetto deposizionale di certe facies, spesso già decisamente inclinato all'origine. Un tale carattere può portare a travisare il riconoscimento delle deformazioni tettoniche successive come accaduto in passato per questo medesimo affioramento.

Deformazioni glacioteettoniche

Influenzano essenzialmente la parte centrale dell'affioramento. Gli effetti sono evidenti lungo il crinale compreso tra le quote 431,1 m e 411,1 m e si riassumono in una blanda sinclinale asimmetrica marcata da un livello arenaceo che emerge, per erosione selettiva, da una sequenza sabbioso limosa. Tale sequenza, tendenzialmente plastica, ha assorbito il cedimento sin- o immediatamente post-deposizionale de-



Fig. 12 - Alternanze limoso sabbiose affette da deformazioni collegabili a presunte cause glacioteettoniche.
- *Varved deposits with deformations presumably connected to glaciotectionic movements.*

formandosi a media e piccola scala dando luogo a strutture tendenzialmente compressive (fig. 12).

L'asse della sinclinale e la direzione delle faglie generatesi durante il collasso insistono sulla direttrice N-S. Lo sprofondamento, valutato ripristinando l'originaria posizione del livello arenaceo, risulta compreso tra i 10 ed i 15 metri complessivi. Si ipotizza che tali effetti siano da ricollegarsi allo scioglimento di una massa di ghiaccio di tale spessore inglobata durante la deposizione di parte della successione di Ponte Racli e successivamente disciolta.

Neotettonica

Dei tre sistemi di faglie inizialmente citati il più evidente risulta quello a carattere compressivo con piani di scorrimento orientati N120° ed immergenti dai 50° ai 90° verso NE. L'entità delle dislocazioni è variabile da 1 a 8-10 metri. Gli altri due sistemi sono orientati N40°/90° e N145°/45°NE, quest'ultimo con una marcata componente distensiva. È evidente nelle dislocazioni un coinvolgimento del substrato osservabile in particolare per il sistema di faglie compressive. Questo dato esclude che la tettonica dei sedimenti quaternari di Ponte Racli possa considerarsi di esclusivo condizionamento glaciale. Tra l'altro una attività glacioteettonica si manifesterebbe con sistemi di faglie disposti parallelamente alle direzioni di percorrenza del ghiacciaio (MCDONALD & SHILTS, 1975) oppure perpendicolarmente a tale direzione, ed in ogni caso interessando solo i depositi sciolti e non il substrato. Nel primo caso si invocherebbe la presenza di masse di ghiaccio inglobate durante la sedimentazione e la cui successiva fusione provocherebbe il cedimento dei depositi sovrastanti; nella seconda situazione sarebbe la massa stessa del fronte glaciale ad innescare nei sedimenti prospicienti accavallamenti con piani di taglio a basso angolo o ad embriciatura spinta con piani subverticali o molto inclinati (ROTNICKI, 1983).

Conclusioni

Dal confronto tra le figure e dall'analisi di facies è possibile definire per l'area esaminata la seguente successione di eventi erosivo-deposizionali (fig. 13).

Un pronunciato restringimento della sezione in località Ponte Racli caratteriz-

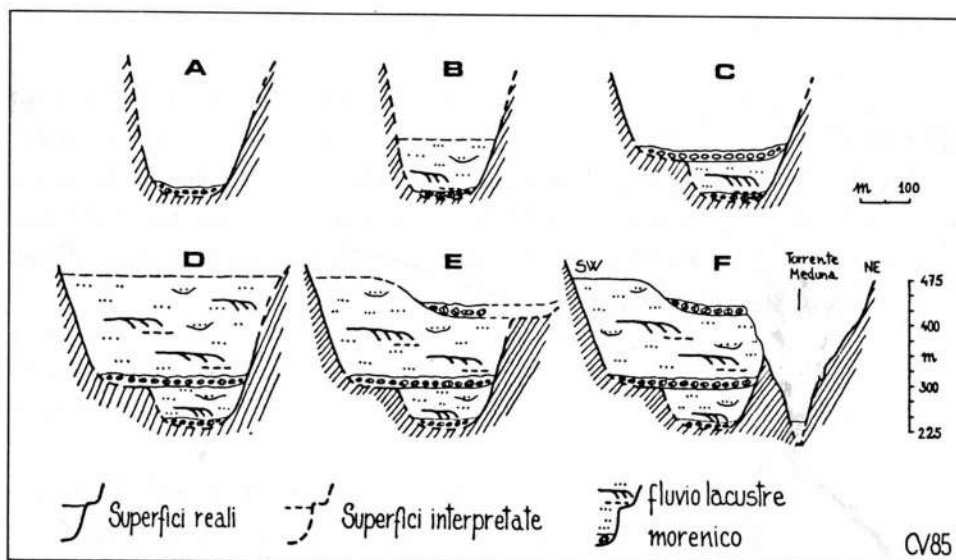


Fig. 13 - Successione delle fasi erosivo-deposizionali würmiane (A-E) e post-würmiane (F) registrate nell'affioramento di Ponte Racli.

- Würmian (A-E) and post-Würmian (F) evolution of the Ponte Racli section.

za la valle del Torrente Meduna in un momento che, dai dati sopra esposti, si presume abbia anticipato di poco l'acme würmiano dell'espansione glaciale.

- A) Il tratto vallivo viene percorso dalla parte più avanzata della lingua glaciale che ne arrotonda i versanti e successivamente abbandona sul fondo un deposito morenico. In questa fase è possibile dedurre un'ampiezza della sezione non superiore ai 180 metri.
- B) Successivamente, con la lingua glaciale attestata in posizioni leggermente più arretrate la stretta di Ponte Racli viene sovralluvionata da uno spessore di sedimenti proglaciali fluvio-lacustri non inferiore ai 70-90 metri complessivi.
- C) Una ulteriore espansione glaciale genera un allargamento della valle a Ponte Racli, propiziato da franamenti del versante destro roccioso, aumentando l'ampiezza della sezione a circa 300 metri complessivi. Il breve stazionamento della lingua glaciale dà luogo ad un secondo livello morenico.
- D) Segue una fase di deciso sovralluvionamento con 150 metri affioranti di ulteriori depositi glacio-lacustri e glacio-fluviali che testimoniano un'alimentazione essenzialmente regolata da un vicino margine glaciale.

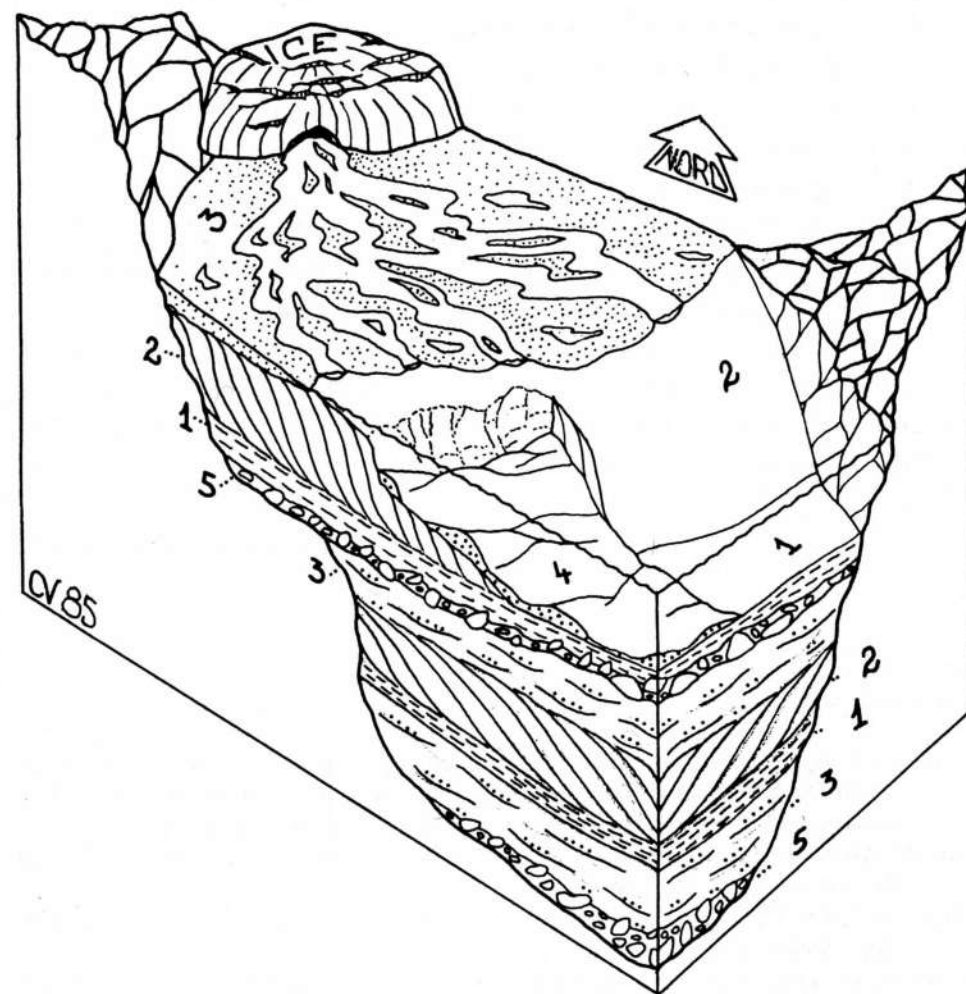


Fig. 14 - Stereo-diagramma rappresentante lo schema evolutivo proponibile per il settore studiato. I numeri distinguono le relative facies descritte nel testo.

- The paleoenvironment of the Ponte Racli zone, inferred by facies analysis and paleocurrent measurements, is here tentatively proposed.

- E) Il fronte glaciale mobile subisce in questa fase un nuovo avanzamento. A tale progressione si connette una parziale erosione, non inferiore ai 60 metri, dei depositi del momento D ed un parallelo presumibile allargamento della sezione valliva in sinistra idrografica. Un nuovo stazionamento glaciale durante la fase di ritiro propizia l'accumulo del livello morenico superiore.
- F) È quasi certo che numerose altre fasi deposizionali si sono susseguite dopo questo che rimane, in questa zona, il più recente accumulo preservato dall'erosione. In seguito, in età post-würmiane una marcata erosione ha interessato l'intera valle. Al Ponte Racli l'approfondimento erosivo, effettuatosi presumibilmente in più fasi successive, ha inciso il substrato del versante sinistro preservando in tal modo la successione clastica oggetto di questa nota.

L'evoluzione rappresentata in figura 13 non tiene volutamente conto degli effetti tettonici non conoscendosene l'esatta ubicazione cronologica che verosimilmente potrebbe essere collocata tra le fasi E ed F oppure risultare contemporanea a quest'ultima o, al limite, precedere di poco la fase E.

Manoscritto pervenuto il 20.XII.1985.

Bibliografia

- CARRARO F. & POLINO R., 1976 - Vistose deformazioni in depositi fluvio-lacustri quaternari a Ponte Racli (Valle del T. Meduna - Prov. di Pordenone). *Gruppo di studio del Quaternario padano "Quaderno n. 3"*, Litografia Massaza & Sinchetto, Torino.
- CHURCH M. & GILBERT R., 1975 - Proglacial fluvial and lacustrine environments. *Soc. of Ec. Pal. and Min.*, Sp. Publ., 23: 22-100.
- COMEL A., 1954 - Monografia sui terreni della pianura friulana. *Nuovi Annali Ist. Chim. Agr. Sper. di Gorizia*, 7 (3): 1-95.
- FERUGLIO E., 1929 - Nuove ricerche sul Quaternario del Friuli. *Giorn. di Geol., Annali del R. Museo Geol. di Bologna*, ser. 2, 4: 1-36.
- GILBERT G.K., 1885 - The topographic features of lake shores. *U.S. Geol. Surv. Annual Report*, 5: 104-108.
- GORTANI M., 1959 - Carta della glaciazione würmiana in Friuli. *Rend. Atti Acc. Sc. Ist. di Bologna*, ser. 11, 6: 1-11.
- HJULSTRÖM F., 1952 - The geomorphology of the alluvial outwash plains (sandurs) of Iceland, and the mechanics of braided rivers. *Intern. Geog. Union, 17th Congr.*: 337-342.
- HUSEN D. VAN, 1982 - General sediment development in relation to the climatic changes during Würm in the eastern Alps. In: *Tills and related deposits. INQUA Simposia*: 345-349.

- LECKIE D.A. & MCCANN S.B., 1982 - Glacio-lacustrine sedimentation on low slope prograding delta. In: *Research in glacial, glacio-fluvial and glacio-lacustrine systems; Proceedings of the 6th Guelph Symposium on Geomorphology (1980)*. *Geo Books Norwich*: 261-268.
- MCDONALD B.C. & SHILTS W.W., 1975 - Interpretation of faults in glaciofluvial sediments. *Soc. of Ec. Pal. and Min.*, Sp. Publ., 23: 123-131.
- PENCK A. & BRÜCKNER E., 1909 - Die Alpen im Eiszeitalter.
- PIRONA G.A., 1877 - Schizzo geologico della provincia di Udine. *Boll. Serv. Geol. It.*, 8: 114-155.
- RICHMOND G.M. & FULLERTON D.S., 1983 - Status of correlation of Pleistocene glacial advances in the United States. In: *Glaciation quaternaires dans l'hémisphère Nord, Rapport n. 9 (1982)*. *IGCP Project 73/1/24*: 65-79.
- ROTNIKI K., 1983 - Glaciotectonics and the problem of correct stratigraphy and correlation of the Quaternary deposits in the areas of Pleistocene inland glaciations. In: *Glaciation quaternaires dans l'hémisphère Nord, Rapport n. 9 (1982)*. *IGCP Project 73/1/24*: 42-64.
- SACCO F., 1900 - La Valle padana, schema geologico. *Tip. Bertolero*, Torino: 1-252.
- SACCO F., 1937 - Il glacialismo veneto. *I.G.M., l'Universo*, 7-8: 1-40.
- SALISBURY R.D., 1892 - Overwash plains and valley trains. *Geol. Surv. of New Jersey, Annual Rept. of the state Geol.*, Sect. 7: 96-114.
- STEFANINI G., 1912 - I bacini della Meduna e del Colvera in Friuli. *Uff. Idr. del R. Magistr. alle Acque*, 20-21: 1-72.
- TARAMELLI T., 1875 - Dei terreni morenici ed alluvionali del Friuli. *Annali Scientifici R. Ist. Tecn. di Udine*, 1874: 1-99.

Indirizzo dell'Autore - Author's address:

— Dr. Corrado VENTURINI
Istituto di Geologia e Paleontologia
dell'Università degli Studi
Via Zamboni 67, I-40127 BOLOGNA