

ASSETTO GEOLOGICO DELLA SUCCESSIONE QUATERNARIA NEL SOTTOSUOLO TRA MELEGNANO E PIACENZA

Baio Mariangelo¹, Bersezio Riccardo² & Bini Alfredo²

¹Aquater, San Giuliano Milanese (Mi)

²Dipartimento di Scienze della Terra, Università di Milano

RIASSUNTO: Baio M. et al., *Assetto geologico della successione quaternaria nel sottosuolo tra Melegnano e Piacenza*. (IT ISSN 0394-3356, 2004).

La presente nota breve ha lo scopo di presentare e descrivere i tratti salienti di una sezione geologica bidimensionale ricostruita nella pianura lodigiana, tra Melegnano ed il Fiume Po, per una lunghezza di oltre 45 km. L'occasione per questo lavoro è stata fornita dalla perforazione di un transetto continuo di sondaggi, pali di fondazione, pozzi ed altre opere di scavo, eseguito per la realizzazione della linea ferroviaria ad alta velocità Milano – Bologna. Scopo del lavoro è principalmente la presentazione di una nuova ed inedita base di dati litologici e geocronometrici, interpretati in via preliminare dal punto di vista stratigrafico. La sezione ricostruita illustra la diversa organizzazione stratigrafica di tre settori. Il settore della pianura lodigiana, settentrionale, è caratterizzato dalla presenza di sei unità stratigrafiche di origine fluvioglaciale e fluviale di provenienza sudalpina, di età compresa tra il Pleistocene medio (?) e l'Olocene; queste si appoggiano lateralmente verso Sud sui sedimenti fini di ambiente marino e transizionale della Formazione di San Colombano (Pliocene p.p. – Pleistocene inferiore); quest'ultima è coinvolta nel sollevamento tettonico dell'omonima anticlinale di rampa appenninica. Il settore del Colle di San Colombano, immediatamente a Sud del precedente, è caratterizzato dalla risalita fino alle vicinanze del piano campagna della Formazione già citata, che risulta troncata a tetto da profonde incisioni vallive e ricoperta dalle unità fluvioglaciali e fluviali del Pleistocene medio/superiore – Olocene, tanto verso Nord quanto verso Sud. Nel settore del Po, meridionale, i corpi fluviali olocenici (fino a storici) del Po, ricoprono due unità fluvioglaciali e fluviali, di età compresa tra il Pleistocene medio (?) ed il Pleistocene superiore, alimentate verosimilmente in buona parte dal lato appenninico. L'inferiore di questi corpi ricopre i sedimenti marini del Colle di San Colombano, riempiendo profonde incisioni vallive sepolte.

ABSTRACT: Baio M. et al., *Geology of the Quaternary succession in the subsurface between Melegnano and Piacenza*. (IT ISSN 0394-3356, 2004).

The current work illustrates a stratigraphic cross-section which crosses the southern plain of Lodi, as far south as the Po river, 45 km long. The work aims to present the newly available database consisting of the stratigraphic and petrographic data obtained by several tens of boreholes, foundation piles and wells that were drilled for building the high speed railway Milano – Bologna; these data are complemented by some new geochronometrical ¹⁴C ages obtained on samples of organic matter and wood fragments. A preliminary 2D stratigraphic interpretation of this database is provided, in the form of a working hypothesis. The geological cross-section illustrates subsurface stratigraphy, down to a maximum depth of 100 m below sea level. Three sectors have been separated on the basis of the geometrical and stratigraphic features, from North to South. In the Lodi plain sector (North) six stratigraphic units have been introduced, spanning the Middle Pleistocene (?) to Holocene. The Post Glacial fluvial unit, confined within the Lambro valley, is entrenched into the glaciofluvial sediments which presumably correlate with the LGM alloformations of the Alpine area. These latter unconformably overlay two glacio-fluvial units which have been correlated with different alloformations of the Besnate Allogroup (Late – Middle Pleistocene), based on ¹⁴C age determinations, facies and gravel petrography. The lowermost two units are interpreted as fluvial and glaciofluvial deposits which might be related to glaciations predating the age of the Besnate Allogroup. The glaciofluvial units terminate southwards, in the central San Colombano hill sector, onto the lowermost stratigraphic unit, whose marine and transitional depositional environments suggest a correlation with the outcropping San Colombano Fm. (Pliocene p.p. – Early Pleistocene). In the subsurface of this sector, the unit reaches shallow depths (20 m below topography) due to tectonic uplift of the San Colombano apenninic ramp anticline. In this same sector it is deeply dissected by an erosion surface which mimics the shape of entrenched valleys. It is covered by the uppermost Pleistocene sediments which correlate with the most recent alloformations of the Besnate Allogroup and with the LGM sediments. In the southern Po sector, the Holocene Po alluvial deposits are cut into glaciofluvial gravel and sands of Late Pleistocene age, whose petrography suggests a mixing of dominant apenninic gravel with subordinate alpine-derived clasts. The Middle – Upper Pleistocene sediments of the Po sector, progressively cover northwards the ancient marine and transitional fine-grained sediments of the San Colombano hill sector, which are progressively lowered southwards to depths higher than 100 m below sea level and are no longer reached by boreholes and wells.

Parole chiave: Geologia di Sottosuolo, Pianura Padana, Quaternario.

Keywords: Po plain, Quaternary, Subsurface Geology.

INTRODUZIONE

I numerosissimi sondaggi geognostici a carotaggio continuo eseguiti lungo il tratto lombardo del tracciato ferroviario Alta Velocità, spinti nel sottosuolo fino alla profondità media di 40÷50 m e tra i 60 e i 120 m nella zona del Po, hanno permesso l'elaborazione di una sezione geologica ininterrotta da Melegnano a Piacenza (Fig. 1).

La base dei dati è costituita da nuovi rilievi geologici, in larga parte ancora in corso, dalle stratigrafie sopraccitate alle quali vanno aggiunte le numerosissime stratigrafie ottenute durante l'esecuzione dei pali di fondazione, integrate da numerose altre provenienti da varie banche dati, da campioni di carotaggi solo in parte studiati, da nuove datazioni col metodo del ¹⁴C e da recentissime informazioni di tipo archeologico.

Questa breve nota ha lo scopo di presentare una

versione preliminare della sezione geologica citata, relativa alla fascia dei primi 100÷150 m di sottosuolo. La stessa, lunga circa 45 km, continua poi, attraversando trasversalmente la Pianura Padana, in un'altra sezione geologica (Valloni, Baio, Bedulli 2003) fino quasi a Bologna, per una lunghezza complessiva di entrambe le sezioni di circa 185 km.

Il lavoro è basato sulla correlazione stratigrafica, eseguita lungo un transetto bidimensionale, delle principali superfici di discontinuità che separano unità stratigrafiche individuate anche sulla base dei caratteri tessiturali e composizionali; queste sono frequentemente caratterizzate dallo sviluppo di sequenze cicliche, spesso di tipo fining upward. Sono state riconosciute nove unità informali che rappresentano un primo approccio per gli studi tridimensionali della pianura attualmente in corso.

INQUADRAMENTO GEOLOGICO

La zona di pianura attraversata dalla sezione è localizzata a Sud dell'anfiteatro morenico del Lario. I sedimenti pleistocenici interessati da questo studio si sviluppano a tetto della successione marina del Pliocene - Pleistocene *pro parte* e rappresentano i depositi fluvio-glaciali e fluviali distali rispetto alle unità glaciali riconosciute a Nord (Bini, 1997a; b; Strini, 2001).

Questo settore di pianura presenta un'ampia superficie con pendenza quasi uniforme verso SE, con gradienti inferiori all'1,5 ‰; in questa superficie sono incisi gli alvei dei fiumi principali, approfonditi entro scarpate di terrazzo decametriche. La stessa superficie è percorsa da paleoalvei con tracce meandriche delimitati da scarpate metriche e talora occupati da corsi d'acqua sottodimensionati (Castiglioni & Pellegrini, 2001). Poco a Nord del Po la superficie è interrotta dal rilievo del Colle di San Colombano (Fig. 1) derivante dal sollevamento tettonico pleistocenico di un'anticlinale di rampa connessa con i fronti dei sovrascorrimenti appenninici settentrionali (Fantoni *et al*, 2001; 2003). In affioramento sul colle sono presenti sedimenti marini del Pleistocene inferiore (Desio, 1952; Formazione di San Colombano, Anfossi *et al*, 1967). La superficie sommitale della pianura non si raccorda con il livello di base del Po essendo troncata dalla scarpata decametrica del terrazzo di Somaglia (Fig. 2), il quale presenta in questo settore il suo massimo dislivello. L'altezza della scarpata decresce sia verso Est sia verso Ovest sino ad annullarsi, suggerendo una relazione con il sollevamento dei rilievi appenninici esterni.

LA SEZIONE MELEGNANO - PIACENZA

Nella sezione sono riconoscibili tre settori, differenziati su basi stratigrafiche: settore della Pianura lodigiana, a Nord, settore del Colle di San Colombano (area di pianura a Est del rilievo stesso) e settore del Po, a valle della scarpata di Somaglia (Fig. 2). Nel seguito la stratigrafia del sottosuolo relativa a questi settori viene descritta a partire da Sud (settore del Po) e dall'alto stratigrafico verso il basso.

Unità A: sabbiosa ghiaiosa limosa. Essa affiora

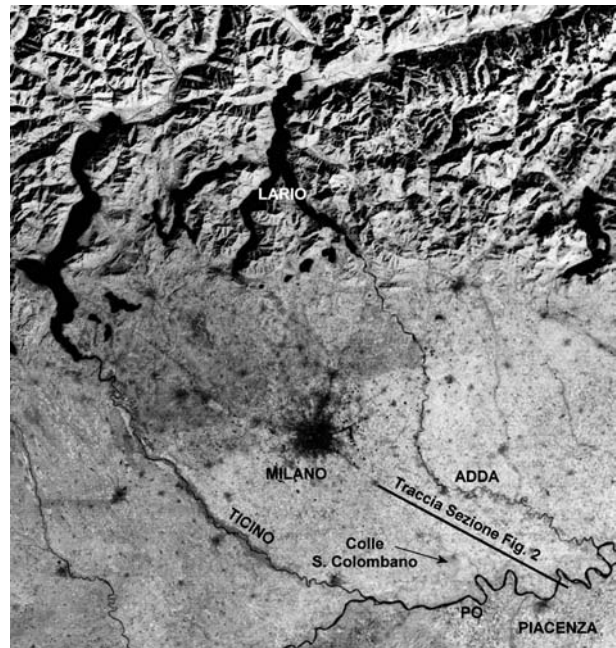


Fig. 1 - Ubicazione della sezione presentata in Fig. 2.

Index map and location of the geological cross-section of Fig. 2.

nel settore del Po e nell'alveo del Lambro (settore della Pianura lodigiana) (Fig. 2).

Nel settore del Po, a valle della scarpata di Somaglia, essa comprende i sedimenti deposti dal fiume Po in alvei incassati, colmati da tappi di sedimenti fini in seguito all'abbandono dei meandri. A questi si associano sedimenti prevalentemente sabbiosi deposti da corsi d'acqua minori (Brembiolino, Guardalobbia, Mortizza) che incidono o tagliano i meandri fossili del Po o vi si sovrappongono. L'età olocenica è testimoniata dalla posizione geometrica e stratigrafica, da una data ^{14}C (2.052 ÷ 2.080, 2.134 ÷ 2.296 cal BC; Stuiver e Reimer, 1993) eseguita su legni presenti a -12,5 m dal p.c. e dal rinvenimento a -5/-7 m dal p.c. di frammenti fluitati di laterizi di età romana associati a sedimenti grossolani.

Nella valle del Lambro l'Unità A è organizzata in tre ordini di terrazzi formati da sedimenti sabbioso ghiaiosi, organizzati in barre di meandro e riempimenti di canali di rotta; a questi si associano sedimenti limoso argillosi di tracimazione. L'età storica dei depositi costituenti il terrazzo intermedio è documentata dai laterizi embricati nelle forme di fondo ghiaiose.

Unità B: sabbiosa limosa. Essa costituisce l'unità superficiale nel settore della pianura lodigiana e nel settore del Colle di San Colombano sino alla scarpata di Somaglia che la interrompe. Si tratta di depositi prevalentemente sabbiosi, di colore da bruno a giallo oliva, organizzati in sequenze metriche localmente coronate da facies fini limose argillose talora ricche in materia organica. In questa unità sono inclusi anche i corpi lenticolari sabbiosi ghiaiosi corrispondenti al riempimento della paleovalle del Sillaro (Fig. 2). Lo spessore massimo è dell'ordine dei dieci metri. La composizione petrografica delle ghiaie è caratterizzata dalla prevalenza dei litici sedimentari sui litici magmatici e metamorfici di

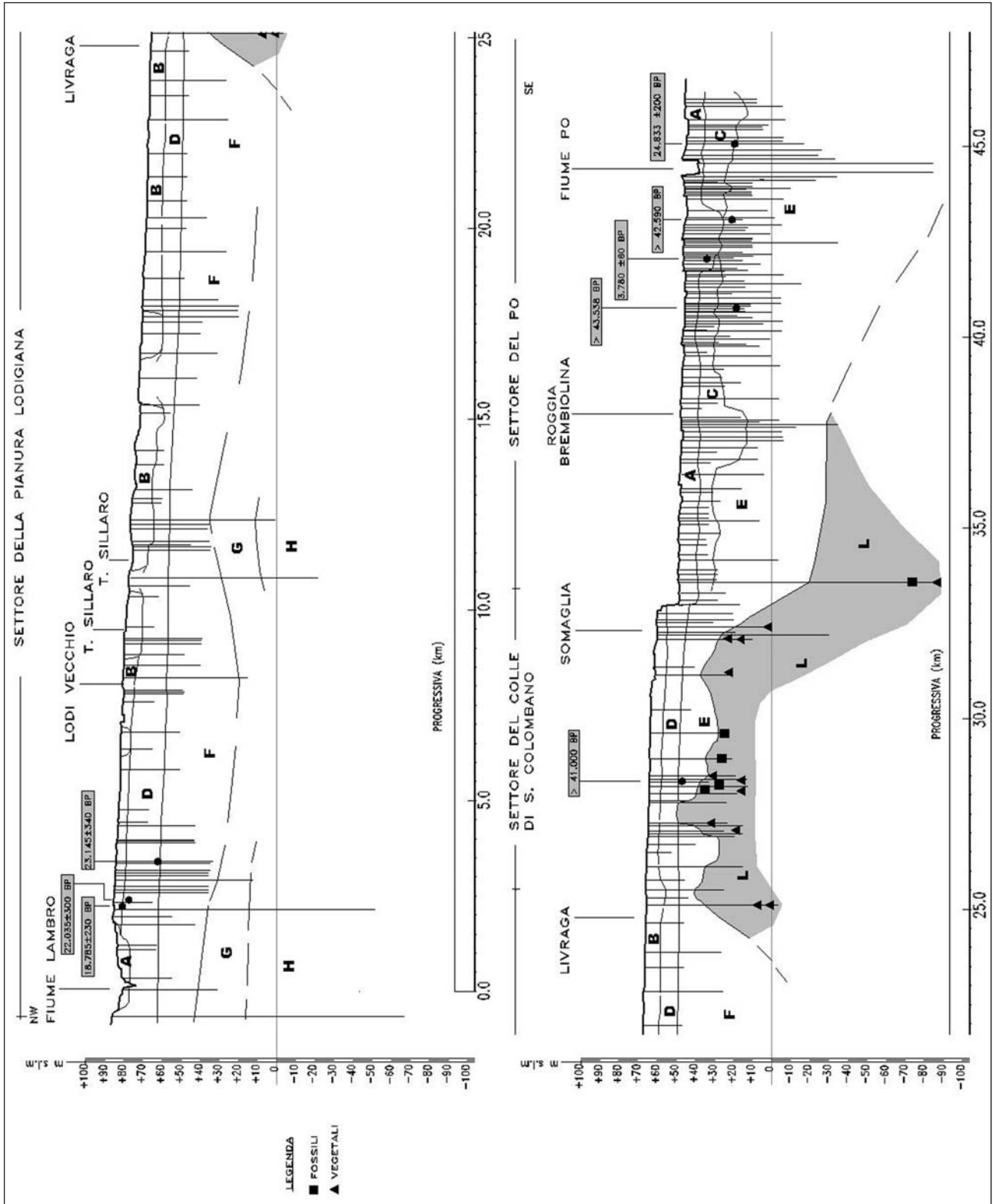


Fig. 2 - Sezione geologica interpretativa nella bassa pianura lodigiana tra Melegnano e Piacenza. I sondaggi utilizzati sono indicati con linee nere verticali. I pallini neri indicano l'ubicazione dei campioni per datazioni ¹⁴C, i triangoli neri indicano i livelli ricchi di materia organica e frustoli vegetali, i quadrati neri indicano i ritrovamenti di macrofossili. Le età radiometriche non calibrate sono riportate fuori sezione (si confronti nel testo con alcuni valori calibrati). L'esagerazione verticale è circa 50:1.

Interpretative geological cross-section through the southern Lodi plain (Melegnano - Piacenza). Boroholes are located by vertical lines; black dots indicate location of ¹⁴C age determinations; the black triangles indicate organic matter and woody fragments; black squares indicates findings of macrofossils. Non calibrated radiometric ages are reported above the topography (compare with text for some calibrated values). Vertical exaggeration is about 50:1.

provenienza alpina. Alla base dell'unità un campione di frustoli vegetali ha fornito un'età ^{14}C di 19.909 ± 20.785 cal BC (Fig.2).

Unità C: ghiaiosa. Essa è presente unicamente nel settore del Po, delimitata a tetto e a letto da superfici erosionali talora profondamente incise. Essa è costituita da grossi e potenti corpi sedimentari depositi dal Po. Osservazioni preliminari sulla composizione petrografica delle ghiaie indicano una netta prevalenza di clasti di provenienza appenninica (valle Trebbia?) con una modesta presenza di piccoli clasti di provenienza alpina (porfidi, ortogneiss, rocce metamorfiche). Alla base dell'unità C è stata ottenuta un'età ^{14}C di 24.833 ± 200 a BP (Fig.2).

Unità D: sabbiosa ghiaiosa. Essa è presente nel settore della pianura Iodigiana e nel settore del Colle di San Colombano sino alla scarpata di Somaglia che la interrompe (Fig. 2). Si tratta di sequenze cicliche positive di ghiaie passanti a sabbie di colore grigio, coronate da sedimenti limoso argillosi. Questi caratteri sono definiti principalmente nel settore della pianura Iodigiana anche in base ad alcune osservazioni effettuate in scavi eseguiti lateralmente rispetto alla traccia della sezione. La continuità verso SE di questa unità è attualmente ipotizzata sulla base dei caratteri tessiturali di questo pacco di sedimenti che risulta inquadrato stratigraficamente tra le sabbie brune dell'Unità B (a tetto) e le ghiaie prevalenti dell'Unità F (a letto). La composizione petrografica delle ghiaie mostra inoltre una marcata differenza rispetto alle ghiaie dell'Unità B in quanto è caratterizzata dalla prevalenza dei litici magmatici e metamorfici su quelli sedimentari. Due date ^{14}C ottenute da campioni raccolti a tetto e a letto dell'unità nei pressi del fiume Lambro (Fig. 2) hanno fornito età di 22.035 ± 300 a BP e 23.145 ± 340 a BP.

Unità E: limosa argillosa e ghiaiosa sabbiosa. Essa è presente unicamente a partire dal settore del Colle di San Colombano. Nel settore del Po l'Unità E comprende una successione prevalentemente limosa argillosa che ricopre potenti corpi sabbiosi ghiaiosi. La successione fine superiore è costituita da un orizzonte esteso trasversalmente alla valle del Po per circa 8 - 9 km, avente spessore variabile da 3 m a 10 m. Le litologie prevalenti sono limi, limi sabbiosi e argille localmente ricche di sostanza organica, frustoli vegetali e legni. Seguono verso il basso alternanze sottilmente stratificate di limi sabbiosi e sabbie fini. I corpi grossolani sottostanti presentano spessori maggiori di ottanta metri e risultano costituiti da sedimenti sabbiosi ghiaiosi depositi da un paleo Po. La composizione petrografica delle ghiaie suggerisce la prevalente provenienza dei clasti dai rilievi appenninici (Val Trebbia?) con una modesta presenza di piccoli clasti di provenienza alpina (ortogneiss, porfidi e rocce metamorfiche). L'unità termina in corrispondenza del settore del Colle di San Colombano in appoggio su una superficie erosionale incisa nei sedimenti fini della sottostante Unità L. Queste geometrie vengono evidenziate da una ricostruzione bidimensionale rispetto alla quale si possono avere variazioni laterali molto significative; per esempio l'emersione del Colle di San Colombano pochi chilometri a Ovest della sezione implica geometrie sostanzialmente diverse.

Datazioni ^{14}C su legni hanno fornito età maggiori di 42.590 a BP a circa 20 m dal p.c.(Fig.2). Frequentemente si passa verso il basso in modo graduale a sabbie medio - fini e sabbie grossolane debolmente ghiaiose; localmente si ha un passaggio brusco a ghiaie grossolane con ciottoli e sabbia; non di rado tale passaggio è evidenziato dalla presenza di legni anche di grosse dimensioni (un frammento di legno ha fornito un'età ^{14}C maggiore di 43.580 a BP).

Unità F: ghiaiosa sabbiosa. Nella sezione l'Unità F è stata definita a Nord del settore del Colle di San Colombano; le sue relazioni con l'Unità E si realizzano lateralmente allo stesso, fuori dalla traccia della sezione. Si tratta di due successioni ghiaiose sabbiose sovrapposte, potenti complessivamente fino a 40 m. L'inferiore costituisce una sequenza positiva, con passaggio da corpi ghiaiosi ad unità sabbiose fino a pochi e sottili livelli limosi raramente ricchi in materia organica. La superiore è costituita da un potente pacco di ghiaie, da medie a grossolane, che si sfrangia verso sud in un gruppo di sequenze minori, ghiaiose sabbiose, con livelli limosi argillosi sottili e poco frequenti. La composizione petrografica delle ghiaie è caratterizzata dalla prevalenza dei litici metamorfici e magmatici sui litici sedimentari, di provenienza sudalpina. La terminazione dell'Unità F, in appoggio sui sedimenti fini dell'Unità L è interpretata in corrispondenza del settore del Colle di San Colombano.

Unità G e Unità H: sabbiose limose argillose. Queste due unità rappresentano i sedimenti più profondi raggiunti dalla sezione di Fig.2. Come l'Unità F, esse sono state riconosciute a Nord del settore del Colle di San Colombano, ove viene interpretato il loro appoggio verticale e laterale sui sedimenti fini dell'Unità L. Anche in questo caso le relazioni stratigrafiche e geometriche con la parte inferiore dell'Unità E non sono interpretabili attraverso questo transetto, realizzandosi lateralmente rispetto alla struttura del Colle di San Colombano. L'Unità G è costituita da sequenze cicliche positive, sabbiose limose argillose, localmente coronate a tetto da un livello limoso argilloso metrico, la cui continuità laterale è interrotta dalla superficie di erosione a letto dell'Unità F. Anche l'Unità H comprende sequenze sabbiose limose argillose, positive, che si caratterizzano per la continuità laterale e lo spessore sempre almeno metrico degli intervalli fini, talora ricchi di materia organica. Essa è separata dalla soprastante Unità G per mezzo di un livello sommitale limoso argilloso di spessore plurimetrico, continuo pressoché lungo tutta la sezione di Fig. 2. L'assenza di ghiaie medie impedisce di confrontare la composizione petrografica di questi sedimenti con quella delle unità soprastanti. La base dell'Unità H non è raggiunta lungo il transetto analizzato, se non in corrispondenza della risalita dei sedimenti fini che costituiscono l'Unità L, ove viene interpretato l'appoggio su una superficie erosionale molto marcata ed irregolare (Fig. 2).

Unità L: argillosa limosa. Essa è stata individuata nel settore del Po a profondità superiori a 80 m dal p.c.(Fig. 2, Roggia Brembiolina), mentre a Sud di Somaglia, in un sondaggio Agip, è presente fra -120 m e - 160m circa dal p.c.. Nel settore della pianura Iodigiana l'Unità L non è attraversata dai sondaggi alle profondità massime raggiunte di 150 m sotto il piano

campagna. L'unità è costituita da alternanze sottilmente stratificate di limi, sabbie fini limose e limi argillosi associati a limi sabbiosi, sabbie e sabbie fini limose, ad argille di colore nero ricche di sostanza organica, a limi argillosi con tasche di macrofossili ed a livelli di torba. I fossili si rinvenivano nella zona di Cascina Mandella a una profondità di circa -28 m dal p.c. e a Sud di Somaglia in un sondaggio Agip a partire da -120 m circa dal p.c.. I caratteri di questi sedimenti sono del tutto confrontabili con quelli delle litologie tipiche della Formazione di San Colombano (Pleistocene inf. - Pliocene?; Anfossi et al, 1967). La forte risalita di quota osservata nel settore del Colle di San Colombano e la geometria profondamente incisa della superficie di erosione al tetto dell'Unità L confermano il suo coinvolgimento nella struttura tettonica positiva di San Colombano (Desio, 1952).

DISCUSSIONE

Sulla base dei dati stratigrafici disponibili nella sezione bidimensionale presentata è possibile unicamente proporre ipotesi relative all'attribuzione stratigrafica delle unità informali individuate. Di conseguenza quanto viene suggerito nel seguito costituisce un'ipotesi di lavoro per gli studi in corso attualmente sull'intera pianura lodigiana.

L'Unità A, contenuta nei terrazzi inferiori del Po e del Lambro è correlabile con l'Unità Postglaciale descritta più a Nord (Bini, 1997) ed è perciò attribuibile al Pleistocene superiore - Olocene.

L'Unità B è di più difficile attribuzione presentando, alla base, età radiometriche compatibili con l'intervallo di tempo relativo allo LGM alpino (Bini, 1997). D'altra parte i sedimenti sommitali appartenenti a questa unità sono tuttora non datati e sulla base delle caratteristiche tessiture male si prestano ad essere interpretati come sedimenti fluvio-glaciali distali. Per questo motivo non si esclude che la parte superiore dell'Unità B possa essere attribuita alle fasi di ritiro del ghiacciaio relativo allo LGM o addirittura all'Unità Postglaciale.

L'Unità C è presente unicamente nel settore del Po e presenta alla base età compatibili con il Pleistocene superiore preLGM. Il carattere grossolano dei sedimenti di questa unità induce ad interpretarla come costituita da depositi fluvio-glaciali attribuibili quindi all'intervallo temporale occupato dai fluvio-glaciali più recenti appartenenti all'Allogruppo di Besnate. In assenza di datazioni non si può escludere che la porzione sommitale di questa unità possa essere correlata con fasi glaciali più recenti (LGM) (Valloni, Baio, Bedulli 2003). Analogamente l'Unità D, presente prevalentemente nella Pianura lodigiana, risulta attribuibile per età e facies ad un fluvio-glaciale correlabile con l'Allogruppo di Besnate.

L'Unità E, presente nel settore del Po e del Colle di San Colombano, ha età superiori al limite del metodo ^{14}C . Essa è difficilmente suddivisibile al suo interno. Considerata la sua estensione stratigrafica, fino all'apoggio sull'Unità L, ed i suoi caratteri litologici, non si può suggerire altro se non il fatto che essa comprenda i fluvio-glaciali e i fluviali pleistocenici precedenti l'Allogruppo di Besnate.

In posizione geometrica equivalente all'Unità E, a

Nord del settore del Colle di San Colombano, sono presenti le Unità F, G e H. Non si posseggono date geocronometriche per queste unità. Sulla base dei caratteri tessiture e litologici esse possono venire interpretate come successioni fluvio-glaciali. Tra queste la F presenta i depositi più prossimi ed è plausibilmente correlabile con i fluvio-glaciali antichi dell'Allogruppo di Besnate.

Alla base dell'intera successione fluviale e fluvio-glaciale è presente l'unità L, con caratteri attribuibili ad ambienti transizionali e marini. Essa è sollevata in corrispondenza del settore del Colle di San Colombano e profondamente erosa a tetto. Di conseguenza essa risulta probabilmente correlabile con la Formazione di San Colombano affiorante sul rilievo omonimo ed attribuita al Pliocene superiore - Pleistocene inferiore.

BIBLIOGRAFIA

- ANFOSSI G., BONI A., COMIZZOLI G., DESIO A., GELATI R., LAURERI S., PASSERI L., PETRUCCI F. E VENZO S. (1967) - *Carta geologica d'Italia alla scala 1:100.000, Foglio 60 - Piacenza (seconda edizione)* - Servizio Geologico d'Italia, Roma
- BINI A. (1997a) - *Problems and methodologies in the study of the Quaternary deposits of the Southern side of the Alps* - Geol. Ins., 2/2, 11 - 20, Lugano.
- BINI A. (1997b) - *Stratigraphy, chronology and palaeogeography of Quaternary deposits of the area between the Ticino and Olona rivers (Italy - Switzerland)* - Geol. Ins., 2/2, 21-46.
- CASTIGLIONI G.B. & G.B. PELLEGRINI (2001) - *Note illustrative della Carta Geomorfologica della Pianura Padana* - Suppl. Geogr. Fis. Dinam. Quat., IV, 207 pp.
- DESIO A. (1952) - *Movimenti orogenici quaternari nella Pianura Padana* - Rend. Acc. Naz. Lincei
- FANTONI R., MASSARI F., MINERVINI M., ROGLEDI S. & ROSSI M. (2001) - *Il Messiniano del margine sudalpino lombardo: relazioni tra contesto strutturale e stratigrafico deposizionale* - Geol. Ins., 6/1, 95-108. Lugano.
- FANTONI R., BERSEZIO R. & FORCELLA F. (2003) - *Alpine structure and deformation chronology at the Southern Alps - Po plain border in Lombardy* - Boll. Soc. Geol. It., in press.
- STRINI A. (2001) - *Gli occhi pollini della Brianza orientale: genesi ed evoluzione del fenomeno nel quadro geologico regionale*. Tesi di Dottorato inedita, XIII Ciclo, Università di Milano, 550 pp.
- STUIVER M. & REIMER P.J. (1993) - *Radiocarbon Calibration Program CALIB REV4 4.2* - Radiocarbon, 35, 215 - 230.
- VALLONI R., BAIO M. & BEDULLI F. (2003) - *Architettura deposizionale del Pleistocene superiore nel sottosuolo della media pianura emiliana*. Geitalia, 4° Forum Fis. Riassunti, 125 - 127.

Ms. ricevuto l'11 maggio 2004
Testo definitivo ricevuto il 2 novembre 2004

Ms. received: May 11, 2004
Final text received: November 2, 2004.

