



Corrado Venturini  
Katuscia Discenza  
Antonella Astori

## SEDIMENTOLOGIA E TETTONICA DELLA SUCCESSIONE CLASTICA DELLA VAL MEDUNA (PREALPI CARNICHE, PN)

SEDIMENTOLOGY AND TECTONICS  
OF THE VAL MEDUNA CLASTIC SEQUENCE  
(CARNIC PRE-ALPS, PN - NE ITALY)

**Riassunto breve** - Questo lavoro è centrato sull'analisi sedimentologica e tettonica dei depositi terrigeni di fondovalle affioranti lungo il corso del Torrente Meduna, nel segmento vallivo compreso tra gli abitati di Tramonti di Sotto e Meduno (PN). L'area oggetto di indagine ha il proprio fulcro di massima esposizione ed interesse nel settore Col Ventous - Ponte Racli, collocato lungo il fronte esterno delle Prealpi Carniche. Nella potente successione clastica di fondovalle sono stati riconosciuti due distinti litosomi (*Conglomerato di Case del Bianco* e *Conglomerato di Ponte Racli*), parzialmente coperti da recenti depositi fluvio-glaciali (*Subsintema di Arba*, *Sintema di Sequals*) e discordanti sopra un substrato mesozoico-paleogenico già intensamente deformato. Il *Conglomerato di Ponte Racli* è quello che offre le migliori potenzialità di studio, tanto sedimentologico quanto tettonico. Il litosoma è formato da ripetizioni cicliche di sequenze fluvio-deltizio-lacustri (>100 m di spessore), organizzate in successione continua, quasi priva di superfici d'erosione interna ed ottimamente esposta nel tratto occidentale del nucleo oggetto di studio (Col Ventous). Al contrario, la porzione orientale dello stesso (Ponte Racli) registra una serie di evidenti deformazioni gravitative legate all'attività di faglie sin-sedimentarie ben decifrabili in affioramento. La successiva riattivazione in transpressione sinistra di alcune tra queste strutture ha generato un'inversione tettonica. Infine, in mancanza di reperti paleontologici e datazioni radiometriche, i dati tettonici e sedimentologici del *Conglomerato di Ponte Racli* sono stati utilizzati quali indizi indiretti per tentare di assegnare un'età alla deposizione dell'unità. Ne è scaturita una retro-datazione del litosoma, qui riferito genericamente all'intervallo Miocene sup. (tardo Messiniano) - Pliocene s.l., in luogo della sua collocazione quaternaria (Pleistocene sup.) ammessa, sempre su basi indiziarie, dagli Autori precedenti.

**Parole chiave:** Prealpi Carniche, Tettonica sin-sedimentaria, Ambiente lacustre, Pliocene, Fase neoalpina.

**Abstract** - *The study concerns the sedimentological and tectonical analysis of terrigenous valley floor deposits outcropping beside the Torrent Meduna between the villages of Tramonti di Sotto and Meduno (PN). The main interesting and best exposed area is in the Col Ventous-Ponte Racli stretch, located along the external front of the Carnic Pre-Alps. Two different lithosomes have been identified in the thick clastic stratigraphic succession of the Meduna Valley floor (Case del Bianco Conglomerate and Ponte Racli Conglomerate); they are partially covered by recent fluvio-glacial deposits (Arba Subsynthème, Sequals Synthème) and unconformably rest on the strongly deformed succession of Mesozoic-Paleogenic age. The Ponte Racli Conglomerate consists of repeated cyclic fluvial-deltaic-lacustrine sequences (>100 m thick) arranged in a continuous succession with few internal erosion surfaces and perfectly exposed in the western part of the study area (Col Ventous). On the opposite side, in the eastern part, Ponte Racli Conglomerate records several clear gravitational deformations linked to syn-sedimentary fault activity that is well legible in the outcrop. The further left-transpressive reactivation of some of these structures leads to a tectonic inversion. Lacking palaeontological evidences and radiometric dating, the tectonical and sedimentological data of Ponte Racli Conglomerate have been used as indirect clues to tentatively assign an age to the lithosome. A retro-dating of the unit arises: instead of the Quaternary placing (Upper Pleistocene), as indicated on indirect basis by previous Authors, here it is located generically to the Upper Miocene (late Messinian) - Pliocene s.l. interval.*

**Key-words:** Carnic Pre-Alps, Syn-sedimentary tectonics, Lacustrine environment, Pliocene, Neoalpine phase.

### 1. Inquadramento geologico

Il settore investigato appartiene al fronte esterno delle Prealpi Carniche, sviluppate in destra Tagliamento (Fig. 1). Il substrato è formato da una successione triassica sup. e cretaco-miocenica, rappresentata da

dolomie e dolomie calcaree della Dolomia Principale (Triassico sup.), vari carbonati di piattaforma (Cretaceo sup.), limitati calcari e calcari marnosi rossi della Scaglia Rossa Friulana (Paleogene), depositi calcareo-marnosi torbiditici del Flysch di Clauzetto (Eocene), scarse arenite quarzose delle "arenarie di Preplans"

(Miocene inf.). Al substrato, secondo i risultati di questo lavoro, sono riferiti anche i conglomerati, areniti e limi sovraconsolidati formanti le unità oggetto di questo lavoro (Conglomerato di Case Del Bianco e Conglomerato di Ponte Racli), considerati in letteratura come depositi quaternari. Le coperture si limitano ai depositi fluvio-glaciali e fluviali del Subsistema di Arba (Sistema di Sequals), Pleistocene sup. Olocene inf.

La Val Meduna è un profondo solco morfologico che incide le Prealpi Carniche con approssimativa direzione N-S. La sua impostazione, in analogia con quelle del vicino Torrente Arzino e del non lontano Fiume Tagliamento, tra Tolmezzo e Osoppo, può essere ricondotta al Miocene medio, coerentemente con lo sviluppo del gradiente morfologico indotto dai sollevamenti alpini, particolarmente pronunciati procedendo verso i quadranti settentrionali (fase tettonica nealpina Auct.). L'approfondimento della Val Meduna proseguì ad opera di continue erosioni fluviali sollecitate dal sollevamento tettonico e, con tutta probabilità, incrementate dal significativo e repentino calo del livello di base mediterraneo durante il tardo Miocene sup. (VENTURINI & DISCENZA 2010).

Nel Miocene sommitale, durante la fase di lago-mare e nel successivo Pliocene, con il ripristino del livello di base mediterraneo, i solchi vallivi mioceni

del futuro territorio friulano sperimentarono un'inversione di tendenza, passando da una fase di incisione fluviale ad una propensione al sovralluvionamento, seppure contrastato dal progressivo, generalizzato sollevamento tettonico del territorio, in molti settori tuttora attivo.

È all'interno di questo intervallo temporale (tardo Messiniano-Zancleano) che, nel Friuli centrale, si colloca la deposizione del Conglomerato di Osoppo (DALLA VECCHIA & RUSTIONI 1996), interpretato come deposito fluvio-deltizio-lacustre (VENTURINI & DISCENZA 2010) ospitato nel paleosolco vallivo del Tagliamento-Fella.

Negli ultimi 6 milioni di anni (Messiniano-Quaternario) anche la storia geologica della Val Meduna, come il limitrofo settore di Osoppo, è stata sicuramente condizionata dall'alternanza di fasi erosive e deposizionali che, nel fondovalle, hanno generato una complessa interazione tra accumuli sedimentari clastici di ambiente continentale e varie superfici d'erosione. A queste ultime, capaci di creare nuovi spazi per successivi depositi, si deve anche l'eliminazione di una consistente parte dei precedenti dati stratigrafico-sedimentologici, con la conseguenza di rendere più complessa la decifrazione degli eventi.

È anche per tale ragione, aggiunta alla totale assenza di reperti fossili, che tanto le interpretazioni quanto le

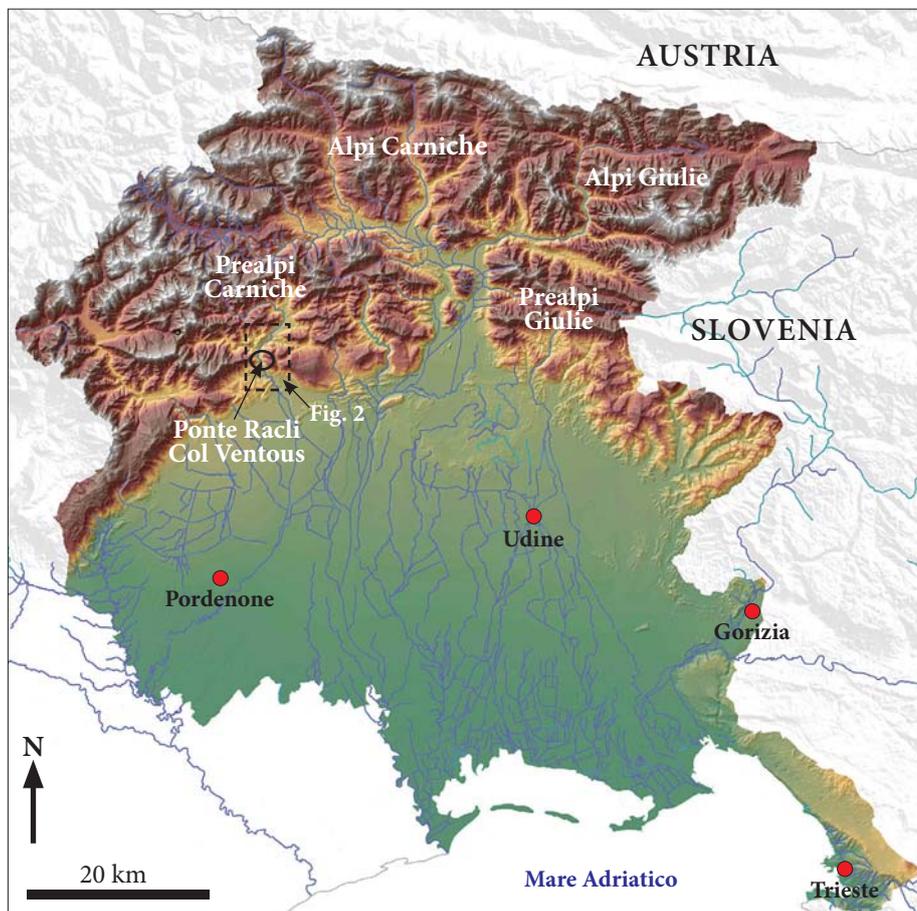
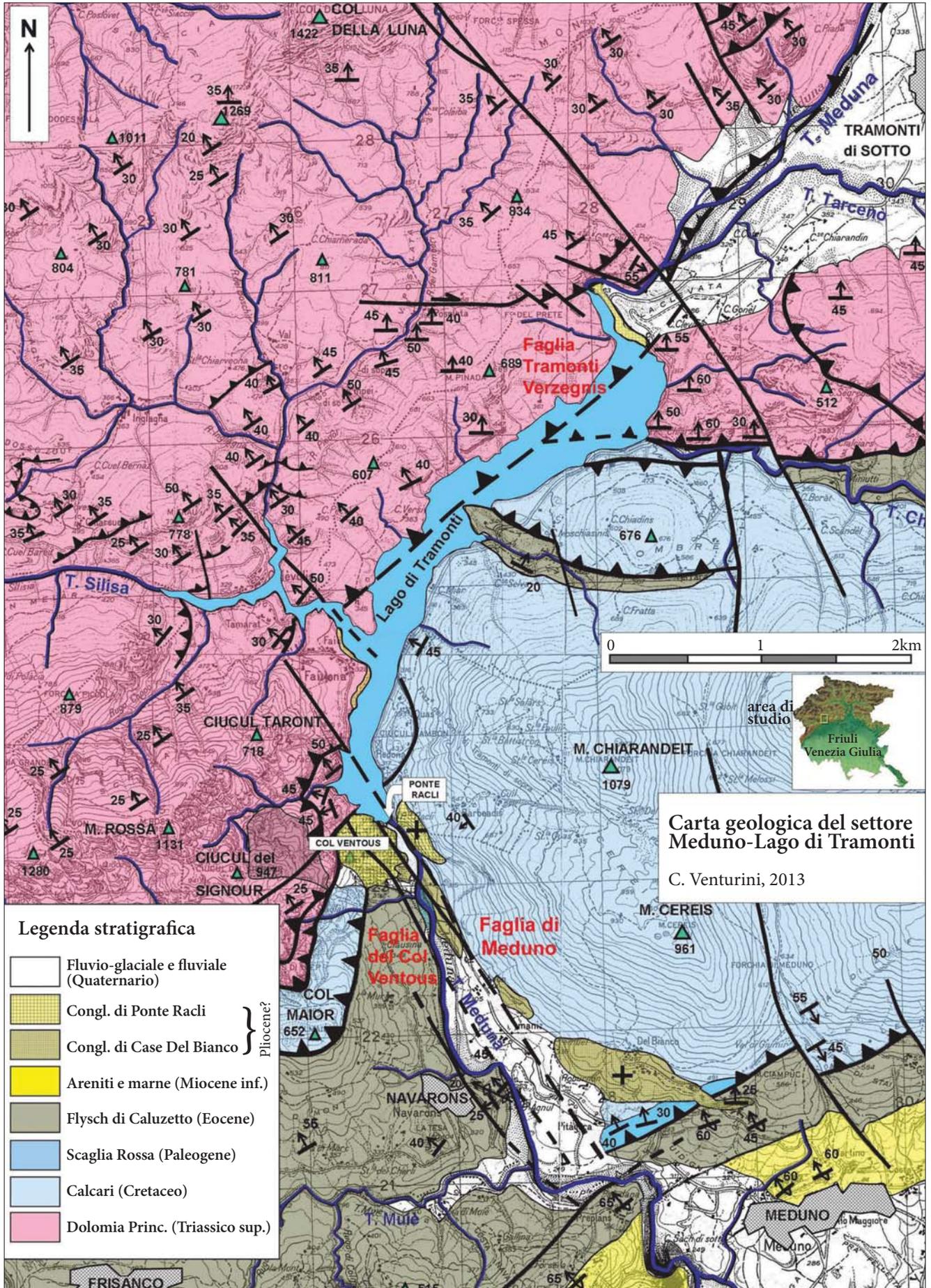


Fig. 1 - Ubicazione dell'area di indagine.  
- Location of the study area.

Fig. 2 - A destra: carta geologica dell'area limitrofa al fondovalle del Torrente Meduna nel tratto Tramonti di Sotto - Meduno.  
- On the right: Geological map of the area surrounding the Tramonti di Sotto - Meduno valley floor.



età attribuite dagli Autori ai singoli litosomi clastici presenti nelle zone di fondovalle della Val Meduna, si sono finora basate su indizi parziali e sempre indiretti.

L'analisi macrotettonica, estesa a monte e a valle del settore d'indagine, unitamente ai preliminari studi mesostrutturali sui ciottoli improntati dei conglomerati miocenici affioranti lungo il fronte prealpino carnico più esterno, tra Maniago e Sequals (CAPUTO et al. 2003), indica la sovrapposizione sul medesimo volume roccioso degli effetti legati a due distinti eventi compressivi nealpini.

Il primo è riferibile ad una intensa fase compressiva regionale (Miocene medio-sup.) con sforzo massimo disposto ad ampio ventaglio e le cui direzioni variavano da quelle N-S dei settori friulani centrali e settentrionali (VENTURINI 1990a, 1990b; LAÜFER 1996; DISCENZA & VENTURINI 2003; VENTURINI & CARULLI 2003) a quelle NNW-SSE, attestate verso occidente (CAPUTO et al. 2003; PONTON 2010).

Il successivo evento compressivo in grado di condizionare gli assetti deformativi della catena, seppure con effetti minori rispetto ai precedenti, si è affermato durante il Pliocene s.l. È legato a una rotazione antioraria dello sforzo massimo che, dai dati ottenuti tanto all'interno della catena quanto nelle sue porzioni frontali, attesta direzioni costanti di spinta dirette circa NW-SE (VENTURINI 1990a, 1990b; LAÜFER 1996; DISCENZA & VENTURINI 2003; VENTURINI & CARULLI 2003; CASTELLARIN et al. 1992; CASTELLARIN & CANTELLI 2000; CAPUTO et al. 2003; PONTON 2010).

Tra le numerose evidenze prodotte da questa fase all'interno del settore di studio (CAVALLIN 1976), si segnalano in particolare le frequenti torsioni macroscopiche delle giaciture (Fig. 2) che dalle direzioni E-W passano in modo continuo e rapido a quelle NE-SW.

Tali premesse risultano indispensabili per giustificare l'interpretazione evolutiva data alla successione clastica del nucleo Col Ventous - Ponte Racli e alla relativa proposta di datazione.

## 2. Il presunto glacialismo della Val Meduna

Per quanto concerne l'analisi morfologica del complessivo solco della Val Meduna, STEFANINI (1912) e FERUGLIO (1923) concordano nel ritenere che i rilievi rocciosi distribuiti tra Meduno e Tramonti di Sopra conservino due antichi livelli di spianamento ereditati da smantellamenti erosivi pliocenici connessi al "preglacialismo pleistocenico". FERUGLIO (1923) fornisce indicazioni più precise in merito alle loro quote e alle presunte età di sviluppo. Secondo l'Autore, la più antica delle due superfici di erosione sarebbe riferibile al Pliocene inf. e avrebbe prodotto le spianate residua-

li attestate intorno alle quote 1200-1100 m. Sempre secondo i medesimi Autori, il successivo gruppo di spianate potrebbe risalire invece al Pliocene medio-sup. e ad esso risulterebbero ascrivibili i relitti morfologici distribuiti tra 700 e 500 m di altitudine. Entrambi i livelli sono stati interpretati come generati da fasi di sollevamento orogenetico (o alle stasi del sollevamento).

Nell'ampia letteratura riguardante l'analisi morfologica della Val Meduna e delle sue valli tributarie, le opinioni degli Autori in merito all'azione glaciale pleistocenica sono molto discordi. Drastici appaiono PENCK & BRUCKNER (1909), i quali escludono ogni processo glaciale pleistocenico sull'intero solco vallivo. Al contrario, un gruppo di studiosi italiani è orientato a ritenere che nella Val Meduna i contributi glaciali ci fossero stati, seppure di estensione e consistenza molto limitate.

Il primo a confinare il glacialismo nelle sole porzioni prossimali della Val Meduna fu TARAMELLI (1875), che asserì la mancanza di tracce glaciali ad esclusione di quelle lasciate dalla vedretta che avrebbe occupato la ridotta valle tributaria sinistra del Torrente Viellia. In quest'ultima, sempre secondo TARAMELLI (1875), sarebbero rinvenibili gli unici resti di accumuli glaciali, presenti sotto forma di morene (presumibilmente frontali). Il dato però è stato successivamente sconfessato da STEFANINI (1912) che, nella stessa valle laterale, segnala solo sedimenti fluvio-glaciali, pur ammettendo per la complessiva Val Meduna un contributo glaciale derivato da una ridotta trasfluenza dal grande ghiacciaio tilaventino würmiano, attiva attraverso la Sella del Passo Rest (1060 m). L'espansione verso meridione dei ghiacci würmiani, secondo l'interpretazione di STEFANINI (1912), sarebbe stata comunque contenuta entro pochi chilometri dal passo.

Per SACCO (1900) la lingua glaciale della Val Meduna, sempre interpretata come originata per trasfluenza, si spinse più a valle, oltrepassando di poco l'abitato di Tramonti di Sopra. Gli unici resti morenici, definiti come "morenico-franoidi" (probabilmente sotto forma di "marocche") sarebbero relegati alle alte quote della valle (SACCO, 1937).

Un secondo gruppo di Autori è invece propenso a ritenere che i ghiacciai pleistocenici che trasfluivano nella vallata del Torrente Meduna attraverso il Passo Rest, giungessero addirittura in prossimità del suo sbocco in pianura, nei pressi di Meduno. Una tale ipotesi fu inizialmente avanzata da PIRONA (1877) per il quale la fronte glaciale avrebbe stazionato "dietro alla chiusa cretatica" potenzialmente coincidente con la stretta morfologica di Ponte Racli, attuale sezione di imposta della diga del bacino idroelettrico di Tramonti.

Successivamente fu FERUGLIO (1929) a postulare la presenza di un deposito morenico "rissiano" (oggi

eroso e/o occultato) posto a sbarramento della vallata alle spalle della località Maraldi, appena a valle di Meduno. L'ipotesi, a dire il vero artificiosa anche solo in considerazione dell'estensione che avrebbe dovuto avere l'accumulo (circa 2 km), era nata per l'esigenza di giustificare un affioramento di limi lacustri contenenti ciottoli striati di "indubbia origine glaciale", rinvenuto da Feruglio sotto la località Case Del Bianco, a monte del presunto ostacolo morenico. Nello stesso lavoro l'Autore appoggia la tesi di PIRONA (1877) e attribuisce al "Würm" Auctorum lo stazionamento di una fronte glaciale posizionata in corrispondenza della stretta rocciosa di Ponte Racli.

Tale situazione avrebbe prodotto l'abbandono di un ulteriore deposito morenico frontale il quale, seppure non meglio definito dall'Autore, potrebbe essere iden-

tificabile con uno o più orizzonti clastici cementati (diamictiti), eterometrici a grossi blocchi, presenti in località Ponte Racli e intercalati alla potente successione di conglomerati e limi. Oppure, in alternativa, potrebbe corrispondere alla concentrazione di grossi massi che, appena a valle della diga, costella il fondo del torrente per quasi 300 m.

Sempre secondo FERUGLIO (1929), al ritiro del ghiacciaio lo sbarramento morenico "würmiano" di Ponte Racli avrebbe propiziato la formazione di un invaso lacustre i cui limi di fondo-lago si distribuirono tra quest'ultima località e l'abitato di Tramonti di Sotto. A tal proposito, è utile sottolineare che per alcuni km a monte della Stretta di Ponte Racli, sezione d'imposta della diga, si rinvengono spessori consistenti di limi laminati, sempre sovraconsolidati,

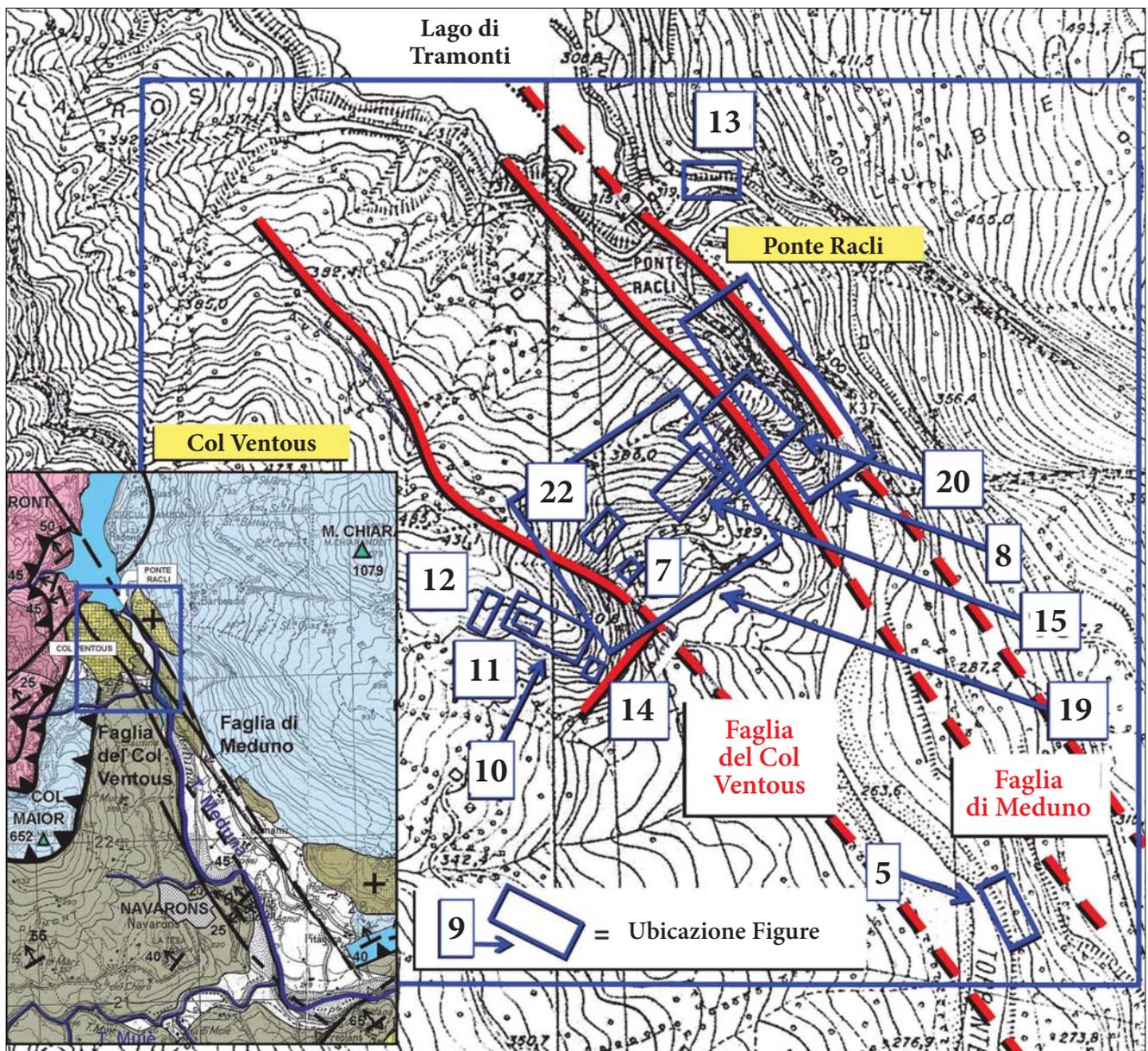


Fig. 3 - Localizzazione delle fotografie inserite nel lavoro. Le frecce indicano la posizione di scatto.  
- Location of the photos included in this paper. Arrows show the point of view.

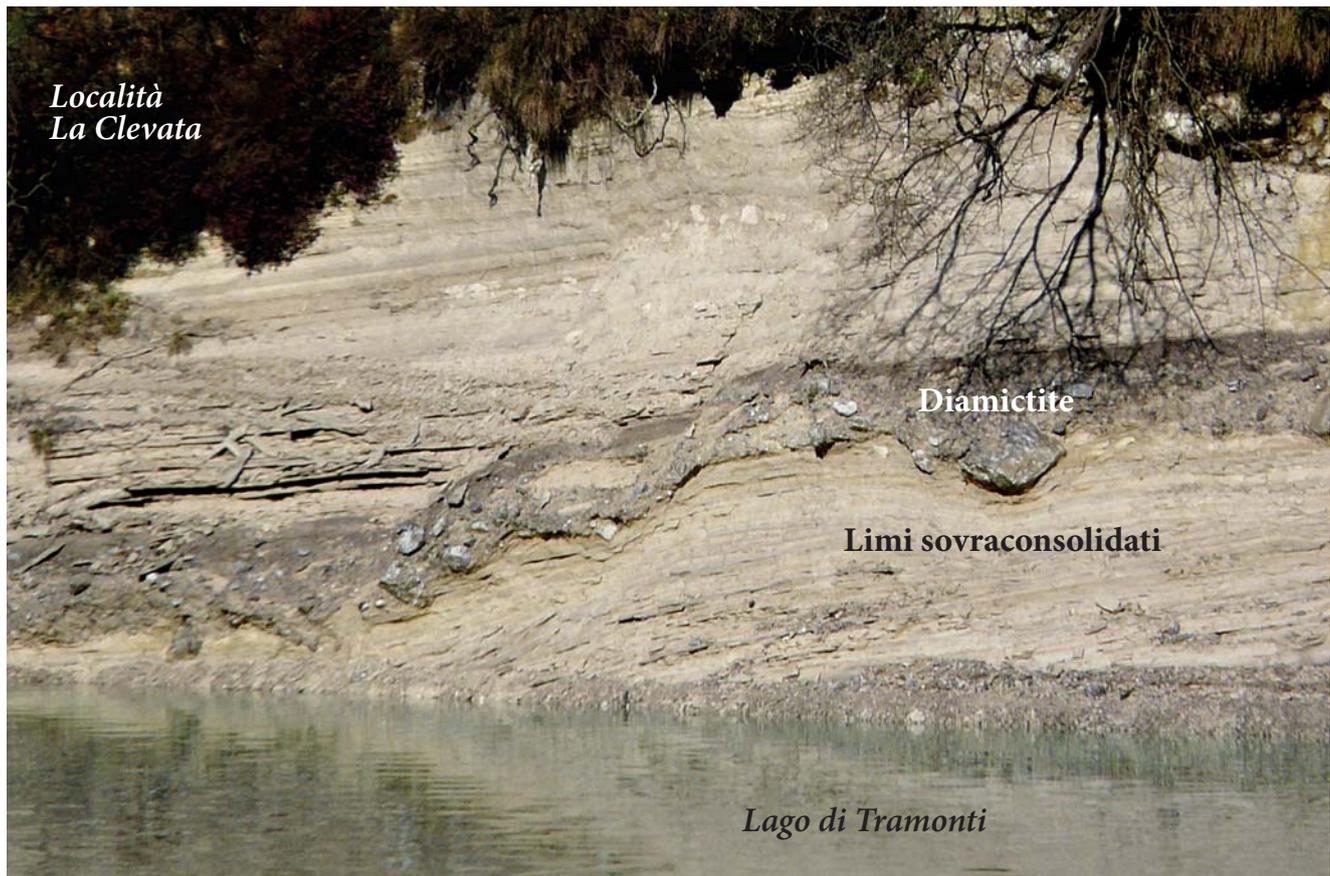


Fig. 4 - I limi sovraconsolidati interpretati dagli Autori come depositi lacustri “würmiani” (LGM).  
- *Overconsolidated mud and silt interpreted as “Würmian” (LGM) lacustrine deposits by the Authors.*

apparentemente coerenti con le “premesse glaciali” esposte dall’Autore.

Anche GORTANI (1959), nella sua Carta della glaciazione würmiana in Friuli, condivise l’idea dell’avanzata di una lingua glaciale lungo la Val Meduna, originata per trasfluenza del ghiacciaio tilaventino attraverso il Passo Rest. Per l’Autore la lingua glaciale avrebbe raggiunto la località Ponte Racli stazionando in corrispondenza della relativa soglia rocciosa.

La tesi dello sbarramento morenico e del conseguente lago tardi-würmiano, è condivisa anche da PUZZI (1989) che a sua volta si allinea con quanto espresso da CROCE & VAIA (1986). Questi ultimi Autori, pur ravvisando la mancanza di evidenti e inconfutabili resti di apparati morenici, ritengono il profilo della valle (perlomeno “fino alla località La Clevata”) come caratteristico di un transito glaciale.

Quegli stessi depositi limosi lacustri, caratteristici per il loro colore giallastro, la fitta laminazione, l’assetto a debole inclinazione e lo stato sempre sovraconsolidato, affiorano oggi lungo le rive dell’invaso idroelettrico, esposti grazie alle successive erosioni fluviali. I medesimi limi, identici nei caratteri, si ritrovano anche organizzati in più orizzonti, all’interno della potente successione del Conglomerato di Ponte Racli (VENTURINI, 1986). Anche PARONUZZI & SPADEA (1986), ci-

tando gli stessi, numerosi affioramenti di limi presenti lungo il perimetro dell’attuale lago, li attribuiscono a “un’età tardi-würmiana”.

VENZO et al. (1975), tramite sondaggi meccanici effettuati nella zona de La Clevata (terminazione settentrionale del Lago di Tramonti), a media profondità rinvennero la presenza di un presunto “accumulo morenico”, potente una ventina di metri. Il deposito si sovrappone direttamente al substrato roccioso ed è a sua volta rivestito “da una successione lacustre” spessa 70 m, in parte visibile anche in affioramento (limi sovraconsolidati di Fig. 4).

In base a queste ultime considerazioni, riprese e condivise da PUZZI (1989), si ricava che il presunto “accumulo morenico” intercettato dal sondaggio dovrebbe proseguire verso valle trasformandosi nell’ostacolo che ha propiziato la formazione del lago tardi-würmiano.

Alle idee di questo secondo gruppo di Autori aderisce VENTURINI (1986), il quale sviluppa un’analisi sedimentologica dei depositi terrigeni di Ponte Racli, successione che in affioramento ha uno spessore minimo di 100 m. L’Autore vi individua una ripetizione verticale di facies fluvio-deltizio-lacustri, sovrapposte o alternate a caratteristici orizzonti a grandi blocchi, tentativamente interpretati come propaggini di depositi morenici di età “würmiana”, in sintonia con le tesi

esprese da questo stesso consistente gruppo di Autori.

Nella stessa porzione meridionale della Val Meduna, a poca distanza dagli affioramenti di Col Ventous - Ponte Racli, la totalità degli Autori concorda comunque nel segnalare un litosoma (qui denominato Conglomerato di Case Del Bianco), definito “molto antico”, presente a quote variabili, diffuso in sparsi lembi residuali di età imprecisata ma certamente precedente alla successione terrigena di Ponte Racli. Allo stesso modo tutti gli Autori segnalano un litosoma clastico, sciolto, distribuito lungo il fondovalle, marcatamente terrazzato e collegato all'ultima e più recente fase accrezionale dell'alta pianura friulana. Tale deposito, recentemente denominato Subsintema di Arba (Sintema di Sequals) (AVIGLIANO et al. 2008), è distribuito tanto a valle di Meduno quanto lungo gli ultimi chilometri del solco vallivo del Torrente Meduna. Anche in questo caso c'è una generale concordanza nel collegarlo all'evoluzione tardo pleistocenica sup. - olocenica inf. del settore, dominata da apporti fluvio-glaciali e fluviali.

Da segnalare, non ultima per importanza, una serie di dati riportata da CAVALLIN & MARTINIS (1981) che, tramite sondaggi geoelettrici, segnalano la profondità del substrato roccioso nella zona depocentrale della valle oggi sovralluvionata. Procedendo verso monte, da La Clevata verso Tramonti di Sotto, gli Autori ricavano valori che corrispondono a quote (riferite all'attuale superficie del livello marino) rispettivamente di +250 m, +50 m e +140 m su distanze di 1,5 km. Nel commentarli propongono, in parallelo due possibili genesi: escavazione fluviale o, in alternativa, esarazione glaciale.

### 3. La successione clastica della bassa Val Meduna

Il fondovalle del Torrente Meduna, fra Tramonti di Sopra e l'abitato di Meduno, presenta i residui di una potente successione clastica alluvionale di età ancora dibattuta. La successione è separabile in tre litosomi distinti. Secondo quanto emerge dalle conclusioni di questo lavoro, i primi due in ordine di deposizione appartenerebbero al substrato e sarebbero nettamente separabili dal terzo (Sintema di Sequals, Subsintema di Arba), ascrivibile alle coperture quaternarie.

Sono ben esposti i relativi confini stratigrafici, marcati da nette superfici di discontinuità. La tripartizione stratigrafica fu a suo tempo messa in evidenza da STEFANINI (1912) che, congiuntamente a FERUGLIO (1923, 1929), ha affrontato l'evoluzione paleo-idrografica di questo settore prealpino.

Sulla base dell'insieme dei dati esposti in letteratura, i potenti depositi affioranti nel fondovalle del medio

Torrente Meduna possono essere suddivisi in tre litosomi distinti, due di essi di età ancora incerta e qui denominati, dal più antico al più recente, Conglomerato di Case Del Bianco, formato da facies fluviali (e lacustri) di presunta età pleistocenica s.l. (STEFANINI 1912; FERUGLIO 1923, 1929; COMEL 1955) e Conglomerato di Ponte Racli, rappresentato da facies fluvio-deltizio-lacustri con sparsi orizzonti di diamictiti, di presunta età pleistocenica s.l. (STEFANINI 1912; VENTURINI 1986). Li riveste il terzo dei tre litosomi diffusi lungo il fondovalle e che corrisponde al Subsintema di Arba (Sintema di Sequals), di sicura età pleistocenica sup.-olocenica inf. (TARAMELLI 1881; STEFANINI 1912; FERUGLIO 1923, 1929; COMEL 1955; AVIGLIANO et al. 2008), presente con litofacies in prevalenza ghiaiose clastosostenute.

#### 3.1 Conglomerato di Case Del Bianco

La prima segnalazione di questo litosoma si deve a TARAMELLI (1875, 1881) il quale identifica una esigua ma significativa placca conglomeratica tenacemente cementata, appoggiata lateralmente, in discordanza, sul substrato calcareo cretaceo del versante vallivo che sovrasta Meduno. Il litosoma fu classificato dall'Autore come “antiche alluvioni pre-glaciali”. Le località di affioramento citate in letteratura - dove oggi è possibile solo in parte osservarne i caratteri, mascherati da una vegetazione di anno in anno sempre più rigogliosa - si distribuiscono tra le borgate inferiori, Romaniz, Pitagora, Premòl (quote 300-450 m) e le borgate superiori, Valle e Case Del Bianco (quote 430-500 m). Sono tutte ubicate sul versante sinistro della Val Meduna, tra il paese di Meduno e la diga del Lago di Tramonti, posta in località Ponte Racli (v. Fig. 1), in corrispondenza della stretta forra.

Si segnalano due nuovi affioramenti dell'unità. In un caso si tratta di una fascia di conglomerati che orla la sponda sinistra del Torrente Meduna, a valle della diga (Figg. 5 e 6). Le ruditi affiorano senza interruzioni per molte centinaia di metri, lambite infine dalle acque del torrente. In questo settore lo spessore del deposito raggiunge la trentina di metri. In alcuni tratti, lungo l'alveo fluviale, i processi di scalzamento al piede favoriti da sistemi di fratture beanti hanno generato modesti scompaginamenti accompagnati da contenute traslazioni gravitative e accatastamenti di blocchi decametrici. Qui il Conglomerato di Case Del Bianco riveste con netto contatto erosivo (quota 265 m) la successione deformata di età eocenica (Flysch di Clauzetto, Eocene), affiorante sul fondo del Torrente Meduna (v. Fig. 5).

Il secondo affioramento (Fig. 7) è stato individuato lungo la pendice meridionale del Col Ventous (quota 315 m): si tratta di pochi metri visibili di conglomerati, esposti lungo il recente approfondimento di



Fig. 5 - Conglomerato di Case Del Bianco in contatto sul substrato eocenico affiorante sul fondo del Torrente Meduna.  
- Case del Bianco Conglomerate lying on the Eocene bedrock outcropping on the bottom of the Meduna stream.



Fig. 6 - Particolare del Conglomerato di Case Del Bianco raffigurato nella figura precedente.  
- Detail of the Case del Bianco Conglomerate shown in the previous figure.

una modesta incisione da ruscellamento. L'erosione fluviale mette allo scoperto anche il contatto erosivo, sub-orizzontale e paraconcordanza, tra il Conglomerato di Case Del Bianco e il soprastante Conglomerato di Ponte Racli.

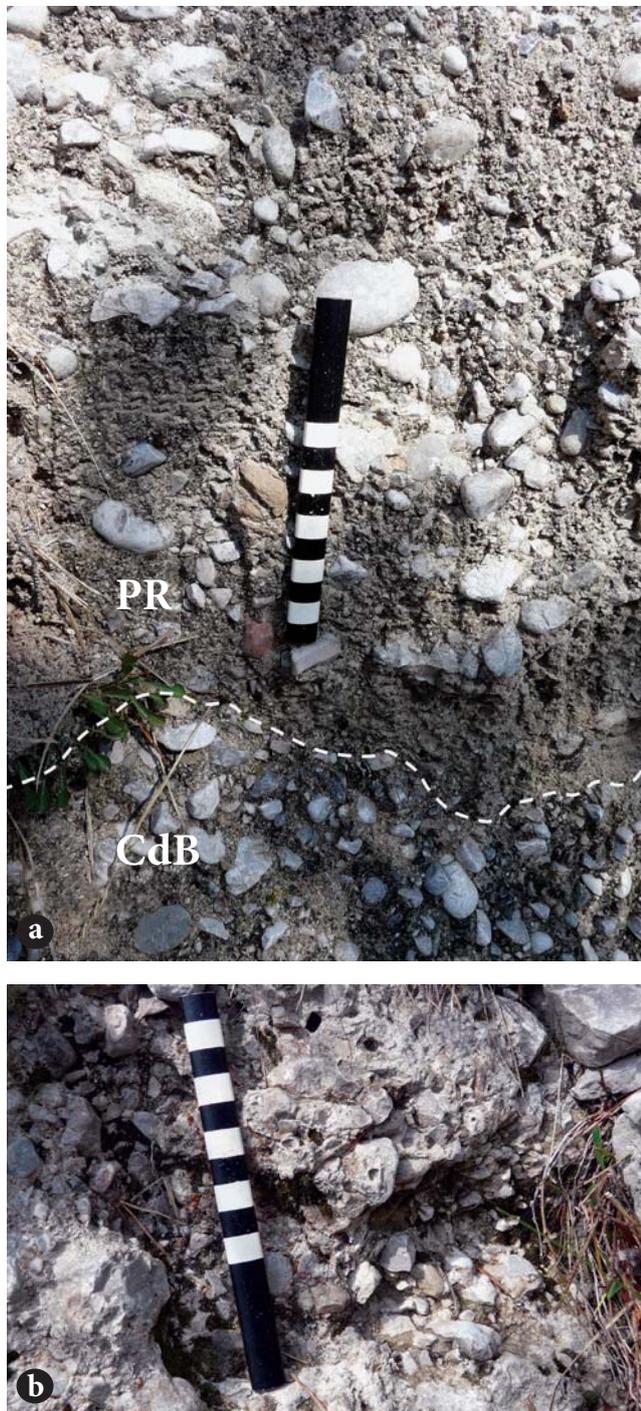


Fig. 7 - a) Il contatto tra il Conglomerato di Case Del Bianco (CdB) e il Conglomerato di Ponte Racli (PR) nell'affioramento di quota 315 m; b) particolare del Conglomerato di Case Del Bianco.

- a) Contact between Case del Bianco Conglomerate (CdB) and Ponte Racli Conglomerate (PR) in the outcrop of elevation 315 m; b) detail of Case del Bianco Conglomerate.

### 3.1.1. Stratigrafia

In corrispondenza delle borgate Valle e Case Del Bianco, il deposito termina superiormente (quota 500 m) con una superficie sub-orizzontale (spianata morfologica di ?accrezione o di ?erosione) che la comunità scientifica da oltre un secolo ha denominato come terrazzo Del Bianco. L'età del deposito è tuttora incerta anche se può essere stimata con certezza come la più antica delle tre sequenze clastiche che, in tempi differenti, hanno rivestito il basso solco del Torrente Meduna.

Anche STEFANINI (1912) cita questo antico litosoma e lo denomina "alluvioni pre-glaciali", riferendosi con tutta probabilità ad un intervallo interglaciale precedente alla glaciazione würmiana. FERUGLIO (1923) si spinge oltre, proponendo per il litosoma di Case Del Bianco un'età "pre-rissiana". L'Autore, nel medesimo lavoro, segnala anche delle intercalazioni di limi sabbiosi bianco-grigi che a tratti, fra le borgate Del Bianco e Premòel, interrompono la continuità dei conglomerati tenaci.

Secondo l'Autore l'incisione (e terrazzamento) di questa unità risalirebbe al "Riss". Pochi anni dopo, lo stesso FERUGLIO (1929) ringiovanisce la presunta età dell'accumulo, collocandola in un interglaciale ("Riss-Würm"). Il Foglio geologico del settore, pubblicato in quegli anni (ZENARI 1929), indica genericamente i depositi di Case Del Bianco e Valle come "conglomerati pre-würmiani".

Se si dovesse calcolare il presunto spessore di questa unità solo in base alle attuali quote di affioramento, minime (alveo del Torrente Meduna) e massime (Case del Bianco e Valle), se ne ricaverebbe una potenza non inferiore a 230 m. Nel calcolo occorre però tenere presente che i due affioramenti sono separati da estese coperture boschive sviluppate in corrispondenza della Faglia di Meduno.

Si ricordi inoltre che, valutando l'effetto della faglia in oggetto (v. Fig. 2 e Fig. 24b), il lembo nord-orientale, sul quale insistono gli affioramenti di Case del Bianco e Valle (assieme a quelli di Premuel), risulta essersi sollevato rispetto al primo, denunciando una tendenza che ha finito per dislocare in modo considerevole, gli affioramenti conglomeratici di Valle e di Case del Bianco rispetto a quelli d'alveo del Torrente Meduna (v. Figg. 5 e 6). In alternativa ai 230 m di spessore, un dato verosimile può essere dunque considerato il valore  $\geq 150$  m.

### 3.1.2. Analisi sedimentologica

Il Conglomerato di Case Del Bianco è caratterizzato da una cementazione particolarmente tenace (v. Fig. 7). La matrice è scarsa e i clasti sono mediamente compresi tra 2 e 8 cm, con taglie massime di 35 cm. Prevengono le forme sub-arrotondate e arrotondate. Le loro litologie, composizionalmente eterogenee, in massima

parte riflettono provenienze locali, riferibili al bacino di drenaggio del Torrente Meduna. Si riconoscono dolomie, calcari chiari, calcareniti giallastre e calcari silteoso-marnosi rossi. Si aggiungono rari clasti di quarzo metamorfico, di selce rossa e di sporadiche dolomie nere. La successione conglomeratica è organizzata in banchi metrici con superfici basali da erosive a blandamente erosive. Sono localmente presenti stratificazioni incrociate tabulari e concave. È significativa la presenza di alcuni clasti profondamente alterati, assenti invece nel successivo Conglomerato di Ponte Racli.

### Interpretazione

Gli affioramenti di questa unità non consentono valutazioni sedimentologiche di dettaglio. Dalla distribuzione degli affioramenti e dalla composizione dei clasti, è stata scartata la possibilità che possa trattarsi di un deposito di contatto glaciale (Kame); così come le geometrie della stratificazione, mai convolute, e le dimensioni omogenee dei depositi, escludono possa trattarsi di un deposito sub-glaciale (Esker). Il contesto deposizionale sembra essere stato quello alluvionale, dominato da prevalenti trasporti fluviali attivi lungo il solco vallivo principale, coincidente in linea di massima con quello odierno.

Mancando per ora possibilità di datazione del deposito, dalla sua posizione stratigrafica, dai relativi contatti e dalla profonda alterazione subita da alcune tipologie di clasti, si può solo affermare che la sua età di accumulo è più antica rispetto a quella del Conglomerato di Ponte Racli e che si depositava sopra un substrato già intensamente deformato.

### 3.2. Conglomerato di Ponte Racli

I depositi del Conglomerato di Ponte Racli sono rappresentati da litologie varie: limi sovraconsolidati, areniti, conglomerati e diamictiti, queste ultime rappresentate da breccie eterometriche a grossi elementi. STEFANINI (1912) ne collega l'accumulo ad una fase di massima espansione glaciale precedente al "Würm", mentre per TARAMELLI (1875), PIRONA (1877), SACCO (1900, 1937), PENCK & BRUCKNER (1909), FERUGLIO (1929), GORTANI (1959), CROCE & VAIA (1986), PARONUZZI & SPADEA (1986), VENTURINI (1986) e PUZZI (1989), la successione clastica - interpretata come deposito fluvio-glaciale - coinciderebbe con la massima espansione glaciale würmiana (LGM) lungo la valle.

I nuovi dati sedimentologici di seguito esposti, integrati con una serie di evidenze tettoniche, consentirebbero di retrodatare in modo significativo l'età del deposito.

#### 3.2.1. Stratigrafia

Il Conglomerato di Ponte Racli affiora nella omonima località di fondovalle formando la porzione media

e superiore del Col Ventous (473 m), modesto rilievo compreso tra il Ciucul del Signour (947 m) e le propaggini occidentali del Monte Chiarandait (1079 m).

Il contatto basale (e laterale) dell'unità è sempre nettamente erosivo. Si sviluppa quasi ovunque a spese del substrato carbonatico mesozoico di età norico-cretacica e, a tratti, del Conglomerato di Case Del Bianco. Il contatto erosivo tra i due litosomi terrigeni del fondovalle sembra ipotizzabile anche in STEFANINI (1912), per il quale il litosoma di Ponte Racli proseguirebbe in un sottile orizzonte clastico, non cartografabile, "visibile sopra la borgata Romaniz e a N di Pitagora", classiche località di affioramento del Conglomerato di Case Del Bianco.

I depositi del Conglomerato di Ponte Racli si appoggiano lateralmente alle pendici rocciose dolomitiche del Ciucul del Signour (Dolomia Principale), mentre verso il Col Maiòr il contatto, mascherato dalle coperture quaternarie, è a spese dei calcari cretacei.

Più in dettaglio, considerando un'ideale sezione W-E che attraversa l'affioramento Col Ventous - Ponte Racli e prendendo in esame l'andamento del contatto basale che delimita il Conglomerato di Ponte Racli, si può evidenziare che a) nel tratto occidentale (Ciucul del Signour) l'unità si appoggia lateralmente al substrato dolomitico di età norica e ai depositi calcarei di età cretacica; b) verso il centro della sezione, tra le quote 330 e 310 m, l'unità continua a rivestire i calcari cretacei, qui visibilmente cataclastici, ma in breve, dopo alcune decine di metri di copertura, si sovrappone in paraconcordanza al Conglomerato di Case Del Bianco (quota 315 m); c) nel tratto orientale, in corrispondenza dell'attuale depocentro vallivo e della diga, il contatto basale incide nuovamente il substrato cretacico (Fig. 8).

I depositi del Conglomerato di Ponte Racli che, in destra idrografica, si approssimano alla diga, risentono più di ogni altro di intense deformazioni tettoniche. Sottraendo gli effetti tettonici si ripristina l'originale geometria del contatto basale, inclinato all'origine di 15°-20° verso i quadranti occidentali.

Superata la Stretta di Ponte Racli, incisa nei calcari cretacei, ulteriori depositi del conglomerato omonimo si appoggiano lateralmente, in assetto tornato orizzontale, al versante roccioso dei Monti Chiarandait e Cerèis, propaggini occidentali del più elevato e noto Monte Ciaurlec.

In questa zona la superficie erosiva di appoggio conserva ancora l'assetto originario, inclinato circa 60° verso Ovest. Questa porzione di superficie erosiva in origine si raccordava, senza soluzione di continuità, al tratto con inclinazione (debasculata) prossima ai 20°, collocato oggi sul lato occidentale della forra (Stretta di Ponte Racli, cfr. Fig. 23).

Interpolando i dati di assetto primario della superficie erosiva che incide il substrato e/o le unità più an-

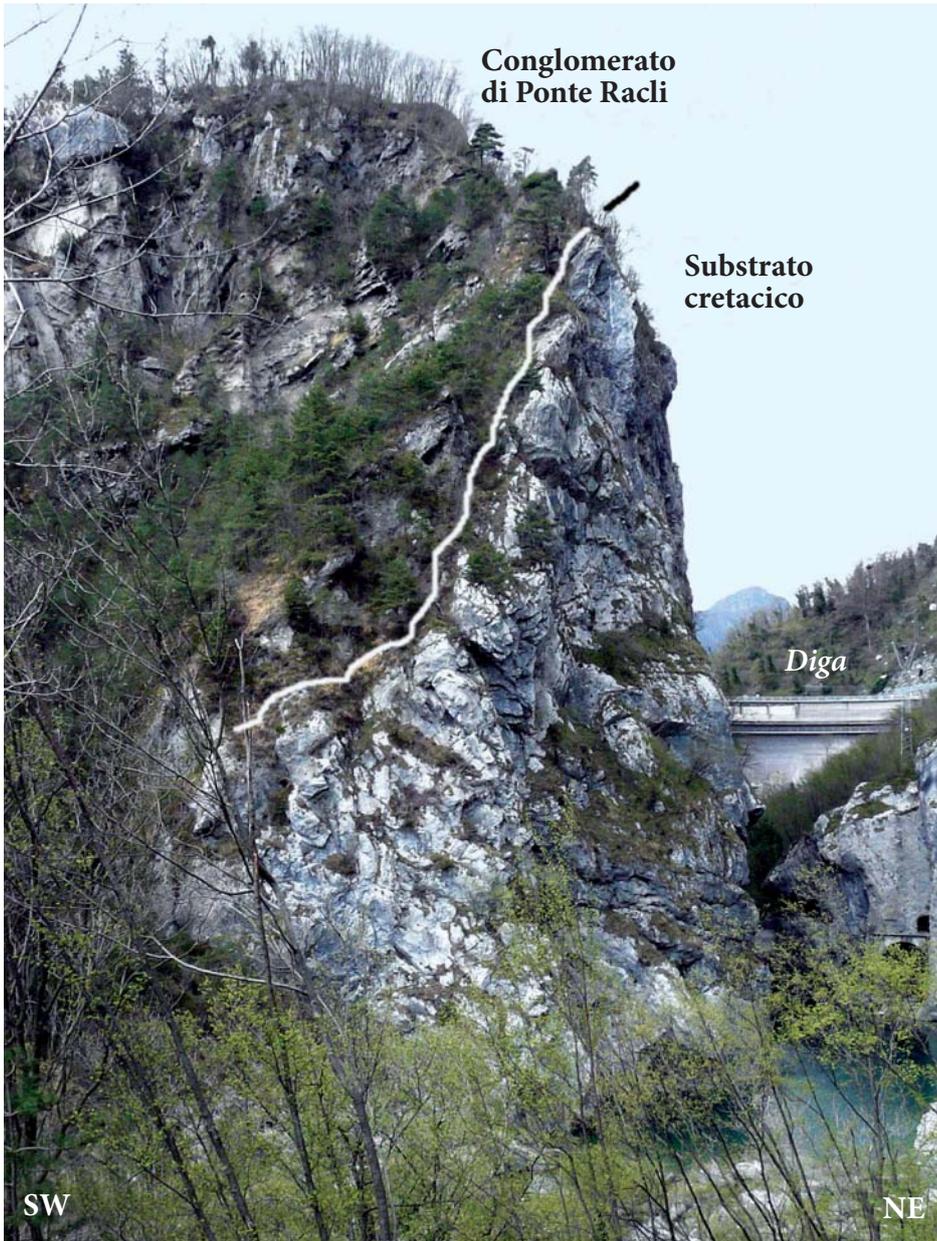


Fig. 8 - Il contatto tra il substrato carbonatico cretacico e il Conglomerato di Ponte Racli, visibilmente basculato.  
 - *The contact between the carbonatic cretaceous bedrock and the clearly tilted Ponte Racli Conglomerate.*

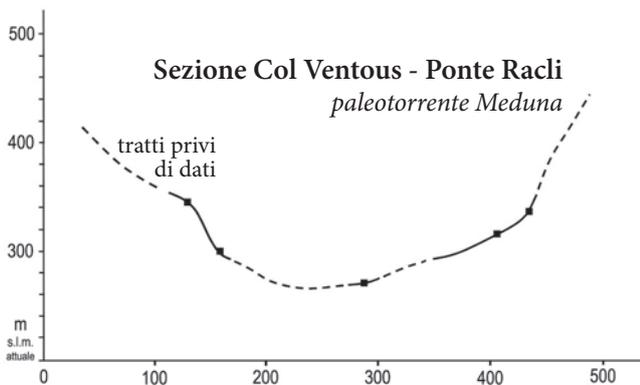


Fig. 9 - Tentativo di ricostruzione della morfologia del paleosolco del Torrente Meduna durante la fase che ha preceduto la deposizione del Conglomerato di Ponte Racli.  
 - *Supposed reconstruction of the Torrente Meduna palaeochannel morphology throughout the period that preceded the Ponte Racli Conglomerate deposition.*

tiche (Conglomerato di Case Del Bianco), si ottiene la sezione del profilo vallivo originario, prodotta durante una fase erosiva fluviale immediatamente precedente alla deposizione del Conglomerato di Ponte Racli. La vallata, in corrispondenza del settore Col Ventous - Ponte Racli, aveva una larghezza prossima a 400 m (Fig. 9).

3.2.2. Analisi sedimentologica

Nel settore Col Ventous - Ponte Racli la successione clastica affiorante, preservata dalle erosioni e qui denominata Conglomerato di Ponte Racli, è complessivamente potente non meno di 100 m. Il modulo sedimentario che caratterizza il Conglomerato di Ponte Racli è regolato dalla sovrapposizione verticale di tre litofacies principali (Fig. 10) formate da prevalenti limi sovraconsolidati e areniti, da conglomerati clino-

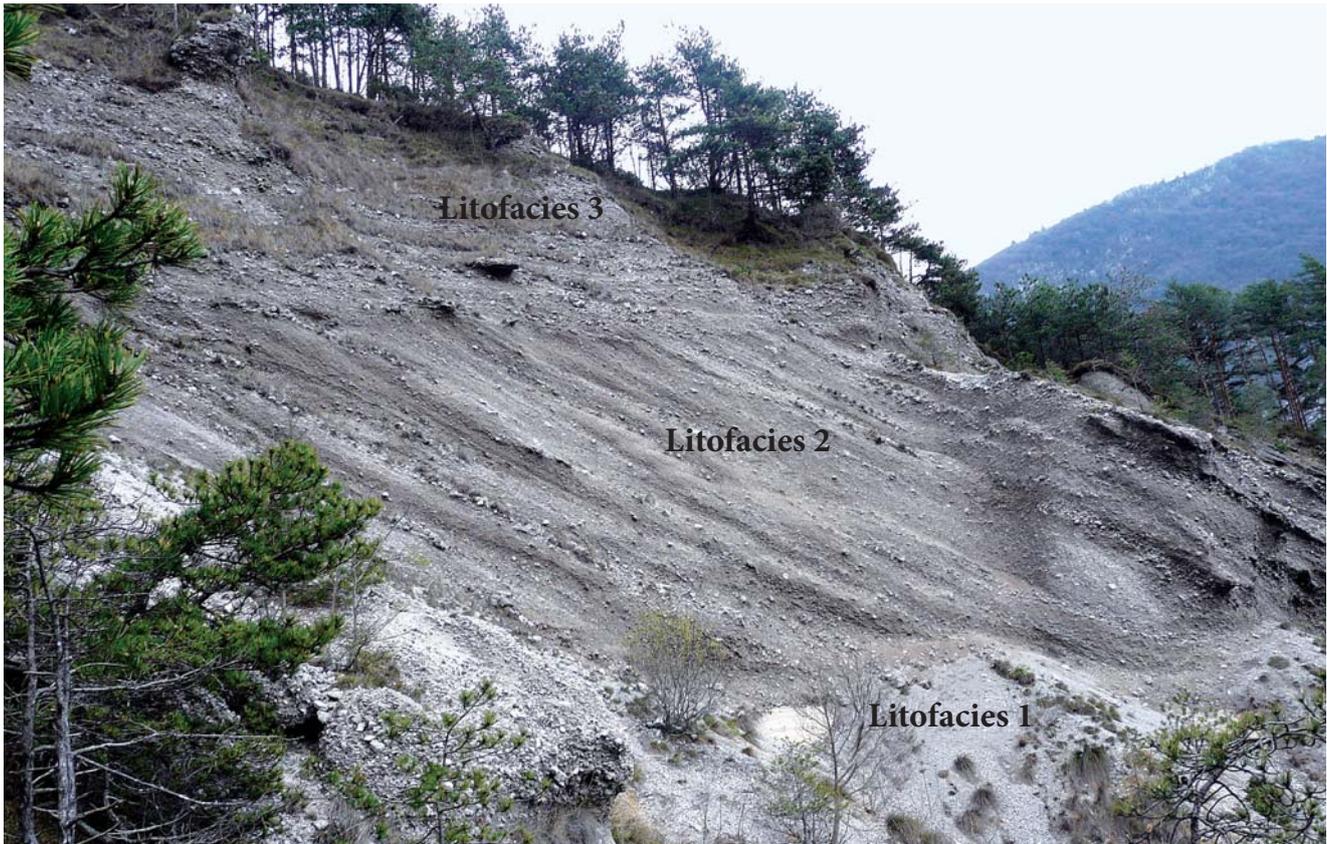


Fig. 10- La classica parete di Ponte Racli che mette in evidenza l'associazione di facies di ambiente fluvio-deltizio-lacustre (v. testo).

- *The classic face of Ponte Racli highlighting the fluvio-deltaic-lacustrine facies association (see text).*

Fig. 11 - Limi sovraconsolidati alternati a silti e sabbie localmente fluidificate (litofacies 1). Superiormente si osserva il passaggio netto alla litofacies 2.

- *Overconsolidated mud and silt alternated to locally fluidified sands (lithofacies 1). Sharp transit to the lithofacies 2 in the upper part.*

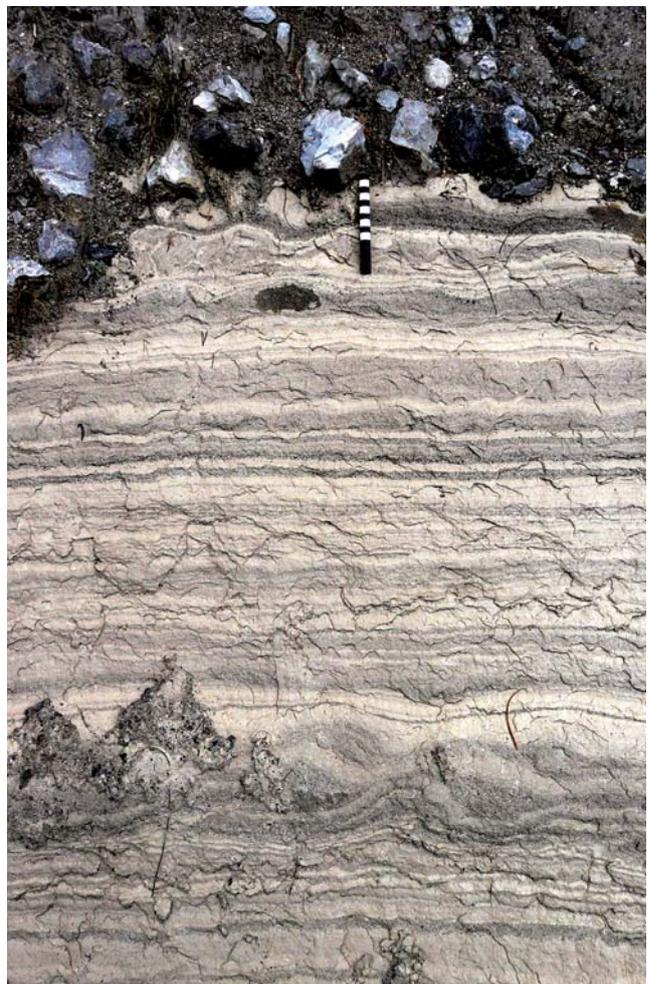
stratificati e da conglomerati sub-orizzontali (VENTURINI 1986).

A queste si intercala, in modo irregolare e sporadico, una quarta litofacies, ruditica molto grossolana, che compare sotto forma di orizzonti a blocchi eterometrici sub-arrotondati e arrotondati, caoticamente distribuiti in abbondante matrice ruditica sub-angolare, a cementazione intensa (diamictiti).

Le osservazioni sedimentologiche sono state effettuate in massima parte nella porzione occidentale dell'affioramento che, a motivo delle più blande deformazioni tettoniche e della migliore praticabilità dei versanti, si presta in modo ottimale alla raccolta dei relativi dati.

**Litofacies 1 - Limi sovraconsolidati e areniti**

Il deposito è presente sia sotto forma di livelli esclusivamente limosi e limoso-siltosi laminati, sempre sovraconsolidati (Fig. 11), con assetto sub-orizzontale,



localmente distorto o trasposto da treni di micro- e mesopieghie e micro-faglie, con fluidificazioni e contorsioni delle lamine (per carico o, più probabilmente, per scossa sismica, CAVALLIN & MARTINIS 1986), sia come limi siltosi passanti verso l'alto a siltiti ed areniti, da fini a grossolane. Lo spessore dei singoli strati limosi e limoso-sabbiosi varia da 1 a 4 cm. Sono diffuse le laminazioni piano-parallele, a volte interrotte da ripple da corrente e, molto raramente, da onda. Il trend granulometrico della litofacies, ove presente, è sempre negativo. Le areniti, a tratti debolmente cementate, sono talvolta organizzate in sottili strati gradati, con basi nette e drappi argillosi al tetto; nell'insieme le evidenze descritte le caratterizzano come i prodotti di microcorrenti di torbidità. Le stesse areniti possono formare orizzonti stratificati continui, spessi fino a 4 m.

La litofacies si ripete almeno tre volte nei circa 100 m di successione affiorante, formando orizzonti omogenei con spessori fino a 16 m (cfr. Fig. 22). I singoli orizzonti possono chiudersi lateralmente o svilupparsi senza soluzione di continuità su lunghe distanze. Al loro interno possono intercalarsi sottili episodi ruditici (da 10 cm a molti metri di spessore), confinati nella parte superiore del deposito come anticipazione dei più potenti depositi della successiva litofacies 2 che li ricopre (v. Fig. 11). I limi, campionati ai fini palinologici, si sono rivelati sterili, probabilmente a causa di una diffusa ossidazione che caratterizza il deposito.

Procedendo a monte del settore Col Ventous - Ponte Racli, proseguono diffusi e numerosi gli affioramenti di limi sovraconsolidati, tutti ubicati lungo il fondo-valle, all'altezza del perimetro dell'invaso idroelettrico. La totalità degli Autori, come in precedenza segnalato, li riferisce a un riempimento lacustre tardi-würmiano, interpretazione questa non condivisa nel presente lavoro. Sulla base delle osservazioni e comparazioni sedimentologiche, si rimarca la completa corrispondenza tra la litofacies 1 - limi e areniti, presente nella sezione tipo del Conglomerato di Ponte Racli (VENTURINI 1986) e i depositi in prevalenza limosi, sempre sovraconsolidati, affioranti a tratti lungo il perimetro occidentale del Lago di Tramonti, fino alla località La Clevata (v. Fig. 4).

#### Litofacies 2 - Conglomerati clinostratificati

Queste ruditi, a cementazione mediamente tenace, formano dei corpi facilmente identificabili grazie al loro caratteristico assetto inclinato all'origine (Fig. 12). Il contatto inferiore è sempre netto, non o appena erosivo, sui depositi limoso-sabbiosi della litofacies 1. Quando si realizza sui limi, ha un andamento pressoché orizzontale (*downlap*); dove invece ricopre le areniti, caratterizzate da tassi di sedimentazione molto più elevati, può diventare eteropico.

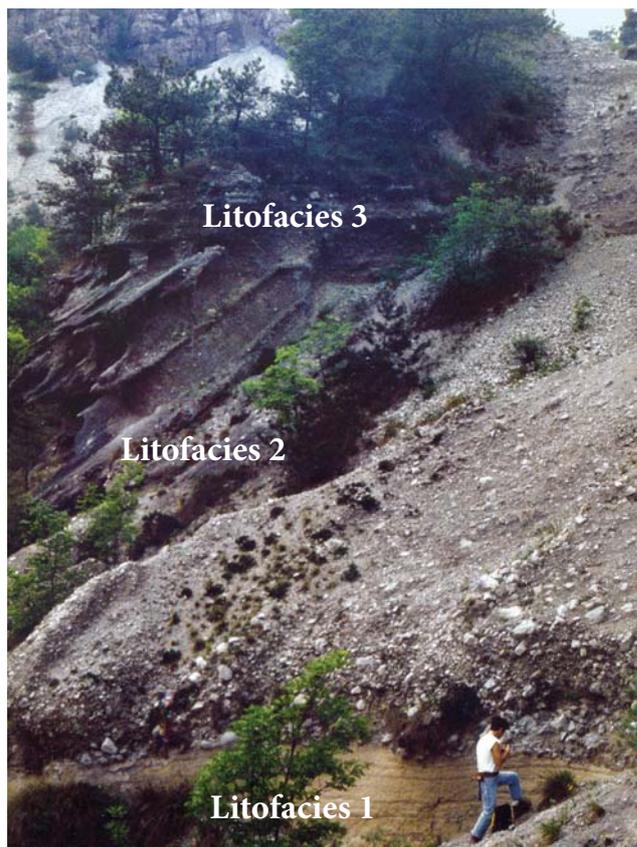


Fig. 12 - Le tre litofacies che, in sovrapposizione reciproca e ripetizione verticale, costituiscono la sequenza base del Conglomerato di Ponte Racli.

- The three lithofacies that form the base sequence of the Ponte Racli Conglomerate by mutual overlapping and vertical repetition.

I singoli episodi clinostratificati hanno spessori medi di 20 cm e inclinazione massima tra 25° e 30°. La litofacies clinostratificata si ripete più volte sulla verticale con spessori vari, compresi tra 2 e 9 m. La maggior parte dei clasti è sub-angolare e angolare, con dimensioni medie comprese tra 4 e 8 cm. La frazione arrotondata e sub-arrotondata è sempre percentualmente trascurabile. Le direzioni azimutali verso le quali progradano i foreset variano, nei singoli corpi, tra N115°E, N160°E, N190°E e N220°E, evidenziando una progradazione verso i quadranti meridionali, in sintonia con un andamento del paleo-solco vallivo che già ricalcava quello attuale. Un solo dato (N40°E) appare in opposizione ai precedenti, ma è giustificabile con la posizione d'origine della fonte dei clasti e il raggio di diffusione dell'apparato (v. Interpretazione). La continuità laterale di questa litofacies è sempre alta. Passa superiormente, in modo sfumato e continuo, alla litofacies 3 (conglomerati sub-orizzontali).

#### Litofacies 3 - Conglomerati sub-orizzontali

Questa litofacies (Fig. 13) è volumetricamente la più rappresentata. Anch'essa, come le precedenti, si ripete più volte sulla verticale. La stratificazione originaria



Fig. 13 - Le ruditi ad assetto orizzontale del Conglomerato di Ponte Racli ( litofacies 3).  
 - Horizontal layers of Ponte Racli Conglomerate (lithofacies 3).

è sub-orizzontale, con inclinazioni di pochi gradi (v. Fig. 10) che riflettono quella del paleo alveo. Lungo la medesima esposizione è visibile il contatto inferiore sulla litofacies 2 - conglomerati clinostratificati. Si tratta di un limite sfumato, con inclinazione rampante di alcuni gradi. Gli strati hanno spessori massimi di 35-45 cm e sono riuniti in set di 40-60 cm. È presente una frazione clastica ad alto indice di arrotondamento che raggiunge circa il 20% del totale. La litofacies di norma è interrotta superiormente da un contatto netto, quasi mai erosivo, sul quale si appoggiano nuovi depositi limosi e arenitici che ripropongono la litofacies 1.

**Litofacies 4 - Orizzonti a blocchi eterometrici**

Questa litofacies è formata da singoli episodi lenticolari dovuti all'accumulo caotico di blocchi eterometrici, da spigolosi a sub-arrotondati; presenta sempre una cementazione tenace (diamictiti). I maggiori blocchi hanno limiti stratoidi, dimensioni comprese tra 0,8 e 4 m (Fig. 14) e appartengono, assieme a quelli di taglia minore, al locale substrato mesozoico.

Lo spessore dei singoli orizzonti è variabile e raggiunge valori massimi di 6 m (affioranti). Il più im-



Fig. 14 - Il contatto basale del Conglomerato di Ponte Racli sul substrato a tratti è marcato da un orizzonte di paleofrana (litofacies 4).  
 - The base contact of Ponte Racli Conglomerate on the bedrock is locally pointed out by a palaeo-slide horizon (lithofacies 4).

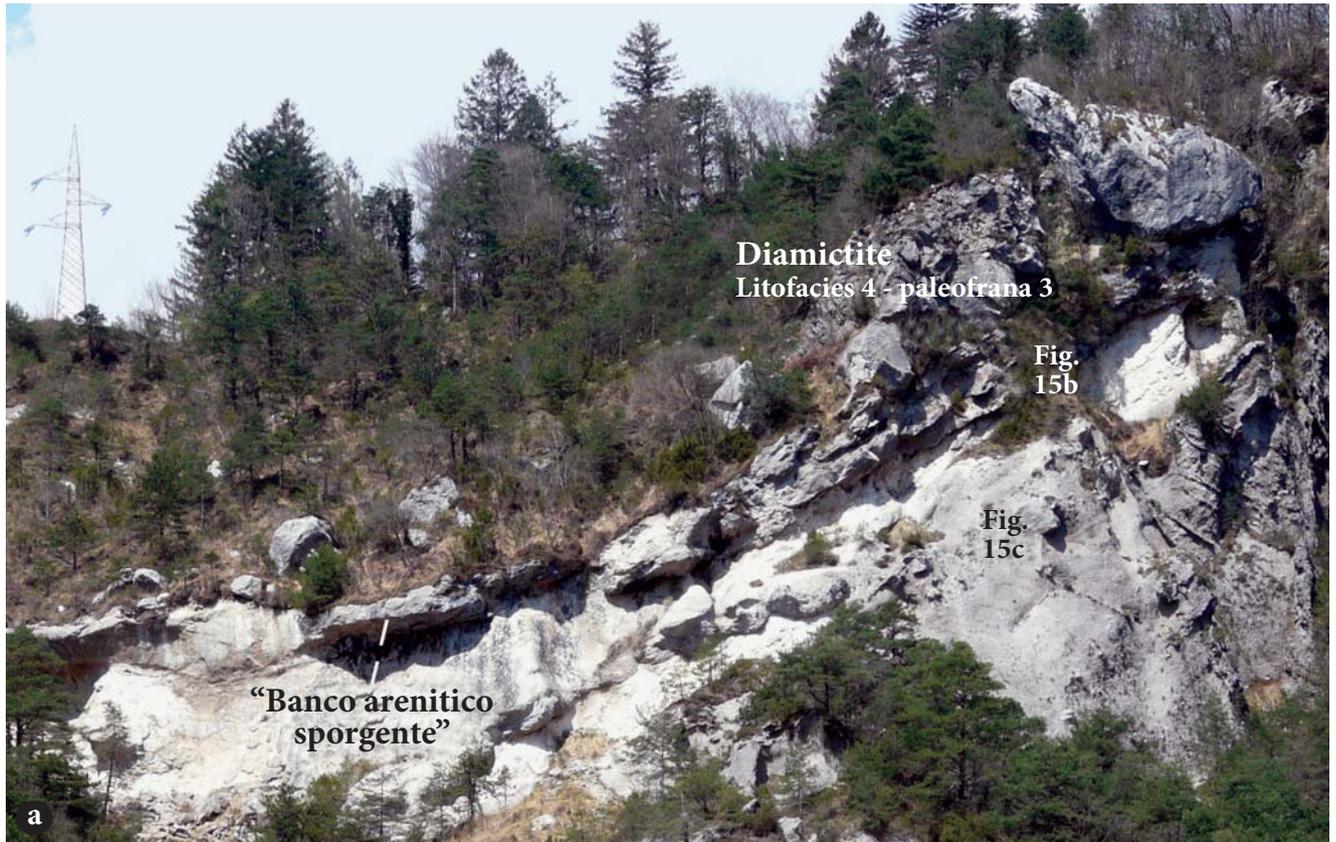


Fig. 15 - La sommità della parete rocciosa di Ponte Racli mostra alcune delle evidenze qui interpretate come effetti dovuti alla tettonica sin-sedimentaria (a). Particolari dell'immagine precedente: b) l'orizzonte a blocchi (paleofrana 3) è parte integrante del Conglomerato di Ponte Racli; c) un ulteriore orizzonte di frana subacquea.

- *The upper part of the Ponte Racli rock-wall shows some clues here interpreted as results of syn-sedimentary tectonics (a). Details of previous figure: b) blocky horizon (paleofrana 3) is an essential part of Ponte Racli Conglomerate; c) another horizon of subaqueous landslide.*

nente tra essi si osserva verso la sommità dell'affioramento. La base dei singoli livelli è a tratti blandamente erosiva. I blocchi sono dispersi in matrice ghiaiosa o ghiaioso-sabbiosa (ma si tratta sempre di pietrisco a spigoli vivi), a tratti molto abbondante.

Questo tipo di deposito si ripete, con spessori degni di nota, per almeno tre volte lungo l'intera successione, senza contare gli episodi metrici e sub-metrici ancor più frequenti, costituiti in genere da materiale meno grossolano. A prescindere dallo spessore dei singoli episodi, questa particolare litofacies è caratterizzata sempre da un'alta disorganizzazione interna, una bassa maturità tessiturale e da consistenti variazioni laterali di spessore (corpi lenticolari) su distanze che possono variare da una decina ad alcune centinaia di metri.

Degni di nota sono il primo e l'ultimo dei tre maggiori episodi di frana subacquea presenti nel Conglomerato di Ponte Racli dell'omonimo settore. Il primo (v. Fig. 14) è collocato alla base del litosoma, in con-

tatto discordante sul substrato calcareo intensamente cataclastico e profondamente inciso. L'ultimo, in posizione stratigrafica pressoché sommitale (Figg. 15a, b, c), ricopre la litofacies 3 con un contatto che a tratti ha sviluppato una percepibile, seppur blanda erosione.

In passato questa litofacies è stata interpretata come una diamictite di origine glaciale (propaggini di accumuli morenici frontali, *sensu* VENTURINI 1986), intercalata ai prodotti clastici fini (litofacies 1-3), a loro volta interpretati come depositi fluvio-glaciali (deltizio-lacustri) che avrebbero assecondato periodiche micro-oscillazioni della fronte glaciale.

Per gli stessi episodi il medesimo Autore ha avanzato in parallelo l'ipotesi di una messa in posto per colata gravitativa subacquea e/o per frana subaerea, pur preferendo l'ipotesi dell'accumulo morenico. I presenti e più approfonditi rilievi, farebbero propendere per un meccanismo di accumulo esclusivamente gravitativo. Ne risentirà anche l'attribuzione stratigrafica del litosoma.

#### Interpretazione

Nella successione di Col Ventous - Ponte Racli si riconosce una sequenza di litofacies ripetuta più volte sulla verticale (Fig. 16). Le tre litofacies descritte, passanti verticalmente una all'altra, rappresentano nell'ordine gli strati di *bottomset* (litofacies 1), di *foreset* (litofacies 2) e di *topset* (litofacies 3). Analizzate come associazione di litofacies (1-2-3) risultano rappresentative di un ambiente fluvio-deltizio-lacustre (VENTURINI 1986).

Sono almeno tre le sequenze preservate e compiutamente leggibili nel settore orientale del nucleo affiorante (Fig. 17), dove le sovraimpressioni tettoniche si limitano a basculamenti con inclinazioni non superiori ai 12°. L'ambiente lacustre si affermò, in più riprese, modificando un contesto deposizionale dominato dagli apporti fluviali di fondovalle del paleotorrente Meduna.

Le profondità degli invasi lacustri, ricavate sulla base dei dati preservati in questo settore, raggiunsero al massimo i 9 m (altezza massima dei foreset della litofacies 2). Le alimentazioni deltizie e lacustri - valutate in base alle direzioni di avanzamento dei depositi rudistici clinostratificati che progredivano verso i quadranti meridionali (N115°-220°E) - derivavano da apporti locali, collocati in gran parte lungo il versante destro della vallata.

Provenivano verosimilmente dalla zona del Ciucul Taront, 1 km a NW di Ponte Racli, sede di elevato dissesto tettonico del substrato roccioso, segnato dalla presenza di un'estesa fascia cataclastica. Un ulteriore apporto, nettamente subordinato ai precedenti, progrediva verso NE (N40°E) e poteva derivare dalla zona, altrettanto instabile, denominata Gravis di Trep, collocata 1 km a SW degli affioramenti oggetto d'indagine.

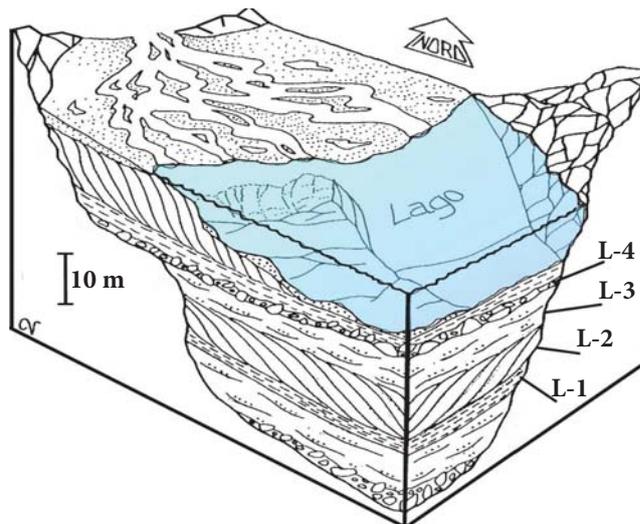


Fig. 16 - Ricostruzione paleoambientale riferita alla deposizione del Conglomerato di Ponte Racli (da VENTURINI 1986, modif.).

- Palaeo-environmental reconstruction related to Ponte Racli Conglomerate deposition (from VENTURINI 1986, modif.).

A margine dell'interpretazione sedimentologica, si possono avanzare alcune considerazioni volte all'individuazione delle possibili cause che hanno prodotto la periodica formazione degli invasi lacustri, utili quindi alla formulazione della possibile evoluzione del settore.

A tal proposito, VENTURINI (1986) suggerisce il ravvicinato innesco di episodi franosi che, attivandosi a Sud di Ponte Racli, avrebbero occluso la vallata (postulata più stretta dell'attuale), determinando i ricorrenti blocchi dei deflussi. Questi ultimi, in alternativa, potrebbero anche essere spiegati come la conseguenza dell'espansione del conoide del paleotorrente Muié (affluente destro del paleotorrente Meduna, ad Est di Meduno). Allo stesso modo anche questo apporto deposizionale avrebbe potuto risultare in grado di condizionare le ricorrenti interruzioni dei deflussi lungo la valle principale.

In questo ipotetico quadro di possibilità occorre comunque tenere in considerazione un dato di particolare rilevanza. L'analisi sedimentologica (v. Fig. 17) ha evidenziato che nel Conglomerato di Ponte Racli le tre sequenze fluvio-lacustri sovrapposte, solo in un caso sono separate da una superficie erosiva mentre di norma aggradano in continuità verticale.

Negli abituali contesti alluvionali intravallivi alpini e prealpini è logico ritenere che, in una successione verticale di sequenze fluvio-deltizio-lacustri, le stesse siano sempre separate da superfici erosive (terrazzamenti) espressione delle periodiche e inevitabili incisioni regressive, a loro volta conseguenza dello sfondamento dell'ostacolo che propiziava di volta in volta la formazione dell'invaso, ovvero dell'avvenuto colamento dello stesso.

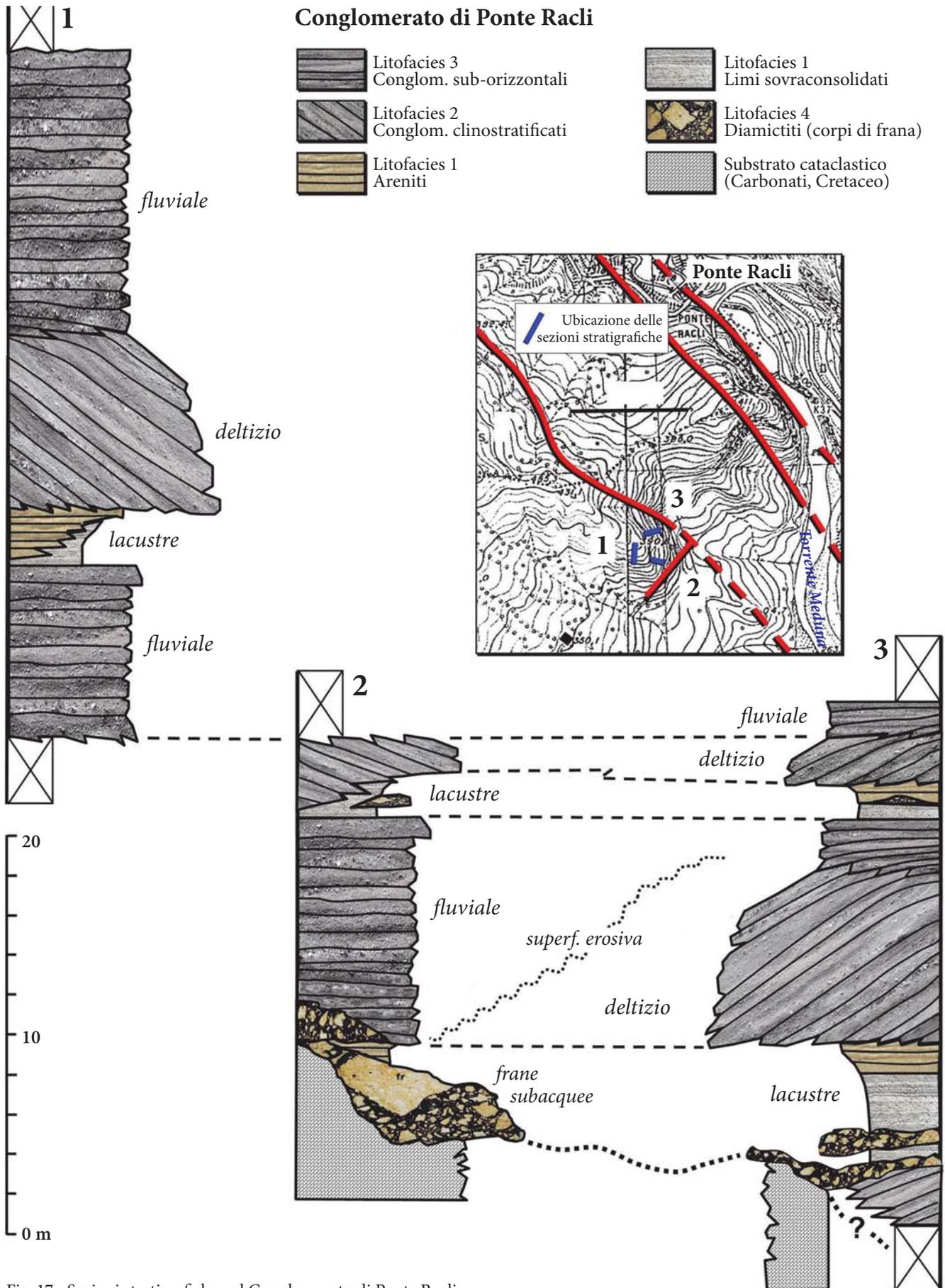


Fig. 17 - Sezioni stratigrafiche nel Conglomerato di Ponte Racli.  
- Stratigraphic sections within Ponte Racli Conglomerate.

I circa 100 m di potenza del Conglomerato di Ponte Racli, non potrebbero essersi accumulati se, accanto alle cause locali del blocco dei deflussi (tanto per frana quanto per il presunto ampliamento di un conoide di deiezione), non fosse esistita una causa in grado di generare condizioni di sedimentazione continua, con alti tassi di deposizione. In altri termini, il riempimento clastico del fondovalle deve avere assecondato una naturale predisposizione del settore all'accomodamento sedimentario, ossia alla produzione di spazi utili ad essere riempiti da un costante richiamo di sedimento. Anche questo presupposto deve tenersi in debito conto nel momento di proporre un quadro evolutivo coerente con i dati osservati e una parallela proposta di collocazione temporale degli eventi.

Il solco del paleotorrente Meduna fa parte delle direttrici di drenaggio principale delle Prealpi Carniche, impostatesi conseguentemente al sollevamento tettonico di questa porzione esterna della catena alpina meridionale. È necessario dunque trovare una ragione plausibile capace di invertire, in modo consistente, la tendenza all'approfondimento erosivo del tracciato fluviale, iniziata nel Miocene medio e tuttora in atto.

Considerando che la surrezione delle Prealpi Carniche e la conseguente impostazione del paleotorrente Meduna iniziarono in tale epoca, e che l'approfondimento del solco fluviale dovette ricevere un incremento nel tardo Miocene sup. a causa del rapido abbassamento del livello di base mediterraneo, una transitoria inversione di tendenza risulterebbe giustificabile se collocata - come ipotesi di lavoro - durante la risalita e lo stazionamento del livello marino mediterraneo (limite Miocene-Pliocene e Pliocene s.l.).

In mancanza, per ora, di altre evidenze sulle quali basare un'ipotesi di età per il Conglomerato di Ponte Racli, questa eventualità può essere tenuta in considerazione e confrontata con quanto emerge dall'analisi deformativa effettuata sui depositi del nucleo Col Ventous - Ponte Racli.

### 3.3. *Subsintema di Arba (Sintema di Sequals)*

Il terzo e più recente litosoma clastico sviluppato lungo il fondovalle del Torrente Meduna (AVIGLIANO et al. 2008) è formato da un materasso prevalentemente ghiaioso (Fig. 18a). Superata l'altezza di Meduno i depositi alluvionali si espandono nell'alta pianura friulana dando forma al conoide del Torrente Meduna, coalescente con quello, altrettanto noto, del Torrente Cellina. Il raggio del primo conoide alluvionale supera i 5 km, anche se nell'area qui considerata è percepibile solo l'apice dell'apparato. Il litosoma si presenta nettamente terrazzato (Fig. 18b), con l'attuale alveo del Torrente Meduna che, all'altezza dell'abitato omonimo, corre circa 60 m sotto l'ultima superficie di

accrezione intercettando ovunque il substrato paleogenico (v. Fig. 18a).

Risalendo la vallata, lo smantellamento erosivo olocenico si rivela in modo molto più evidente a motivo della esigua larghezza del solco fluviale il quale, fino alle propaggini settentrionali del Lago di Tramonti, è contenuto entro poche centinaia di metri. Nel tratto vallivo più meridionale, lungo poco meno di una decina di km, l'originaria superficie accrezionale del conoide è ancora ben individuabile in corrispondenza di Navarons (320 m), alle borgate Faidona e Muinta (340 e 345 m), distanti 3,5 km dalla prima, e nelle località La Clevata e Case Tridis (385 m), entrambe ubicate lungo la sponda sinistra del lago e lontane 3 km dalle precedenti. In questo tratto intravallivo la pendenza originaria dell'apparato era pari all'1%.

### Interpretazione

Il sovralluvionamento del fondovalle può essere assunto come contemporaneo alle fasi di espansione glaciale würmiana (LGM) e al suo ritiro (STEFANINI 1912). Il deposito si configura, perlomeno in parte, come fluvio-glaciale e risulta generato a valle di una lingua glaciale che, a giudicare dalla distribuzione di questi depositi e seguendo l'ipotesi della maggior parte degli autori, si ritiene abbia attestato la propria fronte più avanzata tra le località Tramonti di Sopra e di Sotto, superando al massimo quest'ultima di un paio di chilometri. Questa possibilità troverebbe parziale conferma nella forma e larghezza della vallata principale, decisamente differenti a monte e a valle di Tramonti di Sotto (località La Clevata).

In questo quadro sembrerebbe assumere particolare rilevanza il presunto accumulo morenico frontale (intercettato in sondaggio meccanico) segnalato alla base dei limi lacustri da VENZO et al. (1975) e ripreso da PUZZI (1989); ipotesi che tuttavia merita di essere ridiscussa alla luce dei nuovi dati di questo lavoro. I limi affioranti in località La Clevata (v. Fig. 4) e tutti quelli presenti lungo il perimetro del lago, sia in località Faidona che nel nucleo di Ponte Racli, evidenziano caratteristiche sedimentologiche comuni. Così come sono comparabili gli orizzonti di diamictiti che ad essi si intercalano o sono presenti al letto (v. Fig. 17).

Suggeriamo che l'accumulo "morenico" di La Clevata sia anch'esso una diamictite originata per apporto di frana subacquea, rivestito da limi lacustri appartenenti, come genesi ed età, non alla successione del glacialismo würmiano, bensì al Conglomerato di Ponte Racli.

La serie di terrazzi fluviali che ha profondamente inciso il Subsintema di Arba (Sintema di Sequals) (v. Fig. 20), è l'effetto di un progressivo approfondimento dei drenaggi affermatosi durante l'Olocene e tuttora attivo nelle fasce intramontane alpine e prealpine e nei settori pedemontani dell'alta pianura friulana (AVIGLIANO et al. 2008).



Fig. 18 - a) Alluvioni pleistoceniche sup. - oloceniche lungo le sponde del Torrente Meduna nei pressi di Meduno; b) il vistoso terrazzamento olocenico del Torrente Meduna all'altezza dell'abitato omonimo.

- a) *Upper Pleistocene-Olocene alluvial deposits along Meduna riverside, near Meduno village; b) remarkable Holocene terrace of Meduna stream at Meduno village.*

#### 4. Elementi tettonici e analisi cinematica

La porzione occidentale del nucleo Col Ventous - Ponte Racli ha consentito la lettura sedimentologica di dettaglio della successione stratigrafica (v. Figg. 9 e 16). Al contrario, per ricavare un'approfondita analisi deformativa, occorre fare riferimento alla porzione orientale del nucleo. Le prime indagini di questo tipo furono proposte da CARRARO & POLINO (1976) e, successivamente, da VENTURINI (1986) a margine di uno studio focalizzato sulla ricostruzione paleoambientale del set-

tore. Questa nuova raccolta di dati, se da un lato convalida la precedente interpretazione sedimentologica, dall'altro sottolinea che il preliminare e sintetico schema tettonico proposto dall'Autore sarebbe il risultato di atti dinamici differenti e successivi nel tempo.

L'analisi tettonica aggiunge ulteriori evidenze utili a precisare il quadro evolutivo del settore. Inoltre, i dati deformativi contribuiranno a perfezionare anche il tentativo di datare indirettamente la deposizione del Conglomerato di Ponte Racli, mancando reperti che ne consentono una collocazione stratigrafica univoca.

Il dato tettonico più immediato consiste in un ampio motivo sinclinalico, asimmetrico, pluri-ettometrico che coinvolge l'intera porzione orientale dell'affioramento (Fig. 19). La struttura è evidente sia dalla strada interpodereale che da Navarons conduce verso le pendici meridionali del Col Ventous, sia percorrendo la SS 552 che sale verso Passo Rest. Il suo asse è orientato N145°E/10°SE.

L'ampia piega sinclinalica è sottolineata da un "banco arenitico" la cui potenza varia tra 0,8 m e oltre 4 m; lo spessore si incrementa verso Est in ragione di 3 m ogni 100 m. A causa dell'erosione selettiva il banco sporge verso l'esterno tanto che, periodicamente, è interessato da localizzati crolli.

Il fianco sud-occidentale della piega si interrompe contro una faglia sub-verticale orientata N140°-150°E/70°-80°NE (Faglia del Col Ventous), indicata come N120°E da VENTURINI (1986). Verso Ovest, oltre tale struttura, la successione di Ponte Racli risente solo di limitati e concentrati effetti deformativi.

In direzione opposta, procedendo verso la Stretta di Ponte Racli e superando il nucleo della sinclinalica, l'altro fianco della piega immerge circa 40° verso SW. Alla sua estremità (verso la diga) si ripresentano le faglie orientate N140°-150°/subverticali con un fitto sistema di elementi ravvicinati, qui denominati complessivamente Faglia di Meduno. Hanno affastellato i depositi del Conglomerato di Ponte Racli e il sot-

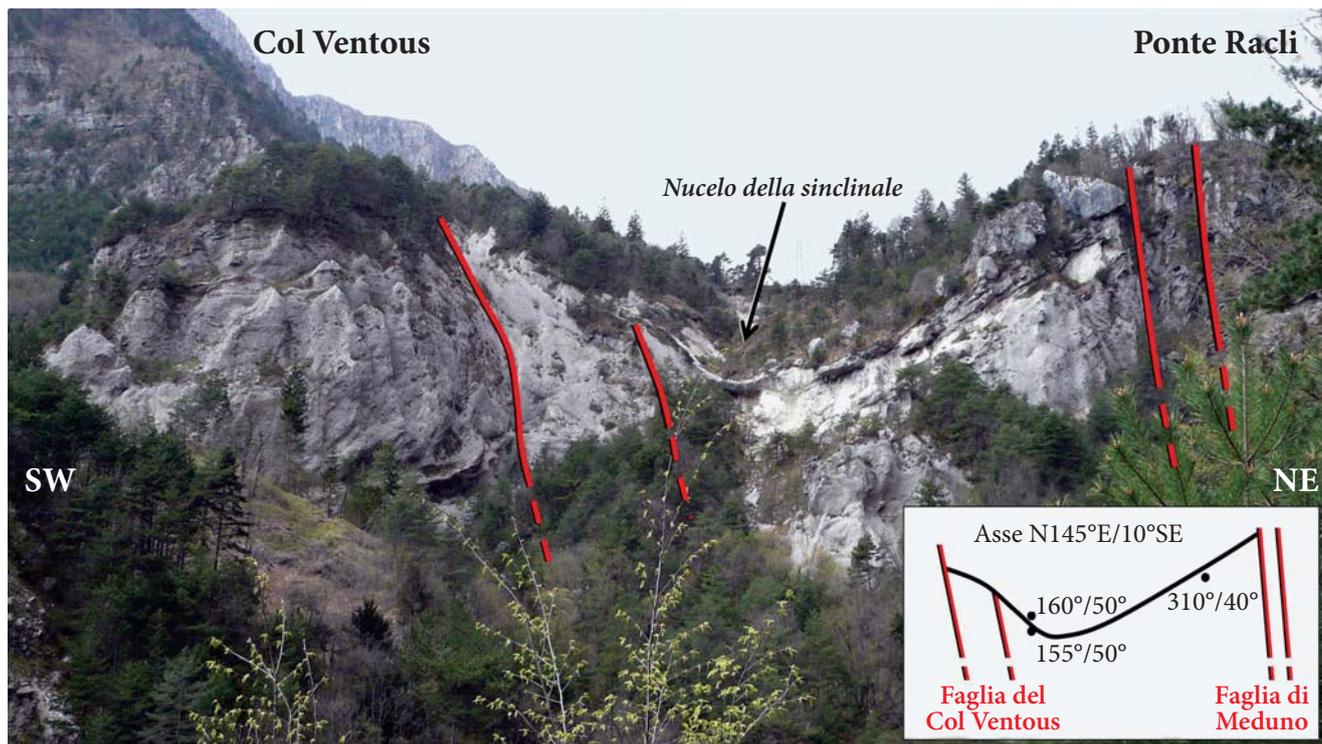


Fig. 19 - Panoramica sugli affioramenti orientali del nucleo Col Ventous - Ponte Racli. Sono messi in evidenza alcuni degli effetti legati all'attività tettonica sin-sedimentaria.

- View of the Col Ventous - Ponte Racli nucleus eastern outcrops. Some effects of the syn-sedimentary tectonic activity are highlighted.

tostante substrato cretacico (Fig. 20), basculandone gli assetti.

La struttura plicativa termina in corrispondenza della forra (Stretta di Ponte Racli), interamente modellata nei calcari del substrato cretacico. La forra coincide con l'ultima faglia del sistema, collocata proprio in corrispondenza della diga. Oltre tale faglia i depositi del Conglomerato di Ponte Racli riaffiorano con una ristretta plaga ad assetto nuovamente sub-orizzontale, radicata lateralmente al versante sinistro della paleovalle, anch'esso modellato nel substrato calcareo cretacico (Cap. 2.2.1.).

Osservando i contatti delle due unità di fondo valle sul substrato mesozoico-paleogenico si può notare che, tanto precedentemente alla deposizione del Conglomerato di Ponte Racli, quanto durante quella del sottostante Conglomerato di Case del Bianco, la Faglia di Meduno risultava già impostata come discriminante netta tra il substrato norico-cretacico-(eocenico) del lembo occidentale, affastellato in serrate scaglie S-vergenti, e il substrato cretacico del lembo orientale, rappresentato dalla vasta placca monoclinale dei Monti Cereis e Chiarandeit (v. Fig. 2).

Nello stesso settore interessato dall'ampio motivo sinclinalico sono conservati altri significativi dati deformativi. Si riscontrano tanto nella successione sottostante al "banco arenitico sporgente", quanto in quella ad esso sovrastante. Il "banco arenitico", piegato ad

ampia sinclinale asimmetrica, è organizzato in strati laminati che non mostrano al loro interno altre deformazioni. A sua volta il "banco arenitico" si sovrappone ad un livello di limi sovraconsolidati, areniti, sabbie e conglomerati, il cui spessore originario doveva essere di parecchi metri.

Sono queste tutte litologie intensamente trasposte in modo caotico, contrastante con la regolare giacitura del "banco arenitico sporgente" che le ricopre. A tratti, dove la deformazione è meno pervasiva, si può notare come un altro orizzonte di sabbie cementate, con spessore di 50-70 cm, appaia smembrato in blocchi stratiformi, embricati e immersi in una congerie caotica di limi contorti e ruditi disorganizzate (Fig. 21a, b).

A sua volta il "banco arenitico sporgente" è coperto da un pacco di sedimenti potente una ventina di metri (Fig. 22). Anch'esso è visibilmente deformato pur mostrando, rispetto alla successione inferiore, strutture molto più regolari. I primi 4 m sono formati da un orizzonte conglomeratico con clasti ad alto indice di arrotondamento (70% sul totale), indicativi di trasporto torrentizio parallelo al solco dell'attuale Torrente Meduna.

Seguono, in contatto stratigrafico netto, circa 10 m di prevalenti limi sovraconsolidati passanti verso l'alto, per progressive alternanze, a silti e limi siltosi in strati di 5-8 cm. Ad essi si intercalano rari strati rudi-

tici sottili, con clasti arrotondati ( $\varphi_m$  2 cm,  $\varphi_M$  8 cm) e livelli di pietrisco non superiori a 15 cm di spessore.

L'orizzonte di conglomerati fluviali e i primi metri di limi che lo ricoprono, si limitano ad assecondare il motivo sinclinalico del sottostante "banco arenitico", ma già nella porzione intermedia dei limi cominciano a riscontrarsi diffuse micropieghe con evidenti contorsioni e assetti ritorti in modo irregolare (*slump*). Le siltiti sommitali - ultimi 8-10 m di successione - appaiono invece vistosamente deformate da una piega decametrica vergente verso Est, priva di piani di clivaggio (*slump*).

La superficie erosiva di quota 400 m è rivestita da materiale sciolto formato da un pietrisco clasto-sostenuto, spigoloso e a tratti clinostratificato, interpretabile come breccia di versante (cfr. Fig. 22). Questo apporto, di età incerta, deriva dal disfacimento dell'ampia fascia cataclastica che interessa il substrato dolomitico di età triassica (Dolomia Principale). Il deposito, non cartografabile, è interpretato come successivo all'unità Conglomerato di Ponte Racli.

Procedendo verso la Stretta di Ponte Racli l'intero spessore dell'intervallo che ricopre il "banco arenitico sporgente" si appoggia in *onlap* al grande corpo lenticolare di frana (paleofrana 3) con il quale, verso Est, culmina la successione affiorante (v. Fig. 19).

### Interpretazione

Dalla raccolta dei dati tettonici e sedimentologici emerge una evoluzione complessa: un contesto locale, dominato da una vivace tettonica sin-sedimentaria, che si inserisce in un quadro regionale regolato da compressioni massime che nel tempo hanno variato la loro direzione di applicazione. Alla tettonica sin-sedimentaria (Fig. 23) è ascrivibile l'attività del sistema di strutture denominato Faglia del Col Ventous (N140°-150°/70°-80°NE). Ne è scaturita una iniziale flessura di parte della successione clastica che, complici le successive compressioni, ha finito col modificarsi nel vistoso motivo sinclinalico asimmetrico che domina la parte centrale del settore Col Ventous - Ponte Racli (v. Figg. 19 e 23).

La genesi della flessura è stata preceduta e seguita da una serie di evidenze significative. I dati suggeriscono che, prima della sedimentazione del "banco arenitico", la successione ad esso sottostante è stata coinvolta in un cedimento gravitativo. Le mobilizzazioni dei limi, delle sabbie ancora scarsamente cementate e delle ghiaie, avrebbero generato contorsioni e frammentazioni, quale effetto di scivolamenti e traslazioni subacquee (Fig. 24a).

Sopra all'orizzonte deformato si è depositato il "banco arenitico" il cui spessore mostra un incremento

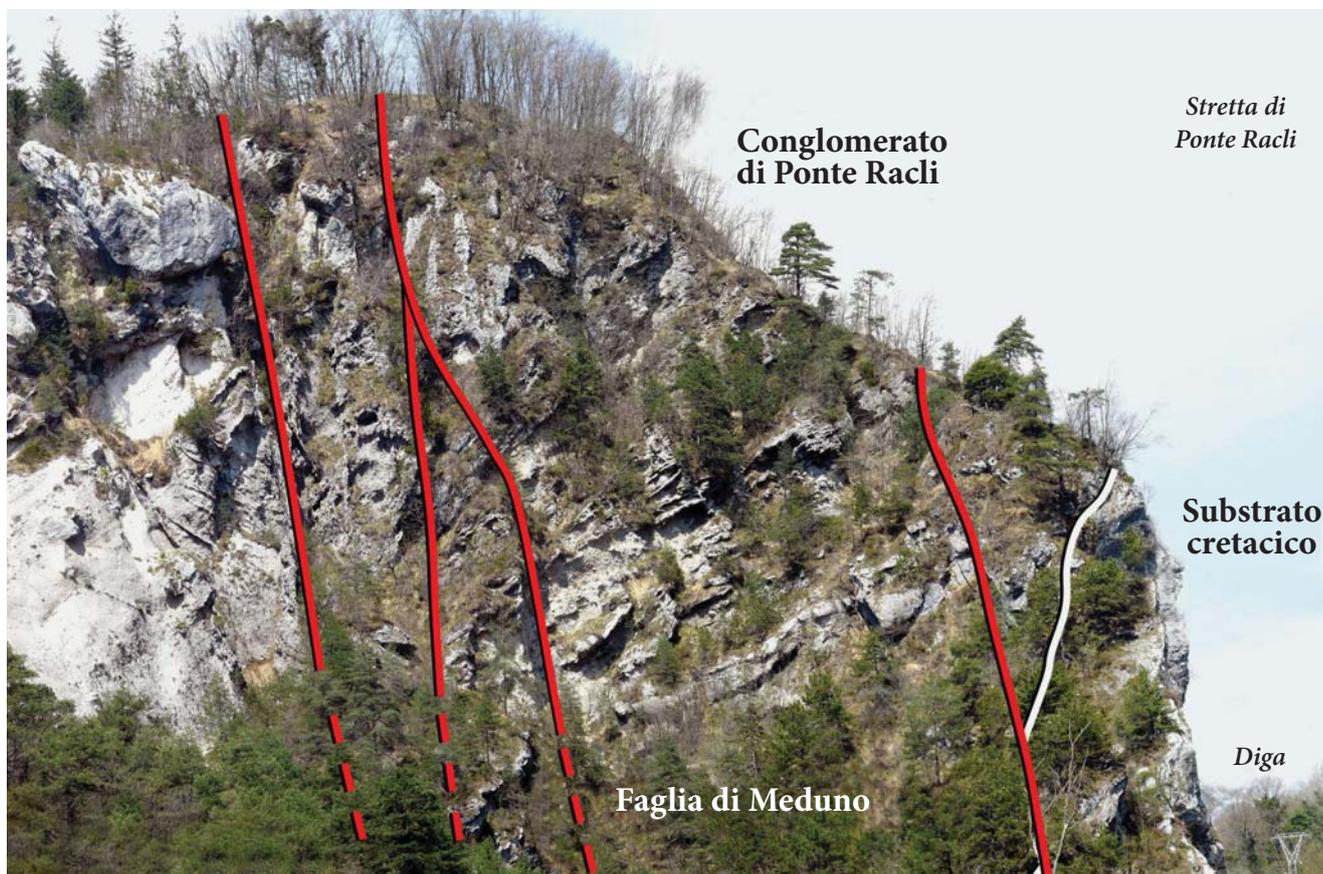


Fig. 20 - L'intensa deformazione della successione nel tratto prossimo alla Stretta di Ponte Racli.  
- The strong deformation of the succession in the stretch close to Ponte Racli narrow.

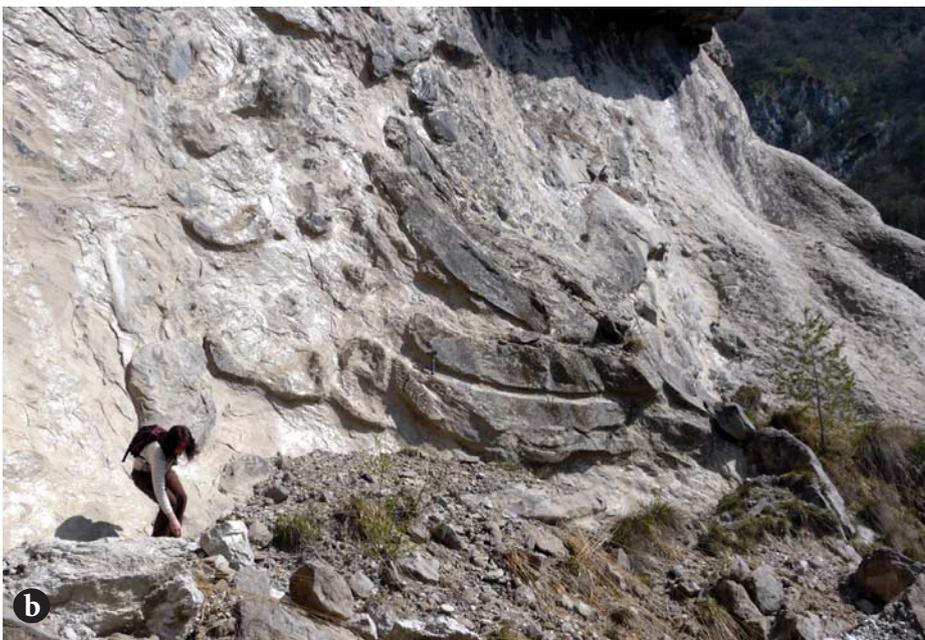


Fig. 21 - Accumuli gravitativi subacquei (*slump*): a) questo livello, profondamente scompaginato, è posizionato appena sotto al “banco arenitico sporgente”; b) particolare che evidenzia l'affastellamento da cedimento gravitativo (*slumping*) di un orizzonte sabbioso cementato.

- *Slump deposits*: a) this layer, deeply upset, is located just below the “hanging arenithic bank”; b) detail that highlights the slumping in a cemented sandy horizon.

verso NE. I due dati portano ad ipotizzare una precoce attività sin-sedimentaria dei sistemi denominati Faglia del Col Ventous e Faglia di Meduno; a spese di quest'ultimo, in un secondo tempo si svilupperà un'inversione tettonica (Fig. 24b).

La flessura del “banco arenitico” sarebbe stata innescata dall'attività distensiva della Faglia del Col Ventous. Un cospicuo accumulo di frana subacquea (litofacies 4 - Orizzonti a blocchi eterometrici) - identificato come paleofrana 3 - si è quindi sovrapposto al “banco arenitico”, rimaneggiandone parzialmente la porzione sommitale (v. Figg. 15a, 15b, 19, 23 e 24).

Lo stesso corpo di frana, staccatosi dal versante del Monte Cerèis (substrato calcareo cretaceo) e accumulatosi nel sottostante ambiente lacustre, potrebbe

configurarsi come un logico riflesso di sismi locali indotti dall'attività tettonica sin-sedimentaria. Inoltre, si mette in evidenza che la porzione sommitale della successione terrigena sopra descritta e sovrapposta al “banco arenitico sporgente”, a sua volta riveste in *on-lap* l'accumulo subacqueo di frana (paleofrana 3).

Da ultimo, anche la genesi della piega decametrica (v. Fig. 22) che coinvolge questa porzione del Conglomerato di Ponte Racli, la più alta e recente tra quelle ben esposte in affioramento, è interpretabile come effetto di un cedimento gravitativo subacqueo (*slumping*) giustificato dal persistere dell'attività tettonica sin-sedimentaria.

L'abbassamento complessivo subito in questa fase dal settore (v. Fig. 23) raggiunge la cinquantina di me-

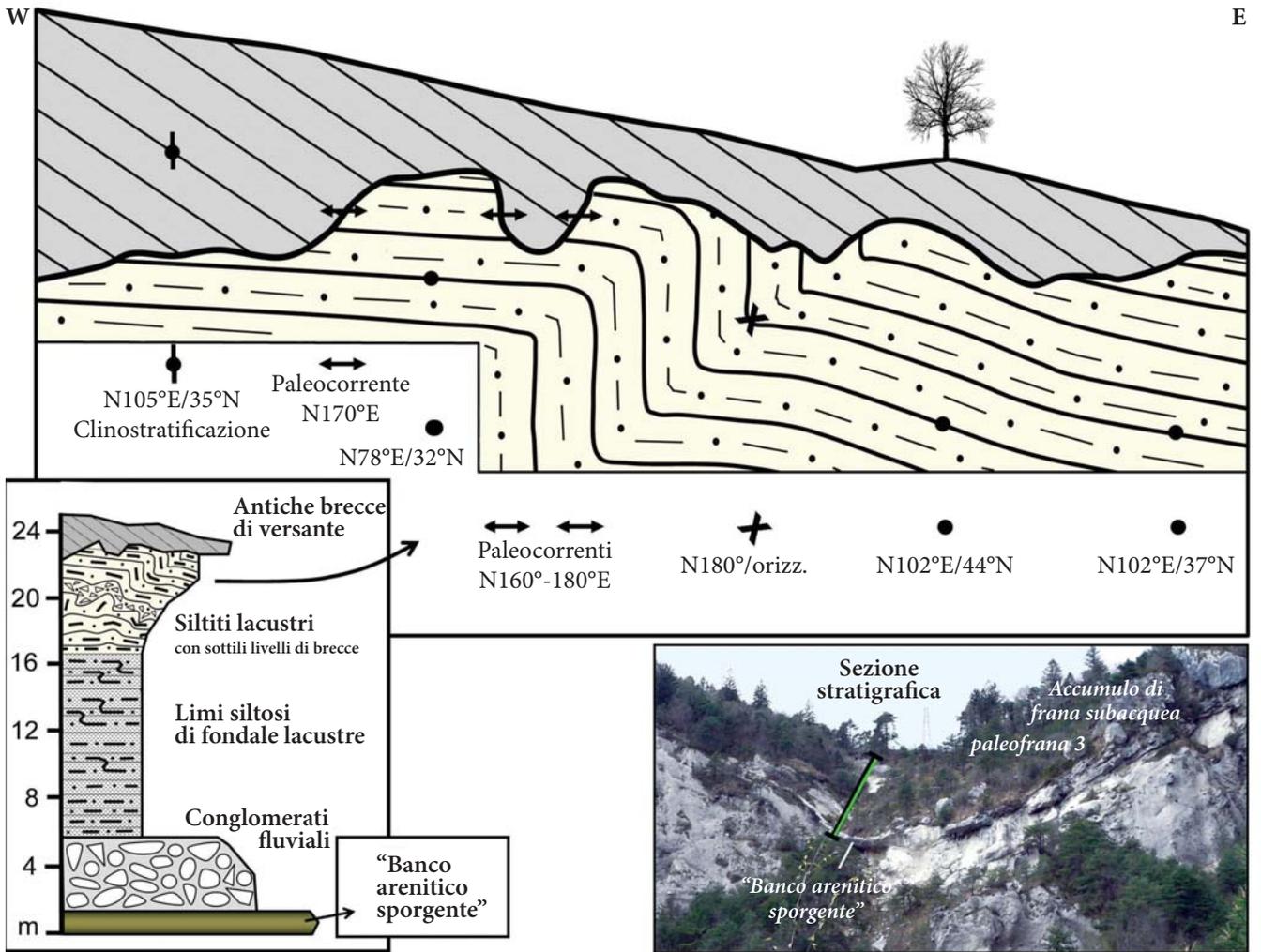


Fig. 22 - Conglomerato di Ponte Racli: successione clastica fine mobilizzata da un cedimento gravitativo subacqueo (*slumping*).  
 - Ponte Racli Conglomerate: *slumped fine clastic succession*.

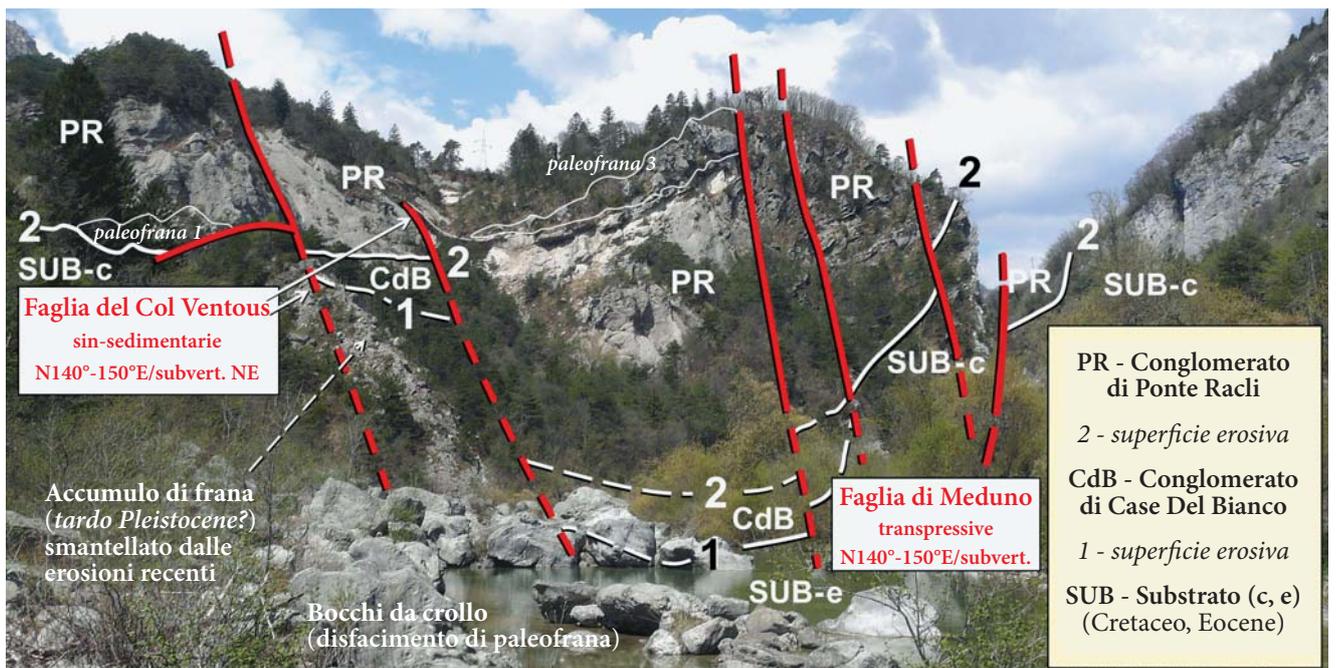


Fig. 23 - Panoramica dell'affioramento Col Ventous - Ponte Racli letto in chiave tettonica.  
 - View of Col Ventous - Ponte Racli outcrop with tectonic interpretation.

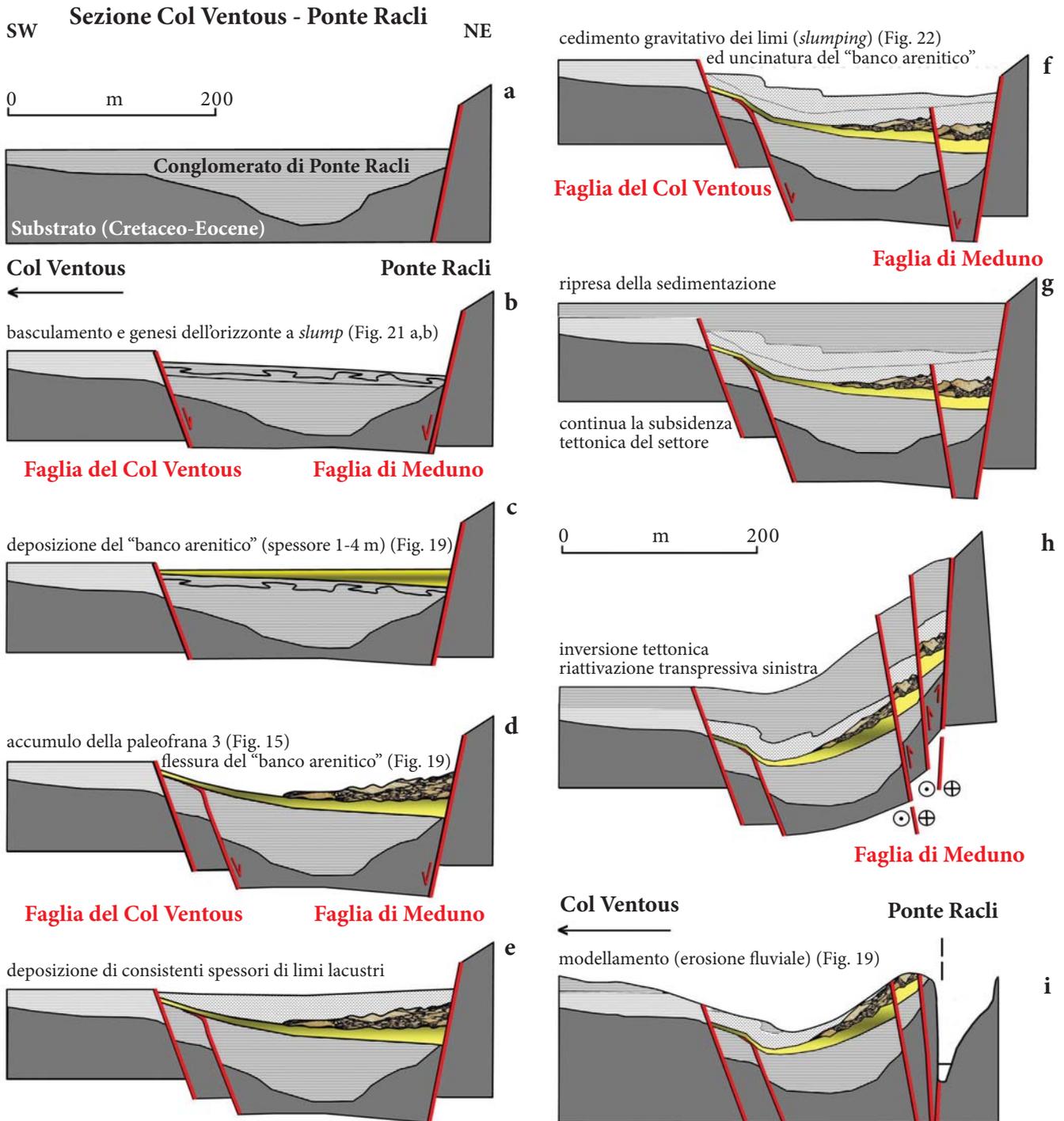


Fig. 24 - Ricostruzione delle tappe evolutive del settore Col Ventous - Ponte Racli durante e successivamente alla deposizione del Conglomerato di Ponte Racli. Le età dei singoli momenti evolutivi sono state omesse in mancanza di datazioni certe (v. Conclusioni). In scuro il substrato meso-cenozoico.

- Col Ventous - Ponte Racli area evolution steps during and after the Ponte Racli Conglomerate deposition. Lacking any certain dating, the age of each step has been omitted (see Conclusion). In dark grey the Meso-Paleogenic bedrock.

tri. Le deformazioni registrate all'interno dei singoli livelli stratigrafici coinvolti nel blando, ampio piegamento sinclinalico, sembrano dunque il riflesso di una successione di movimenti sin-sedimentari discreti, successivi nel tempo.

I due sistemi di strutture fragili (Faglia del Col Ventous e Faglia di Meduno) con il proprio precoce ruolo

tettonico sin-sedimentario avrebbero dunque contribuito a creare spazio utile all'alloggiamento delle potenti clastiti del Conglomerato di Ponte Racli.

In un secondo tempo, il sistema di strutture Faglia di Meduno si riattivò in senso compressivo (per probabile transpressione sinistra, v. oltre). Lo sviluppo in pianta di quest'ultimo fascio di strutture ravvicinate coincide

con il solco morfologico della Val Meduna, nel tratto da Ponte Racli a Pitagora. In questa fase, al contrario, la Faglia del Col Ventous risulta esente da riattivazioni.

La stessa vistosa piega sinclinale, aperta e debolmente asimmetrica, con asse orientato N145°E/10°SE, inizialmente enucleatasi come semplice flessura in risposta all'attivazione sin-sedimentaria della Faglia del Col Ventous (v. Figg. 19 e 24a), è qui interpretata come l'effetto combinato della successiva inversione tettonica applicata alla Faglia di Meduno.

Pur senza l'evidenza di indicatori cinematici, si avanza l'ipotesi che le geometrie delle deformazioni compressive, successive alla fase tettonica estensionale, potrebbero essere state prodotte da un'attività transpressiva del sistema di strutture denominato Faglia di Meduno.

A conclusione di questa nota si cerca di inquadrare l'insieme dei dati sedimentologici e tettonici sopra discussi (estensionali e compressivi), tentando di inserirli in un quadro cinematico regionale in grado di giustificarli. È un modo per cercare, indirettamente, di dare un'età al Conglomerato di Ponte Racli, il soggetto principale di questo lavoro.

Dal Miocene ad oggi l'area prealpina oggetto di questa indagine (v. Fig. 2) è stata interessata dall'applicazione continua di sforzi compressivi massimi che hanno ruotato la loro direzione di applicazione, nel tempo e nello spazio, oscillando tra le orientazioni N-S (NNW-SSE) e NW-SE (CAPUTO et al. 2003).

Una parte dei dati rilevati nel settore Col Ventous - Ponte Racli, qui discussi e interpretati come tettonici sin-sedimentari, si sarebbero generati in un quadro dinamico estensionale (o trastensivo), attivo a scala locale ed inquadrabile in un contesto regionale compressivo. Una tale evoluzione appare congruente con l'applicazione di uno sforzo massimo orientato circa NNW-SSE (Fig. 25a), caratteristico del Miocene superiore.

La riattivazione in transpressione sinistra della Faglia di Meduno, con il conseguente raccorciamento del settore Ponte Racli, può essere spiegata come un effetto dovuto alla rotazione antioraria dello sforzo compressivo massimo (Fig. 25b) il quale, durante la successiva fase compressiva (Pliocene), si sarebbe attestato sulla direzione NW-SE (CAPUTO et al. 2003).

Sulla base di queste considerazioni al Conglomerato di Ponte Racli dovrebbe attribuirsi un'età non più recente del Pliocene inf.

## 5. Conclusioni

I singoli eventi - deposizionali, erosivi e deformativi - registrati nella successione clastica che riveste il fondovalle della Val Meduna (segmento Tramonti di Sotto - Meduno) sono stati ordinati secondo una cronologia relativa. L'ulteriore tentativo è stato quello di proporre per gli eventi stessi una collocazione tempo-

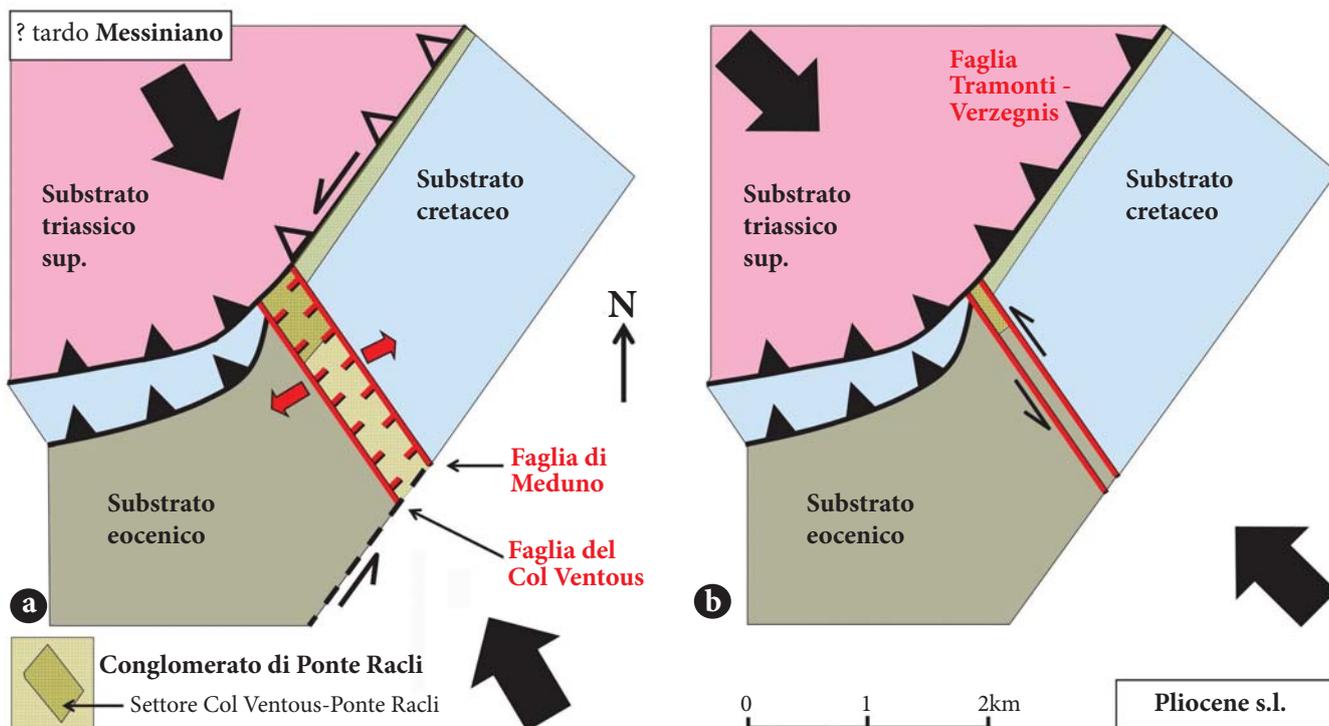


Fig. 25 - Tentativo di collocazione temporale degli eventi deposizionali e deformativi (v. testo) del settore Col Ventous - Ponte Racli. È stata ottenuta dal confronto con gli sforzi deformativi regionali (fase nealpina Auct.) desunti dalla letteratura.  
- Attempt of temporal reconstruction of Col Ventous - Ponte Racli depositional and tectonic events (see text). It has been attained comparing regional compressional stresses (Nealpine phase Auct.) as inferred by literature.

rale che è stata basata sull'analisi degli atti dinamici che hanno influenzato gli assetti della successione e in modo più specifico quelli del Conglomerato di Ponte Racli). L'insieme delle deformazioni osservate deve necessariamente collocarsi nel quadro cinematico regionale fornito dalla letteratura. Tale palinsesto deformativo prevede l'avvicendamento nel tempo di sforzi compressivi massimi orientati rispettivamente circa NNW-SSE (Miocene medio-superiore) e circa NW-SE (Pliocene s.l.).

Seguendo l'approccio appena descritto, si sviluppa la seguente successione di eventi che, alla luce delle attuali conoscenze e in assenza di reperti paleontologici e/o di datazioni assolute, può anche essere tentativamente riferita a una griglia temporale.

#### 1. *Miocene medio-sup.*

In risposta ai precoci sollevamenti del comparto prealpino friulano, si imposta il paleosolco della Val Meduna. Nella sua parte inferiore (segmento Tramonti-Meduno) ricalcherà l'andamento di due elementi tettonici fragili di primaria importanza: la Faglia Tramonti-Verzegnis, orientata NE-SW (VENTURINI 1990b; BRESSAN et al. 1998, 2003) e la Faglia di Meduno, orientata NNW-SSE (v. Fig. 2). L'approfondimento del solco fluviale inizialmente si configura come la logica conseguenza del rapido sollevamento tettonico delle Prealpi Carniche (fase nealpina, compressioni da N-S a NNE-SSW, confinabili nel Serravalliano-Tortoniano).

#### 2. *Miocene ?sup.*

Nella fascia di fondovalle, tra Meduno e Tramonti di Sotto, l'approfondimento erosivo è interrotto da una netta propensione al sovralluvionamento. È probabile - ma non certo - che durante questa fase si sia accumulato il Conglomerato di Case Del Bianco, un deposito di ambiente fluviale il cui spessore non è inferiore a 150 m. L'età resta largamente incerta.

#### 3. *Miocene sup. (?Messiniano)*

Si innesca un'intensa fase erosiva che favorisce la profonda incisione fluviale del Conglomerato di Case Del Bianco e ne risparmia solo sparsi lembi residuali. La sua età d'affermazione potrebbe collocarsi nel tardo Messiniano e potrebbe essere stata enfatizzata dal calo del livello di base mediterraneo.

#### 4. *Miocene sup. (?Messiniano)*

Si inverte la tendenza e l'area di studio entra in una fase di pronunciato sovralluvionamento. Nel settore tra Meduno e Tramonti si attivano dei movimenti tettonici sin-sedimentari che, oltre a richiamare una discreta quantità di apporti terrigeni (Conglomerato di Ponte Racli), innescano deformazioni, frane subacquee (lacustri) e diffusi scivolamenti gravitativi (v. Fig.

24). Nel fondovalle si accumula il Conglomerato di Ponte Racli la cui potenza in origine eguagliava e probabilmente superava i circa 100 m oggi accertabili.

I relativi depositi alluvionali (fluvio-deltizio-lacustri), ai quali si intercalano gli orizzonti di frana subacquee, rivestono l'irregolare superficie erosiva prodottasi durante la precedente fase evolutiva. Le distensioni, che attivano un doppio sistema di faglie dirette orientate N140°-150°E/subvert. (Faglia del Col Ventous e Faglia di Meduno), sono interpretate come la risposta locale alla compressione orientata NNW-SSE (v. Fig. 25a). L'età dell'evento, sulla base dell'azione delle compressioni NNW-SSE (CAPUTO et al., 2003), dovrebbe essere confinata entro il Miocene sommitale.

#### 5. *Pliocene s.l.*

Il vettore di sforzo compressivo massimo ruota e si attesta, a scala regionale, sulla direzione NW-SE (VENTURINI 1990b, 2009; LAÜFER 1996; CAPUTO et al. 2003). Il sistema di strutture ravvicinate denominate Faglia di Meduno si riattiva in transpressione sinistra. Contemporaneamente la Faglia Tramonti-Verzegnis (N50°E), che durante la fase compressiva precedente ha fatto da svincolo e da rampa laterale alla Linea Barcis-Starasella (Sovrascorrimento Periadriatico), si riattiva con ruolo compressivo puro.

L'intero comparto subisce un generalizzato sollevamento che innesca un'intensa e prolungata erosione del Conglomerato di Ponte Racli. Residui di tali erosioni, di presunta età pliocenica, sono dati da paleosolchi fluviali orientati N160°-180°E (v. Fig. 22) presenti alla sommità degli affioramenti. Sono rivestiti da brecce di versante e si collocano circa 150 m sopra il fondovalle attuale.

#### 6. *?Pleistocene*

Il Conglomerato di Ponte Racli continua a subire intense erosioni fluviali che, lungo il corso del Torrente Meduna, hanno risparmiato solo il nucleo Col Ventous - Ponte Racli e alcuni sparsi orizzonti di limi basali oggi affioranti lungo il perimetro del Lago di Tramonti. Si sviluppa l'attuale alveo in forra (Stretta di Ponte Racli) che corre parallelo al solco di età miocenica (v. Fig. 24b). Ad esso si deve la preservazione dei depositi di fondovalle di Col Ventous - Ponte Racli, risparmiati da più recenti erosioni. La ragione che ha portato all'incisione del nuovo alveo, collocato a distanza di meno di 200 m dal precedente ed interamente approfondito nel substrato calcareo, può essere imputabile allo sviluppo di una intensa fatturazione generata dalla riattivazione in transpressione sinistra della Faglia di Meduno (punto 5).

#### 7. *Pleistocene Sup. - Olocene inf.*

Una nuova fase deposizionale porta alla formazione del Subsistema di Arba (Sistema di Sequals), un con-

sistente materasso alluvionale fluvio-glaciale e fluviale di sicura età würmiana e tardi-würmiana (STEFANINI, 1912) la cui età è estendibile all'Olocene inf. (AVIGLIANO et al. 2008). Il deposito è collegato all'avanzata di una lingua glaciale, transfluente attraverso il Passo Rest, che potrebbe avere raggiunto - come estensione massima - la media Val Meduna, superando appena la posizione oggi occupata dal paese di Tramonti di Sotto e fermandosi poco prima della località La Clevata. A tal proposito si segnala che i depositi grossolani (brecce cementate e accumulo a grandi blocchi) sparsi lungo un tratto d'alveo appena a valle della Stretta di Ponte Racli, non sono interpretabili come residui di accumuli glaciali frontali (v. Fig. 23), ma come rielaborazione e crolli di porzioni delle paleofrane facenti parte del Conglomerato di Ponte Racli.

### 8. Olocene

L'evoluzione del settore d'indagine termina con l'affermazione di una fase erosiva olocenica responsabile del marcato terrazzamento delle ghiaie del Subsistema di Arba (Sistema di Sequals). Nell'area d'indagine (v. Fig. 18b) ha finito con l'intercettare il substrato mesozoico incidendolo in profondità.

*Manoscritto pervenuto il 3.XII.2013, approvato il 9.XII.2013.*

### Ringraziamenti

Un particolare ringraziamento al prof. G.B. Carulli per gli utili consigli. La pubblicazione è realizzata con contributo Fondi PRIN n. 2010AZR98L\_002.

### Bibliografia

- AVIGLIANO, R., G. MONEGATO & G. PAIERO. 2008. Successione continentale pliocenico-quadernaria. In *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, F. 065 Maniago*, cur. A. ZANFERRARI, 76-134. Tavagnacco (UD): Servizio Geologico d'Italia.
- BRESSAN, G., F. SNIDARCIG & C. VENTURINI. 1998. Present state of tectonic stress of the Friuli area (eastern Southern Alps). *Tectonophysics* 292: 211-27.
- BRESSAN, G., P.L. BRAGATO & C. VENTURINI. 2003. Stress and strain tensors based on focal mechanisms in the seismotectonic framework of the Friuli-Venezia Giulia Region (Northeastern Italy). *Bull. Seism. Soc. Am.* 93, n. 3: 1280-97.
- CAPUTO, R., M.E. POLI & A. ZANFERRARI. 2003. Neogene-Quaternary Twist Tectonics in the Eastern Southern Alps, Italy. In *Transalp Conference Ext. Abstracts*, 155-8. Padova: Mem. Sc. Geol. 54 (vol. spec.).
- CARRARO, F., & R. POLINO. 1976. Vistose deformazioni di depositi fluviolacustri quadernari a Ponte Racli (Valle del T. Meduna - Prov. di Pordenone). *Quad. Gruppo St. Quatern. Padano* 3: 27-30.
- CARULLI, G.B., A. COZZI, G. LONGO SALVADOR, E. PERNARIC, F. PODDA & M. PONTON. 2000. *Geologia delle Prealpi Carniche. Carta Geologica alla scala 1:50.000 e Note Illustrative*. Udine: Pubblicazioni del Museo Friulano di Storia Naturale 44: 48 pp.
- CASTELLARIN, A., L. CANTELLI, A.M. FESCE, J.L. MERCIER, V. PICOTTI, G.A. PINI, G. PROSSER & L. SELLI. 1992. Alpine compressional tectonics in the Southern Alps. Relationships with the N-Apennines. *Ann. Tect.* 6 (1): 62-94.
- CASTELLARIN, A., & L. CANTELLI. 2000. Neo-Alpine evolution of the Southern Eastern Alps. *Journ. Geodyn.* 30: 251-74.
- CAVALLIN, A. 1976. Osservazioni sulla tettonica nella Conca di Tramonti (Prealpi Carniche). *Riv. Ital. Paleont. Strat.* 88, n. 2: 285-92.
- CAVALLIN, A., & B. MARTINIS. 1981. Il bacino lacustre della conca di Tramonti (Prealpi Carniche). *In Alto* 63: 1-17.
- CAVALLIN, A., & B. MARTINIS. 1986. Le sismiti nelle Prealpi friulane. *In Alto* 68: 104-13.
- COMEL, A. 1955. Monografia sui terreni della pianura friulana. II. Genesi della pianura centrale connessa all'antico sistema fluvioglaciale del Tagliamento. *Nuovi Ann. Ist. Chim. Agr. Sperim. Gorizia* 6: 216 pp.
- CROCE, D., & F. VAIA. 1986. Aspetti geomorfologici dell'Anfiteatro Tilaventino (Friuli). *Gortania, Atti Mus. Friul. St. Nat.* 7: 5-36.
- DALLA VECCHIA, F.M., & M. RUSTIONI. 1996. Mammalian trackways in the Conglomerato di Osoppo (Udine, NE Italy) and their contribution to its age determination. *Mem. Sc. Geol.* 48: 231-32.
- DISCENZA, K., & C. VENTURINI. 2003. Evoluzione strutturale nealpina del settore compreso fra Paluzza, Arta e Paularo (Alpi Carniche centrali). *Mem. Soc. Geol. It.* 57: 259-272.
- FERUGLIO, E. 1923. L'altipiano carsico del Ciaorlècc nel Friuli. *Mondo Sotterraneo* 18, n. 4-6 -19, n. 1-3: 1-92.
- FERUGLIO, E. 1929. Nuove ricerche sul Quaternario del Friuli. *Giorn. Geol.* 4: 1-36.
- GORTANI, M. 1959. Carta della glaciazione würmiana in Friuli. *Rend. Atti Accad. Sc. Ist. Bologna* s. 11, 6: 1-11.
- LAÜFER, A.L. 1996. Variscan and Alpine Tectonometamorphic Evolution of the Carnic Alps (Southern Alps) - Structural Analysis, Illite Cristallinity, K-Ar and Ar-Ar geochronology. *Tübinger Geow. Arbeiten* A26 (102S): 40 pp.
- PARONUZZI, P., & P. SPADEA. 1986. Prealpi Carniche: lineamenti geologici. In *Guida del Friuli, VI, Prealpi Carniche*, 17-46, Udine: Società Alpina Friulana.
- PENCK, A., & E. BRÜCKNER. 1909. *Die Alpen im Eiszeitalter*, 3 voll., 1199 pp., Leipzig.
- PIRONA, G.A. 1877. Schizzo geologico della provincia di Udine. *Boll. Serv. Geol. It.* 8: 114-155, Roma.
- PONTON, M. 2010. *Architettura delle Alpi Friulane*. Udine: Pubblicazioni del Museo Friulano di Storia Naturale 52: 80 pp.
- PUZZI, M. 1989. L'evoluzione geomorfologica della Val Tramontina (Prealpi Carniche). *Rass. Tecn. F.V.G.* 30, n. 5: 41-6.
- SACCO, F. 1900. La Valle Padana. Schema geologico. *Ann. R. Accad. Agric. Torino* 43: 1-252.
- SACCO, F. 1937. Il Glacialismo veneto. *L'Universo* 18: 553-580, 685-95.
- STEFANINI, G. 1912. Sull'antica idrografia dei bacini della Meduna e del Colvera in Friuli. *Riv. Geograf. It.*, 19: 157-62.
- TARAMELLI, T. 1875. Dei terreni morenici e alluvionali del Friuli. *Ann. Scient. R. Ist. Tecn. Udine* 8: 1-91.

- TARAMELLI, T. 1881. *Spiegazione della carta geologica del Friuli (provincia di Udine)*. Pavia: Tip. F.lli Fusi, 190 pp.
- VENTURINI, C. 1986. I depositi quaternari di Ponte Racli (Meduno, PN), Prealpi Friulane. *Gortania, Atti Mus. Friul. St. Nat.* 7: 37-58.
- VENTURINI, C. 1990a. *Geologia delle Alpi Carniche centro orientali*. Udine: Pubblicazioni del Museo Friulano di Storia Naturale 36: 222 pp.
- VENTURINI, C. 1990b. Cinematica neogenico-quadernaria del Sudalpino orientale (settore friulano). *Studi Geologici Camerti* 190: 109-16.
- VENTURINI, C. 2009. Ciclo alpino. In *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, F. 031 Ampezzo*, 167-90. Firenze: ISPRA, Servizio Geologico d'Italia.
- VENTURINI, C., & G.B. CARULLI. 2003. Neoalpine structural evolution of the Carnic Alps central core (Mt. Amariana, Mt. Plauris, Mt. San Simeone). In *Neoalpine structural evolution of the Carnic Alps central core (Mt. Amariana, Mt. Plauris, Mt. San Simeone)*, 278-83. Roma: Mem. Soc. Geol. It. 57.
- VENTURINI, C., & K. DISCENZA. 2010. Stratigrafia e paleo-idrografia del Friuli centrale (Prealpi Carniche): Miocene superiore-Pliocene inferiore. *Gortania - Geol. Paleont. Paleont.* 31: 31-52.
- VENZO, G.A., F. ULCIGRAI & F. CUCCHI. 1976. Studio geologico per serbatoi di laminazione delle piene sul T. Meduna e La Clevata e a Colle (Pordenone). *St. Trent. Sc. Nat., Acta Geol.* 52, n. 4: 201-221.
- ZENARI, S. 1929. *Note illustrative della Carta geologica delle Tre Venezie, Foglio Maniago*. Padova: Uff. Idrogr. R. Mag. Acque, 102 pp.

---

Indirizzi degli Autori - Authors' addresses:

- Corrado VENTURINI  
Dipartimento di Scienze Biologiche, Geologiche e Ambientali  
Sezione Geologica, Università degli Studi di Bologna  
Via Zamboni 67, I-40126 BOLOGNA  
e-mail: corrado.venturini@unibo.it
- Katuscia DISCENZA  
Via Fortuzzi 8, I-40133 BOLOGNA  
e-mail: kdiscenza@libero.it
- Antonella ASTORI  
Via Ulisse Dini 34. I-35136 PADOVA  
e-mail: antoastori@gmail.com