

LAT

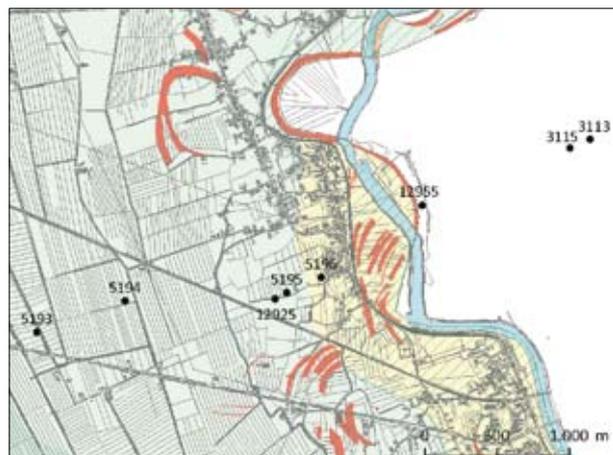
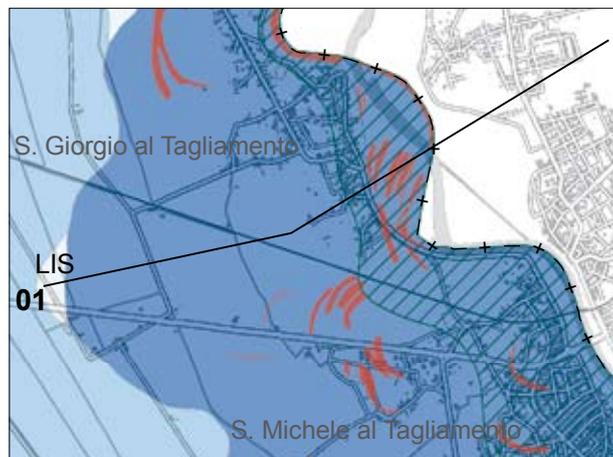
LAT
UNITÀ DI LATISANA

Transetto n. **01**
S. Giorgio

Coordinate sondaggio 5193:
1807215 - 5076686

Numero sondaggi:
5193 - 5194 - 12925 - 5195 - 5196 -
12955 - 3115 - 3113

Comune: S. Michele al Tagliamento



OLOCENE sup. (V-VI secolo d.C. - Attuale)

L'unità di Latisana è costituita da depositi alluvionali legati alla direttrice attuale del Tagliamento. Questi depositi formano l'evidente dosso presente lungo il corso del fiume, a fianco del quale si estendono fino a 1-2 km i sedimenti della piana alluvionale correlata. Il dosso comincia ad essere riconoscibile a valle di Villanova della Cartera, ma l'alveo si mantiene inciso nei suoi depositi recenti fino all'altezza dell'autostrada A4. L'unità è particolarmente ampia a valle di Cesarolo, dove, oltre alla direttrice seguita dal fiume attuale, è presente un percorso di rotta utilizzato più volte negli ultimi secoli, già percorso dalla roggia Lugugnana, e lungo cui nel XX secolo è stato costruito il canale scolmatore Cavrato (Fontana, 2006). I sedimenti sono pensili fino alla località Brigolo Alto, mentre più a valle l'unità è a livello dei depositi lagunari con cui è interdigitata ed ha un'estensione molto limitata.

L'unità di Latisana è costituita da limi, limi sabbiosi, limi argillosi, sabbie e, secondariamente, da ghiaie e ghiaie sabbiose. Nell'alveo, fino all'altezza di San Giorgio, sono presenti ghiaie con diametro massimo di 3 cm, mentre presso Latisana vi sono al massimo sabbie medio-fini.

Il limite inferiore dell'unità è rappresentato da una superficie erosiva che quasi sempre si è formata sull'unità di Lison e su quella di Torresella, o su di un'altra unità post-LGM non ben identificata. Infatti, in vari punti l'alveo attuale si è sovrapposto ad una precedente incisione del Tagliamento già disattivata nel I millennio a.C. (vedi transetto n. 01). A valle di S. Giorgio, in numerosi punti all'esterno degli argini è stato riconosciuto un suolo sepolto contenente strutture archeologiche e manufatti d'epoca romana che forniscono una buona datazione indiretta dell'inizio della deposizione dell'unità di Latisana. In vari punti questi manufatti si trovano sul suolo sviluppatosi al tetto della superficie pleistocenica. Il limite superiore dell'unità è

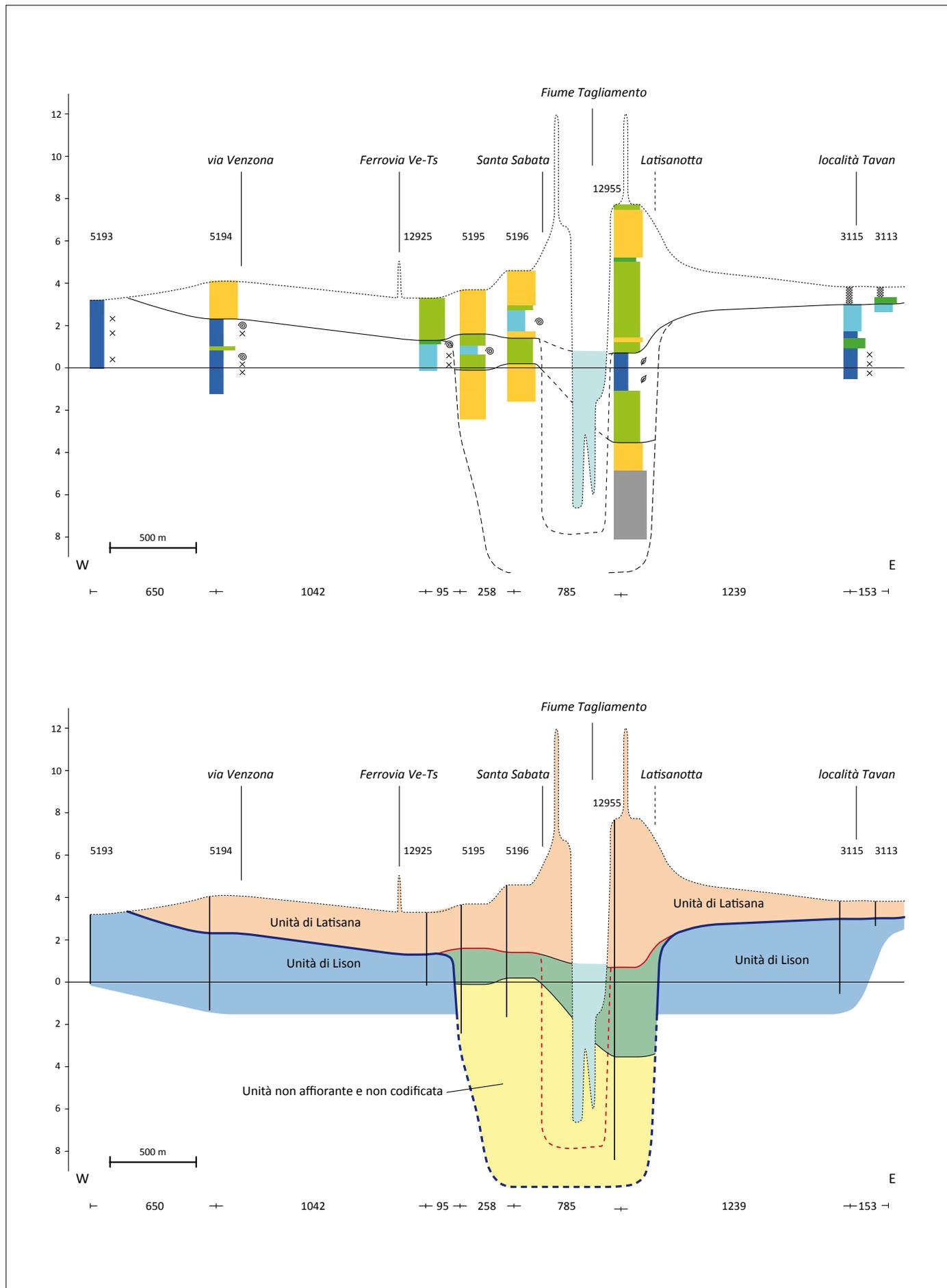
dato dal top deposizionale originario, coincidente con la superficie topografica e variamente rimodellato dall'attività antropica recente. Esso è caratterizzato da suoli poco evoluti o assenti all'interno della golena. Dove affiorano i depositi più antichi dell'unità, che possiedono un'età di circa 1000 anni, non si riconoscono orizzonti pedogenetici particolari, i colori sono molto chiari (2,5Y 7-6/1-2) e l'effervescenza è forte; localmente si possono trovare piccole concrezioni carbonatiche con diametro inferiore a 5 mm. Lo spessore dell'unità è compreso tra 1 e 3 m nelle zone di piana alluvionale, mentre raggiunge anche i 10-12 m in corrispondenza dei paleoalvei.

Il transetto n. 01 (S. Giorgio) è tracciato poco a sud di S. Giorgio ed è in gran parte coincidente con il percorso della via Annia d'epoca romana, sepolta dall'unità di Latisana. La sezione stratigrafica consente di apprezzare la geometria dell'alveo e del dosso del fiume, sia i loro rapporti con le unità precedenti. L'alveo in questa sezione ha una profondità massima di circa 4 m e, al fondo, sono presenti ghiaie con diametro massimo di 3 cm. È possibile che questi depositi grossolani proseguano in profondità per vari metri e che siano in parte precedenti all'attività dell'unità di Latisana, correlate alla presenza di una direttrice fortemente incisa nella pianura LGM e ora completamente sepolta. Infatti, circa 1 km più a monte, in località S.S. Trinità di Latisanotta, un sondaggio ha consentito di datare la disattivazione di un alveo inciso rispetto alla superficie LGM attorno alla fine del II millennio a.C. (Fontana, 2006). Gli argini naturali si elevano di circa 3 m rispetto alla piana d'esondazione e sono costituiti da sabbie limose e limi, spesso in alternanze decimetriche. I sedimenti di piana alluvionale si appoggiano sulla superficie LGM, al cui tetto nei sondaggi 3113, 3115, 12925 e 5194 sono stati individuati reperti d'epoca romana.

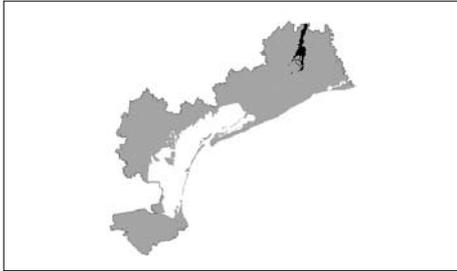
L'unità di Latisana corrisponde a quella omonima della "Carta Geomorfologica della bassa pianura friulana" (Fontana, 2006) e all'Unità di Torcello nella cartografia CARG della Regione Veneto (Bondesan et al., in stampa) e della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia (Zanferrari et al., 2008).

Alessandro Fontana

UNITÀ DI LATISANA - Transetto n. 01 - S. Giorgio



CNC

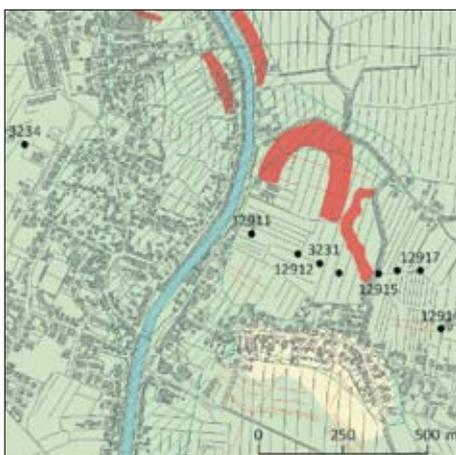
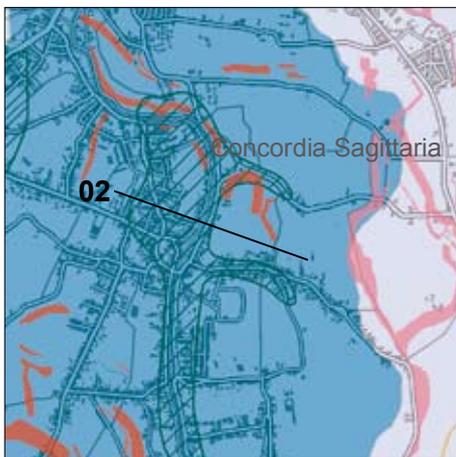
CNC
UNITÀ DI CONCORDIA

Transetto n. **02**
Terme

Coordinate sondaggio 3234:
1798732 - 5074516

Numero sondaggi: 3234 - 12911 -
12912 - 3231 - 12913 - 12915 - 12916
- 12917 - 12914

Comune: Concordia Sagittaria



OLOCENE sup. (VI - VIII secolo d.C.)

L'unità di Concordia è stata formata da un ramo del Tagliamento che possedeva la stessa direzione dell'attuale corso del fiume Lemene e la successiva attività di tale corso di risorgiva, ha parzialmente rimaneggiato i depositi originari. L'unità, che ha portato al seppellimento della città romana di Concordia Sagittaria, è stata deposta tra VI e IX secolo, durante il periodo di avulsioni che ha condotto alla disattivazione dell'unità di Lugugnana e ha attivato l'attuale direzione del Tagliamento. A monte di Portogruaro i sedimenti dell'unità sono contenuti entro l'incisione scavata dal Tagliamento tra il Tardoglaciale e l'Olocene superiore e seppelliscono parte dei depositi dell'unità di Cinto Caomaggiore. Fino a Bagnarola il corso del Lemene è inciso per 2-3 m all'interno dei sedimenti dell'unità di Concordia, mentre più a valle il fiume scorre al centro di un dosso ereditato dal Tagliamento medievale. Tale elemento è ben evidente presso la città di Portogruaro e nel tratto che giunge fino a Concordia, mentre più a valle diviene più sottile e coincide con il percorso del Lemene fino a località Marango di Caorle. Da località Franzona di Concordia si riconosce anche un altro dosso che prosegue in direzione sud per oltre 2 km, mentre un altro si diparte da località Speredà verso SW e giunge quasi fino al fiume Loncon.

L'unità è costituita da depositi di ambiente fluviale appartenenti a facies di alveo e dosso fluviale e, solo secondariamente, di piana d'esonazione; in superficie è caratteristica la presenza di limi sabbiosi, sabbie e limi e, nel settore a monte di Portovecchio, anche di ghiaie.

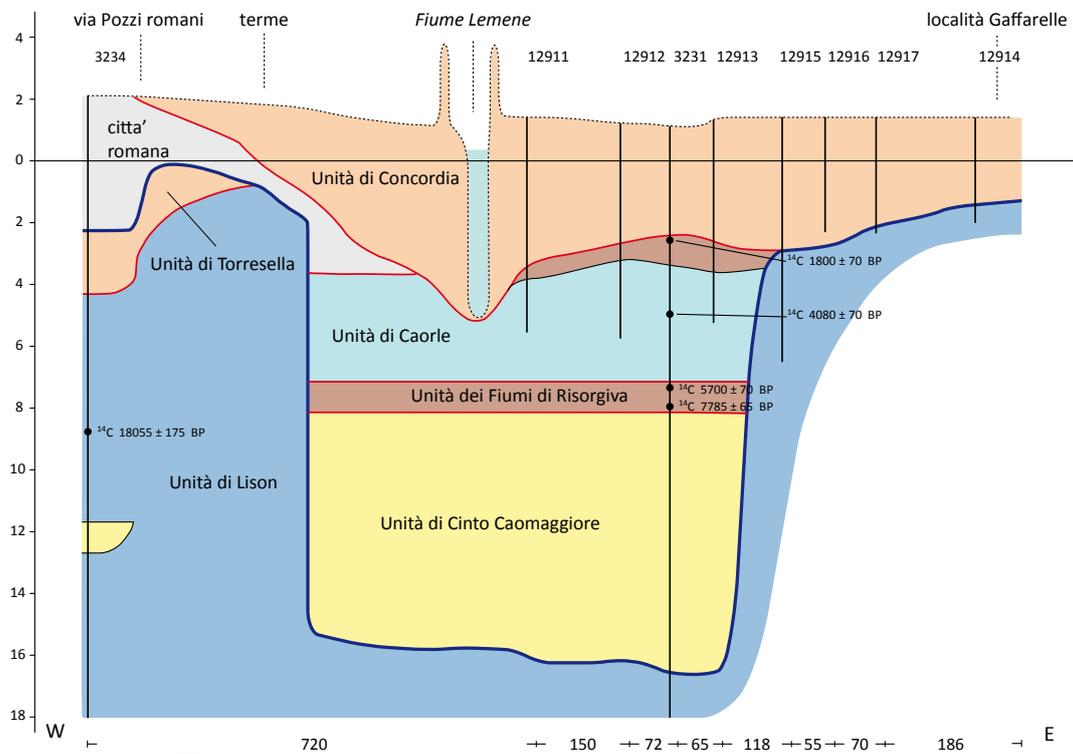
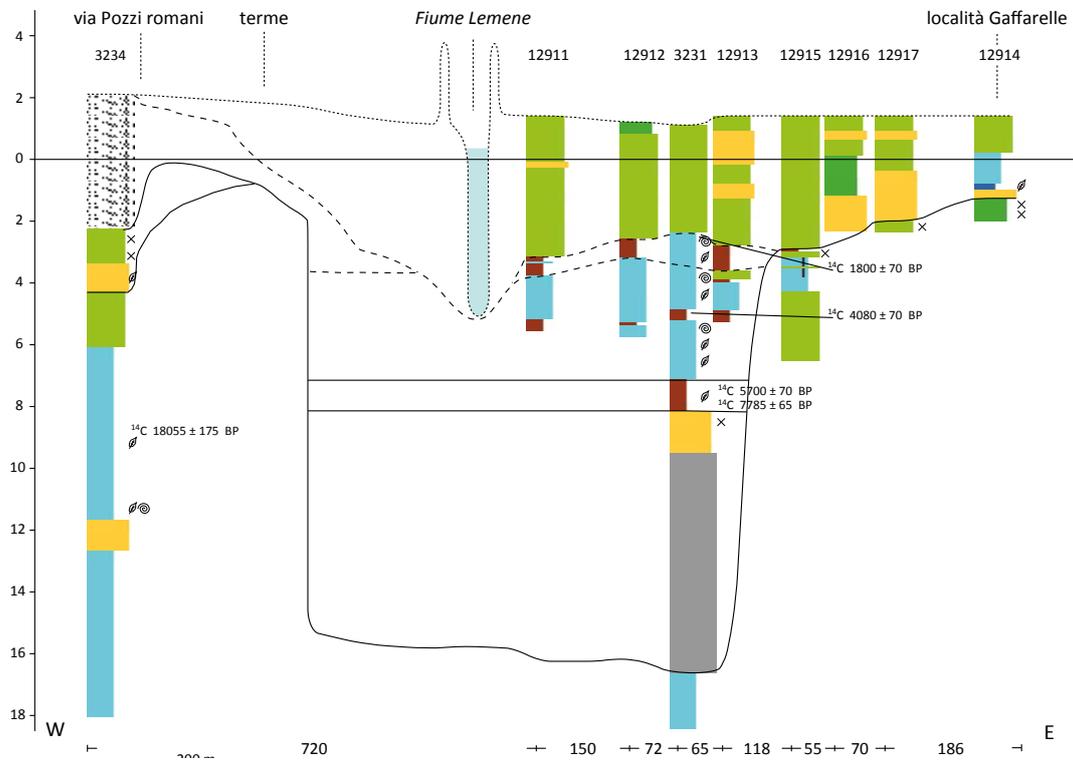
La superficie-limite inferiore è di tipo erosivo e si è formata principalmente a spese delle unità di Cinto Caomaggiore, Caorle e Lugugnana; localmente anche su quelle di Lison e Torresella. Il limite superiore coincide con il top stratigrafico e corrisponde alla superficie topografica, variamente rimodellata dagli interventi antropici. In superficie sono presenti suoli debolmente evoluti che raggiungono il massimo sviluppo in corrispondenza del dosso e presentano profili tipo Ap, Bwk, Cg, con indizi relativi alla loro decarbonatazione. In superficie il colore è in genere grigio (2,5Y 6-5/3) e in profondità si hanno sottili orizzonti con il 5-15% di concrezioni carbonatiche aventi diametro medio di 3-5 mm. Lo spessore dell'unità è di circa 3-5 m tra Bagnarola e Sindacale ed è abbastanza costante anche lateralmente in quanto i sedimenti sono contenuti entro l'incisione fluviale preesistente; al di fuori dell'incisione lo spessore è in genere compreso tra 1-2 m.

La cronologia relativa all'unità si basa essenzialmente sulle osservazioni raccolte nei pressi di Concordia e soprattutto sull'analisi del transetto n. 02 (Terme). In quest'ultimo sono riconoscibili i riempimenti della valle fossile, precedentemente formata dal Tagliamento tra il Tardoglaciale e l'inizio dell'Olocene; essi sono costituiti al fondo da ghiaie e sabbie ghiaiose (unità di Cinto Caomaggiore) depositate precedentemente al 6000 a.C., cui si sovrappongono torbe palustri legate all'abbandono della valle, a loro volta sepolte da depositi lagunari fino a 4-5 m di profondità (unità di Caorle). Nel corso del I millennio a.C. la laguna si era leggermente ritirata verso sud e all'altezza della città romana si era instaurato un ambiente di palude d'acqua dolce che ha lasciato orizzonti torbosi, potenti alcuni decimetri e aventi un'età radiometrica di 1800±70 anni BP e 1920±60 anni BP (Fontana, 2006). Al di sopra di questi vi sono sabbie e limi sabbiosi con laminazioni planari e incrociate, tipiche delle facies di argine naturale e di ventaglio di rotta, sopra cui poggiano le fondazioni della basilica attuale, edificata a partire dall'VIII secolo d.C. Tali sedimenti hanno uno spessore di 3-4 m e hanno portato al totale riempimento delle incisioni preesistenti, alluvionando parzialmente anche la pianura pleistocenica esterna ad esse. Questo fenomeno è stato documentato in via 25 aprile e presso località Gaffarelle, dove le sezioni dei fossi e i sondaggi 12914, 12917 hanno individuato uno strato arativo d'epoca storica a circa 1-1,5 m di profondità, che coincide anche con la superficie LGM.

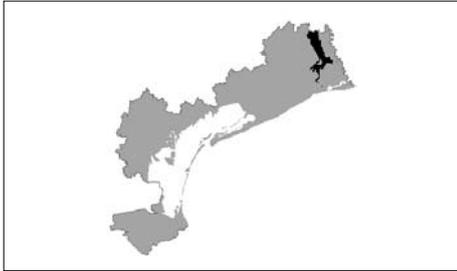
L'unità di Concordia corrisponde a quella omonima della Carta geomorfologica della bassa pianura friulana (Fontana, 2006) e alla parte basale dell'Unità di Torcello nella cartografia CARG della Regione Veneto (Bondesan et al., in stampa) e della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia (Zanferrari et al., 2008).

Alessandro Fontana

UNITÀ DI CONCORDIA - Transetto n. 02 - Terme



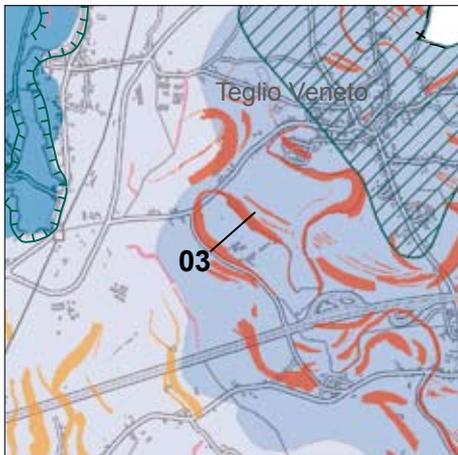
LUG

LUG
UNITÀ DI LUGUGNANATransetto n. **03**

Teglio

Coordinate sondaggio 5027:
1800852 - 5080086Numero sondaggi: 5027 - 5028 - 471
- 5029 - 453 - 456 - 452 - 455

Comune: Fossalta di Portogruaro, Teglio Veneto

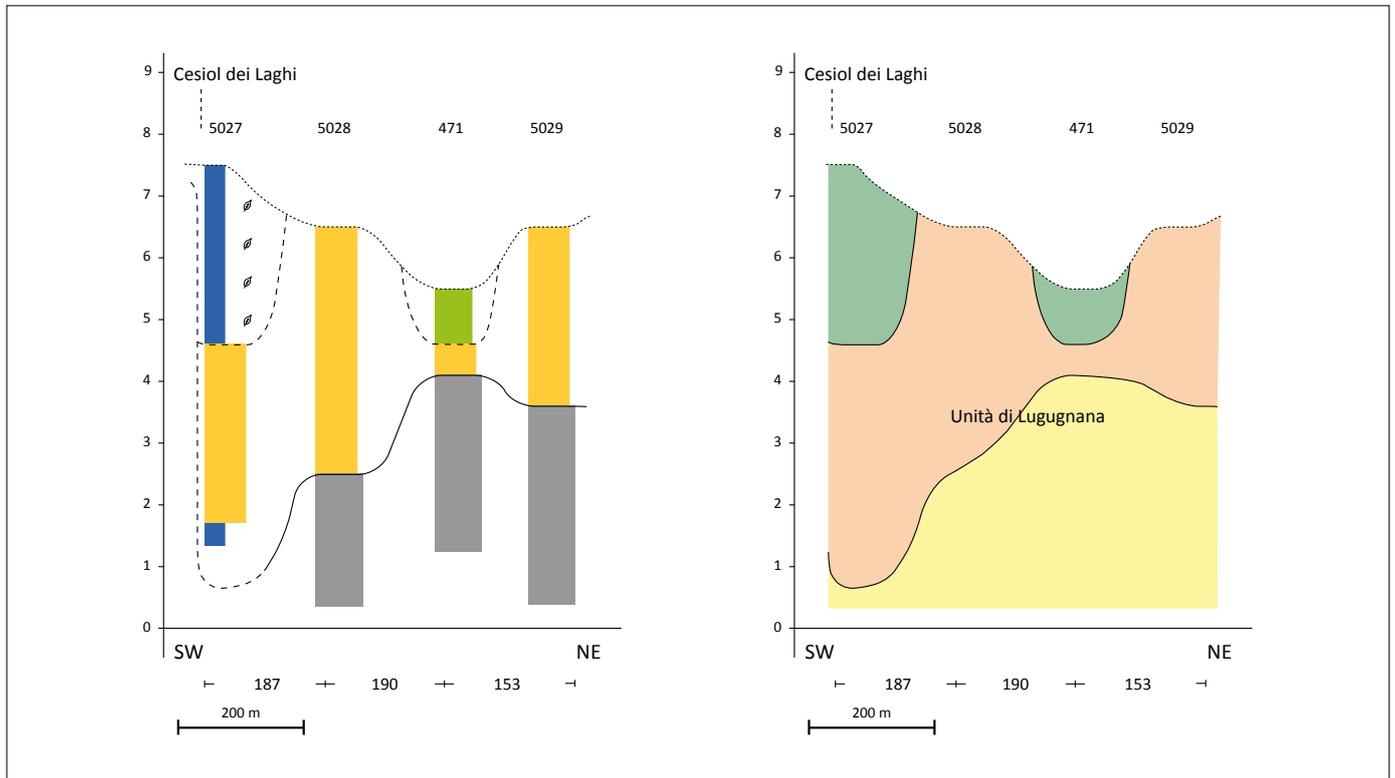
*OLOCENE sup. (I millennio a.C. - VIII-X secolo d.C.)*

L'unità di Lugugnana è stata formata dalla direttrice del Tagliamento che si snoda per Cordovado, Teglio, Gorgo, Fratta, Fossalta, Vado, Giussago e Lugugnana. Da qui si riconoscono più rami, fra cui il principale raggiunge località Villaviera e si dirige poi verso sud costeggiando il margine orientale della laguna di Caorle fino alla costa; un altro proseguiva invece fino a Cesarolo ed è stato rimaneggiato e sepolto dal Tagliamento attuale. Le tracce dell'idrografia antica sono di tipo *braided* fino al limite settentrionale della provincia, mentre a sud di Teglio sono meandriiformi e scorrono al centro di un ampio dosso sabbioso-limoso. La fascia di paleoalvei raggiunge una larghezza di oltre 1,5 km e, comprendendo anche i depositi della relativa piana alluvionale, si individua un settore ampio quasi 3 km, come ad es. tra Teglio e Lugugnana. Le tracce paleoidrografiche sono state da tempo ricollegate al Tagliamento attivo in epoca romana, definito dagli studiosi *Tiliaventum Maius* sulla base della menzione di Plinio il Vecchio del I secolo d.C. (cfr. da ultimo Fontana, 2004; 2006) e, per tale motivo, questa unità è talvolta definita nel testo anche come il Tagliamento romano o di epoca romana. Tale percorso fluviale è attualmente ricalcato dalla roggia Lugugnana, piccolo fiume di risorgiva che ha occupato in maniera parassita l'ultimo alveo attivo del sistema del *Tiliaventum Maius*. Quest'ultimo si disattivò tra V e IX secolo per una avulsione verificatasi a monte di Cordovado e, avendo lasciato libero il canale residuale esistente più a valle, consentì alle acque di risorgiva di sfruttarlo immediatamente come via di deflusso preferenziale.

L'unità è costituita principalmente da limi sabbiosi, sabbie e limi e, secondariamente, da ghiaie e ghiaie sabbiose in corrispondenza dei paleoalvei. L'analisi dei sondaggi disponibili nella banca dati della provincia ha consentito di mappare con buon dettaglio la distribuzione delle ghiaie nel sottosuolo dell'unità (Fontana, 2006); i sedimenti grossolani sono subaffioranti in superficie quasi fino all'altezza dell'autostrada A4, presso Fossalta si trovano già a 3-5 m di profondità e, presso Vado, a 10-12 m. Lo spessore delle ghiaie è di circa 6-8 m a monte dell'autostrada e raggiunge anche i 15 m più a valle. Si ricorda però che quasi tutti i paleoalvei dell'unità di Lugugnana sono sovrapposti all'incisione fluviale di età tardoglaciale e olocenica antica dell'unità descritta nella Carta geomorfologica della bassa pianura friulana come unità di Fossalta (Fontana, 2006). Tale elemento stratigrafico ha le medesime caratteristiche dell'unità di Cinto Caomaggiore descritto in questo lavoro ed è formata da una valle fluviale larga tra 600-1500 m, incisa fino a 25 m di profondità rispetto alla superficie LGM in cui è scavata. Però si ipotizza che in epoca romana, nel tratto meandriiforme, l'alveo fosse profondo fino a circa 8-12 m e che le ghiaie fossero trasportate fino a Vado, mentre più a valle giungessero solo sabbie o limitatamente sabbie con ghiaie. Non vennero quindi rielaborati i precedenti depositi ghiaiosi profondi, il cui tetto passa da circa 10 m di profondità presso Fossalta ai 19 m di Marina di Lugugnana. Il trasporto di queste ghiaie era però già terminato circa 7000 anni fa, come testimoniato da due datazioni condotte presso Fossalta e presso Marina di Lugugnana su depositi che sigillano le ghiaie sottostanti e sono sepolti dalle sabbie successive (Fontana, 2006).

La superficie limite inferiore dell'unità di Lugugnana è rappresentata da una superficie erosiva che quasi sempre si è formata sull'unità di Lison o su quella di Torre-sella, ma anche su unità post-LGM come quella di Fossalta, descritta nella Carta geomorfologica della bassa pianura friulana (Fontana, 2006), sopra menzionata. Talvolta la separazione con le ghiaie che erano precedentemente presenti nelle incisioni è marcata da un livello organico decimetrico e metrico che corrisponde verosimilmente al periodo intercorso tra la disattivazione dell'unità di Fossalta e l'attivazione di quella di Lugugnana. È probabile che prima della fase riconoscibile in superficie vi siano stati anche altri momenti in cui la direttrice del *Tiliaventum Maius* venne attivata, ma non vi sono dati riguardo a tale ipotesi. Sulla base dell'età di disattivazione delle unità poste a est dell'attuale Tagliamento, si può stimare l'attivazione di quella di Lugugnana almeno a partire dalla prima età del Ferro. Il limite superiore è dato dal top deposizionale originario, coincidente con la superficie topografica e variamente rimodellato dall'attività antropica; in corrispondenza al dosso, i suoli più sviluppati presentano profili tipo Ap, Bwk, Cg, con indizi relativi alla loro decarbonatazione. In superficie il colore è in genere bruno oliva (2,5Y 5/3) e in profondità si hanno sottili orizzonti con il 5-15% di concrezioni carbonatiche aventi diametro medio di 8 mm e massimo di 20 mm. Sulla superficie sono presenti siti d'epoca romana e tardoantica che testimoniano l'età pre-romana della maggior parte della superficie dell'unità. Lo spessore dell'unità è in genere di alcuni metri (2-3) nelle zone di piana alluvionale, mentre raggiunge anche i 10-12 m in corrispondenza

UNITÀ DI LUGUGNANA - Transetto n. 03 - Teglio



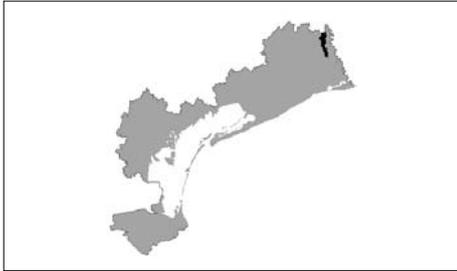
dei paleoalvei; talvolta questi sono impostati su canali fluviali preesistenti appartenenti ad altre unità del Tagliamento, caratterizzati da profondità maggiori (15-20 m). Il transetto n. 03 (Teglio), realizzato in località Cesiol dei Laghi di Teglio Veneto, è interamente compreso entro depositi di un paleoalveo dell'unità; il sondaggio 5027 è stato effettuato in corrispondenza di un canale residuale riempito di materiale fino per circa 3 m e al di sotto vi sono i sedimenti sabbiosi che si correlano a quelli esistenti nei sondaggi 5028, 471 e 5029. In questi ultimi tre carotaggi al fondo esistono ghiaie che, sulla base di altri sondaggi esistenti nell'area, è ipotizzabile giungano fino a circa 12 m di profondità; poco più a ovest del transetto la pianura LGM è sepolta dai sedimenti di piana alluvionale dell'unità di Lugugnana. L'unità di Lugugnana corrisponde a quella omonima della Carta geomorfologica della bassa pianura friulana (Fontana, 2006) e alla parte terminale dell'Unità di Malamocco nella cartografia CARG della Regione Veneto (Bondesan et al., in stampa) e della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia (Zanferrari et al., 2008).

Alessandro Fontana



Fig. 4.1. Sonda meccanica della provincia di Venezia presso località Comos di Lugugnana. Lungo la parete del fosso si nota un orizzonte organico sepolto dai depositi fluviali dell'unità di Lugugnana (foto Fontana A.).

ALV

ALV
UNITÀ DI ALVISOPOLITransetto n. **04**

Frattina

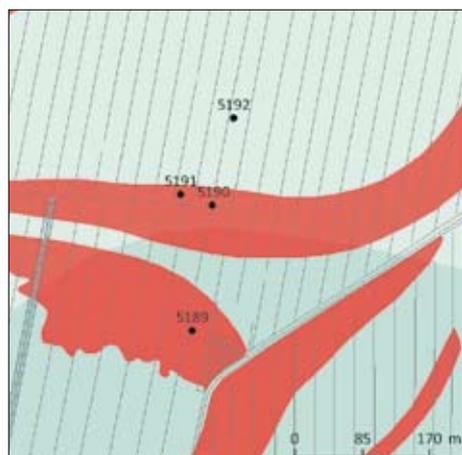
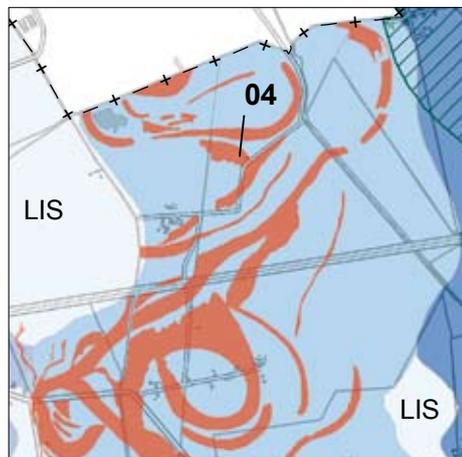
Coordinate sondaggio 5192:

1806469 - 5081319

Numero sondaggi: 5192 - 5191 - 5190

- 5189

Comune: S. Michele al Tagliamento

*OLOCENE medio-sup. (Il millennio a.C. - XI secolo a.C. circa)*

L'unità di Alvisopoli è costituita da numerosi paleoalvei incisi nella pianura LGM e aventi una sinuosità anche molto elevata. In superficie sono presenti suoli idromorfi a tessitura argillosa, spesso ricchi di sostanza organica, che testimoniano l'antica presenza di vaste aree paludose con depositi torbosi, bonificate a partire dal XVIII secolo (Fontana, 2004; 2006). A monte dell'autostrada A4 i meandri sono molto ampi e con la loro migrazione hanno deposto importanti corpi ghiaiosi; questi si trovano a circa 2 m di profondità, presentano una potenza di 10 m e sono coperti da sequenze *fining-upward*, tipiche della disattivazione dei sistemi meandrici. In tale settore le ghiaie hanno uno spessore di 5-8 m e il loro tetto si trova a 2 m di profondità; a sud dell'autostrada il tetto si approfondisce rapidamente a 4 m e all'altezza della linea ferroviaria Venezia-Trieste si trova a circa 10 m. A valle della SS14 le tracce dei paleoalvei scompaiono al di sotto dei depositi dell'unità di Lugugnana (direttrice del *Tillaventum Maius*) e, verso est, sono ricoperti da quella di Latisana. Infatti, presso la discarica per rifiuti solidi urbani Centa-Taglio, i sondaggi hanno dimostrato l'esistenza di ghiaie da 12 m di profondità fino a circa 20-25 m. Nel tratto posto più a monte, dove i paleoalvei di Alvisopoli sono compresi tra il dosso attuale del Tagliamento e quello del *Tillaventum Maius*, questi due elementi rilevati hanno notevolmente contribuito alla idromorfia dell'unità di Alvisopoli confinandola in una posizione depressa e con drenaggio molto difficoltoso.

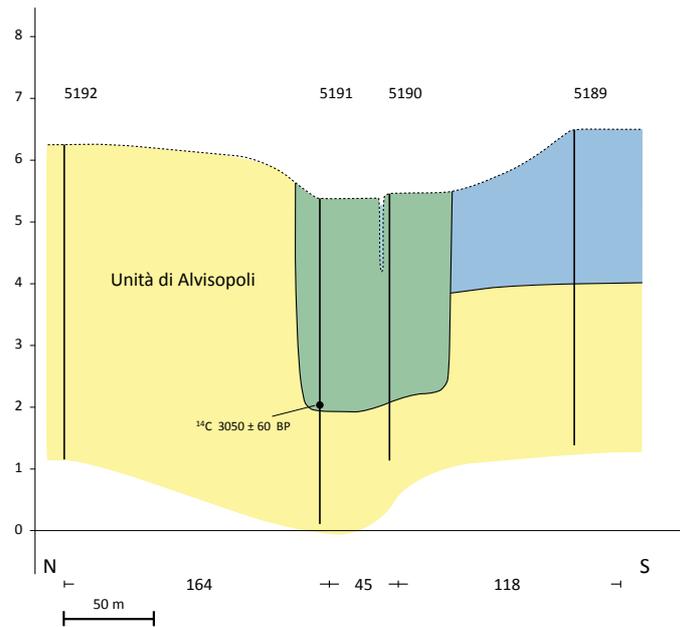
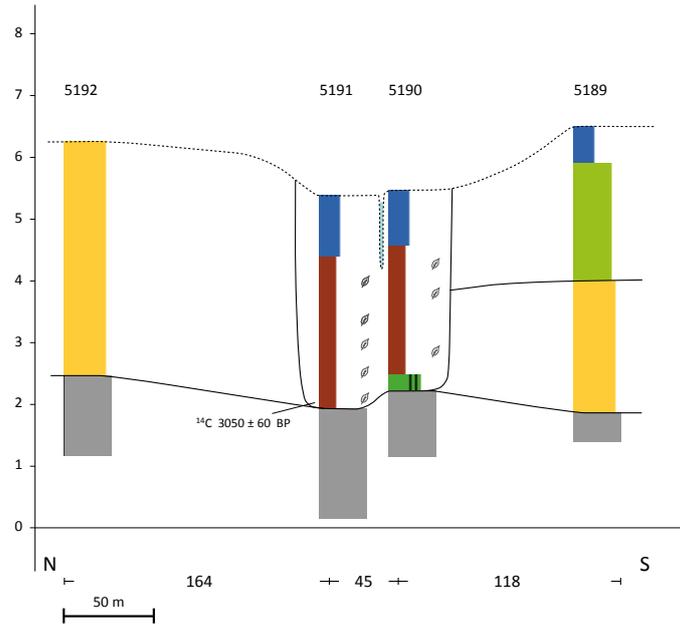
In località Frattine, poco a monte dell'autostrada, sono presenti fenomeni di risorgiva (Levorato & Scortegagna, 2008) e l'emersione della falda deve essere stata favorita dalla posizione incisa degli alvei abbandonati, dalla presenza in superficie di depositi argillosi che chiudono una potente serie ghiaiosa e dalla vicinanza del Tagliamento attuale che ricarica il sistema idrogeologico. Dopo il loro abbandono vari paleoalvei dell'unità di Alvisopoli sono stati riutilizzati da fiumi di risorgiva che sono poi stati rettificati con la bonifica e sfruttati come collettori principali. L'unità di Alvisopoli è incisa rispetto alla pianura pleistocenica, tuttavia la sua evoluzione ha portato al quasi totale riempimento degli alvei. Da notare il fatto che i depositi non sono però aggradanti su quelli più antichi ma si trovano solo all'interno delle incisioni. In località Pozzi di S. Giorgio al Tagliamento è ben visibile il contatto tra l'unità e la superficie preesistente (sondaggio 5198); su quest'ultima si trova un inceptisuolo molto ben evoluto con orizzonte Bk di gran spessore mentre, pochi metri più a ovest, i suoli sono idromorfi e a 7 m di profondità esistono ghiaie.

La datazione di un livello torboso incontrato dal sondaggio ALV Cedole a 2,5 m di profondità ha evidenziato un'età di 2860 ± 70 anni BP (Fontana, 2006); nel sondaggio 5191 del transetto n. 04 (Frattina) la datazione della base dei depositi torbosi che riempiono il canale residuale del paleoalveo ha fornito un'età di 3060 ± 60 anni BP (Zanferrari et al., 2008). Data la contemporaneità dei risultati ottenuti e poiché in entrambi i casi le datazioni sono poste quasi a contatto con le ghiaie dell'alveo, esse forniscono un'affidabile datazione dell'età di disattivazione.

L'unità di Alvisopoli corrisponde a quella omonima della Carta geomorfologica della bassa pianura friulana (Fontana, 2006) e a parte dell'Unità di Malamocco nella cartografia CARG della Regione Veneto (Bondesan et al., in stampa) e della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia (Zanferrari et al., 2008).

Alessandro Fontana

UNITÀ DI ALVISOPOLI - Transetto n. 04 - Frattina



CIN

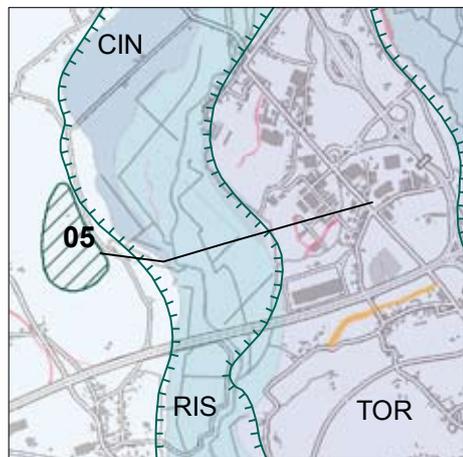
CIN
UNITÀ DI CINTO CAOMAGGIORE

Transetto n. **05**
Malcanton

Coordinate sondaggio 12919:
1795138 - 5078176

Numero sondaggi: 12919 - 771 - 772
- 773 - 774

Comune: Gruario, Portogruaro



PLEISTOCENE sup. - OLOCENE inf. (Tardoglaciale - precedente al VII millennio a.C.)

L'unità di Cinto Caomaggiore corrisponde a parte del riempimento delle antiche incisioni fluviali formate dal Tagliamento tra il Tardoglaciale e l'Olocene iniziale e aventi la direzione degli attuali fiumi Reghena e Lemene (Fontana, 2004; 2006). L'unità affiora fino all'altezza dell'autostrada A4, mentre più a valle è stata sepolta dai depositi più recenti ed è individuabile solo tramite carotaggi.

L'unità è costituita dai depositi di canale e consiste essenzialmente in ghiaie, sabbie ghiaiose e più raramente in limi e limi sabbiosi. Le ghiaie sono state sfruttate dalle cave di Cinto Caomaggiore e da quelle di Sesto al Reghena, ora occupate da estesi laghi che rappresentano degli importanti ambienti di rinaturalizzazione. L'unità è profondamente incisa rispetto alla pianura LGM e la superficie limite inferiore è quindi erosiva rispetto alle unità di Lison e Torresella. La valle più occidentale è larga da 2000 a 600 m ed è riconoscibile da Settimo di Cinto; i terrazzi che la bordano sono alti fino a 6 m e sono particolarmente evidenti all'altezza dell'autostrada A4. L'incisione si vede fino alla SS 14 mentre più a valle è stata completamente colmata da sedimenti lagunari e poi dalle alluvioni medievali; essa proseguiva passando a ovest di Concordia mentre oltre la città si univa con l'altra incisione più orientale, che aveva la direzione dell'attuale Lemene. Quest'ultima è riconoscibile da Cordovado fino a Portogruaro, ha caratteri simili all'incisione più occidentale, ma è stata interamente percorsa dal ramo dell'unità di Concordia.

Le ghiaie sono affioranti fino a Cinto Caomaggiore, dove raggiungono i 4-6 m di potenza e hanno diametro massimo di 10 cm; rimangono subaffioranti fino a Summaga, dove il loro spessore è di 4-6 m (sondaggio 771) con valore massimo di 9 m. Immediatamente più a valle il tetto delle ghiaie si trova a 5-8 m di profondità presso Portogruaro, mentre giace a 10-12 m in corrispondenza di Concordia, dove lo spessore è variabile e può raggiungere i 10 m. Generalmente i clasti hanno qui un diametro di 2-3 cm, ma con esemplari che arrivano a 7 cm. Lungo l'alveo del Lemene le ghiaie sono affioranti fino al Mulino di Boldara ma, allontanandosi dal fiume, già poco a monte di questa località, sopra i sedimenti grossolani vi sono 3-5 m di limi e limi-sabbiosi corrispondenti medievali dell'unità di Concordia e forse anche di alcune fasi precedenti. Tra Portovecchio e Portogruaro il tetto delle ghiaie è a 4-6 m di profondità mentre più a valle la situazione coincide con quella descritta per l'incisione più occidentale. A sud di Concordia i dati sono pochi, ma le ghiaie sono segnalate in profondità almeno fino all'altezza della strada provinciale Jesolana. Le due incisioni si sfiorano a Giai di Gruario e si uniscono a monte e a valle di Concordia, isolando così un terrazzo di sedimenti LGM su cui è sorta la città romana.

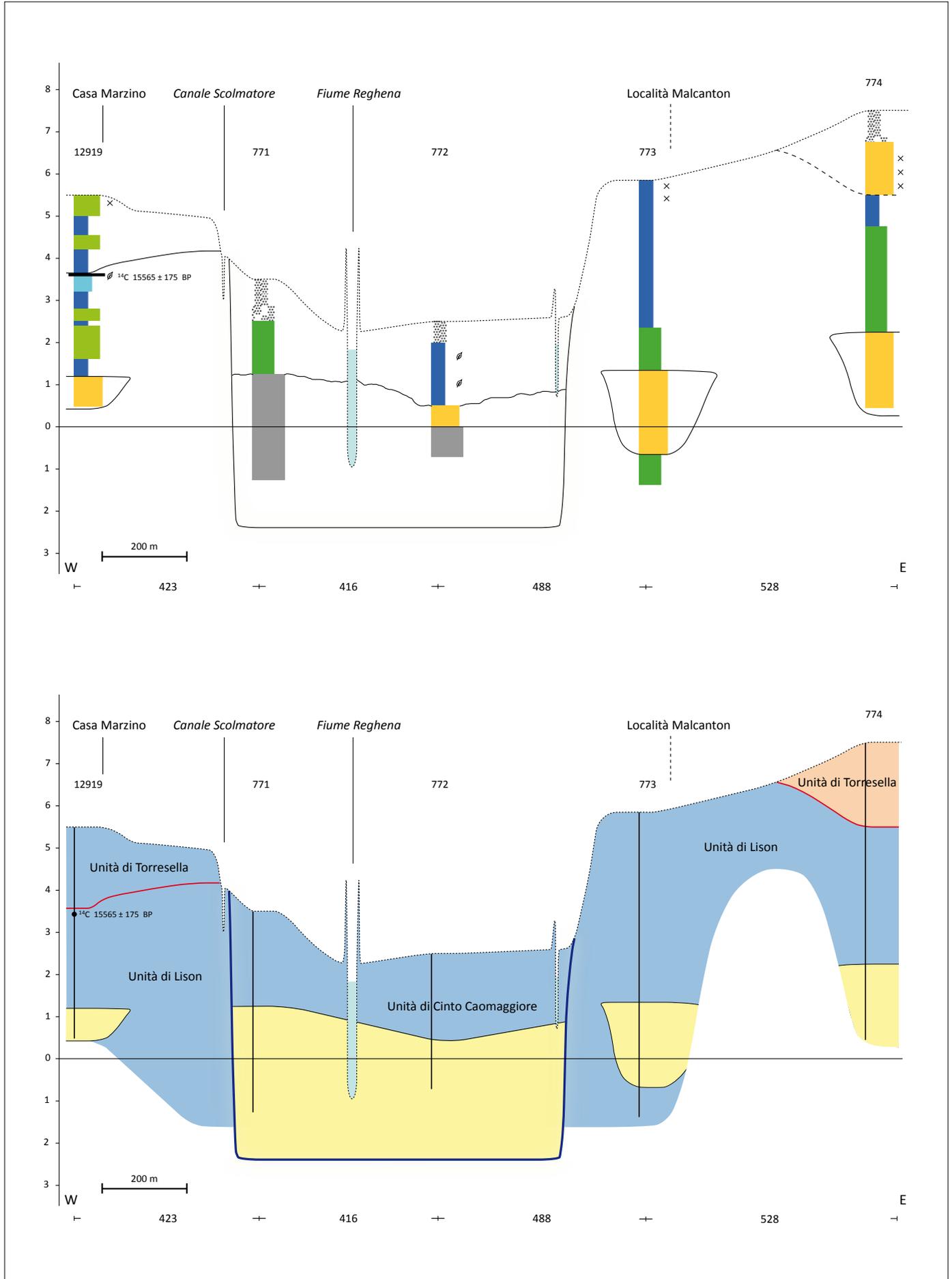
Il limite superiore coincide in parte con il top stratigrafico (dove questo è conservato), in parte con una superficie di erosione formata dalla deposizione delle unità di Concordia, o di Caorle o di quelle dei fiumi di risorgiva.

Presso il transetto n. 05 (Malcanton), poco a monte di Summaga, la bassura del Reghena erode lateralmente un dosso dell'unità di Torresella che poggia su torbe datate a 15.565 ± 175 anni BP ed è troncato dall'incisione (sondaggio 12919). Questa data è quindi un termine *post quem* per datare l'inizio dell'incisione. Presso località Paludetto di Concordia, nella valle, un livello organico formatosi durante la fase di disattivazione dell'alveo che sedimentò le ghiaie, è risultato avere un'età di 11.900 ± 120 anni BP. La disattivazione delle incisioni di Lemene e Reghena avvenne quasi sicuramente per avulsione in quanto la sequenza di disattivazione soprastante le ghiaie è quasi inesistente e, dopo l'abbandono, nelle depressioni si sono sedimentate solo torbe e limi organici per un prolungato periodo di tempo, come testimoniato nel transetto 05 (sondaggio 772) e dal potente orizzonte torboso rappresentato nel transetto n. 02, la cui base è stata datata a 7785 ± 65 anni BP (sondaggio 3231).

Questa unità corrisponde all'Unità di Cinto Caomaggiore e Bagnarola nella Carta geomorfologica della bassa pianura friulana (Fontana, 2006) e alla parte basale dell'Unità di Malamocco nella cartografia CARG della Regione Veneto (Bondesan et al., in stampa) e della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia (Zanferrari et al., 2008).

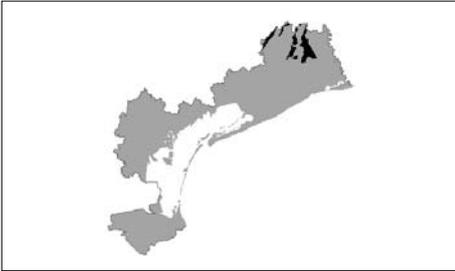
Alessandro Fontana

UNITÀ DI CINTO CAOMAGGIORE - Transetto n. 05 - Malcanton



TOR

TOR UNITÀ DI TORRESELLA

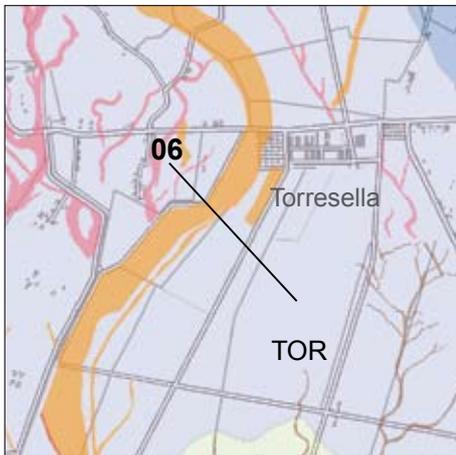


Transetto n. **06**
Selvaggio

Coordinate sondaggio 5255:
1802015 - 5074070

Numero sondaggi: 5255 - 5254 - 5256
- 993 - 997 - 5099

Comune: Portogruaro, Fossalta di Portogruaro



PLEISTOCENE sup. (Last Glacial Maximum, 18.000 - 15.000 BP)

L'unità di Torresella comprende i sedimenti del sistema del Tagliamento formati durante la fase cataglaciale del LGM, ossia quando il ghiacciaio tilaventino aveva cominciato a ritirarsi, abbandonando progressivamente l'anfiteatro morenico presente poco a nord di Udine. Nel territorio provinciale l'unità è estesamente affiorante tra i fiumi Reghena e Lemene e a est del fiume Lemene tra gli abitati di Cintello, S. Margherita e Torresella. Altre porzioni sono presenti a est e a sud di Concordia e lungo alcune direttrici tra Cinto Caomaggiore e Annone Veneto.

L'unità è formata da sabbie, limi sabbiosi, sabbie ghiaiose, ghiaie sabbiose e limose che corrispondono a dossi fluviali, larghi 100-300 m, che si elevano di massimo 2 m rispetto alla pianura circostante. Come rappresentato anche nel transetto n. 06 (Selvaggio), i paleoalvei sono larghi 60-100 m, hanno una tipologia *wandering* e sono caratterizzati da depositi ghiaioso-sabbiosi con stratificazione incrociata tabulare, presenza di ciottoli di fango (*clay chip*), strutture di erosione e riempimento (*scour and fill*) e talvolta superfici di riattivazione. Inoltre, i canali sono fondi al massimo 3-4 m e sono riempiti totalmente da sabbie ghiaiose o ghiaie mentre mancano sempre sequenze di abbandono o di canali residuali con eventuali orizzonti organici o resti vegetali.

A partire dalle aree situate a sud dell'autostrada A4 cominciano a essere distinguibili anche gli argini naturali, caratterizzati da sedimenti sabbiosi e sabbioso-limosi facilmente drenati, sulla cui superficie sono presenti suoli relativamente più evoluti, con rubefazione incipiente.

In carta vengono individuati i seguenti dossi fluviali della fase cataglaciale: dosso di Stiago-Torresella, dosso del casello autostradale di Portogruaro, dosso di Noiare-Summaga, dosso di Pramaggiore, dosso di Prabedoi, dosso di Annone. Il limite inferiore dei corpi sedimentari attribuiti all'unità di Torresella è rappresentato da una superficie erosiva di genesi alluvionale, modellata nell'unità di Lison. In varie località lungo le sponde di scavi artificiali e canali si è potuto osservare tale limite, rappresentato dalla superficie erosiva di un canale sabbioso-ghiaioso su depositi limoso-argillosi, talvolta organici dell'unità di Lison. Ad esclusione delle aree corrispondenti ai canali fluviali e degli argini naturali e quindi nelle zone di piana d'esondazione, dove l'unità di Torresella è aggradante ed è formata da depositi fini, non si riconoscono particolari superfici di discontinuità e la separazione dell'unità di Torresella da quella sottostante si basa essenzialmente su datazioni radiocarboniche.

La superficie-limite superiore dell'unità è data dal top deposizionale originario rimodellato e, localmente, marcato da una superficie di erosione di natura alluvionale. Dove la superficie-limite superiore coincide con il top deposizionale, essa è caratterizzata da suoli con le stesse caratteristiche di quelli presenti al top dell'unità di Lison; si tratta di profili mediamente evoluti che raggiungono colori d'alterazione compresi tra 2,5Y e 10YR e sono caratterizzati da potenti orizzonti calcici che corrispondono al cosiddetto caranto.

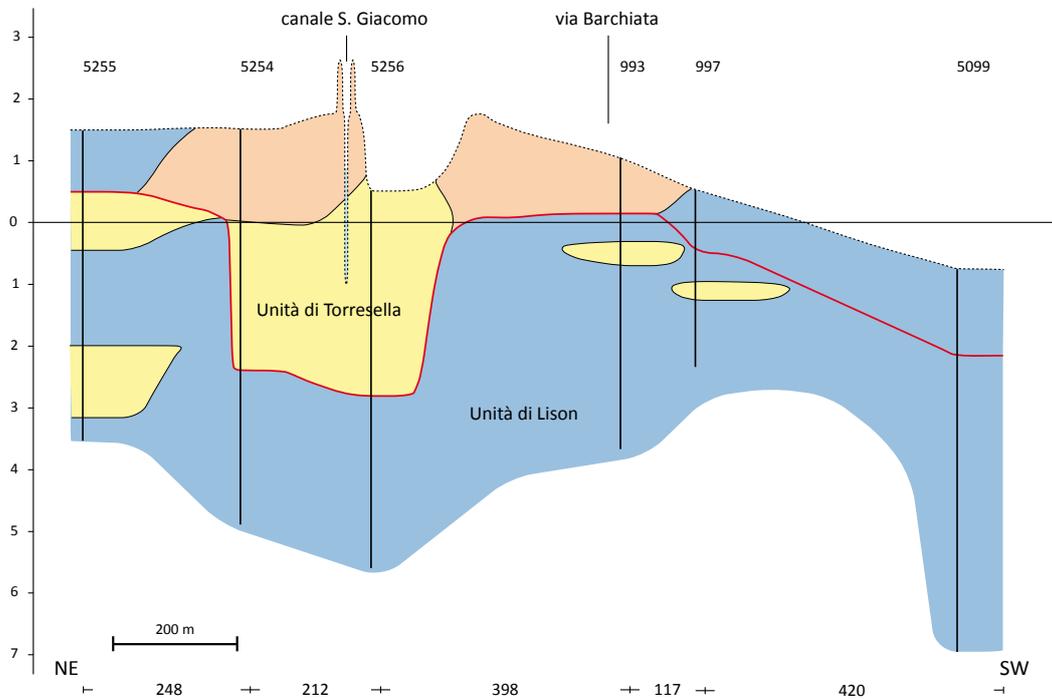
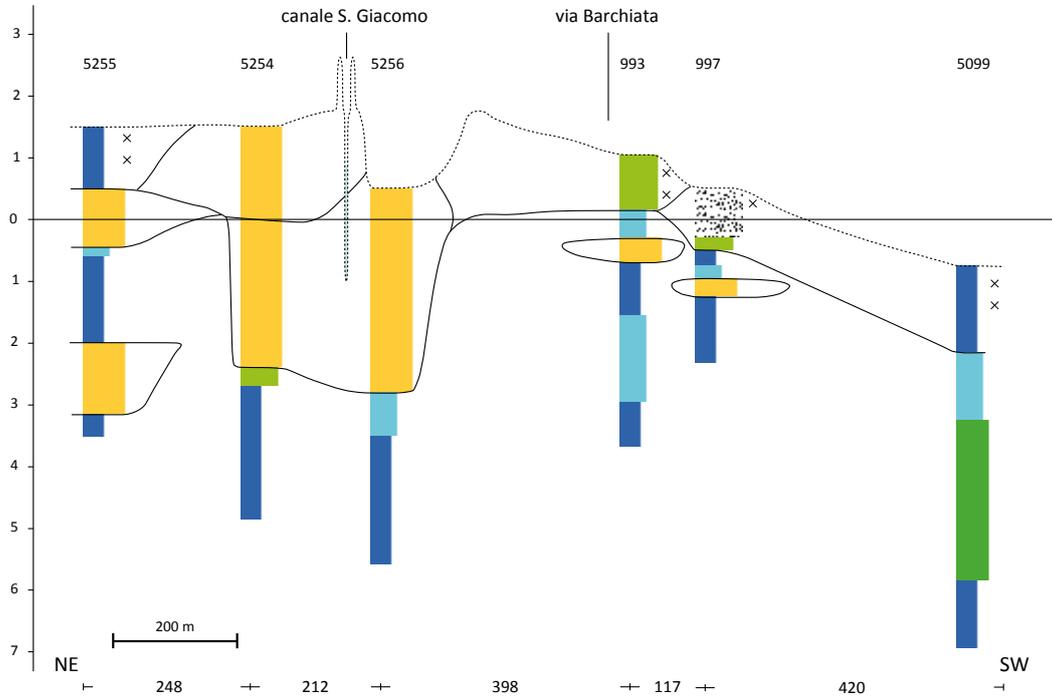
Nel territorio provinciale lo spessore dell'unità è in genere limitato e raggiunge una potenza massima di 3-5 m all'interno dei paleoalvei, mentre decresce velocemente allontanandosi dai dossi, fino a chiudersi lateralmente.

Sulla base delle datazioni disponibili e dei rapporti stratigrafici l'unità ha un'età compresa tra 18.000 e 15.000 anni BP circa.

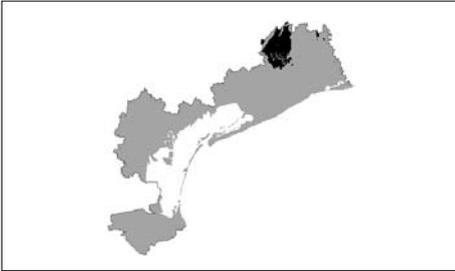
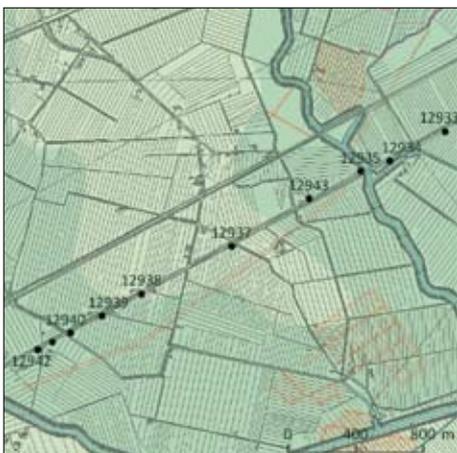
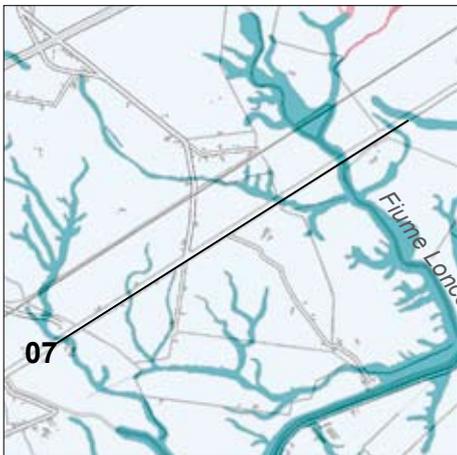
L'unità di Torresella corrisponde a quella omonima della Carta geomorfologica della bassa pianura friulana (Fontana, 2006) e all'Unità di Remanzacco nella cartografia CARG della Regione Veneto (Bondesan et al., in stampa) e della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia (Zanferrari et al., 2008).

Alessandro Fontana

UNITÀ DI TORRESELLA - Transetto n. 06 - Selvaggio



LIS

LIS
UNITÀ DI LISONTransetto n. **07**
Idrovora LisonCoordinate sondaggio 12942:
1788972 - 5070760Numero sondaggi: 12942 - 12941
- 12940 - 12939 - 12938 - 12937 -
12943 - 12935 - 12934 - 12933Comune: Annone Veneto, Portogruaro,
S. Stino di Livenza*PLEISTOCENE sup. (Last Glacial Maximum, 24.000 - 18.000 BP)*

L'unità di Lison è costituita dai sedimenti depositati dal Tagliamento durante il LGM nella cosiddetta fase pleniglaciale, ossia nel periodo di avanzata del suo ghiacciaio e di stazionamento presso le morene più esterne dell'anfiteatro. Nel territorio provinciale questi sedimenti costituiscono la superficie che si estende tra il Livenza e il Reghena, mentre più a est sono sepolti dall'unità di Torresella e da quelle formati nel post-LGM; alcune limitate porzioni dell'unità rimangono affioranti poco a ovest di S. Michele.

I depositi dell'unità sono costituiti in prevalenza da limi e limi argillosi, alternati a livelli decimetrici di sabbie e sabbie limose, con laminazione millimetrica da piano parallela a debolmente inclinata da parallela a incrociata; talvolta sono presenti orizzonti di argille, limi organici e torbe da centimetrici a decimetrici. Si riconoscono prevalentemente sequenze di piana alluvionale e di canali *braided* sabbiosi ad essa associata. I numerosi carotaggi che hanno attraversato l'unità denotano la dominanza di depositi fini, mentre sono totalmente assenti le ghiaie; le sabbie sono secondarie e corrispondono a corpi a geometria tabulare, spesso a lente, il cui spessore è in genere inferiore a 1 m e solo in pochi casi sono stati documentati corpi potenti 2-5 m. Nell'unità sono molto frequenti le alternanze centimetriche e decimetriche di limi sabbiosi e sabbie limose fini, in sequenze di spessore talvolta anche metrico, che corrispondono a facies di argine prossimale. In tutta l'unità sono molto diffusi gli orizzonti centimetrici e pluricentimetrici, fino a decimetrici, di limi torbosi, torbe e argille organiche corrispondenti a depositi palustri. Secondo i recenti studi pollinici e stratigrafici (Miola et al., 2006; Fontana, 2006) sono sedimenti formati in aree anche molto estese in cui la falda freatica era stagnante e ha quindi consentito l'accumulo di sostanza organica indecomposta. Le analisi polliniche dimostrano che durante la formazione il clima era freddo e secco, caratterizzato da un ambiente steppico in cui gli alberi erano poco diffusi ed erano composti essenzialmente da betulle e salici nani.

Lo spessore dell'unità è stimabile attorno ai 30-35 m nel settore settentrionale del Portogruarese, mentre è di circa 15-20 m nella parte costiera; proseguendo verso valle, l'unità mantiene uno spessore di circa 10 m anche vari chilometri più a sud dell'attuale costa.

Il transetto n. 07 (Idrovora Lison) rappresenta la situazione stratigrafica che si incontra comunemente nell'unità di Lison, in particolare la presenza dominante di sedimenti limosi e argillosi e quella secondaria di sabbie fini, con spessori limitati. Gli orizzonti torbosi o limoso organici sono potenti fino a pochi decimetri e corrispondono a depositi formati su superfici con continuità laterale anche chilometrica; il loro piccolo spessore e la loro estensione denota la formazione sulla superficie della pianura e non all'interno di alvei abbandonati, come invece largamente diffusi nelle unità del post-LGM.

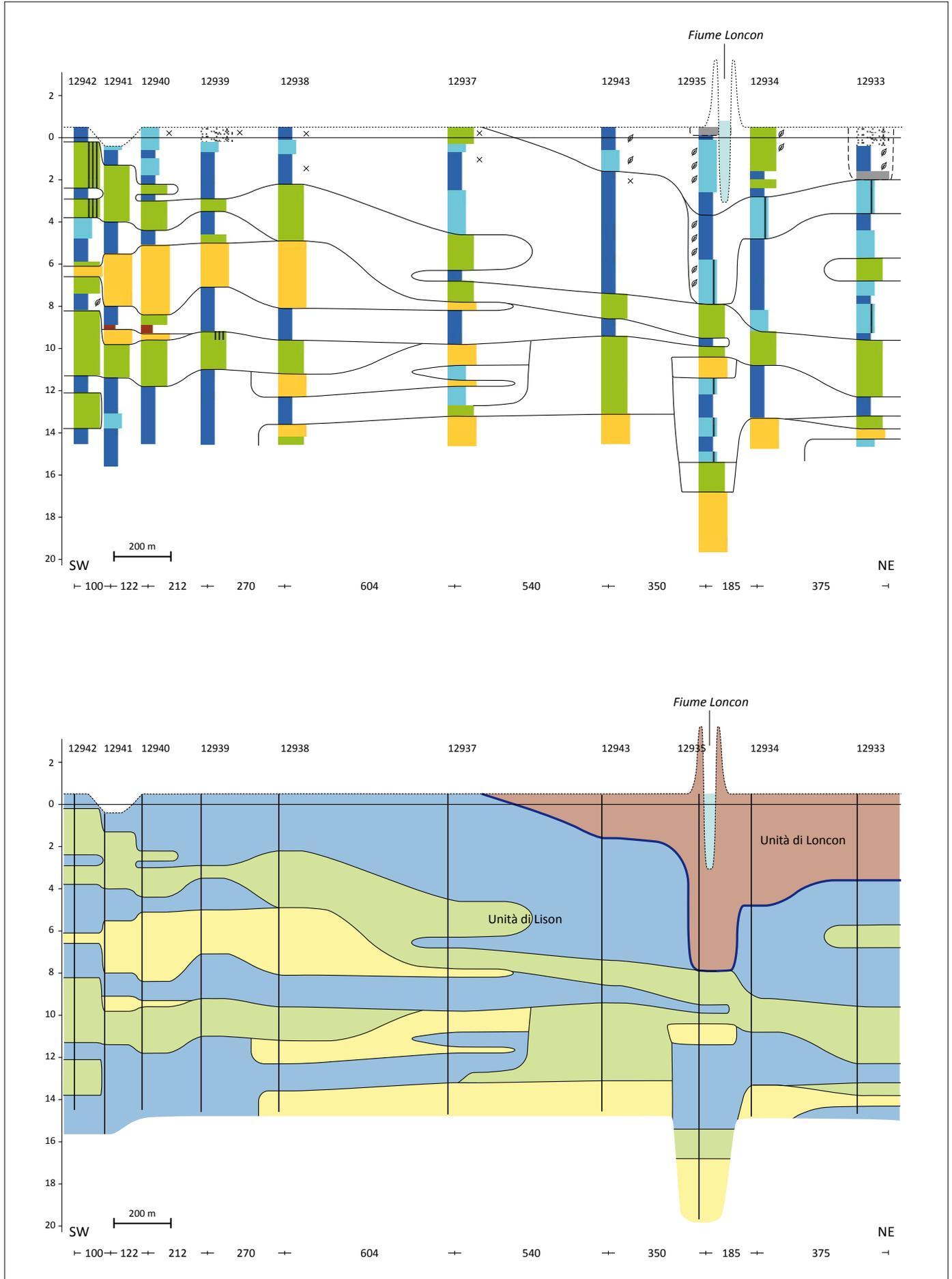
La superficie-limite inferiore è di natura erosiva di genesi alluvionale ed è intercettata solo da carotaggi profondi. Il limite superiore dell'unità è dato dal top deposizionale originario rimodellato e, localmente, marcato da una superficie di erosione di natura alluvionale. Come nel transetto n. 07, dove è presente il fiume Loncon, in varie zone i corsi di risorgiva hanno inciso il loro letto entro le alluvioni LGM fino a 7 m di profondità. Quando la superficie-limite superiore coincide con il top deposizionale, essa è caratterizzata da suoli mediamente evoluti che raggiungono colori d'alterazione compresi tra 2,5Y e 10YR e sono caratterizzati da potenti orizzonti calcici che corrispondono al cosiddetto caranto. Dove l'unità di Lison è sepolta da quella di Torresella il contatto tra le due è evidente al di sotto dei canali ghiaiosi, mentre nei settori in cui vi sono facies di piana d'esonazione la distinzione fra le due unità è molto difficoltosa. Verso l'attuale area lagunare l'unità è coperta dai depositi costieri e lagunari fino alla batimetria di circa -13/-15 m. Al largo l'unità di Lison è subaffiorante, coperta in genere solo da limitati depositi marini corrispondenti a poche decimetri di limi con abbondanti resti di molluschi marini.

In base alle datazioni disponibili nell'area considerata e ai rapporti stratigrafici con le altre unità, anche al di fuori del territorio provinciale, l'unità di Lison possiede un'età compresa tra 24.000 e 18.000 anni BP, corrispondenti in cronologia calibrata a 28.000-18.000 anni a.C.

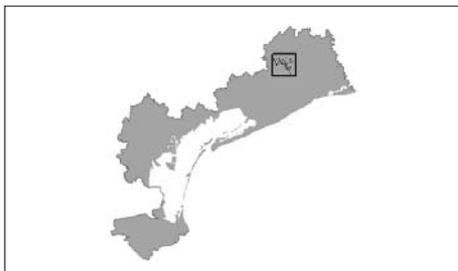
L'unità di Lison corrisponde all'omonima unità della Carta Geomorfologica della bassa pianura friulana (Fontana, 2006) e all'Unità di Canodusso della cartografia CARG della Regione Veneto (Bondesan et al., in stampa) e della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia (Zanferrari et al., 2008).

Alessandro Fontana

UNITÀ DI LISON - Transetto n. 07 - Idrovora Lison



LON

LON
UNITÀ DI LONCON*OLOCENE medio - sup. (VII millennio a.C. - Attuale)*

Il Loncon è affluente del Lemene e, intercettando i fiumi Lison, Fosso Melon, Fosso Fosson e Fosso di Confine, fa da limite al bacino idrografico del Reghena-Lemene. L'idronimo Loncon potrebbe derivare dal paleoslavo "lonca" o "locca" che significa palude (Bini et al., 1992); tale termine descrive molto bene la situazione ambientale in cui scorreva il fiume nel suo tratto medio-basso fino alla fine del XIX secolo, ben testimoniata sia dalla cartografia storica (ad es. carta di Von Zach, 1798-1805, e del Lombardo-Veneto, 1833) che dalla morfologia dendritica dei paleoalvei e dal tipo di depositi presenti al loro interno. Infatti lungo il tratto terminale dei corsi d'acqua si hanno depositi palustri.

L'unità è formata da depositi argilloso-organici, limoso-organici e torbosi che caratterizzano i territori adiacenti il corso del Loncon. Si tratta di sedimenti di ambiente di palude d'acqua dolce, separati dai depositi lagunari esistenti più a sud del corso del Loncon.

La superficie che rappresenta il limite inferiore è di natura erosiva sulla pianura LGM (unità di Lison e Torresella). Il limite superiore coincidente con il top stratigrafico e con la superficie topografica attuale, variamente rimodellato dalle sistemazioni e bonifiche agrarie storiche e moderne. Lo spessore medio è di 2-4 m nelle incisioni formate dagli affluenti del fiume Loncon ma può raggiungere anche gli 8 m lungo l'asta del fiume che da il nome all'unità. Sulle aree esterne alle incisioni lo spessore è generalmente inferiore a 1 m. Tale situazione è ben schematizzata nel transetto n. 07 (Idrovora Lison), rappresentativo dell'unità di Lison, ma che descrive anche una sezione perpendicolare all'alveo del Loncon.

L'unità del Loncon possiede numerose similitudini con quella dei corsi di risorgiva, ma è stata differenziata da essa per la sua limitata distribuzione geografica, l'origine legata al sistema fluviale del Loncon e il notevole spessore che la caratterizza in corrispondenza dei paleoalvei.

I sedimenti organici si sono probabilmente accumulati in quanto i piccoli fiumi di risorgiva o di drenaggio locale, precedentemente incisi di alcuni metri nella pianura (3-7 m), sono stati ostacolati nel loro fluire verso valle dal sollevamento eustatico olocenico e dalla formazione della laguna di Caorle negli ultimi 7000 anni. Il ristagno idrico avrebbe dapprima causato il riempimento delle incisioni con sedimenti torbosi e, successivamente, ha causato la deposizione di sedimenti palustri anche nelle aree esterne.

L'unità di Loncon corrisponde all'omonima unità nella Carta geomorfologica della bassa pianura friulana (Fontana, 2006) e alle unità indifferenziate nella cartografia CARG della Regione Veneto (Bondesan et al., in stampa) e della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia (Zanferrari et al., 2008). Nei fogli della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000 (F. 39 "Pordenone" Comel, 1956) questi depositi rientrano nelle "Bassure di risorgiva del Postglaciale".

Alessandro Fontana



Fig. 4.2. Idrovora Lison, tenuta Bosco del Merlo. Sezione di un paleoalveo dell'unità di Loncon; gli alberi sullo sfondo delimitano la SS 14 (foto Fontana A.).

RIS

RIS
UNITÀ DEI FIUMI DI RISORGIVA*PLEISTOCENE sup. - OLOCENE (Tardoglaciale - Attuale)*

Si tratta di depositi legati al ristagno d'acqua in zone di basso morfologico corrispondenti alle incisioni e bassure formate dai corsi di risorgiva e dal reticolo idrografico minore. In molti casi, per lo spessore limitato o per l'esigua estensione delle aree appartenenti a questa unità, molti settori appartenenti ad essa non sono stati riportati in carta. L'unità dei corsi di risorgiva è da intendersi come un'unità di tipo litostratigrafico, in quanto non delimitata alla base e al tetto da superfici-limite con estensione molto localizzata.

L'unità è costituita da limi, limi argillosi e argille, spesso ricchi di sostanza organica, talvolta sono riconoscibili laminazioni millimetriche piano parallele. L'ambiente deposizionale è alluvionale con facies palustri e di piana inondabile, confinate entro zone depresse. All'interno delle incisioni del Reghena e Lemene, a monte di Portogruaro, i depositi sono formati anche da ghiaie frammiste a limi sabbiosi e limi organici con tessitura a supporto di matrice; si tratta delle ghiaie del Tagliamento, appartenenti alle unità di Cinto Caomaggiore e di Concordia, rimaneggiate dai corsi di risorgiva; un esempio è dato dal transetto n. 05 (Malcantone), relativo all'unità di Cinto Caomaggiore, dove il Reghena ha occupato l'incisione abbandonata dal Tagliamento nell'Olocene iniziale, sedimentando al di sopra dei precedenti depositi di canale (ad es. sondaggio 772).

La superficie-limite superiore, che generalmente coincide con il top deposizionale, spesso è stata disattivata recentemente per effetto delle bonifiche e dei riordini agrari moderni, che hanno rettificato e arginato molti degli alvei di risorgiva. In alcuni casi l'unità è sepolta, come nella situazione presentata nel transetto n. 02 (Terme), perpendicolare al Lemene presso Concordia, in cui tra la disattivazione dell'unità di Cinto Caomaggiore e l'attivazione di quella di Caorle, si sono sedimentati oltre 1 m di depositi organici per stagnazione delle acque di risorgiva. La superficie-limite superiore, quando non è stata erosa, è caratterizzata da suoli molto organici e idromorfi.

Il limite inferiore è assai variabile come tipologia e come profondità e può essere sia erosivo sia in continuità stratigrafica. Lo spessore di questi depositi è pure assai variabile: da 0,5 m fino a 3-5 m.

Le notevoli modificazioni indotte dalle operazioni di bonifica agraria condotte nel XX secolo hanno pesantemente rimaneggiato i sedimenti di questa unità rendendo particolarmente difficoltoso il riconoscimento del limite con le altre unità stratigrafiche. Sugli ampi settori della bassa pianura caratterizzati da sedimenti limoso-argillosi si è sviluppato un reticolo idrografico di risorgiva minore ben formato, con affluenti spesso disposti a creare un *pattern* dendritico.

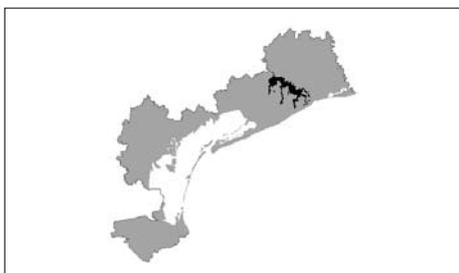
L'unità dei Fiumi di Risorgiva corrisponde alle unità indifferenziate nella cartografia CARG della Regione Veneto (Bondesan et al., in stampa) e della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia (Zanferrari et al., 2008). Nei fogli della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000 - F. 39 "Pordenone" (Comel, 1956) questi depositi rientrano nelle "Bassure di risorgiva del Postglaciale"; nella Carta Geomorfologica della bassa pianura friulana questi depositi sono descritti come Unità del Lemene, Reghena (Fontana, 2006).

Alessandro Fontana



Fig. 4.3. Corbolone, depositi argilloso organici all'interno della stretta incisione del Fosso Fosson; in primo piano la piana LGM (foto Fontana A.).

MOS

MOS
UNITÀ DI TORRE DI MOSTO

OLOCENE sup. (V-VI secolo d.C. - Attuale)

L'unità corrisponde ai depositi del Livenza di età post-romana e, dal limite settentrionale della provincia fino all'altezza dell'abitato di Torre di Mosto, essa è presente solo all'interno degli argini del Livenza; più a valle l'unità corrisponde al dosso attualmente occupato dal fiume e ai vari rami che si staccano da esso. Molte di tali direttrici consistono probabilmente in rami attivati per periodi brevi e lungo cui sono stati spesso costruiti dei dossi piuttosto sottili. Fra essi i più importanti sono quello esistente tra Torre di Mosto e Stretti, quello tra Boccafossa e Senzielli, quello della Livenza Morta, quello tra Ottava Presa e S. Gaetano e quello lungo la parte terminale del Livenza attuale. La porzione del dosso in cui scorre attualmente il Livenza a monte di Torre di Mosto è stata costruita in gran parte dai sedimenti trasportati dal ramo del Piave che ha percorso la direttrice del Piavon e che si unisce al Livenza presso S. Anastasio e Prà di Levada di Torre di Mosto (vedi unità del Piavon).

I sedimenti sono prevalentemente limoso sabbiosi e limosi nei settori di argine naturale e piana d'esondazione e divengono sabbiosi, localmente anche sabbioso-ghiaiosi, in corrispondenza del canale attuale e dei paleoalvei. L'alveo odierno ha una profondità compresa tra 3 e 7 m e, fino all'altezza dell'autostrada A4, è caratterizzato al fondo anche da depositi ghiaiosi con clasti che possiedono un diametro massimo di 3 cm (sondaggio 12927). In questa unità i settori caratterizzati da facies di piana d'esondazione sono particolarmente limitati e spesso quasi assenti; infatti, a valle di S. Stino, in genere si passa immediatamente da ambienti di dosso fluviale a quelli di laguna o di palude.

La superficie limite inferiore è di tipo erosiva e di natura alluvionale; nei settori distali dal dosso, essa è osservabile anche nelle sezioni messe in luce dal rifacimento delle scoline agrarie. La superficie limite superiore coincide con il top stratigrafico e topografico; i suoli sono debolmente evoluti e, solo in alcuni casi sono stati osservati orizzonti con presenza di concrezioni carbonatiche millimetriche. Lo spessore dell'unità raggiunge probabilmente un valore massimo di 5-8 m in corrispondenza dei paleoalvei più profondi, mentre all'esterno è in media di 1-2 m e si chiude rapidamente allontanandosi dal canale.

Nel transetto n. 08 (Dosso di Livenza) si può notare come, già a brevissima distanza dall'alveo, lo spessore dei sedimenti post-LGM del Livenza (sia pre-romani che post-romani) è molto limitato; sovente la distinzione tra unità di Torre di Mosto e quella del Piavon è molto difficile. In base ai dati relativi alla petrografia delle sabbie (Bondesan et al., in stampa), il Livenza scorre al limite tra il megafan del Tagliamento e quello del Piave di Nervesa e separa quindi due bacini deposizionali. Tuttavia, la differenza tra le unità LGM di Meolo e di Lison si limita alla mineralogia dei depositi, mentre per geometria e facies esse appaiono molto simili fra loro.

L'unità ha subito un notevole cambio nella sua evoluzione per effetto degli interventi antropici rinascimentali e moderni; in particolare, nel 1654 è stata realizzata la deviazione artificiale del Livenza dal suo ramo naturale sfociante presso Porto S. Croce, ora detto Livenza Morta, a quello di Porto S. Margherita. Questa deviazione artificiale ha causato l'interramento di buona parte della originaria laguna situata alle spalle dell'abitato di Caorle. In tale settore, dove affiorano sedimenti lagunari, nel primo sottosuolo sono spesso presenti anche alternanze con i sedimenti alluvionali. Presso Corbolone di San Stino, nel corso del XX secolo è stata anche realizzata la rettificazione dell'alveo del Livenza con creazione del canale Malgher, che occupa l'antico meandro del fiume.

Nella cartografia CARG della Regione Veneto (Bondesan et al., in stampa) l'unità di Torre di Mosto corrisponde all'Unità di Torcello.

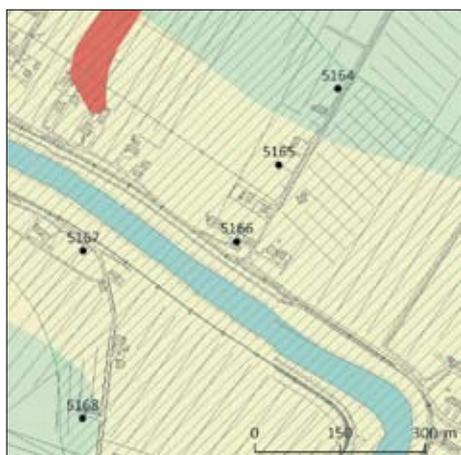
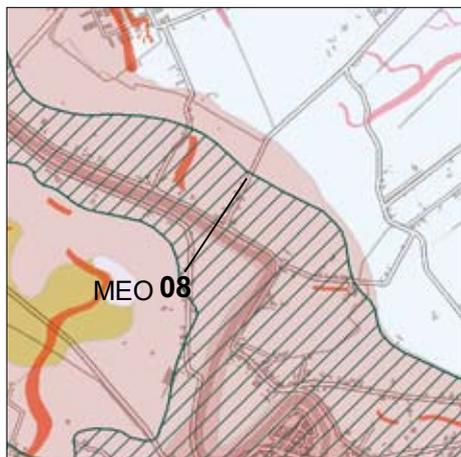
Transetto n. **08**

Tezze

Coordinate sondaggio 5168:
1788303 - 5067583

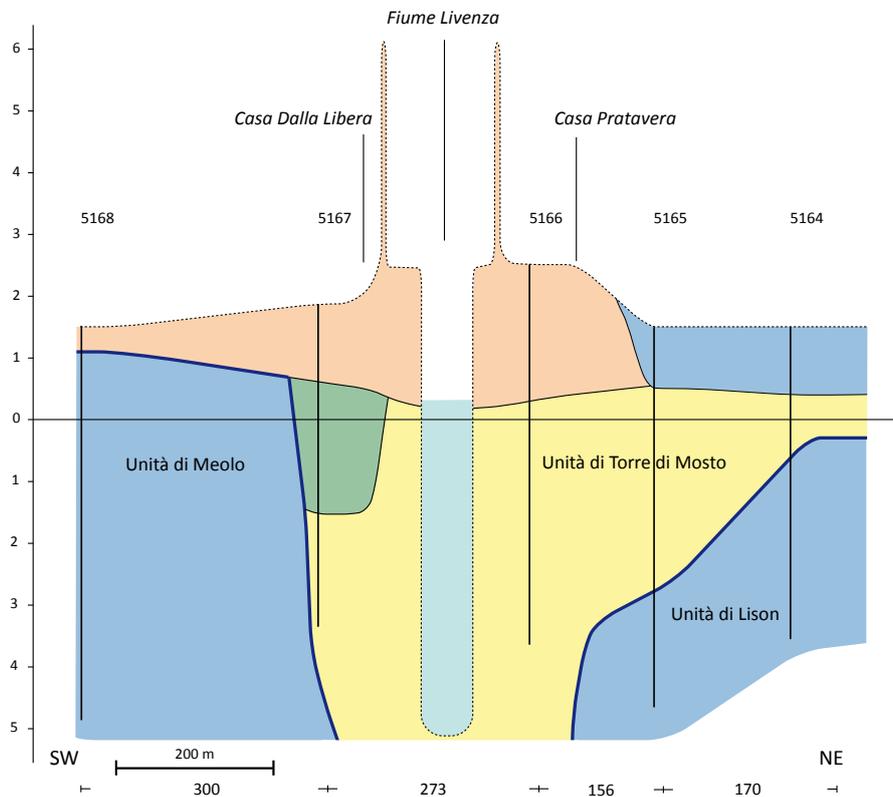
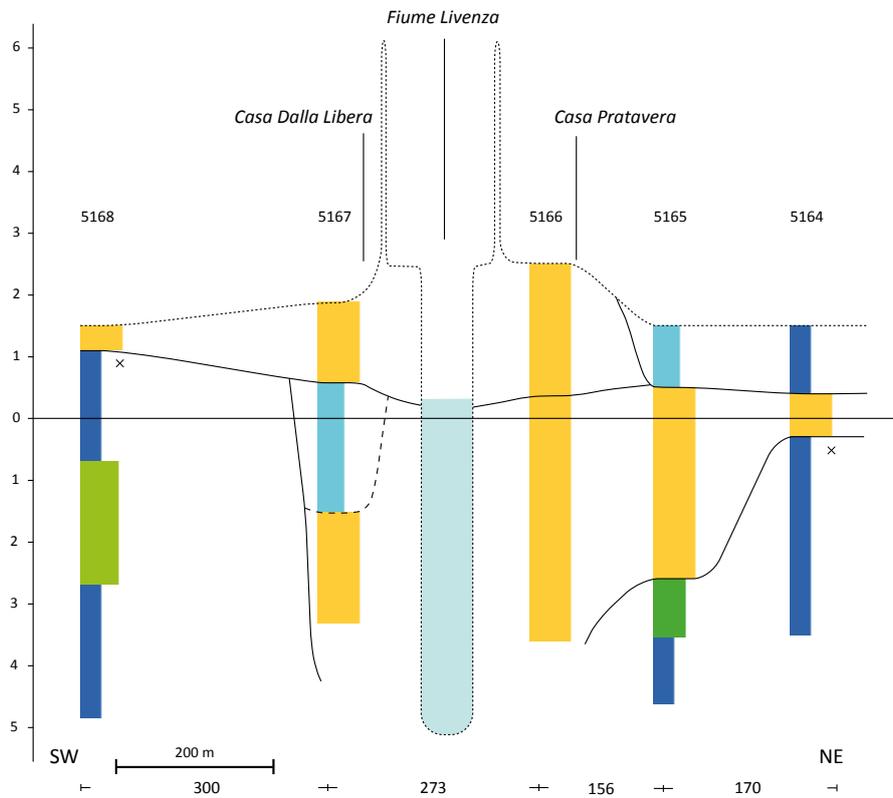
Numero sondaggi: 5168 - 5167 - 5166
- 5165 - 5164

Comune: Torre di Mosto, S. Stino di Livenza



Alessandro Fontana

UNITÀ DI TORRE DI MOSTO - Transetto n. **08** - Dosso di Livenza



PIA

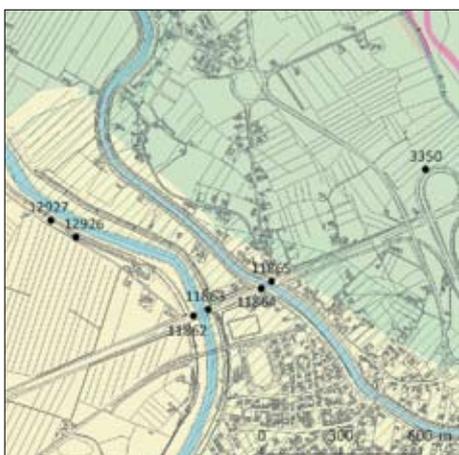
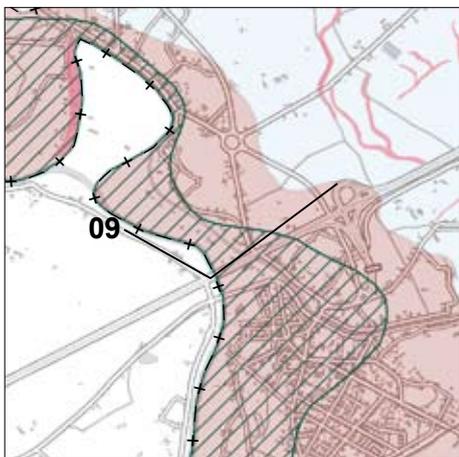
PIA
UNITÀ DEL PIAVON

Transetto n. **09**
S. Stino

Coordinate sondaggio 12927:
1785284- 5071500

Numero sondaggi: 12927 - 12926
- 11862 - 11863 - 11864 - 11865 -
3350

Comune: S. Stino di Livenza



OLOCENE sup. (II-I millennio a.C. - precedente al periodo romano)

L'unità del Piavon è formata dai depositi sedimentati dal ramo del Piave avente la direzione del Piavon, che si snoda da Oderzo a Gorgo al Monticano fino a Ceggia e che da lì si univa al percorso del Livenza lungo il dosso di Prà di Levada, presso Torre di Mosto, e lungo il dosso esistente tra Ceggia e Sant'Anastasio. Un altro ramo del Piave, quello avente la direzione del Monticano, aveva probabilmente raggiunto il Livenza in epoca pre-romana. Il dosso attualmente percorso dal Livenza è stato costruito in gran parte dal ramo del Piavon, in particolare il tratto tra S. Stino e Torre di Mosto, dove ancora affiorano i depositi di età pre-romana.

L'unità è costituita da limi sabbiosi, sabbie, limi e localmente sabbie grossolane. I sedimenti sono prevalentemente limoso sabbiosi e limosi nei settori di argine naturale e piana d'esondazione e divengono sabbiosi, anche grossolani, in corrispondenza dei paleoalvei. In questi ultimi è possibile che al fondo siano anche presenti delle ghiaie. Le tracce degli alvei abbandonati sono di tipo meandriforme e la loro profondità è stimabile in 4-7 m. Già dal limite settentrionale della provincia è riconoscibile un dosso fluviale ampio 300-500 m che, presso S. Stino, raggiunge quasi 1000 m di larghezza; più a valle l'unità è coperta dai depositi dell'unità di Torre di Mosto.

La superficie limite superiore coincide quasi ovunque con il top stratigrafico e topografico; essa è caratterizzata da suoli mediamente evoluti con orizzonti calcici ben sviluppati che denotano un'esposizione successiva alla deposizione relativamente prolungata, stimabile sulla base delle datazioni disponibili in circa 3000-4000 anni; i caratteri pedologici sono in parte confrontabili con quelli della superficie LGM (unità di Lison). La superficie limite inferiore, osservabile soprattutto grazie a scavi artificiali o tramite sondaggi, è di tipo erosiva e di natura alluvionale. Lo spessore dell'unità raggiunge probabilmente il valore massimo di 6-8 m in corrispondenza dei paleoalvei più profondi, mentre all'esterno è in media di 2 m e si chiude rapidamente allontanandosi dal canale.

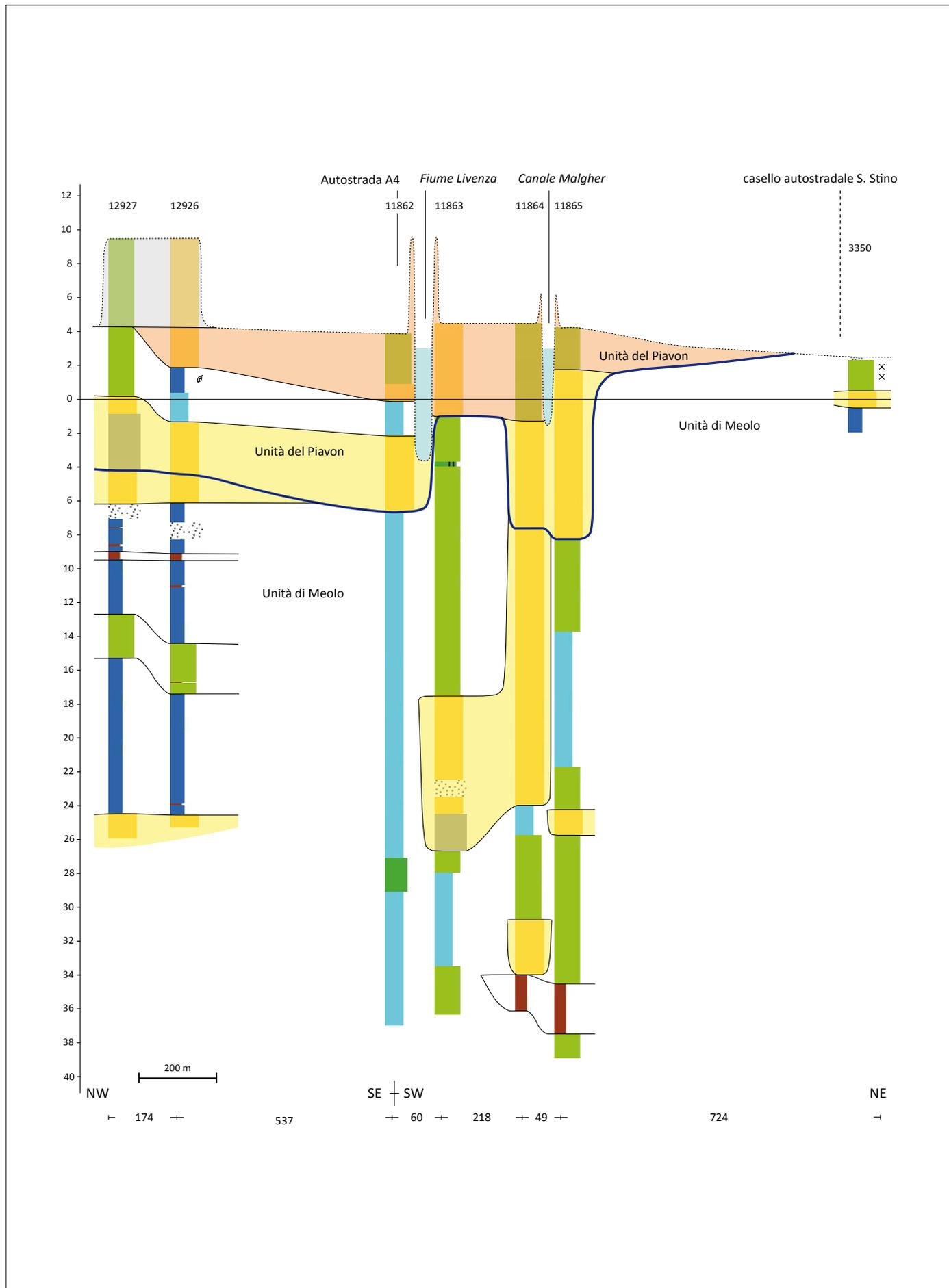
Sulla superficie dell'unità esistono numerosi siti archeologici d'epoca romana e un carotaggio effettuato tra S. Anastasio e la SS 14 ha individuato a circa 2 m di profondità i depositi palustri dell'unità di Ceggia sopra cui si sono depositi i sedimenti di piana d'esondazione correlati al dosso del Piavon; la datazione al radiocarbonio ha denotato un'età di 3190±40 anni BP che consente di attribuire l'attività del ramo del Piavon tra la fine del II e l'inizio del I millennio a.C. (Bondesan et al., in stampa).

Nel transetto n. 09 (Piavon) si può notare che la profondità massima del canale è di 8 m; nel caso del sondaggio 11864 le sabbie che giungono fino a -24 m slm sono probabilmente riferibili a depositi LGM. Tuttavia, considerando il carotaggio 11863, in cui sono presenti ghiaie sabbiose ad una profondità confrontabile, non è scartabile l'ipotesi che si tratti di un'incisione fluviale post-LGM come quelle individuate nella zona di Concordia Sagittaria e quella sottostante l'unità di Luginana (Fontana, 2006). Secondo questa ipotesi, sotto l'attuale dosso del Livenza esisterebbe un'unità incisa, formata tra il Tardoglaciale e l'Olocene iniziale, che è stata completamente sepolta dalla successiva attività del Piavon e del Livenza. Purtroppo, la qualità dei sondaggi a disposizione per la costruzione della sezione non consente di risolvere il problema. Gli strati torbosi presenti nei carotaggi 11864 e 11865 sono riferibili a depositi di palude dolce formati durante il pre-LGM (Bondesan et al., in stampa).

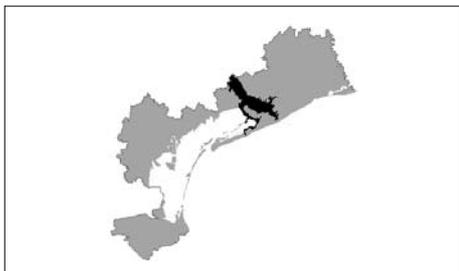
Nella cartografia CARG della Regione Veneto (Bondesan et al., in stampa) l'unità del Piavon corrisponde all'Unità di Malamocco.

Alessandro Fontana

UNITÀ DEL PIAVON - Transetto n. 09 - Piavon



DON

DON
UNITÀ DI SAN DONÀ DI PIAVE*OLOCENE sup. (precedente al periodo romano - Attuale)*

L'unità di S. Donà di Piave è composta da depositi alluvionali legati al dosso principale pre-romano a monte di S. Donà e ai dossi delle direttrici moderne e attuale del Piave. Le tessiture prevalenti sono sabbie, sabbie limose, limi sabbioso-argillosi e limi corrispondenti a depositi di canale (spessi fino a 10-20 m), di argine e ventaglio di rotta fluviale. La presenza di argille e argille limose, talora con sostanza organica, è connessa ai depositi di piana di esondazione.

L'unità fa capo principalmente all'ampio dosso del Piave e a due sue principali diramazioni che si dipartono dal centro abitato di S. Donà. La più orientale è costituita dal Taglio di Cortellazzo (alla quale è aggregata la direttrice del Taglio da Re) e la più occidentale dalla Piave Vecchia (ora alveo del Sile).

Le età, e conseguentemente lo spessore dei depositi superficiali afferenti al dosso, sono diverse. Risulta molto più antico il tratto a monte di S. Donà di Piave (almeno pre-romano), mentre risale al VI sec. d.C. l'inizio della formazione del ramo della Piave Vecchia, forse in conseguenza di una rotta. La torba, datata alla base del dosso in prossimità di Caposile, ha fornito un'età calibrata pari a 530-680 anni d.C.

Il Taglio da Re si colloca tra Piave Vecchia e Piave di Cortellazzo e corrisponde al diversivo realizzato nel 1534; del vecchio alveo rimane traccia in un modesto canale di bonifica. All'altezza di Eraclea il dosso si appiattisce, mentre prosegue la fascia sabbiosa corrispondente alla direttrice fluviale.

L'alveo attuale del Piave, terminato di scavare nel 1664, scorre rettilineo fino ad Eraclea, dove il tracciato si inserisce in un più antico percorso a meandri. Il dosso risulta ampio 2-3 km e alto circa 3 m sui terreni circostanti; risulta ben elevato fino a Eraclea, per poi decrescere da lì fino alla foce.

Il modello geologico generale prevede un corpo dossivo sabbioso-limoso, di spessore e ampiezza variabili, allineato lungo le direttrici fluviali. In profondità, dove si incontrano le unità di Caorle e di Meolo, più corpi di canale si alternano a sedimenti fini di piana alluvionale, con i quali mostrano una eteropia laterale; orizzonti centimetrici suborizzontali testimoniano paleo superfici correlabili lateralmente anche per alcuni chilometri.

Transetto n. 10 (Ferrovia) - In corrispondenza dell'attraversamento dell'alveo attuale a S. Donà di Piave, a partire da almeno -35 m s.l.m., sono presenti sequenze di corpi di canale costituiti da sabbie medie e fini con spessori fino a 10 m circa e sviluppo laterale superiore ai 100 m (unità di Meolo). In profili vicini (non rappresentati in questo volume) si sono osservati spessori delle sabbie fino a 20 m. Talora sono segnalati alla base elementi ghiaiosi. I depositi sabbiosi sono intercalati da orizzonti sottili, decimetrici, prevalentemente limoso-argillosi. Lateralmente, sequenze di sedimenti fini, prevalentemente argilloso-limose, danno luogo a depositi di piana alluvionale che sono in eteropia con i corpi di canale al di sotto dell'attuale tracciato fluviale, suggerendo una possibile stabilità (o ricorrenza) del percorso del Piave durante l'Olocene e, probabilmente, di parte del Pleistocene superiore. A -33 m si osservano orizzonti torbosi centimetrici che fungono da marker stratigrafico correlato ai vicini transetti stratigrafici (n. 11 e 12), probabilmente di età pre-LGM.

Transetto n. 11 (Taglio della Piave) - I depositi superficiali corrispondenti agli odierni dossi del Piave di Cortellazzo e del Canale Taglio da Re sono costituiti da riporti artificiali e depositi sabbiosi, talora limosi, debolmente sviluppati (1-2 m). I sedimenti di argine risultano essere rimaneggiati in virtù della loro origine antropica.

Durante il XVI e il XVII secolo il Taglio da Re prima, e il Taglio di Cortellazzo poi, divennero infatti i nuovi percorsi del Piave che, escluso dall'alveo della Piave Vecchia, venne portato a defluire nel Gran Lago della Piave e quindi, dopo la rotta della Landrona (1683), presso l'attuale foce di Cortellazzo. I nuovi alvei, con i relativi rilevati arginali, furono creati *ex novo*, tagliando la piana paludosa che si estendeva a valle di S. Donà, come si evince dalle torbe e dai depositi fini.

Le sequenze sedimentarie mostrano anche l'unità di Caorle e la sottostante unità di Meolo, quest'ultima caratterizzata dalla presenza di corpi di canale che si sono accresciuti sia al di sotto del tracciato attuale, che più a est. Il grande deposito sabbioso tra i -14 e i -26 m (unità di Meolo) potrebbe essere generato dalla coalescenza di più rami fluviali o dalla migrazione laterale dell'alveo in fase di accrescimento. La maggior estensione del profilo consente di definire meglio le tipiche architetture sedimentarie date da corpi di canale prevalentemente sabbiosi e sabbioso-limosi passanti lateralmente a sequenze di piana alluvionale a tessitura prevalentemente fine.

I sottili livelli torbosi sono parte di orizzonti facilmente correlabili data la loro notevole estensione laterale.

Transetto n. 12 (Piave Vecchia) - Il dosso sabbioso della Piave Vecchia mostra spessori fino a 8 m, estendendosi lateralmente per più di un chilometro. Il deposito pertinente al dosso si colloca al di sopra di sedimenti fini di origine lagunare-palustre (unità di Caorle). Sequenze sabbiose di corpi di canale si susseguono più in basso, secondo lo schema deposizionale già descritto, intervallati da depositi torbosi centimetrici/decimetrici (unità di Meolo). Le sabbie risultano percentualmente più abbondanti rispetto al settore rappresentato dal transetto n. 11.

Aldino Bondesan

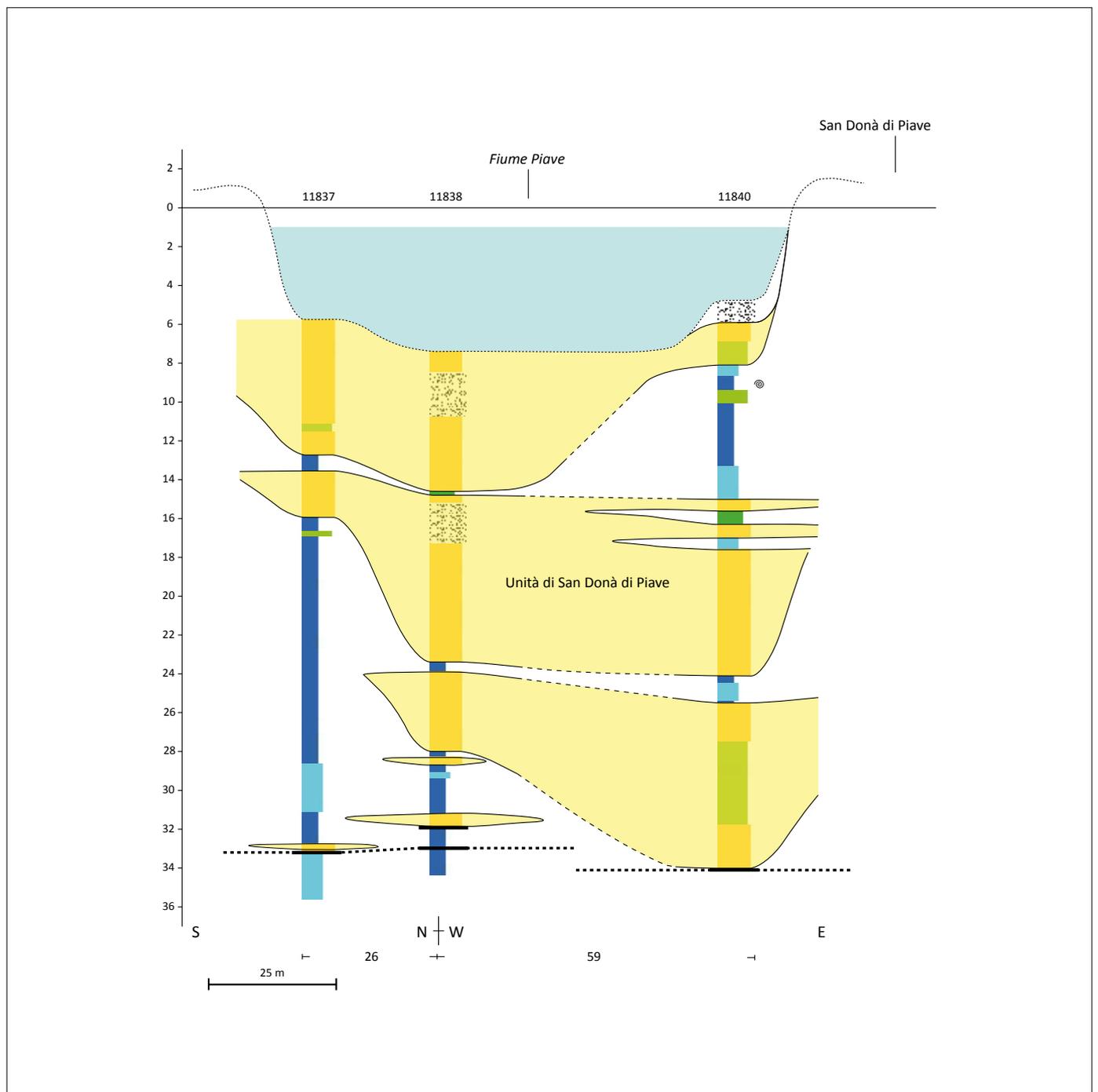
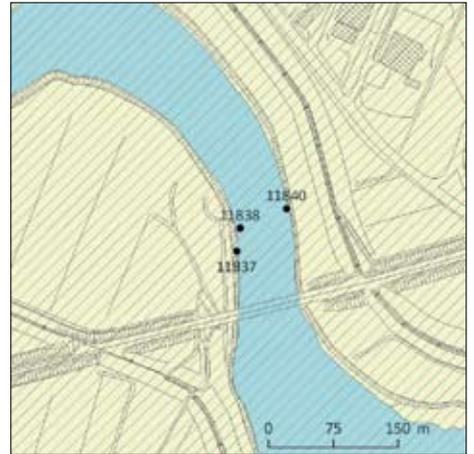
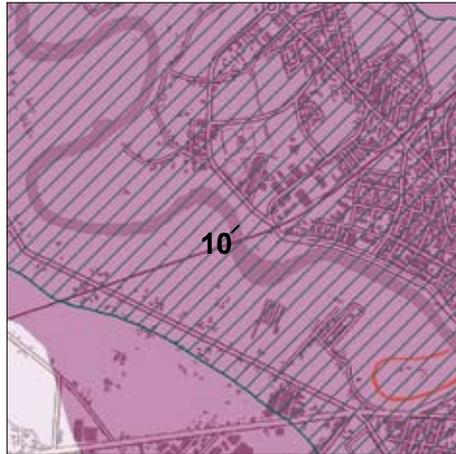
UNITÀ DI SAN DONÀ DI PIAVE - Transetto n. **10** - Ferrovia

Transetto n. **10**
Ferrovia

Coordinate sondaggio 11837:
1776184 - 5059465

Numero sondaggi: 11837 - 11838
- 11840

Comune: S. Donà di Piave, Musile di Piave



PIAVE

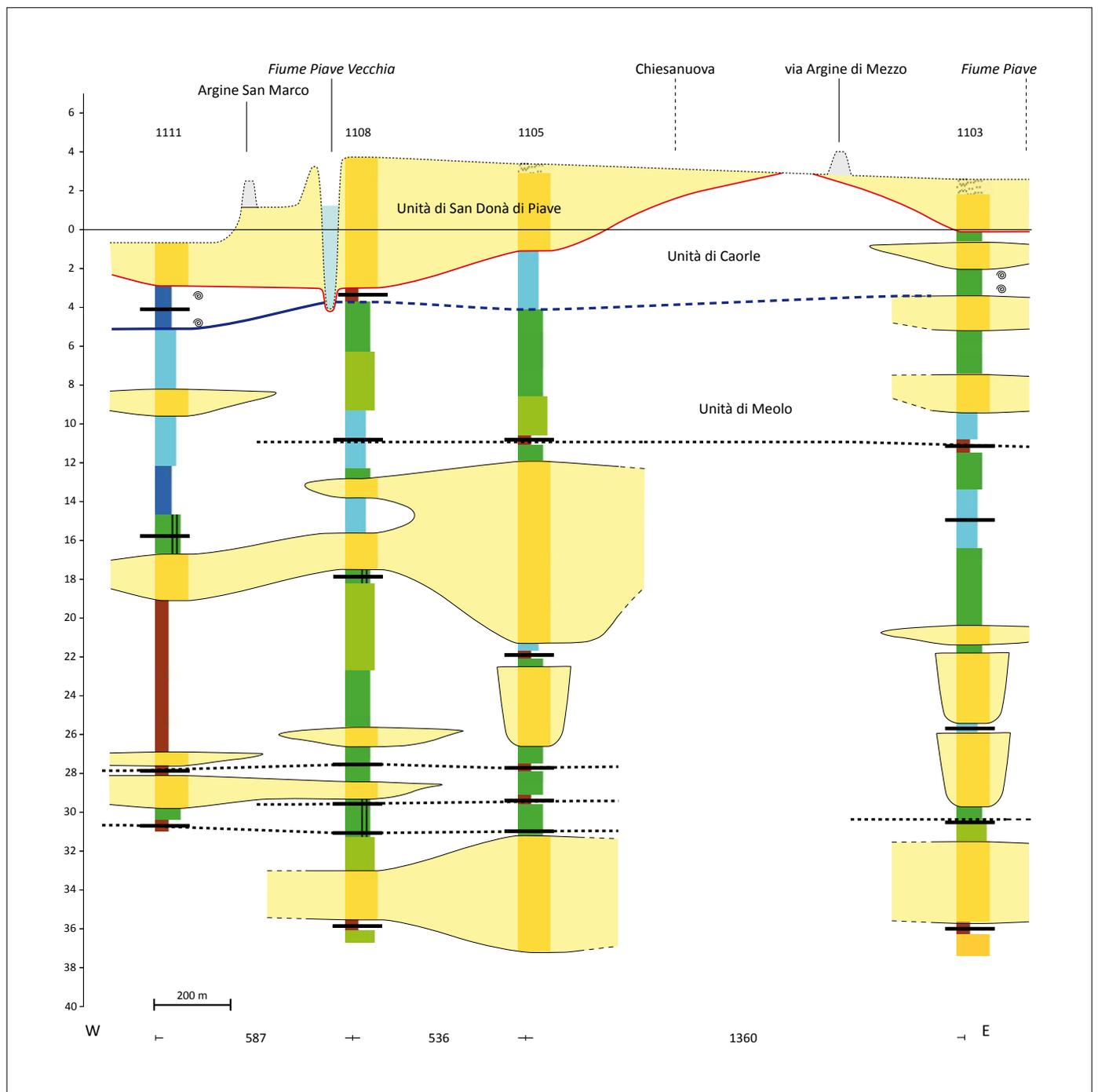
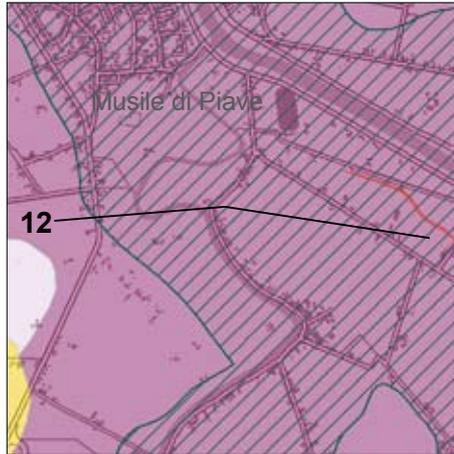
UNITÀ DI SAN DONÀ DI PIAVE - Transetto n. **12** - Piave Vecchia

Transetto n. **12**
Piave Vecchia

Coordinate sondaggio 1111:
1777570 - 5056406

Numero sondaggi: 1111 - 1108 -
1105 - 1103

Comune: S. Donà di Piave, Musile di Piave



PIAVE

CAP

CAP
UNITÀ DI CAPOSILETransetto n. **13**

Transetto CPS

Coordinate sondaggio 8743:
1776566 - 5053950Numero sondaggi: 8743 - 8747 -
8748 - 1403 - 8749 - 8750 - 8744

Comune: Musile di Piave

OLOCENE sup. (XVI sec. a.C. - precedente al periodo romano)

L'unità di Caposile è caratterizzata da depositi alluvionali costituiti da sabbie e sabbie limose di canale con spessore di almeno 3 m; al tetto sono presenti limi, limi argillosi e argille limose, talora con sostanza organica e livelli di torba, che corrispondono a facies di canale abbandonato e di piana inondabile. A partire da Caposile si osserva un paleoalveo molto evidente distaccarsi dal dosso della Piave Vecchia. Tale antico percorso non conserva alcun rilievo morfologico, ma la sua connessione genetica con l'alveo della Piave Vecchia sembra essere suggerita dallo sviluppo planimetrico dei due rami.

Attraverso le fotografie aeree, si osserva come la fascia del paleoalveo sia solcata all'interno da una traccia più scura, che tipicamente è connessa alla disattivazione e conseguente chiusura del sistema ("tappo argilloso"). I carotaggi condotti in sito, che hanno consentito di ricostruire il transetto n. 13 (Transetto CPS), confermano l'osservazione. Il corpo sabbioso, largo più di 100 m, taglia due orizzonti torbosi sub orizzontali. Il livello inferiore di torba è stato datato con il metodo del radiocarbonio e ha fornito un'età calibrata di 1390-1540 anni a.C. (3200±50 anni BP). I depositi argillosi e limoso-argillosi che ospitano il riempimento d'alveo risultano ricchi di sostanza organica e di resti conchigliari. L'ipotesi più attendibile è che si tratti di un antico percorso, attivatosi nel secondo millennio a.C., che poneva in connessione le acque del Piave con l'apparato del canale lagunare Cenesa. Tale ipotesi pare del resto confermata dalla presenza di corpi sabbiosi riconducibili al Piave individuati da E. Canal alla base dello stesso Canale Cenesa (Bondesan & Meneghel, 2004). Le dimensioni dell'alveo potevano essere comparabili con l'odierno percorso fluviale.

L'unità di Caposile corrisponde in parte all'unità di Malamocco nella cartografia CARG della Regione Veneto (Tosi et al., 2007a)

Aldino Bondesan

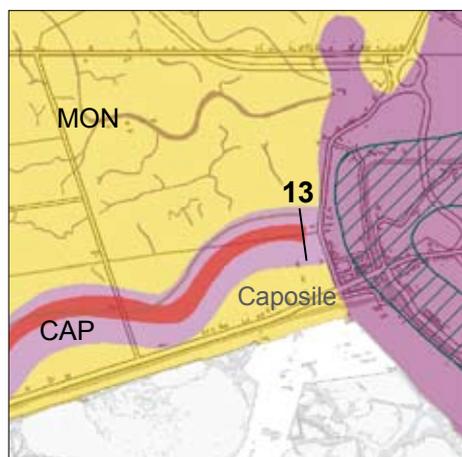
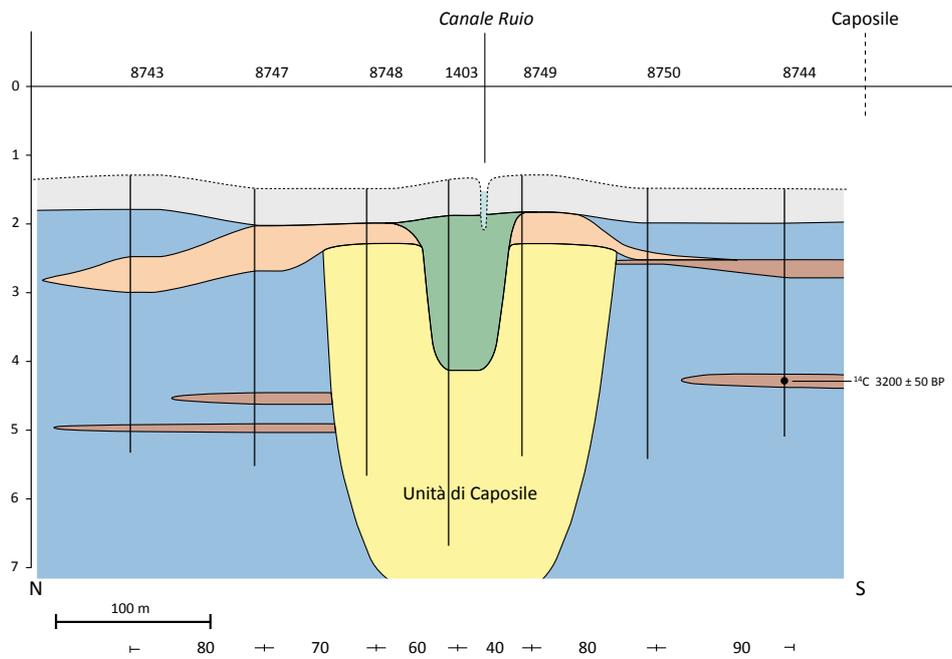
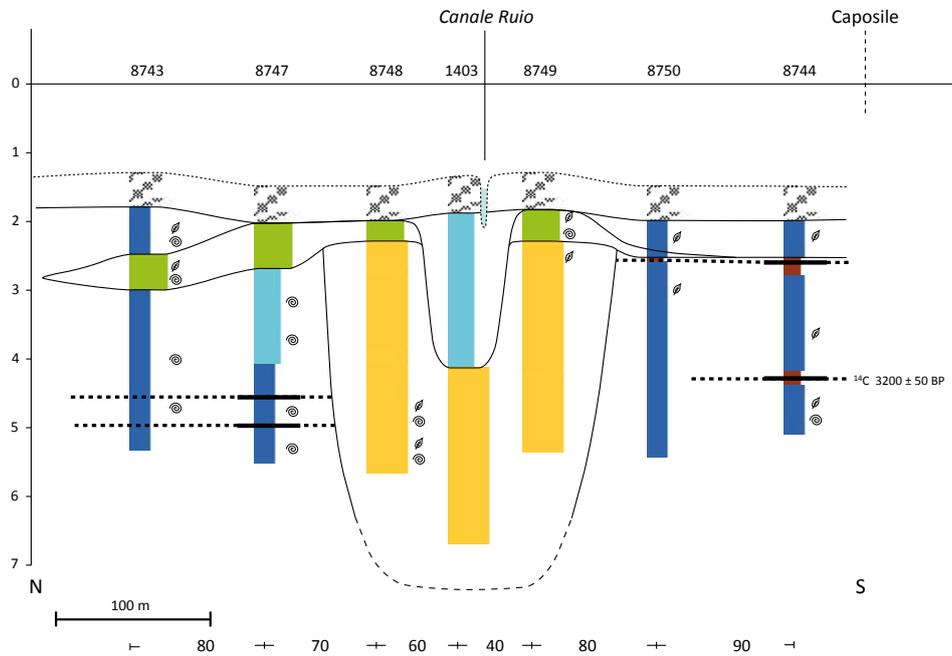
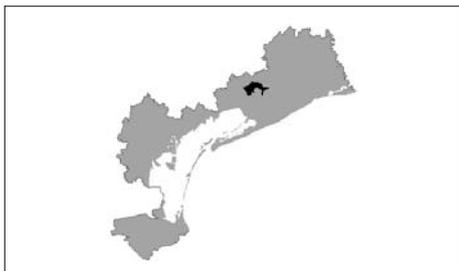


Fig. 4.4. Particolare della fotografia aerea volo REVEN 83, strisciata 12, foto 3598, anno 1983. Le frecce evidenziano la traccia del paleoalveo di Caposile.

UNITÀ DI CAPOSILE - Transetto n. 13 - Transetto CPS



CIT

CIT
UNITÀ DI CITTANOVA

Transetto n. **14**
Vivaio

Coordinate sondaggio 10613:

1780766 - 5061328

Numero sondaggi: 10613 - 10612

- 10611 - 10610 - 10609 - 10608 -

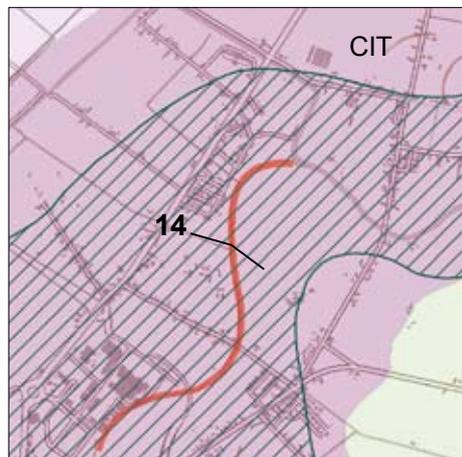
10607 - 10606 - 10605 - 10604 - 10603

- 10602 - 10601 - 10600 - 10614 -

10615 - 10616 - 10617 - 10618 - 10619

- 10620 - 10621 - 10622 - 10623

Comune: S. Donà di Piave



OLOCENE sup. (fine IV millennio a.C. - IV-V sec. d.C.)

L'unità di Cittanova comprende il dosso fluviale del Piave che dal centro abitato di S. Donà di Piave si dirige verso est (dosso del Piovan o Piveran). Essa è costituita dai depositi alluvionali appartenenti a facies di alveo e argine fluviale e, solo secondariamente, di piana di esondazione. I sedimenti sono costituiti da sabbie e sabbie limose di canale spesse almeno 5 m. Si tratta di un dosso ampio circa due chilometri, poco rilevato, sul quale si riconosce una traccia di paleoalveo molto evidente, che coincide oggi con un fossato di modeste dimensioni. All'esterno del canale si rinvengono limi, limi argillosi e argille limose, talora con sostanza organica e livelli di torba, che rappresentano depositi di canale abbandonato e di piana inondabile o palude. Il dosso ricopre la superficie pleistocenica e olocenica antica. Una serie di sondaggi a carotaggio continuo ha permesso di delineare un quadro paleogeografico della zona, anche se incompleto: area invasa da acquitrini nel periodo Atlantico (6900-3800 a.C.), ambiente lagunare alla fine dell'età del Bronzo (2200-950 a.C.), a cui succede nell'età del Ferro (950-200 a.C.) la formazione del dosso sabbioso, e, a partire dal II secolo a.C., un'intensa frequentazione di tipo agricolo sugli spalti del dosso, circondato da ambienti umidi e paludosi e terre emerse e abitabili. In età medievale, ma probabilmente già in epoca romana, l'innalzamento del mare determina una progressiva sommersione delle aree emerse e si riafferma nuovamente la presenza di ambienti lagunari.

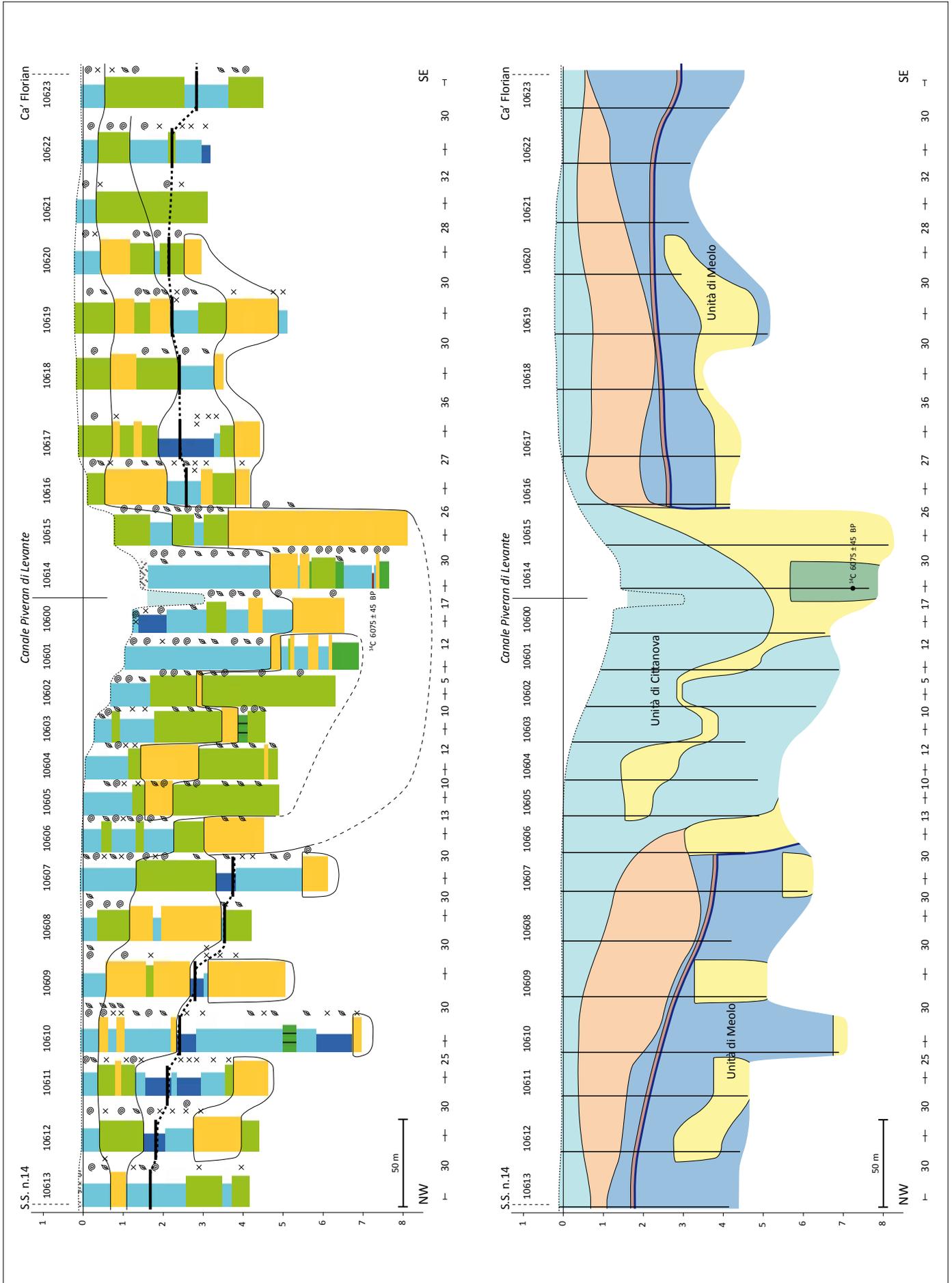
Ciò che appare evidente dal modello interpretativo del transetto n. 14 (Vivaio) è che il corso d'acqua ha inciso l'unità di Meolo per una larghezza di circa 200 m abbandonando depositi di canale sabbiosi. La successiva fase di chiusura, iniziata prima del 6075±45 BP, come testimoniato da un campione di torba datato al fondo del canale, ha determinato il riempimento con depositi sabbiosi di canale, spesso in gradazione normale, sostituiti più in alto da argille e limi, con frequenti frammenti vegetali, resti organici e bivalvi lagunari (*Cerastoderma*) fino a 7 m di profondità che indicano una condizione fluvio-palustre in cui, a causa dell'ingressione marina, le acque dolci si sono mescolate a quelle salate. Questi sedimenti fini si estendono lateralmente anche sulla superficie dell'unità per uno spessore variabile attorno al 0,5-1 m. Una barra di canale sembra essersi deposta sul lato nord occidentale del transetto, separando due distinti eventi fluvio-lagunari. In sinistra idrografica tra 1 e 6 m di profondità sono stati rinvenuti sabbie e limi sabbiosi, spesso laminati, contenenti resti vegetali (*Phragmites*) e frammenti di conchiglie bivalvi che costituiscono i depositi d'argine di canale.

Il sottile orizzonte argilloso, fortemente organico, che attraversa l'area, ad eccezione del solco del paleoalveo, si colloca a profondità variabili tra 1,6 m e 3,9 m. Esso contiene frustoli vegetali ossidati e frammenti conchigliari ed indica la presenza di una palude che occupava tutta l'area. Ai lati del paleoalveo sono ben individuati due ampi depositi a tessitura prevalentemente sabbiosa e sabbioso-limosa, tra -0,8 e -1,6 m, con scarsi resti organici carbonificati e frammenti di conchiglie (depositi di argine naturale). Il transetto n. 15 (Cittanova) taglia perpendicolarmente il dosso in corrispondenza di un meandro. Sono state identificate in successione verticale le unità di Meolo, di Caorle e di Cittanova separate da orizzonti torbosi suborizzontali (quello superiore è stato datato a 3585±35 BP). Le due unità inferiori sono interrotte dal solco del paleoalveo la cui massima profondità investigata è pari a 7 m. Il paleoalveo contiene limi e argille fino alla profondità di circa 4 m con abbondantissime conchiglie di gasteropodi e bivalvi lagunari (*Cerastoderma* e *Scrobicularia*) che testimoniano l'ingressione delle acque salmastre. Lateralmente si rinvengono depositi sabbiosi in gradazione normale tra i 4 e i 6,6 m di profondità che sono stati interpretati come barre di meandro. Queste ultime sono ricoperte da limi sabbiosi collocati tra i 2 e i 3 m di profondità, interpretati come depositi di argine. Al tetto si trovano sedimenti di tessitura più sottile (limi e argille), contenenti sostanza organica parzialmente decomposta, frammenti vegetali e frammenti di conchiglie, e sono pertanto assimilabili ad una condizione di tipo palustre. I depositi fini, con caratteristiche analoghe ai precedenti, appartenenti al lago della Piave ricoprono l'intera area. La sottostante unità di Meolo, presente su entrambe le sponde del paleoalveo, è costituita da limi argillosi con abbondanti concrezioni carbonatiche, frustoli carboniosi e depositi organici.

L'unità di Caorle si presenta come uno strato di limo argilloso con abbondanti resti di gasteropodi e bivalvi lagunari. L'unità non si ritrova in sinistra idrografica, ma probabilmente essa riappare più esternamente dove non è stata intercettata dal paleoalveo.

Aldino Bondesan

UNITÀ DI CITTANOVA - Transetto n. 14 - Vivaio



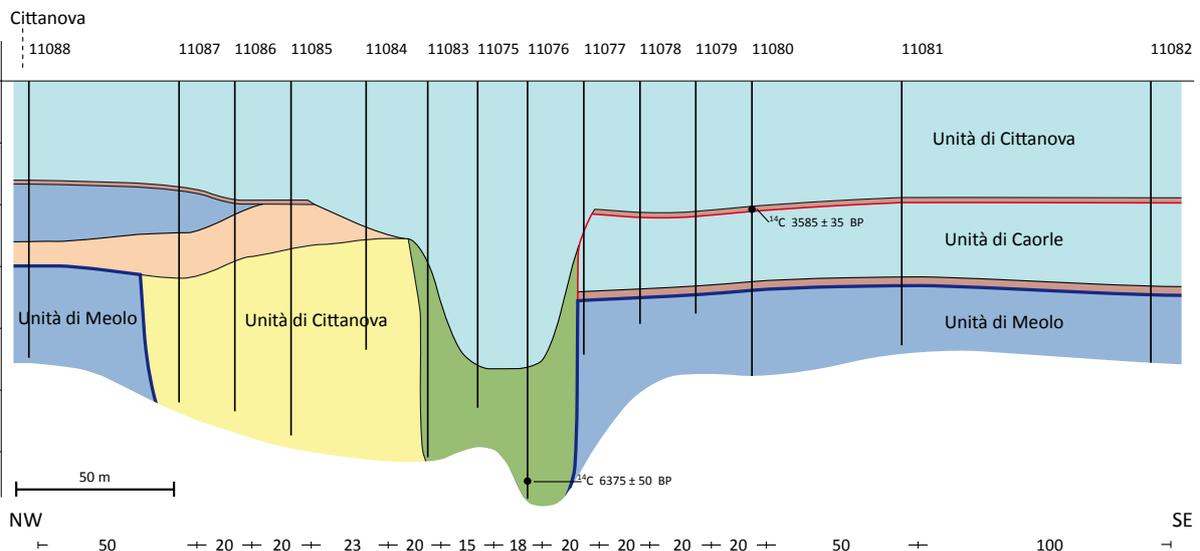
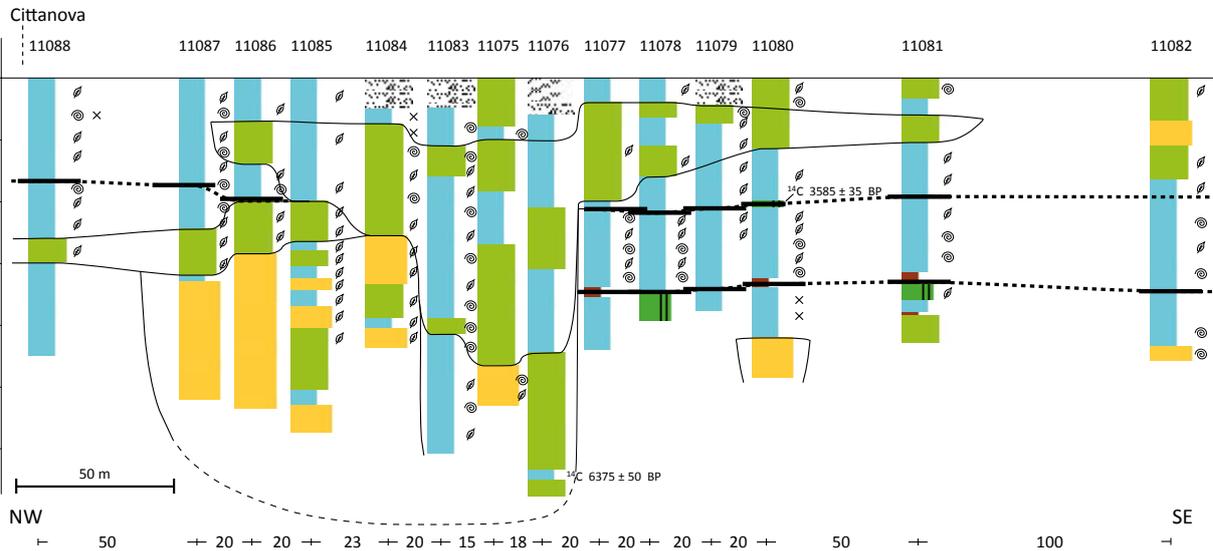
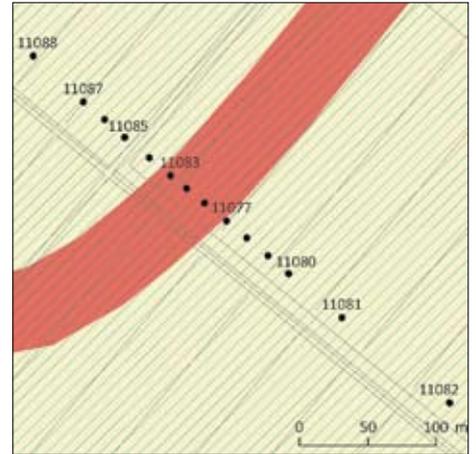
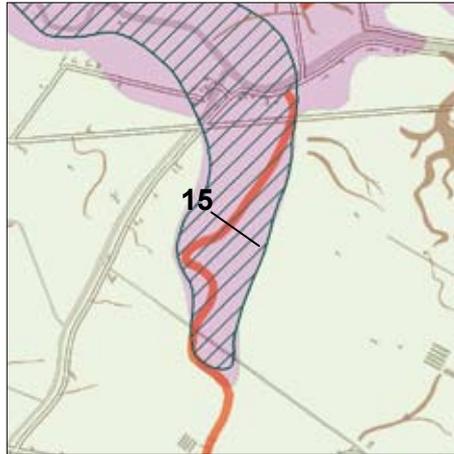
UNITÀ DI CITTANOVA - Transetto n. 15 - Safai

Transetto n. **15**
Safai

Coordinate sondaggio 11088:
1785100 - 5059594

Numero sondaggi: 11088 - 11087
- 11086 - 11085 - 11084 - 11083
- 11075 - 11076 - 11077 - 11078
- 11079 - 11080 - 11081 - 11082

Comune: Eraclea



GRA

GRA
UNITÀ DI GRASSAGA

OLOCENE inf. - medio (precedente al VI millennio a.C.)

L'unità di Grassaga corrisponde ai depositi alluvionali sedimentati dalla direttrice del Piave che si allunga in direzione NW-SE passando fra gli abitati di Santa Teresina e Grassaga. Si tratta di depositi alluvionali costituiti da limi argillosi, argille e argille organiche, sabbie e sabbie limose. Essi corrispondono a facies di canale abbandonato correlate ad alvei relativamente incisi rispetto alla pianura pleistocenica e, secondariamente, a facies di piana d'esondazione. Al centro dell'unità è riconoscibile la traccia di un paleoalveo meandriforme; sono presenti inoltre numerose altre tracce di alvei abbandonati, ma la loro scarsa visibilità e la frammentarietà dei tratti riconosciuti non ha consentito una loro rappresentazione nella carta.

Poco a ovest di Santa Teresina il rifacimento di un ampio canale con direzione est-ovest ha consentito di descrivere una sezione stratigrafica lunga circa 400 m e profonda 3 m; in essa si è documentata la presenza di un deposito di canale con una serie di barre di meandro sabbiose. Anche in corrispondenza dell'abitato di Santa Teresina uno scavo ha messo in luce depositi sabbiosi di canale per uno spessore di almeno 4 m, in cui vi erano resti di tronchi.

Il limite inferiore dell'unità è caratterizzato da una superficie erosiva alluvionale, che in corrispondenza dei canali ha inciso la piana LGM; all'esterno dei paleoalvei la superficie è di paraconcordanza, talvolta con preservazione dei suoli preesistenti. La superficie-limite superiore, all'esterno dei paleoalvei, è caratterizzata da suoli abbastanza evoluti, con grado di sviluppo comparabile a quello dei profili tipici della superficie LGM; si riconoscono orizzonti di concrezioni carbonatiche anche centimetriche. Lo spessore dell'unità di Grassaga è in genere limitato e, in alcune zone, il suolo dell'unità è direttamente sovrapposto a quello esistente sulla piana LGM (unità di Meolo) (ESAV, 1996).

Pur non rientrando in carte geologiche preesistenti, sulla base delle caratteristiche litologiche e delle superfici-limite l'unità di Grassaga corrisponde in parte all'Unità di Malamocco nella cartografia CARG della Regione Veneto (Tosi et al., 2007a; Bondesan et al., in stampa).

Alessandro Fontana



Fig. 4.5. Madonnetta di Santa Teresina, sezione di un paleoalveo dell'unità di Grassaga inciso nella pianura LGM (sedimenti ossidati) (foto Fontana A., Provincia di Venezia, 2008).

LOS

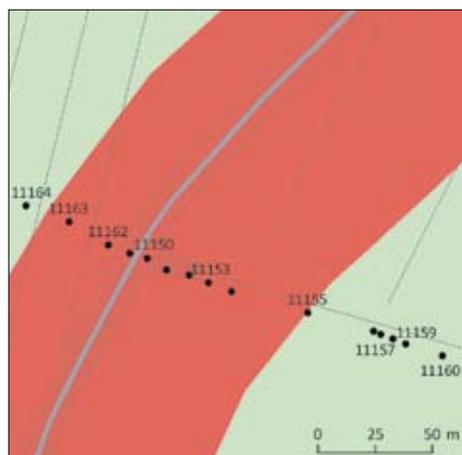
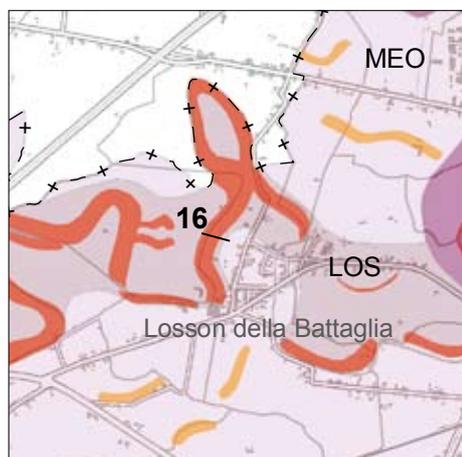
LOS
UNITÀ DI LOSSON

Transetto n. **16**
Fosso di Losson

Coordinate sondaggio 11164:
1771067 - 5059507

Numero sondaggi: 11164 - 11163 -
11162 - 11161 - 11150 - 11151 - 11152
- 11153 - 11154 - 11155 - 11156 -
11157 - 11158 - 11159 - 11160

Comune: Meolo



OLOCENE medio - sup. (precedente al IV millennio a.C.)

L'unità di Losson è formata da depositi alluvionali costituiti da limi sabbiosi e sabbie limose di canale attivo, sigillati da sequenze limoso-argillose e palustri legate alla disattivazione dei meandri. Sono depositi rappresentativi di un'unità incisa rispetto alla pianura pleistocenica, caratterizzata da alvei a percorso meandriforme. Al fondo dei canali, profondi fino a 8-10 m, si osserva talora la presenza di ghiaie. L'unità è relativamente limitata in estensione e forma una fascia allungata in direzione di Fossalta di Piave. Essa si colloca tra Meolo e Losson della Battaglia dove spicca con evidenza il paleoalveo del Fosso di Losson, conosciuto anche come Meolo Vecchio. Si tratta di un corso d'acqua ancora attivo in età moderna, come si evince dalle numerose rappresentazioni nella cartografia storica (ad esempio: ASVE, SEA, Beni Inculti Treviso-Friuli ds. 481, XVII secolo). Il paleoalveo, con la sua fascia di divagazione ed i meandri abbandonati che ancora si osservano, risulta inciso sulla pianura pleistocenica e non ha dato luogo alla formazione di un dosso, essendo la sua origine legata a una fase di incisione fluviale; esso forma delle anse molto sinuose con caratteristiche morfometriche analoghe a quelle del Piave attuale. Favero (1991) ritiene che il Fosso di Losson e la vicina Fossetta di Fossalta appartengano a una rete di drenaggio relativamente antica, considerato che le tracce tendono a scomparire al di sotto del dosso del Piave odierno.

Attraverso l'osservazione delle foto aeree è possibile riconoscere agevolmente sia la traccia scura corrispondente ai sedimenti fini che hanno obliterato l'alveo durante la fase di estinzione del corso d'acqua, sia quella più chiara presente su entrambi i lati all'affioramento dei sedimenti più grossolani corrispondenti all'argine naturale del fiume. Il transetto n. 16 (Fosso di Losson), condotto in corrispondenza del paleoalveo per una larghezza superiore ai 200 m, consente di definire con estrema chiarezza i depositi di canale e di argine, indifferenziati, che si allargano per più di 100 m fino ad una profondità superiore ai 6 m dal p.c. La fase finale di chiusura evidenziata dal riempimento argilloso fino a circa 2,5 m di profondità è iniziata attorno ai 5280±45 anni BP, come si evince dal campione datato, prelevato al fondo del paleoalveo. I depositi limosi in sinistra idrografica testimoniano la formazione di depositi di argine nella fase finale di ulteriore restringimento dell'alveo che è associata anche ad un impaludamento (torba a circa 0 m s.l.m.). Il sistema è poi interessato dal ricoprimento di sedimenti fini argillosi legati ai periodi di ristagno idrico verificatisi in età moderna sui quali sono stati impostati i riporti per la formazione degli argini artificiali del Fosso di Losson.

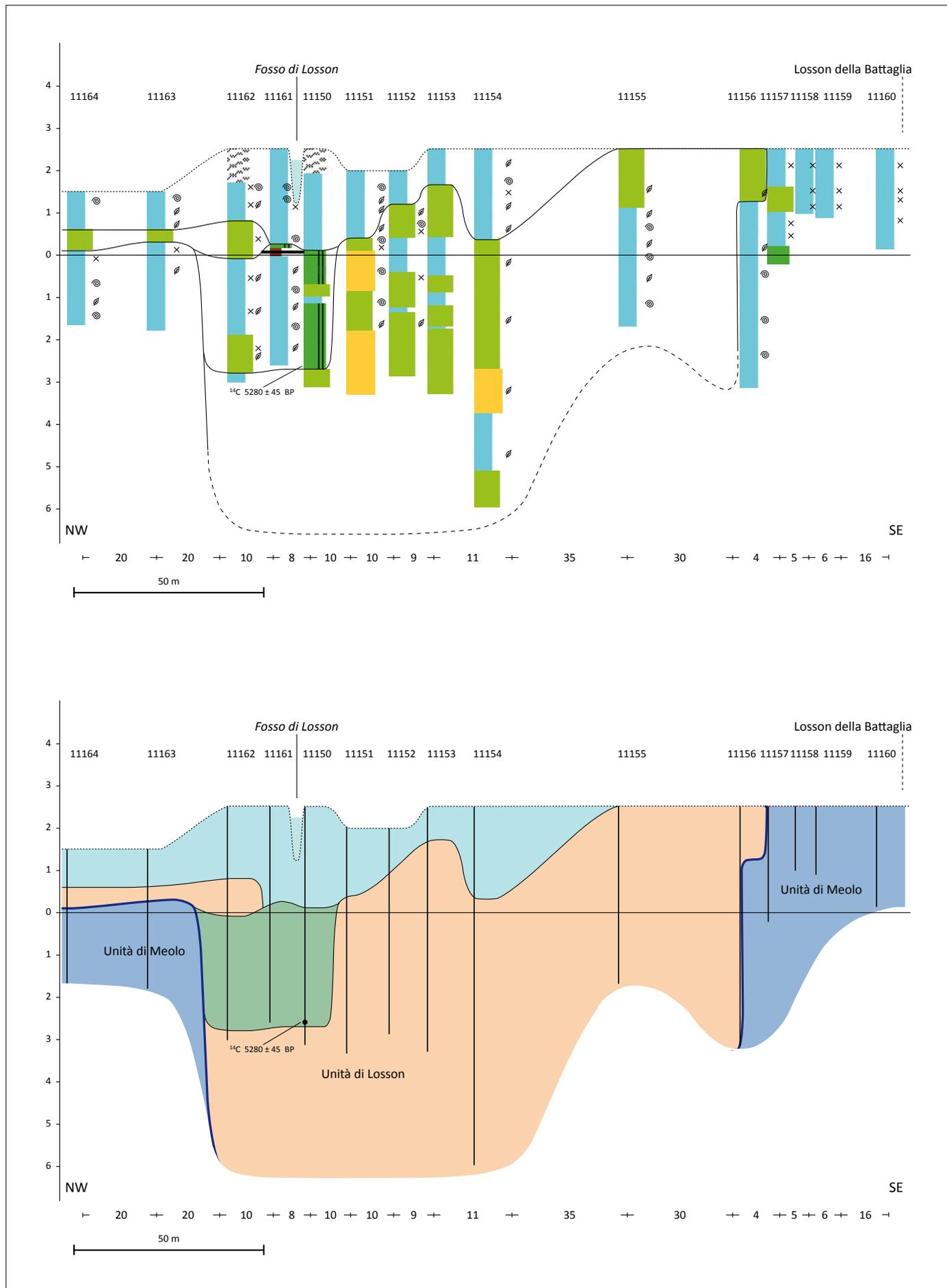
L'unità di Losson corrisponde in parte all'unità di Torcello nella cartografia CARG della Regione Veneto (Tosi et al., 2007a).

Aldino Bondesan

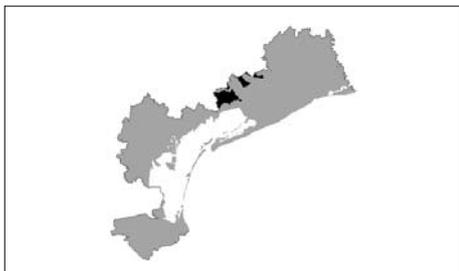


Fig. 4.6. Le fasce sabbiose mettono in ulteriore risalto il percorso del paleoalveo definito dall'attuale disegno idrografico dei fossati e dalla parcellizzazione agraria moderna (foto Bondesan A., Provincia di Venezia, 2006).

UNITÀ DI LOSSON - Transetto n. 16 - Fosso di Losson



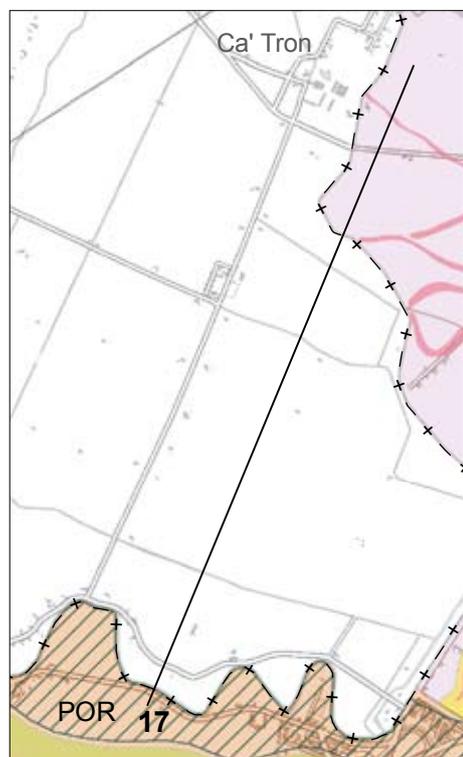
MEO

MEO
UNITÀ DI MEOLOTransetto n. **17**

Cà Tron

Coordinate sondaggio 11340:
1766828 - 5050623Numero sondaggi: 11340 - 11339
- 11341 - 11335 - 11333 - 11332 -
11331 - 11329 - 11330

Comune: Quarto d'Altino, Meolo

*PLEISTOCENE sup. (Last Glacial Maximum)*

L'unità di Meolo è formata in superficie da depositi alluvionali costituiti prevalentemente da limi e limi argillosi di piana di esondazione, talvolta alternati a livelli di sabbie e sabbie limose. In profondità sono presenti i depositi di ambienti diversi: dalle sabbie limose e limi sabbiosi di canale, di argine e di ventaglio di rotta fluviale alle sabbie di canali *braided* sabbiosi fino ai sedimenti fini di piana distale. Spesso i sedimenti fini sono intercalati da orizzonti pluricentimetrici di argille organiche e torbe. Lo spessore dei sedimenti che caratterizzano l'unità ha un valore medio di circa 20 m ma può raggiungere anche i 30 m.

L'unità è racchiusa in lembi isolati lungo il margine occidentale della provincia di Venezia, tra Livenza e Piave, e nel settore compreso tra il Piave e il confine provinciale, circa parallelo al tratto terminale del fiume Sile. Questo tratto di pianura è interessato dai depositi pertinenti l'ala destra del megafan di Nervesa. L'età della pianura è relativamente antica con terreni appartenenti al Pleistocene superiore, ai quali sono sovrapposti lembi ristretti ed esigui di coperture più recenti deposte dai fiumi di risorgiva, in particolare Musestre, Vallio e Meolo. Dal punto di vista morfologico si possono distinguere due piane interfluviali collocate tra i dossi del Sile e del Piave, separate centralmente dal dosso di Meolo.

Il dosso di Meolo costituisce l'elemento maggiormente rilevato sulla pianura. È una culminazione poco pronunciata isolata, orientata in senso NW-SE. Alcune tracce allungate e ben definite proseguono verso est, oltre La Fossetta e potrebbero essere collegate agli antichi percorsi del Meolo.

L'origine del dosso di Meolo è collegata a un'importante diramazione di un Piave pleistocenico o olocenico antico che già si era disattivato almeno 8000 anni fa; Castiglioni & Favero (1987) lo collegano alle tracce di Rovare e Monastier. In superficie si osservano dossi fluviali generalmente molto blandi, sabbiosi, separati da piane alluvionali a tessitura prevalentemente limoso argillosa.

Sono numerosi i corpi di canale (vedi transetto n. 17 - Cà Tron) riconoscibili attraverso

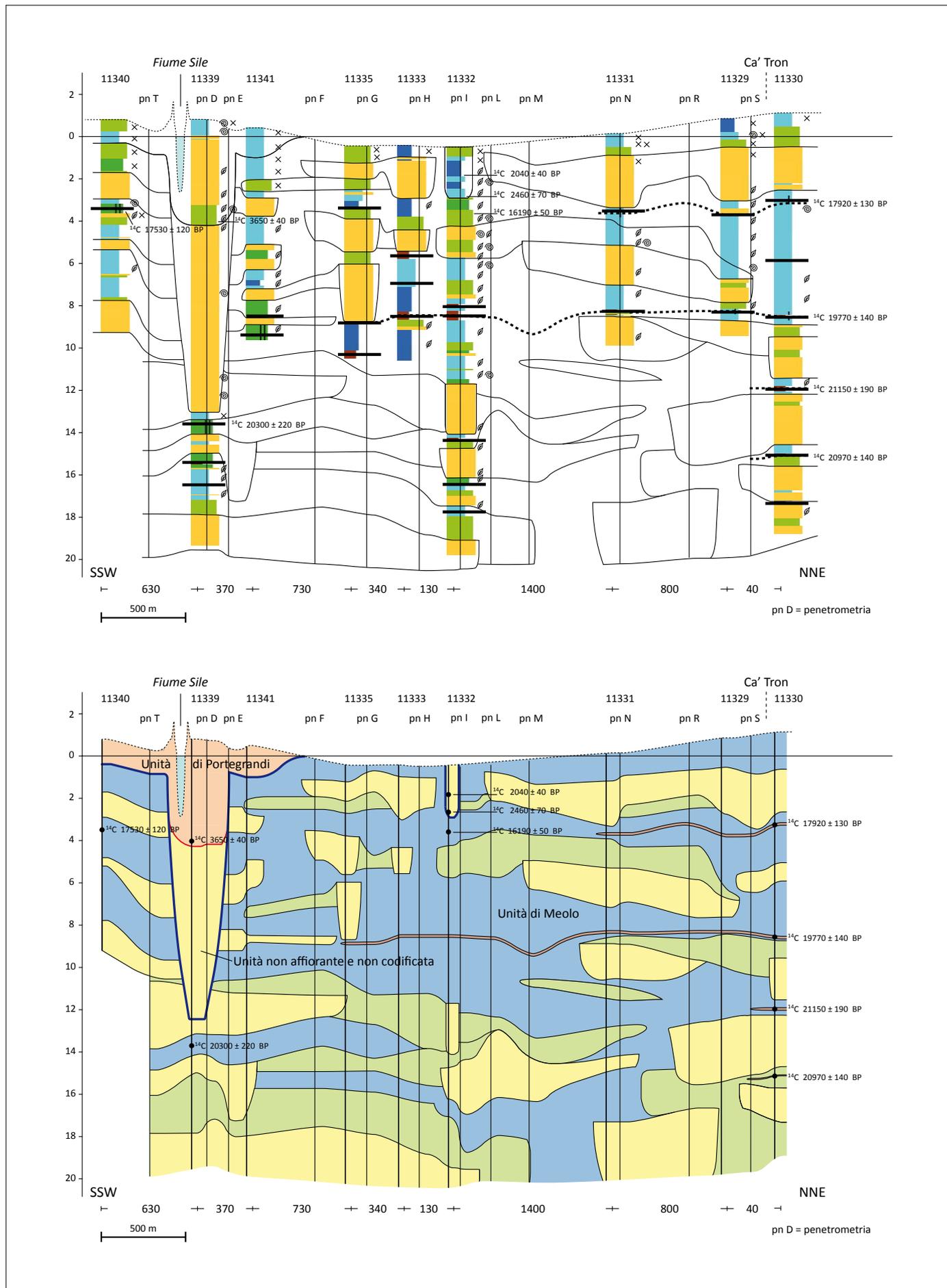
la presenza di corpi sabbiosi o sabbioso-limosi, solitamente spessi 2-3 m, scarsamente interconnessi e separati da sedimenti limoso-argillosi di piana distale. Tale architettura sedimentaria corrisponde ad un sistema deposizionale generatosi per successive avulsioni a monte dei corsi fluviali antichi. Una caratteristica interessante è la grande abbondanza di sottili livelli torbosi che dimostrano una elevata estensione laterale. Essi sono stati generati, con ogni probabilità, durante il Pleistocene quando le piene dei fiumi pensili, alimentati dalle acque glaciali, erano in grado di mantenere elevata la falda superficiale generando in tal modo estese torbiere all'interno delle depressioni mal drenate della pianura. A causa degli elevati ratei di aggradazione, alcune torbiere furono attive solo per pochi secoli, prima di essere sepolte dai depositi alluvionali. Tali torbiere sono note in tutta la pianura veneta su estensioni che superano anche le decine di chilometri quadrati. Le numerose radiodatazioni disponibili dimostrano che i depositi si sono formati nell'Ultimo Massimo Glaciale

(LGM) con spessori compresi generalmente tra 15 e 30 m e con tassi di accrescimento pari a 2-3 mm/anno con picchi di 10 mm/anno (Bondesan et al., 2002; 2004; Bondesan & Meneghel, 2004, Fontana et al., 2008).

L'unità di Meolo corrisponde in parte all'unità di Torcello nella cartografia CARG della Regione Veneto (Tosi et al., 2007a).

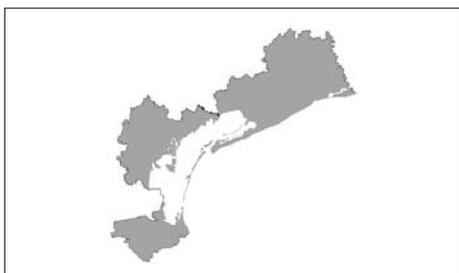
Aldino Bondesan

UNITÀ DI MEOLO - Transetto n. 17 - Ca' Tron



POR

POR UNITÀ DI PORTEGRANDI



OLOCENE sup. (I millennio a.C. - Attuale)

L'unità di Portograndi si estende lungo la sponda destra del Sile fino al piede del dosso (l'equivalente in sponda sinistra si trova in provincia di Treviso) ed è formata da depositi alluvionali costituiti da sabbie fini limose e limi variamente sabbiosi di canale attivo, di argine e di ventaglio di rotta fluviale del dosso del Sile. I limi argillosi costituiscono le porzioni più distali del dosso e il riempimento dei canali abbandonati. L'unità raggiunge spessori massimi di circa 4 - 5 m.

Il Sile costituisce con il suo dosso l'elemento morfologico di maggior spicco elevandosi in provincia di Venezia fino alla quota di 7 m s.l.m. Il dosso è stretto e allungato ed è marcato dalla presenza delle sabbie che seguono tutto il corso fluviale in destra e in sinistra.

Si tratta di depositi che si sono formati nel punto di giunzione tra la porzione medio-distale del megafan di Bassano e i megafan del Piave di Montebelluna (in provincia di Treviso) e di Nervesa. Come si può notare dal transetto n. 17 (Ca' Tron) che intercetta il dosso del Sile, si tratta di una bassura fluviale incisa, poi riempita dai depositi di canale e di argine fino a costituire una dorsale allungata che si eleva sulla pianura.

Un carotaggio condotto in prossimità dell'argine sinistro ha consentito di individuare depositi sabbiosi collegabili a una occupazione dell'alveo da parte del Piave durante l'Olocene. I sedimenti occupano un'incisione profonda circa 12 m rispetto alla circostante piana pleistocenica e larga meno di 600 m. L'età dei sedimenti pleistocenici nei quali si sviluppa l'incisione fluviale data 20.300 ± 220 anni BP (profondità pari a 14,4 m dal piano campagna) mentre il riempimento sabbioso è stato datato al tetto al 2140-1910 anni a.C. (3650 ± 40 anni BP; profondità pari a 5,1 m dal piano campagna); più a monte, nei pressi di Casier (TV), Mozzi (1995, 1998) segnala la deposizione ancora attiva delle ghiaie del Piave almeno fino a 3275 ± 135 anni BP, come si evince dalla datazione ^{14}C eseguita su di una ceppaia seppellita all'interno dei depositi ghiaiosi. Pertanto, sembra provato che tra la fine del III e l'inizio del II millennio a.C. il Piave sia defluito all'interno del Sile, mentre l'ipotesi che il primo seguisse questo percorso anche in epoca Romana non trova, per ora, un riscontro nei dati stratigrafici.

I meandri del Sile odierno sono accompagnati da tracce poco marcate la cui origine è probabilmente legata a fasce di maggior umidità.

Nel tratto più vicino a Portograndi il dosso assume una maggior evidenza anche a causa delle aree depresse poste sotto il livello del mare, che bordano il margine interno della laguna. Queste bassure di fatto individuano l'estensione verso l'interno delle antiche lagune.

I sedimenti post-romani deposti dal Sile hanno uno spessore di circa un metro e mezzo in prossimità dell'alveo attuale e sembrano ricoprire le superfici più antiche di età pleistocenica. Il suo superamento da parte della via Annia e la scoperta dei resti di un ponte romano, in corrispondenza dell'attraversamento, depongono a favore di una sostanziale stabilità del tracciato fluviale.

Il fatto che la via Annia sia visibile anche sopra i sedimenti del dosso potrebbe essere imputato alla continuità d'uso della strada protrattosi fino a qualche secolo fa.

Le sabbie sono state analizzate in profondità, in occasione di uno studio condotto sul transetto n. 17 (Ca' Tron) che è disposto perpendicolarmente al Sile, sulla sinistra idrografica e su una distanza di circa 5 km. Le analisi mineralogiche e petrografiche hanno permesso di stabilire una commistione di contributi del Brenta e del Piave nei sedimenti più profondi (i campioni analizzati sono stati prelevati a profondità comprese tra zero e 20 m) e una prevalenza di apporti del Piave in superficie (Bondesan et al., 2002). Questo significa che, durante l'attività fluviale tardo-pleistocenica, Brenta e Piave si contendevano lo spazio e mescolavano le proprie alluvioni, mentre in seguito alla disattivazione del ramo pleistocenico del Brenta, i depositi plavensi sono diventati il solo fattore di aggradazione della pianura.

Aldino Bondesan

CEG

CEG
UNITÀ DI CEGGIA

OLOCENE

L'unità di Ceggia ha un valore essenzialmente litostratigrafico in quanto limitata da superfici con estensione locale e aventi caratteri variabili. Essa corrisponde ai sedimenti di piana d'esondazione e palude che si sono depositi sulla pianura LGM nell'area compresa tra il dosso attuale del Livenza e quello del Piavon e tra quest'ultimo e quello del Piave di Cittanova (Piveran). A questa unità appartiene quindi anche la depressione esistente a nord di Torre di Mosto, in cui è stata realizzata la zona industriale Ponte Tezze.

I depositi sono costituiti da limi argillosi e argille limose con percentuali variabili di sostanza organica e in alcuni settori anche da torbe; in molti affioramenti vi sono resti di gasteropodi continentali come *Planorbis*, *Viviparus* e *Limnea*, tipici di ambienti palustri, talvolta in grande abbondanza. Si tratta di depositi legati alla stagnazione delle acque superficiali, che hanno vari aspetti simili a quelli descritti per l'unità di Loncon, esistente a est del Livenza. All'accumulo di depositi fini e materiale organico ha contribuito la vicinanza del limite interno lagunare, che ha favorito il ristagno delle acque di esondazione e di quelle del reticolo locale, ostacolando il loro deflusso. Poco a ovest del Livenza, immediatamente a sud della SS 14 è riconoscibile una traccia di paleoalveo dendriforme con caratteri del tutto confrontabile con quelli del Loncon; i carotaggi condotti in corrispondenza di questo alveo abbandonato hanno incontrato depositi argilloso organici e torbosi con spessori superiori a 5 m. La presenza di questi sedimenti è una delle cause delle pessime caratteristiche geotecniche dei terreni su cui è stata edificata l'area artigianale di Ponte Tezze, facilmente soggetti a cedimenti differenziali di notevole entità.

La superficie che rappresenta il limite inferiore è in genere di natura erosiva sulla pianura LGM (unità di Meolo) e, secondariamente, sui depositi alluvionali post-LGM della unità del Piavon, di Grassaga, di Ceggia e di Cittanova. Il limite superiore può coincidere con il top stratigrafico e con la superficie topografica attuale, variamente rimodellato dalle sistemazioni e bonifiche agrarie storiche e moderne. In altri casi può essere sepolto dalle unità del Piavon, di Cittanova, di Torre di Mosto e di Caorle, con le quali può essere eteropica. Ad esclusione dei paleoalvei, l'unità ha uno spessore limitato e discontinuo che, essendo generalmente inferiore a 2 m, in vari settori lascia subaffiorare la sottostante pianura; quest'ultima è particolarmente riconoscibile quando corrisponde all'unità di Meolo che è caratterizzata al top da un suolo sepolto ben evoluto, facilmente individuabile anche nelle trivellate (ESAV, 1996).

Non vi sono datazioni disponibili per i depositi dell'unità ma, sulla base delle informazioni cronostratigrafiche relative ai dossi fluviali che la delimitano, si può ipotizzare che l'unità di Ceggia si sia attivata durante l'Olocene medio e sia rimasta in parte attiva fino alle bonifiche agrarie moderne.

Pur non rientrando in carte geologiche preesistenti, sulla base delle caratteristiche litologiche e delle superfici-limite l'unità di Ceggia può essere correlata alle unità indifferenziate nella cartografia CARG della Regione Veneto (Bondesan et al., in stampa).

Alessandro Fontana

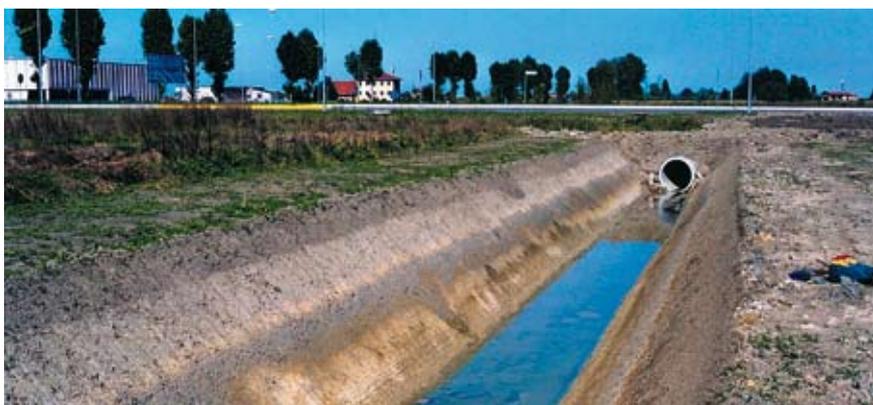
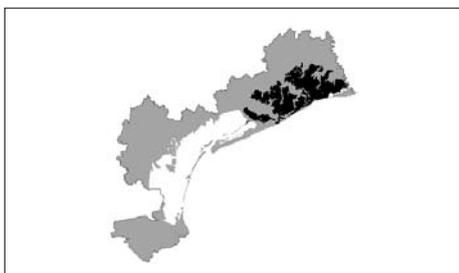


Fig. 4.7. Località Ponte Tezze di Torre di Mosto, depositi argilloso organici che ricoprono la pianura LGM. Sullo sfondo la SS 14 (foto Fontana A.).

CAO

CAO
UNITÀ DI CAORLE*OLOCENE medio - sup. (VI millennio a.C. - Attuale)*

L'unità di Caorle è una delle più estese della provincia e costituisce buona parte del settore compreso tra il Tagliamento e la laguna di Venezia; essa coincide quasi sempre con le aree in cui tra la fine del XIX e l'inizio del XX secolo erano ancora presenti zone lagunari, successivamente bonificate. Tutti gli specchi lagunari sono stati fortemente ridimensionati e in molti casi sono stati prosciugati totalmente; solo nel caso della laguna di Caorle le acque salmastre sono ancora presenti.

I sedimenti sono generalmente costituiti da limi-argillosi, argille, limi-sabbiosi e sabbie; sovente nelle sequenze sono presenti orizzonti torbosi o limoso organici decimetrici con macroresti vegetali, spesso corrispondenti a frammenti di canne palustri (*Phragmites*). Si segnalano inoltre frequenti resti di molluschi tipo *Cerastoderma glaucum*, *Loripes lacteus*, *Bittium scabrum* e *Cyclope neritea*. Questi molluschi, fra cui il più diffuso è il *Cerastoderma*, possono essere particolarmente abbondanti nel riempimento residuale dei canali lagunari e nelle aree corrispondenti a fondi lagunari e al settore esterno degli argini naturali dei canali. I depositi nello strato arativo hanno spesso un colore da grigiastro a bruno grigiastro (2,5Y 6/1-4/2), che in profondità passa poi a tonalità ridotte tipiche dei suoli idromorfi. In vari punti gli orizzonti superficiali sono completamente decarbonatati a causa dell'ambiente acido e riducente che caratterizzava i fondali lagunari; questo processo, assieme alla sommersione cui i depositi sono stati soggetti, è anche responsabile del fatto che, in molte aree, al di sotto dell'arativo i sedimenti hanno un colore grigio biancastro o anche gley. Nei carotaggi i sedimenti appaiono spesso molto omogenei e privi di laminazione per effetto della bioturbazione degli animali che vivevano sul fondo lagunare.

Il limite inferiore è costituito da una superficie erosiva sviluppata sulla pianura alluvionale o sui sistemi costieri precedenti e sopra cui si sono depositi i sedimenti lagunari. Nei settori più interni della laguna spesso i suoli della pianura preesistente possono essere stati conservati dalla trasgressione lagunare che li ha ricoperti in *on lap*. Il limite superiore è spesso affiorante, costituito da suoli idromorfi, talvolta con molta sostanza organica ed anche torbe (histosuoli e mollisuoli). Nelle aree in cui sono presenti fiumi attivi come presso il Tagliamento, il Livenza e il Piave, l'unità di Caorle può essere sepolta da depositi alluvionali; nelle zone in cui si è verificata anche nell'Olocene recente la trasgressione dei depositi costieri, l'unità di Caorle è stata parzialmente erosa e poi sepolta da corpi sabbiosi litorali potenti anche 5 m; è questa la situazione riconoscibile lungo la costa tra Caorle e la foce del Piave (vedi transetto n. 54 - Caorle). Lo spessore dell'unità raggiunge il valore massimo di 10-12 m immediatamente alle spalle dei sistemi di dune costiere, come poco a nord di Caorle ed Eraclea a Mare; verso monte l'unità si chiude a cuneo.

Dove la laguna ricopriva sottilmente la pianura preesistente, dopo quasi un secolo dalla bonifica, i sedimenti lagunari sono talvolta scomparsi a causa delle arature e della degradazione della materia organica presente nei fanghi lagunari; in particolare, nei settori in cui la laguna si è sviluppata direttamente sulla pianura pleistocenica, questa oggi affiora spesso direttamente ed è facilmente riconoscibile per i caratteristici orizzonti di concrezioni carbonatiche.

Nei settori marginali della laguna di Caorle e del cosiddetto Lago della Piave, ora bonificati, in cartografia storica e moderna erano rappresentate delle paludi di acqua dolce la cui esistenza era correlata alla difficoltà di scolo delle acque; in genere il passaggio dagli ambienti palustri di acqua dolce (unità di Loncon e di Ceggia) a quelli schiettamente lagunari non era evidente e attualmente di questi settori palustri non rimangono molte tracce e i depositi sono quasi inesistenti.

A causa delle omogenee caratteristiche sedimentologiche e ambientali, l'unità ha un significato generico e raccoglie al suo interno senza differenze cronostratigrafiche e bacinali tutti i depositi lagunari esistenti tra il Tagliamento e il limite orientale della laguna di Venezia.

L'unità di Caorle corrisponde all'omonima unità nella Carta geomorfologica della bassa pianura friulana (Fontana, 2006); all'Unità di Torcello nella cartografia CARG della Regione Veneto (Tosi et al., 2007a; Bondesan et al., in stampa).

Alessandro Fontana



Fig. 4.8. Via Brian di Boccafossa, depositi lagunari limosi con abbondanti resti di molluschi che ricoprono torbe di palude salmastra (foto Fontana A.).



Fig. 4.9. Località Prati Nuovi, depositi formati da alternanze di limi argillosi ricchi di conchiglie lagunari, limi organici e torbe (foto Fontana A.).

MON

MON
UNITÀ DI MONTIRONTransetto n. **18**

Foce Dese

Coordinate sondaggio

12590: 1796977 - 5052615

12588: 1764742 - 5046211

12589: 1764703 - 5046149

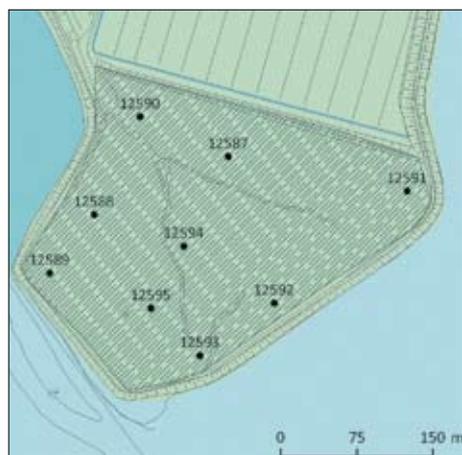
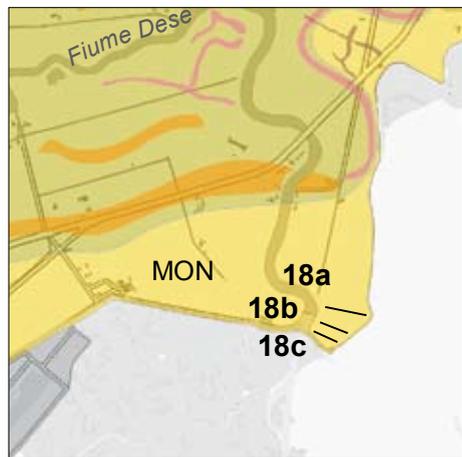
Numero sondaggi:

18a) 12590 - 12587 - 12591

18b) 12588 - 12594 - 12592

18c) 12589 - 12595 - 12593

Comune: Venezia

*OLOCENE sup. (1 millennio a.C. - Attuale)*

L'Unità di Montiron è formata da depositi lagunari caratterizzati prevalentemente da facies di fondo lagunare-piana intertidale e di palude salmastra (barene/salt marsh), con evidenza di fluttuazioni nella salinità dell'acqua legate all'alternò in-flusso dei fiumi che sfociavano in laguna.

I depositi lagunari sono costituiti da limo argilloso e argilla limosa, talora ricchi in sostanza organica, e da alternanze centimetriche e decimetriche di sabbia fine, con percentuali variabili di limo e argilla, e di argilla limosa, finemente laminate. Si rinvenivano abbondanti molluschi lagunari frammentati o interi (*Cerastoderma*, *Loripes*, *Bittium*).

In un'area posta in prossimità della foce del fiume Dese, è stato effettuato lo studio stratigrafico, paleopedologico e palinologico di un sondaggio (PM1, corrispondente al sond. 12589 del transetto n. 18c), comparato con quello di altri sondaggi ubicati lungo il margine interno del settore centrale della laguna di Venezia (Mozzi et al., 2003). Lo studio ha permesso di ricostruire la sequenza degli eventi tardo-pleistocenici e olocenici che hanno interessato questa porzione del territorio provinciale.

In particolare, dai transetti n. 18a, 18b, 18c (Foce Dese) si può osservare che, in quest'area, i depositi lagunari olocenici dell'unità di Montiron raggiungono uno spessore massimo di 3 m e ricoprono la serie fluviale datata 21.000 - 18.000 anni BP (unità di Mestre), riferibile al sistema sedimentario del Brenta in aggradazione fino al tardiglaciale (megafan di Bassano). Al tetto dei depositi alluvionali pleistocenici è presente un livello alterato, sovraconsolidato, con screziature e noduli carbonatici, noto nell'area lagunare veneziana con il nome di caranto. Si tratta di un suolo sepolto sviluppatosi durante un arco temporale compreso tra la cessazione dei processi fluviali, successiva a 14.500 anni BP, e l'inizio dell'ingressione lagunare, in quest'area attribuibile al periodo post romano. A Porto Marghera uno strato torboso situato sopra al caranto e ricoperto da depositi sabbiosi di canale di marea, è stato datato 1095±55 anni BP (Mozzi et al., 2003).

All'interno dell'unità di Montiron, il settore compreso tra il Canale Fossetta e il Taglio del Sile è caratterizzato dalla presenza di numerosi paleocanali lagunari che in alcuni casi, hanno riutilizzato gli alvei dei fiumi provenienti da NW (Vallio e Meolo), risalendo così l'entroterra attraverso percorsi predefiniti. In questo settore i sedimenti lagunari raggiungono lo spessore di qualche metro solo all'interno degli alvei fluviali, mentre esternamente lo spessore dei sedimenti è molto ridotto (massimo 1-2 m). L'ingressione lagunare in quest'area viene fatta risalire all'età alto medievale (Bondesan & Mozzi, 2002).

Il limite superiore dell'unità di Montiron coincide con la superficie topografica attuale rimodellata dalle bonifiche agrarie.

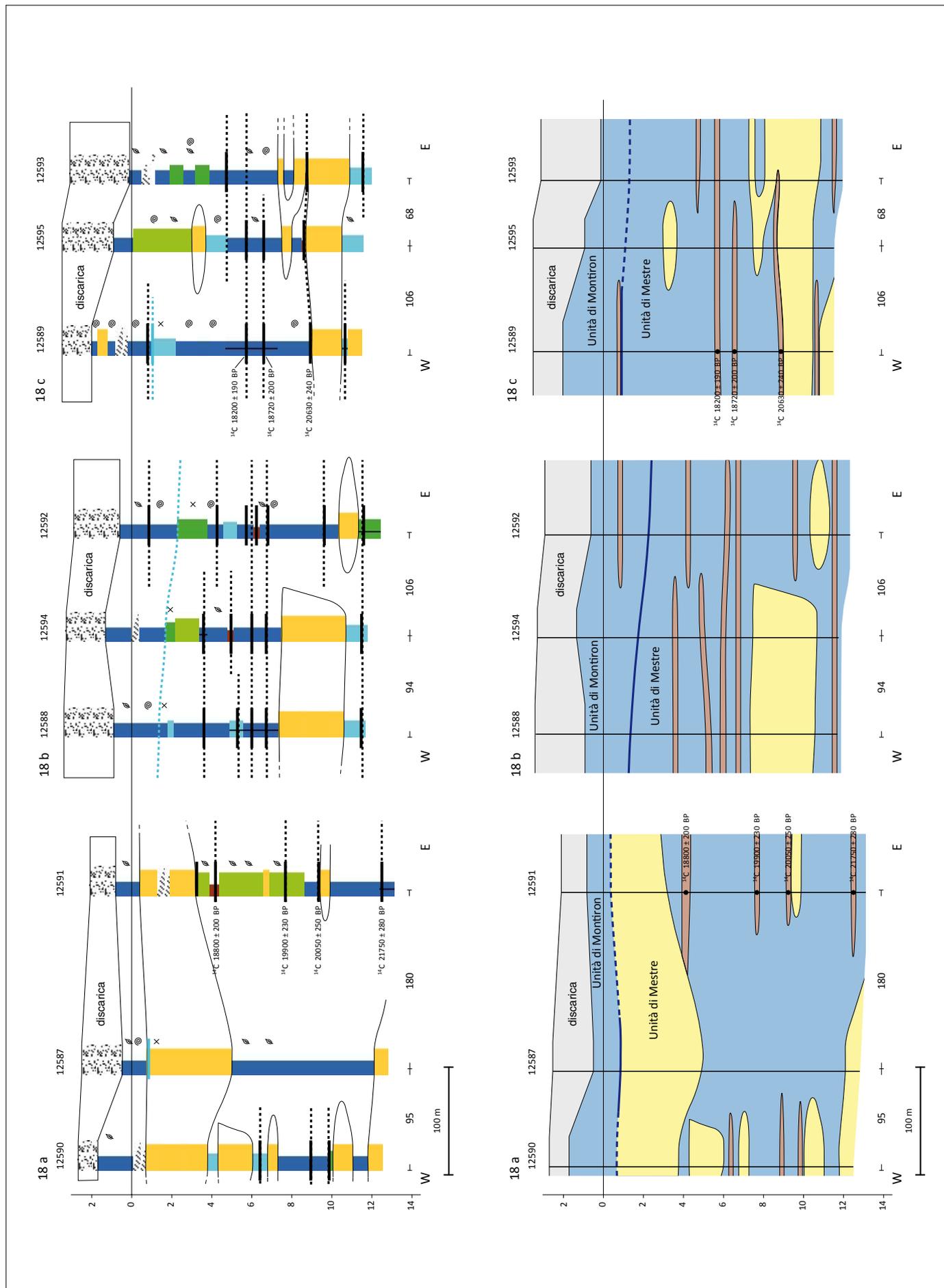
Nella cartografia CARG della Regione Veneto (Tosi et al., 2007a) l'unità di Montiron corrisponde all'Unità di Torcello.

Paolo Mozzi e Sandra Primon

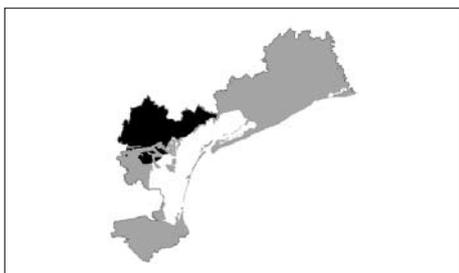


Fig. 4.10. Tenuta Ca' Deriva. All'interno dell'area bonificata sono ancora ben visibili le tracce dei paleocanali lagunari (particolare della fotografia aerea volo REVEN 83, strisciata 14, foto 3494).

UNITÀ DI MONTIRON - Transetto n. 18 - Foce Dese



MES

MES
UNITÀ DI MESTRE*PLEISTOCENE sup. (Last Glacial Maximum)*

Depositi alluvionali costituiti prevalentemente da sabbie, limi e argille, queste ultime contenenti percentuali variabili, ma solitamente piuttosto elevate, di limo. In superficie, le sabbie medio-fini variamente limose, rappresentative di facies di canale, sono concentrate in corrispondenza dei dossi, dove costituiscono corpi lenticiformi scarsamente interconnessi che giungono a spessori massimi di 2-4 m. In profondità, i corpi di canale possono essere amalgamati tra loro e produrre sequenze sabbiose spesse fino a 10-20 m. Gli abbondanti depositi limosi e argilloso-limosi di esondazione contengono comuni lenti di torba e orizzonti variamente organici formati in ambiente palustre, spessi al massimo pochi decimetri ma lateralmente continui fino a qualche chilometro.

Il tetto della serie sedimentaria è pedogenizzato; su sedimenti limoso-argillosi si ha un tipico suolo, noto con il nome di caranto, che presenta orizzonti ricchi in concrezioni di carbonato di calcio, screziati e sovraconsolidati (Gatto & Previatello, 1974; Mozzi et al., 2003); in presenza di depositi sabbiosi si possono avere orizzonti di lisciviazione dei carbonati, debolmente rubefatti e con neoformazione di argilla.

L'unità di Mestre ricade nel settore distale delle porzioni pleistoceniche del megafan del Brenta, che si sono andate formando durante l'ultimo massimo glaciale tra circa 25.000 e 14.500 anni BP (Mozzi, 2005; Fontana et al., 2008). Le datazioni ¹⁴C eseguite nel corso del progetto su torbe presenti a diverse profondità sono coerenti con questo quadro cronostratigrafico. In particolare, la datazione a 15.800±130 anni BP di una torba posta a 4,45 m dal piano campagna nei pressi di Malcontenta (sondaggio 11257, fig. 4.11), conferma che l'ultima aggradazione dell'unità di Mestre avvenne durante le fasi terminali del LGM.

L'unità di Mestre ha spessori complessivi di circa 20-25 m. È eteropica con l'unità di Meolo (megafan del Piave) (Bondesan et al., 2004) e con il coevo sistema alluvionale dell'Adige. È ricoperta dalle unità oloceniche di Dolo e Camponogara a sud e dalle unità di Portegradi e di Montiron a nordest. Oltre la conterminazione lagunare, l'unità di Mestre continua al di sotto dei depositi lagunari e dei riporti antropici, che la ricoprono per spessori di alcuni metri (McLennen et al., 1997; Serandrei Barbero et al., 2001). Al di sotto dell'unità Litorale Indifferenziata, il tetto dell'unità di Mestre è presente a profondità comprese tra -8 m e -14 m s.l.m. in corrispondenza dell'isola del Lido, e scende a -20 m proseguendo verso Pellestrina e Sottomarina (Tosi, 1994).

L'unità affiora in ampi tratti della porzione centrale della provincia di Venezia. Per meglio analizzare le diverse tipologie di corpi sedimentari che la contraddistinguono, sono stati redatti numerosi profili stratigrafici.

Nel transetto n.19 (Aeroporto Marco Polo) si può notare come gli spessori dei corpi sabbiosi siano di norma inferiori a 4-5 m; solo in un caso, nel settore centrale del transetto, si giunge ad uno spessore massimo di quasi 12 m. Il grado di continuità laterale dei corpi è piuttosto variabile: nella metà superiore del profilo stratigrafico si estendono comunemente per più di 1 km, attraversando l'intera area indagata, mentre altrove si limitano al massimo a qualche centinaia di metri. I corpi sabbiosi minori sono interpretabili come depositi di canale, formati in un sistema fluviale di tipo *braided/wandering*. Le lenti sabbiose più spesse sono il risultato della giustapposizione in senso verticale e laterale di più corpi di canale. Nelle sequenze fini di piana di esondazione vi sono numerosi livelli torbosi di origine palustre, correlabili su distanze di alcune centinaia di metri.

Il transetto n. 20 (Marcon) mostra una situazione di dettaglio in cui due lenti sabbiose spesse al massimo un paio di metri sono separate da circa 6 m di argilla. All'interno di quest'ultima sequenza è possibile seguire l'andamento quasi orizzontale di due strati di torba.

Il transetto n. 21 (San Liberale) è stato scelto per caratterizzare il sottosuolo di una depressione interdossiva, verso la quale sembrano dirigersi dei paleoalvei minori, forse canali di rotta. L'assetto geomorfologico di superficie trova riscontro con le caratteristiche della sequenza indagata. Infatti, fino a circa 6-7 m di profondità dal p.c. si osservano argille e argille limose di piana di esondazione con intercalazioni torbose. I corpi lenticiformi limoso sabbiosi possono essere interpretati come canali di rotta fluviale che si riversavano nella depressione. Al di sotto di questa sequenza, vi sono dei corpi di canali ben interconnessi, con comuni lenti limose, interpretabili come depositi di argine naturale.

Il transetto n.22 (Martellago) seziona uno dei blandi dossi che caratterizzano il top deposizionale dell'unità di Mestre. E' possibile riconoscere il sottile corpo sabbioso del canale connesso alla costruzione del dosso, ricoperto da sedimenti fini probabilmente depositi nelle fasi di disattivazione dell'alveo. All'estremità settentrionale del transetto è presente un corpo sabbioso più potente, spesso almeno 5 m, costituito da sabbia fine limosa con aumento della percentuale di limo verso il tetto della sequenza.

Il transetto n.23 (Luneo) interessa un altro dosso fluviale, allungato in senso NW-SE. All'estremità meridionale è evidente il corpo sabbioso parzialmente affiorante, spesso circa 4 m, che costituisce il nucleo del dosso. Queste sabbie si saldano per appoggio latero-verticale con un sottostante corpo sabbioso, spesso almeno 7 m, che si estende con continuità verso nordest. La sequenza è chiusa da alternanze argillose e limose della piana di esondazione posta a nord del dosso.

Il transetto n.24 (Musone Vecchio) mostra uno spesso corpo sabbioso, che poggia con base erosiva su una sequenza di piana di esondazione ed è, a sua volta, ricoperto da 1-2 m di argille e limi.

Nel transetto n.25 (Canale Lusore) sono presenti corpi lenticiformi di sabbie spessi 6-8 m, con frequenti intercalazioni argilloso-limose. Al tetto vi è una sequenza fine di piana di esondazione.

Il transetto n.26 (Malpaga) mostra una lente sabbiosa dello spessore massimo di un paio di metri e ricoperta da meno di 1 m di limo, che sembra essere il corpo sedimentario del paleoalveo riconosciuto in superficie. Situazione analoga sembra essere quella del transetto n.27 (Treponti), dove però la potenza dei depositi di canale supera i 4 m.

Nei transetti n.28 (Scolo Brentoncin) e n.29 (Doghetto) sono presenti dei corpi sabbiosi tabulari, estesi lateralmente per almeno 1 km; la base è stata raggiunta solo nel transetto 29, dove le sabbie giungono a spessori massimi di circa 12 m.

Il transetto n.30 (Cà destro) mostra una sequenza di piana di esondazione con pochi corpi sabbiosi scarsamente interconnessi.

Nel transetto n. 31 (Mestre) si osserva la presenza di un potente corpo sabbioso, che nella zona centrale del profilo (a ovest del Canal Salso) raggiunge la superficie venendo direttamente a contatto con il riporto. Spostandosi sia verso ovest, in direzione

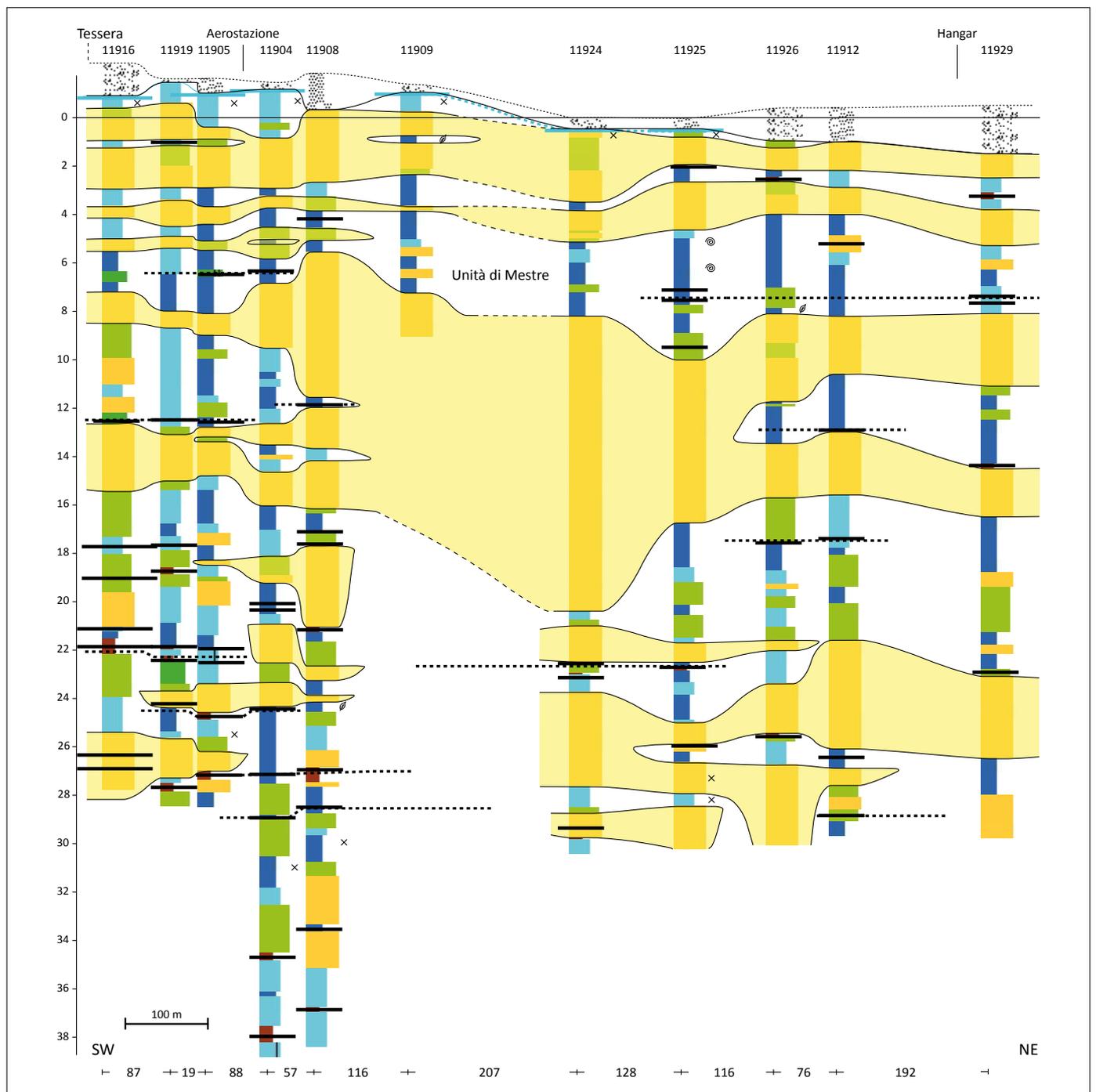
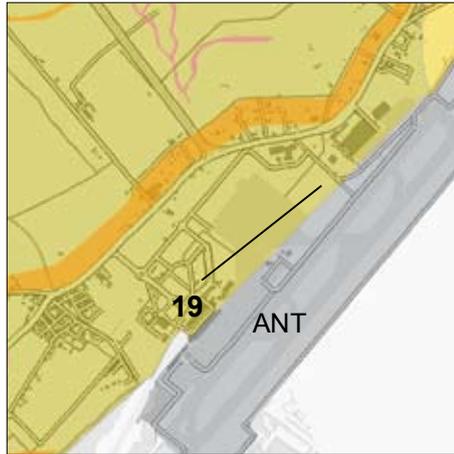
UNITÀ DI MESTRE - Transetto n. 19 - Aeroporto Marco Polo

Transetto n. **19**
Aeroporto Marco Polo

Coordinate sondaggio 11916:
1760859 - 5044388

Numero sondaggi: 11916 - 11919
- 11905 - 11904 - 11908 - 11909
- 11924 - 11925 - 11926 - 11912
- 11929

Comune: Venezia



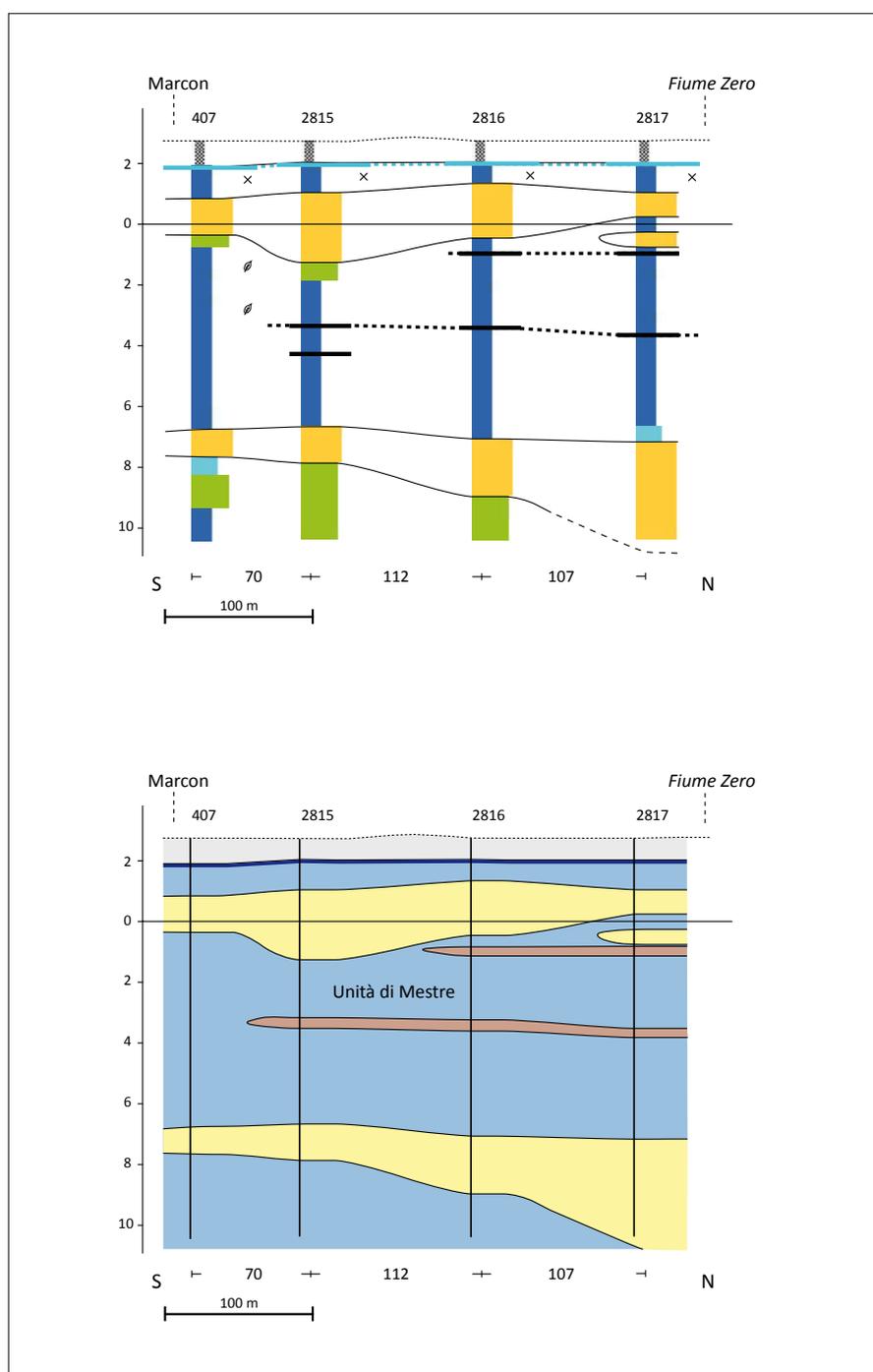
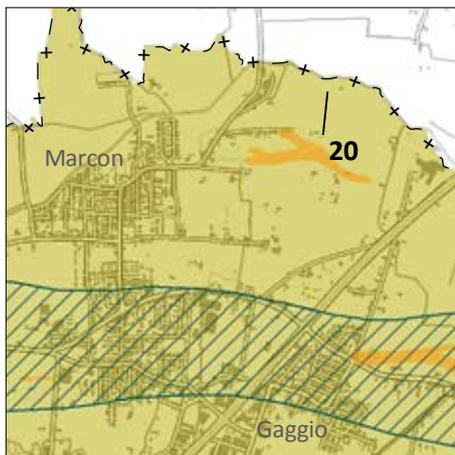
UNITÀ DI MESTRE - Transetto n. 20 - Marcon

Transetto n. **20**
Marcon

Coordinate sondaggio 407:
1758817 - 5051360

Numero sondaggi: 407 - 2815 -
2816 - 2817

Comune: Marcon



della ferrovia, sia verso est (Canale Osellino), il tetto delle sabbie si abbassa fino a una profondità di circa 2-3 m dal p.c. Il letto delle sabbie, invece, si localizza verso ovest ad una profondità variabile tra 8-9 m dal p.c. mentre si approfondisce nella parte centro-orientale del profilo. In quest'area la sequenza sabbiosa è continua fino a una profondità di circa 16 m dal p.c. La stratigrafia particolarmente dettagliata del sondaggio 12148 ha fornito una buona descrizione dei depositi di canale che costituiscono questo corpo sabbioso, permettendo di riconoscere una sequenza di più cicli sedimentari *fining-upward* passanti da sabbia medio-grossa a sabbia medio-fine talora limosa, spessi complessivamente fino a 3 m. In alcuni sondaggi la sequenza sabbiosa si chiude verso l'alto con livelli di limo sabbioso alternati a livelli di sabbia limosa, interpretati come depositi di argine naturale. Al tetto delle sabbie si individuano strati di limi argillosi e argille caratterizzati dalla presenza di concrezioni carbonatiche. Si riconoscono, inoltre, lenti di torba e orizzonti organici a una profondità di 9-10 m e di 16-17 m dal p.c. Nell'ambito dell'Indagine Idrogeologica di Porto Marghera (in collaborazione tra Provincia di Venezia e Regione Veneto) sono state effettuate alcune datazioni radiometriche nell'area urbana di Mestre e Marghera (fig 4.11). Una di queste si riferisce al sondaggio 40630 ubicato circa 200m a NW del transetto n.31: un campione di torba prelevato a una profondità di 9,74 m dal p.c. ha fornito un'età di 19800 ± 210 anni BP. Verosimilmente la torba datata è correlabile con il livello torboso identificato alla base del corpo sabbioso nel transetto Mestre, a una profondità di circa 9,5 m dal p.c. Una seconda datazione effettuata a nord di Malcontenta (sondaggio 40639) ha fornito un'età di 19.010 ± 330 anni BP a una profondità di 12,54 m dal p.c., confrontabile con i dati ottenuti nel sottosuolo di Venezia (Serandrei Barbero et al., 2001) che indicano la presenza di un livello torboso datato 19.260 anni BP a circa 12m dal p.c.

Paolo Mozzi e Sandra Primon

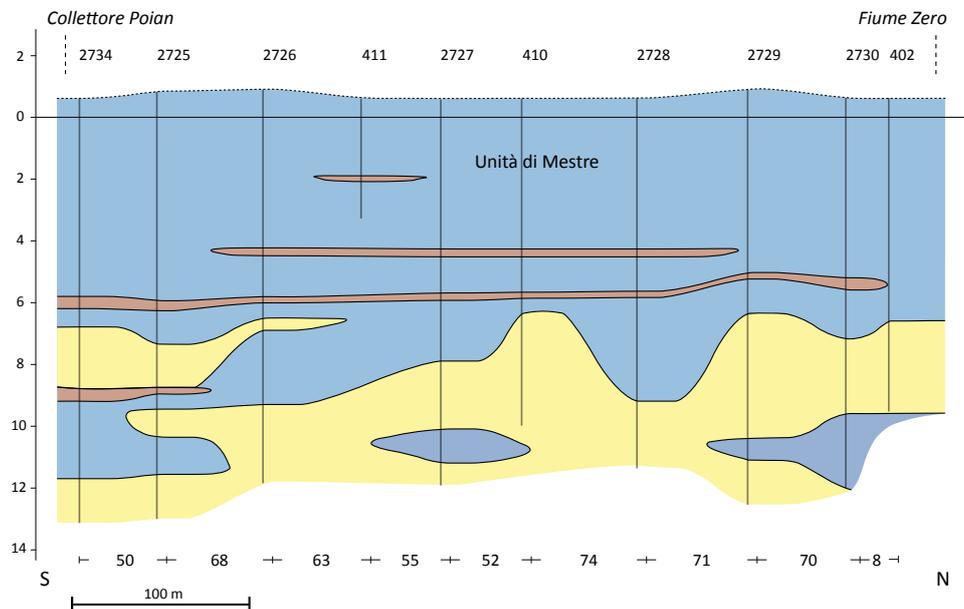
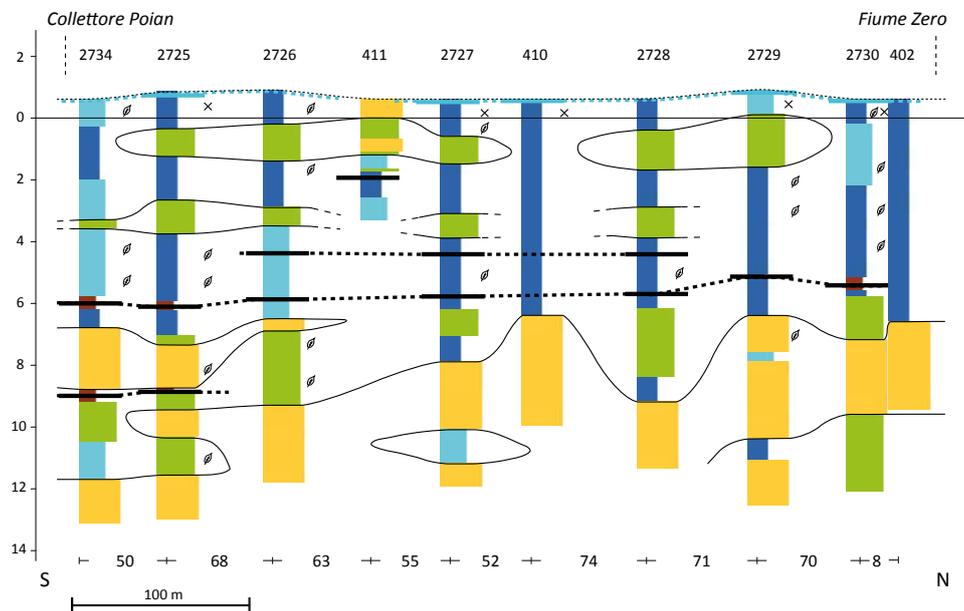
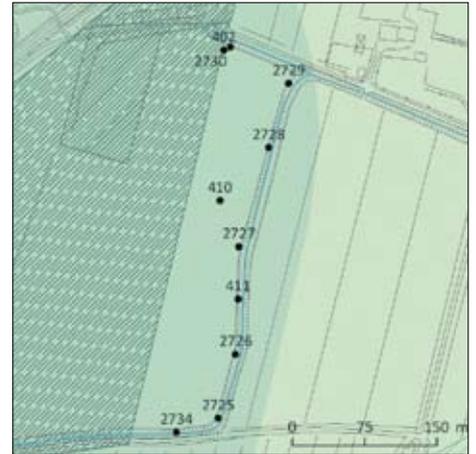
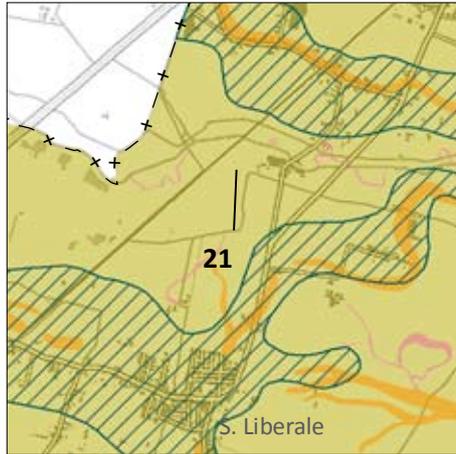
UNITÀ DI MESTRE - Transetto n. 21 - San Liberale

Transetto n. **21**
San Liberale

Coordinate sondaggio 2734:
1761114 - 5050440

Numero sondaggi: 2734 - 2725
- 2726 - 411 - 2727 - 410 - 2728
- 2729 - 2730 - 402

Comune: Marcon



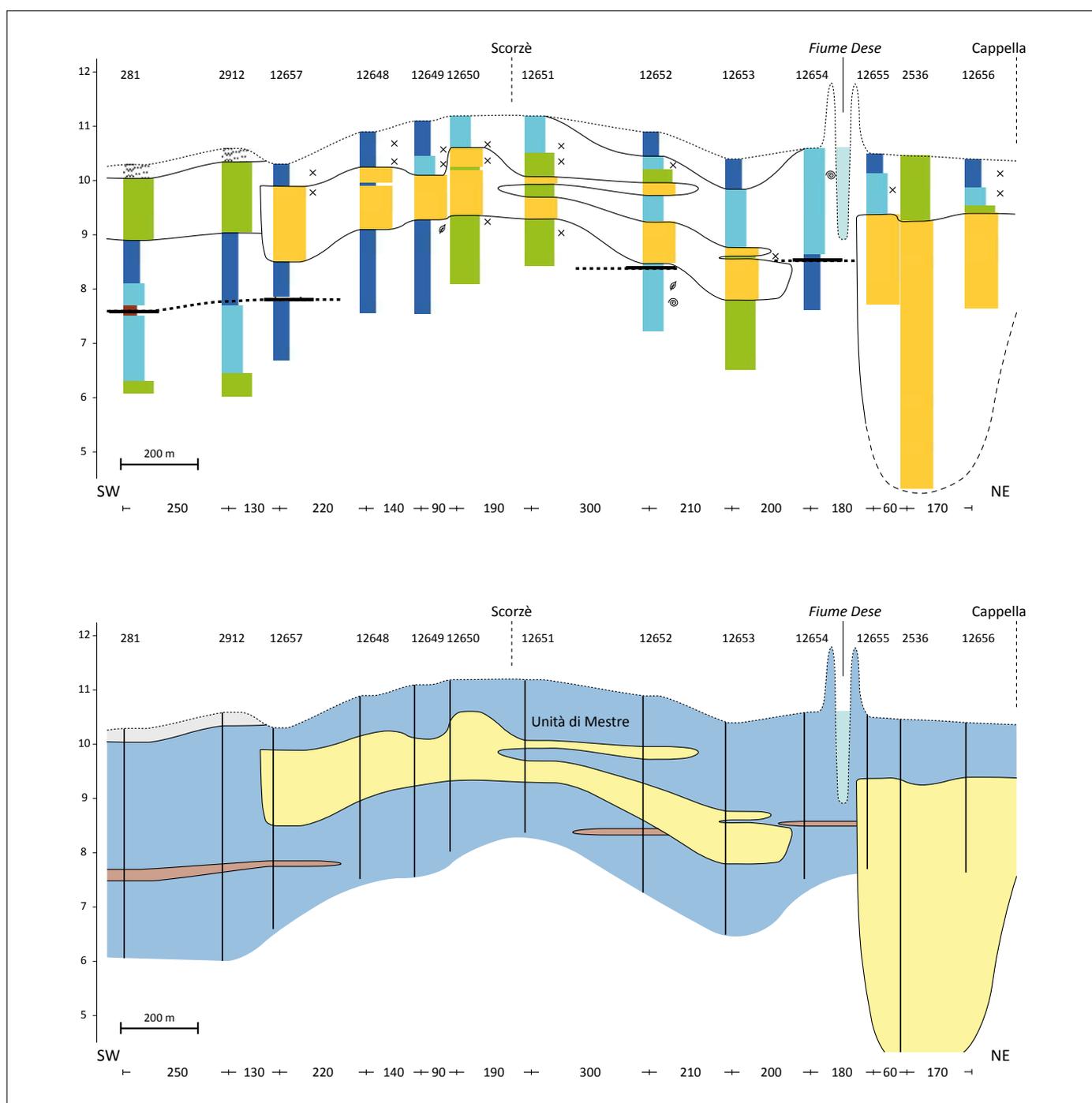
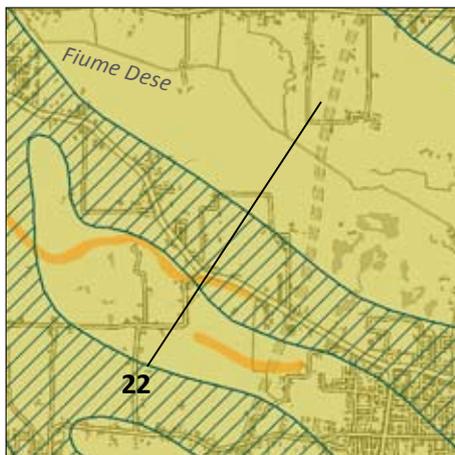
UNITÀ DI MESTRE - Transetto n. 22 - Martellago

Transetto n. **22**
Martellago

Coordinate sondaggio 281:
1744719 - 5048581

Numero sondaggi: 281 - 2912 - 12657 - 12648 - 12649 - 12650 - 12651 - 12652 - 12653 - 12654 - 12655 - 2536 - 12656

Comune: Martellago, Salzano, Scorzè



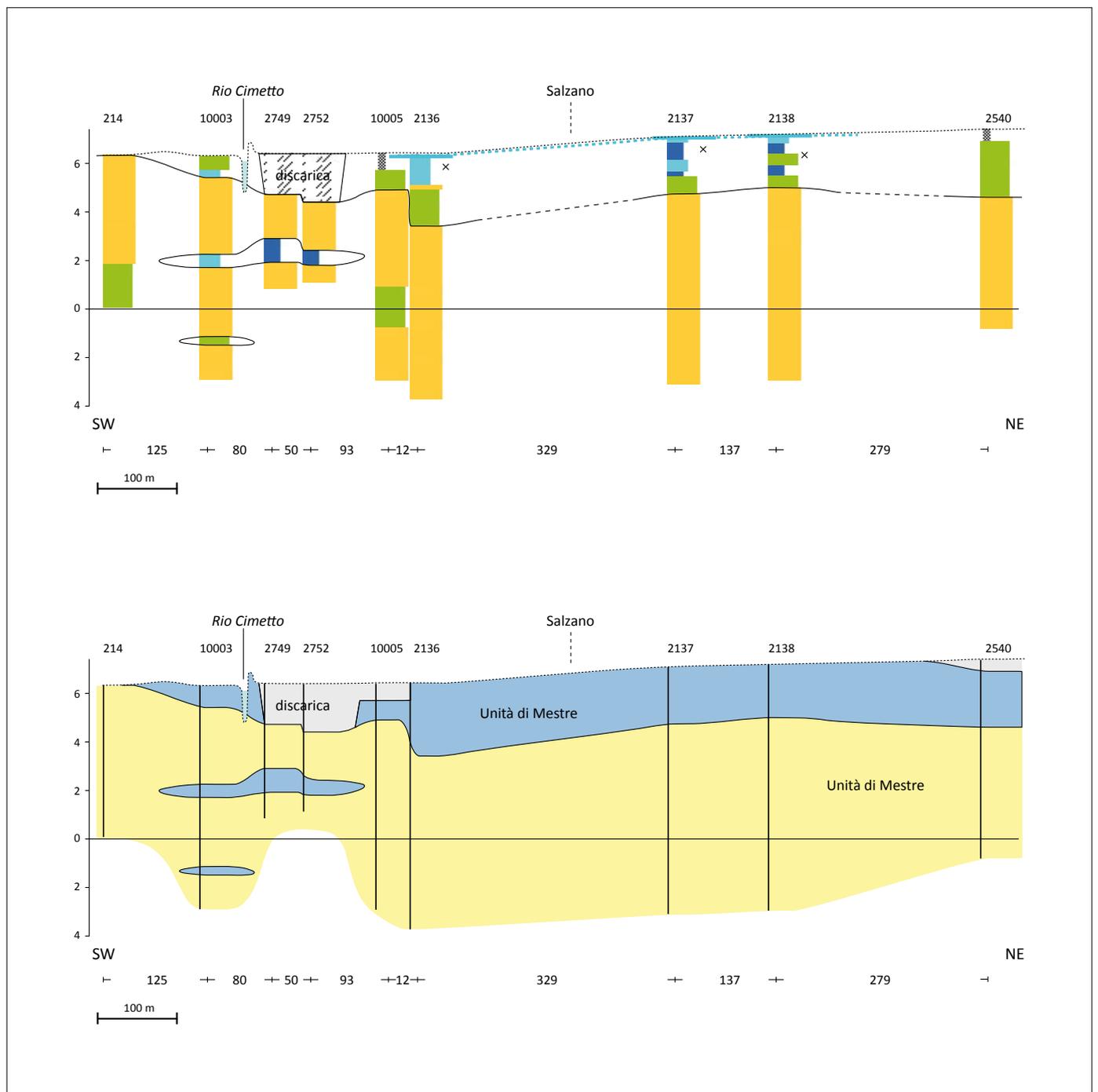
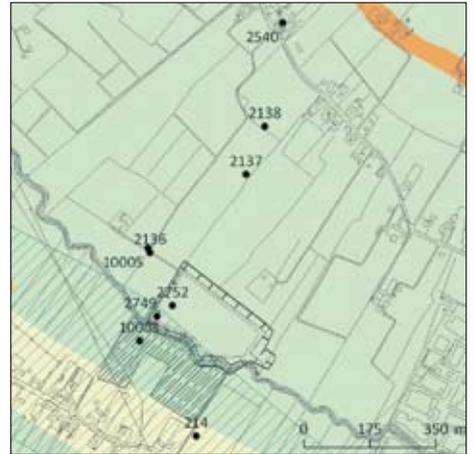
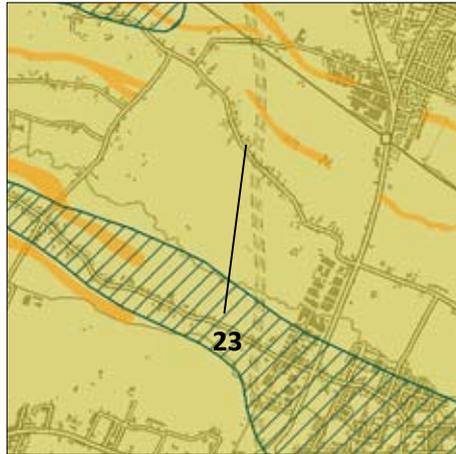
UNITÀ DI MESTRE - Transetto n. **23** - Luneo

Transetto n. **23**
Luneo

Coordinate sondaggio 214:
1744853 - 5043967

Numero sondaggi: 214 - 10003
- 2749 - 2752 - 10005 - 2136 -
2137 - 2138 - 2540

Comune: Martellago, Spinea



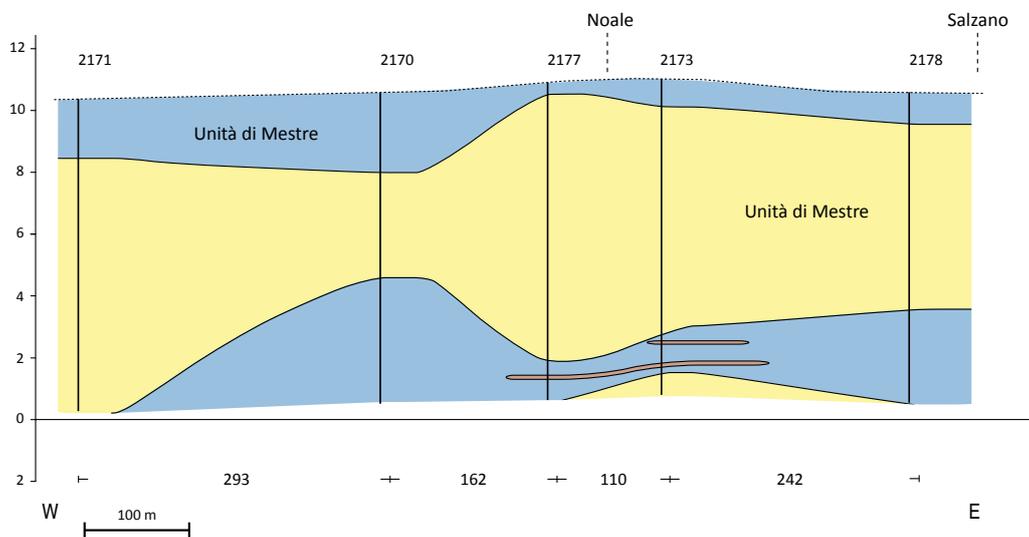
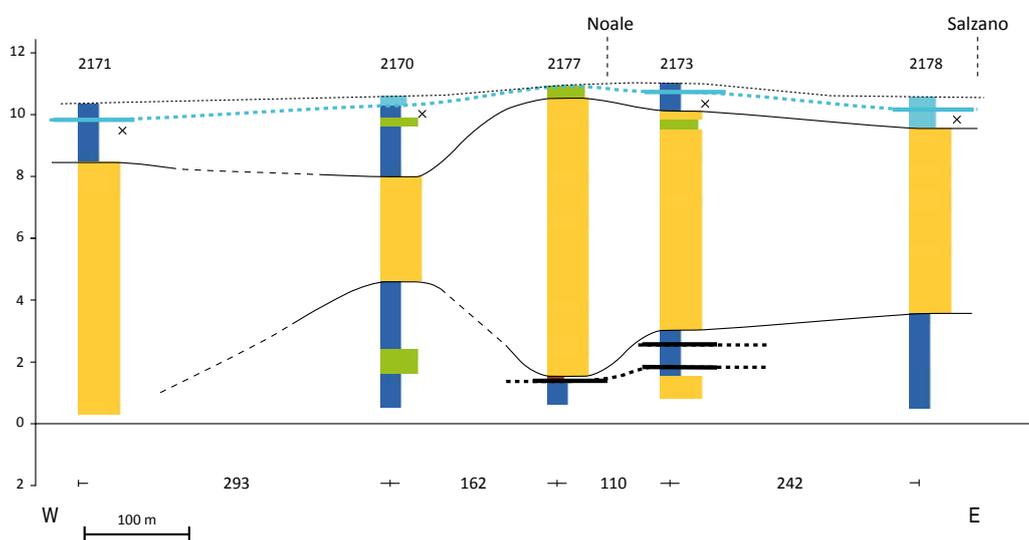
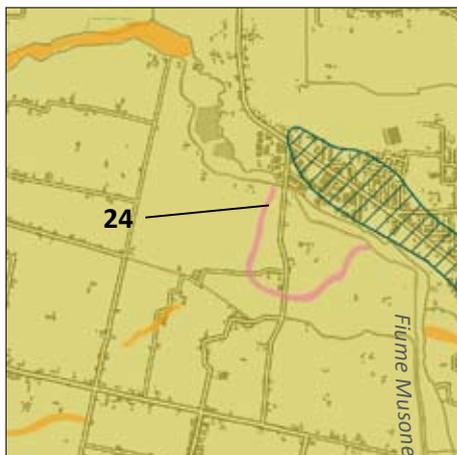
UNITÀ DI MESTRE - Transetto n. 24 - Musone Vecchio

Transetto n. **24**
Musone Vecchio

Coordinate sondaggio 2171:
1740150 - 5045517

Numero sondaggi: 2171 - 2170 -
2177 - 2173 - 2178

Comune: Mirano



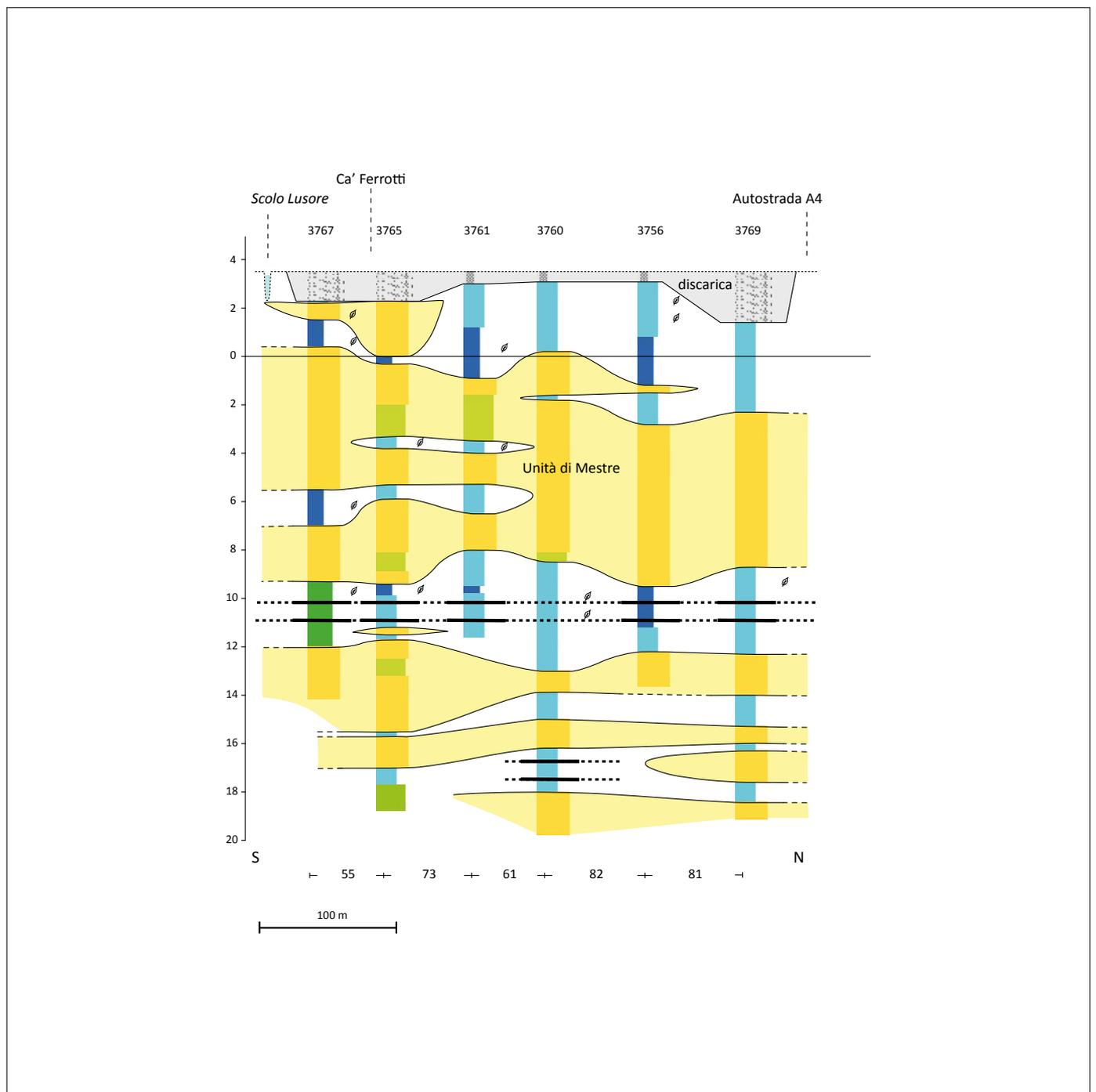
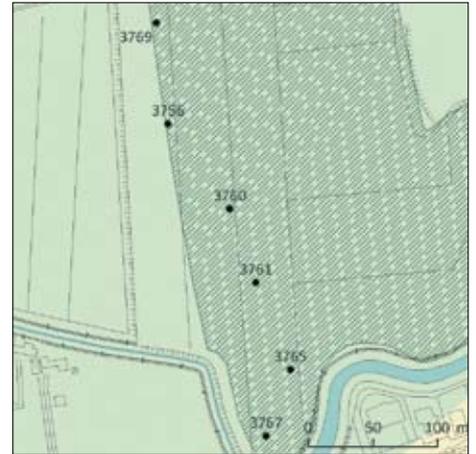
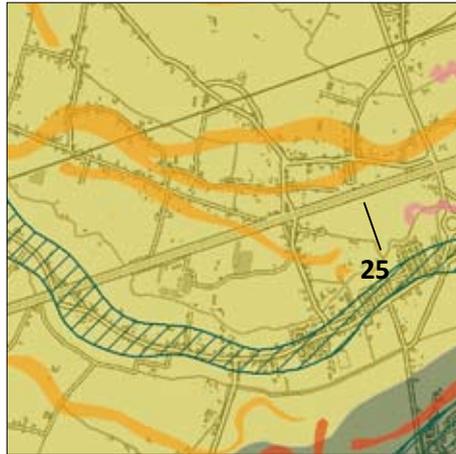
UNITÀ DI MESTRE - Transetto n. **25** - Canale Lusore

Transetto n. **25**
Canale Lusore

Coordinate sondaggio 3767:
1746836 - 5038854

Numero sondaggi: 3767 - 3765 -
3761 - 3760 - 3756 - 3769

Comune: Mira



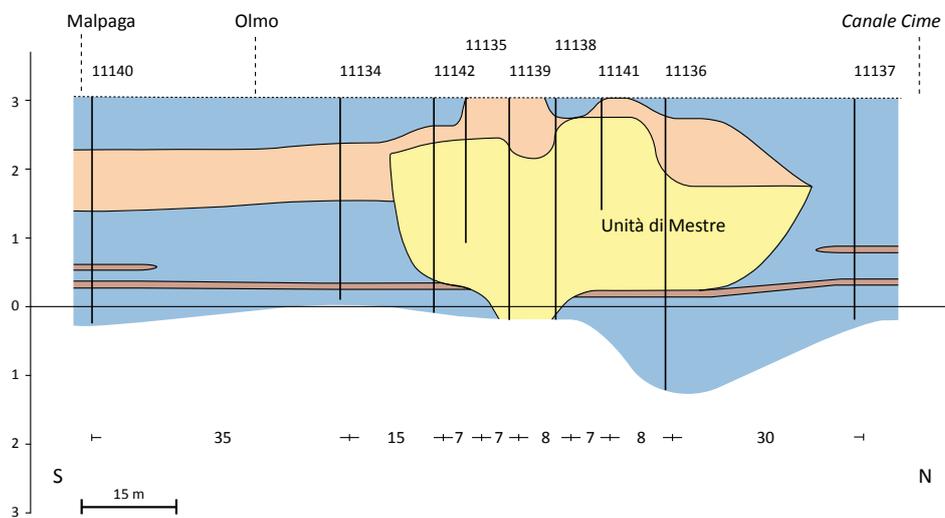
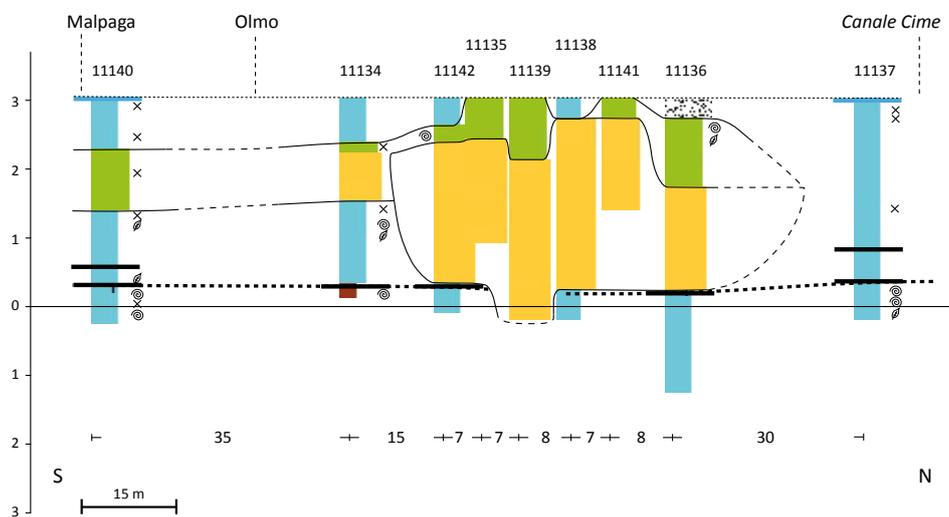
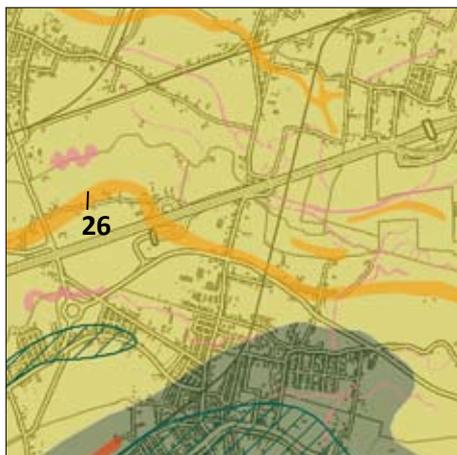
UNITÀ DI MESTRE - Transetto n. 26 - Malpaga

Transetto n. **26**
Malpaga

Coordinate sondaggio 11140:
1747398 - 5039695

Numero sondaggi: 11140 - 11134
- 11142 - 11135 - 11139 - 11138
- 11141 - 11136 - 11137

Comune: Mira



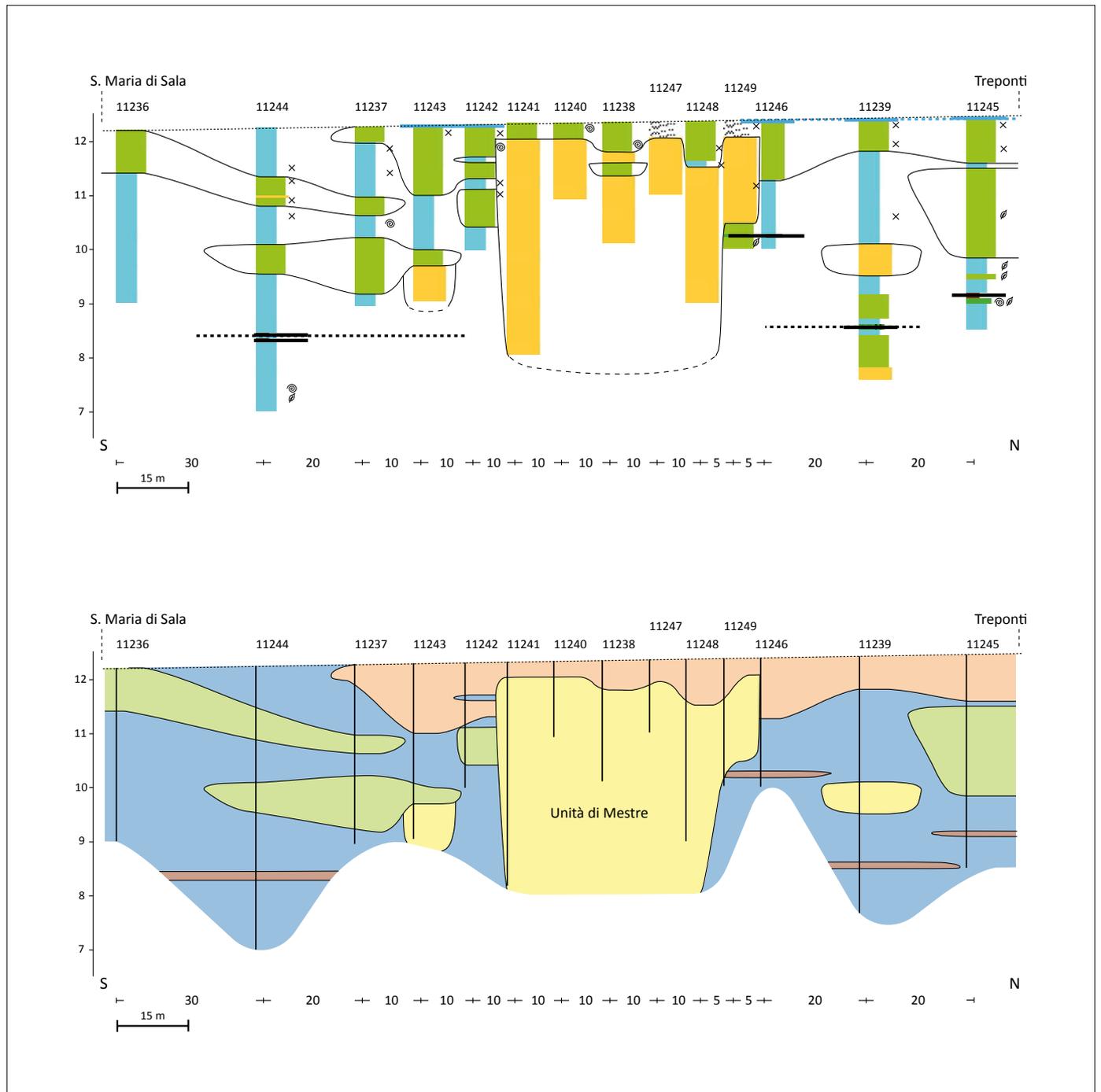
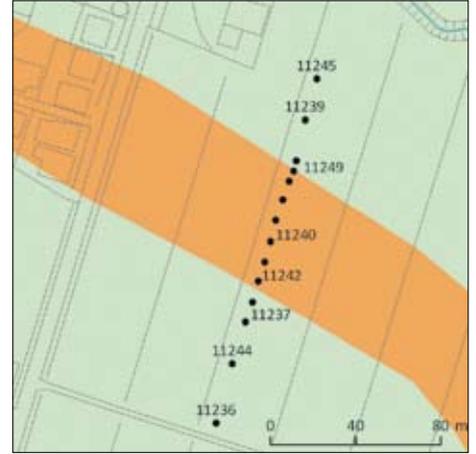
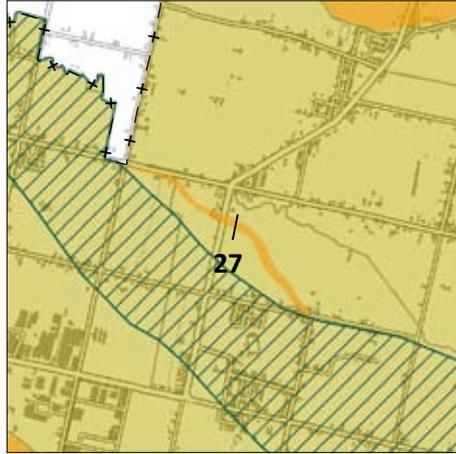
UNITÀ DI MESTRE - Transetto n. 27 - Treponti

Transetto n. **27**
Treponti

Coordinate sondaggio 11236:
1737072 - 5044647

Numero sondaggi: 11236 - 11244
- 11237 - 11243 - 11242 - 11241
- 11240 - 11238 - 11247 - 11248
- 11249 - 11246 - 11239 - 11245

Comune: S. Maria di Sala



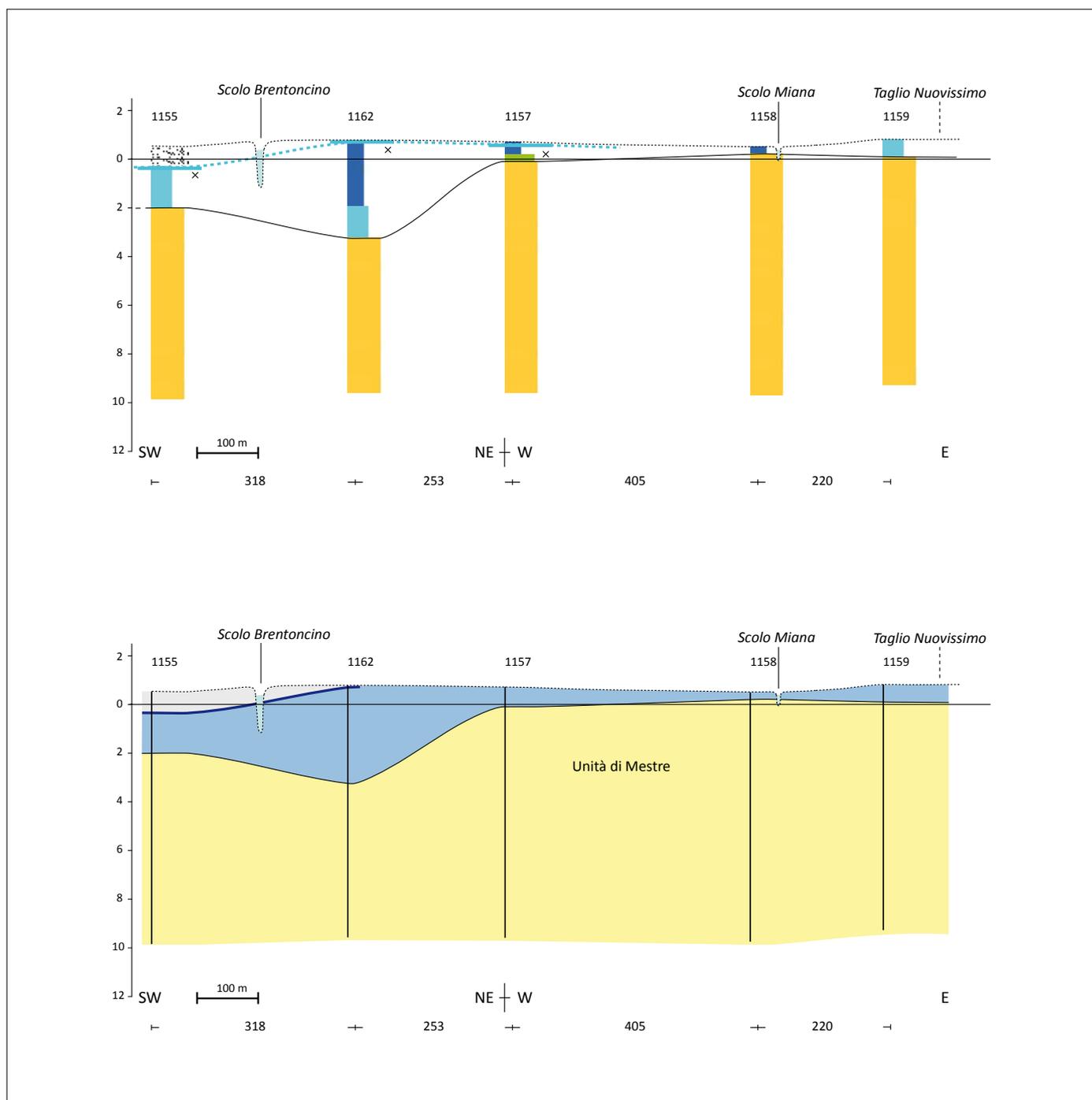
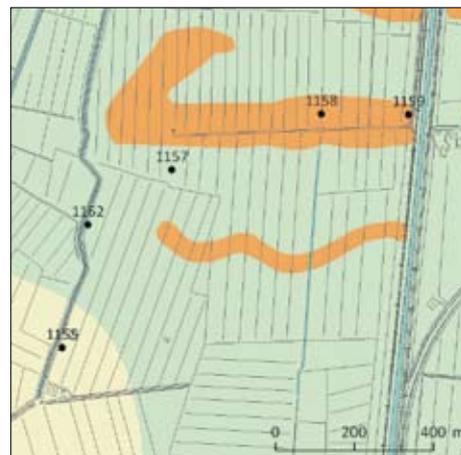
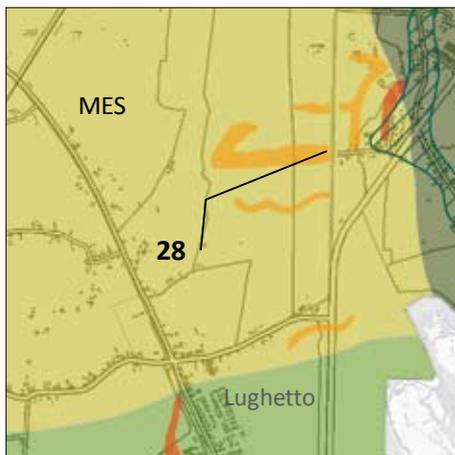
UNITÀ DI MESTRE - Transetto n. 28 - Scolo Brentoncino

Transetto n. **28**
Scolo Brentoncino

Coordinate sondaggio 1155:
1776613 - 5053670

Numero sondaggi: 1155 - 1162 -
1157 - 1158 - 1159

Comune: Campagna Lupia



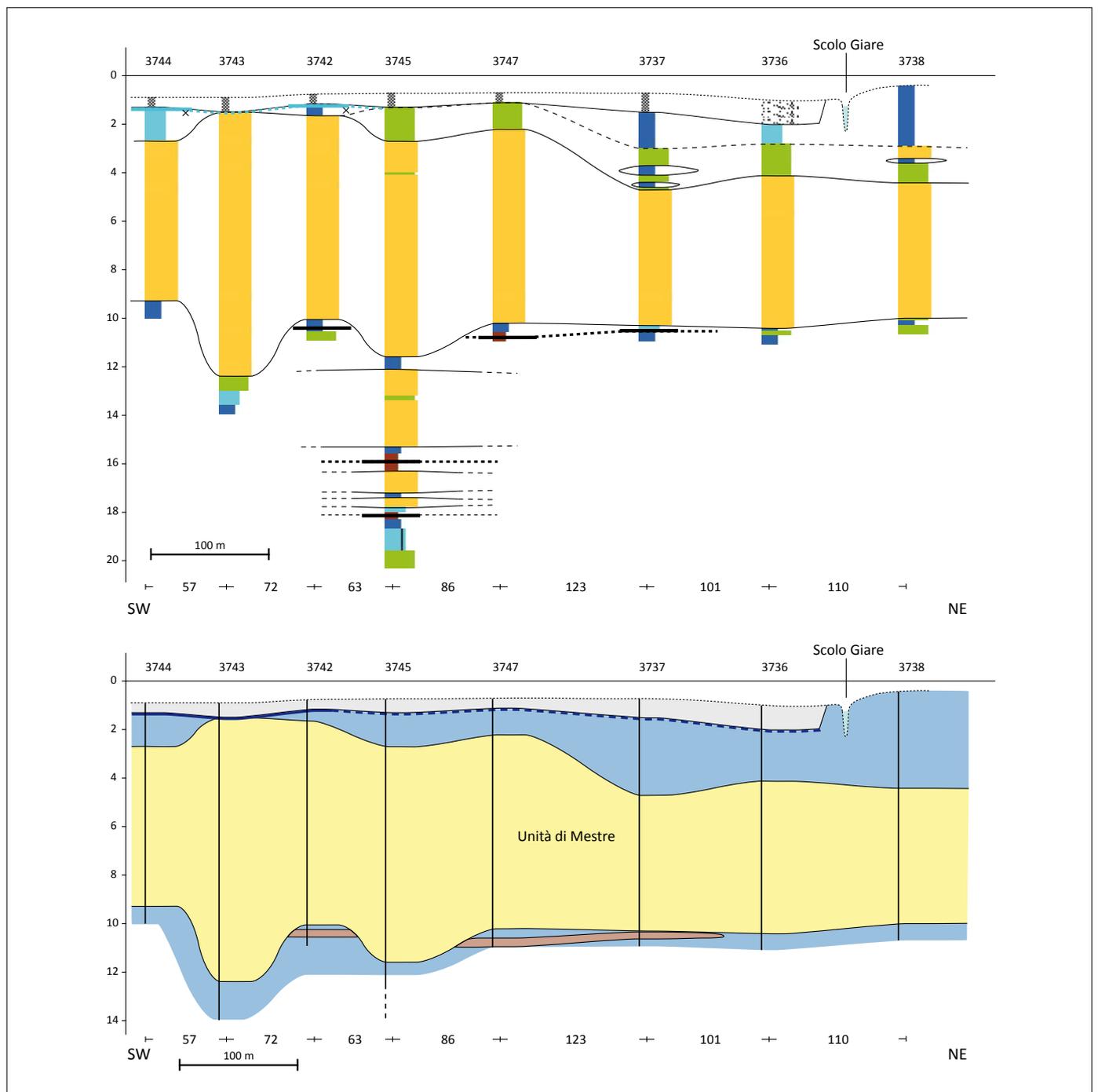
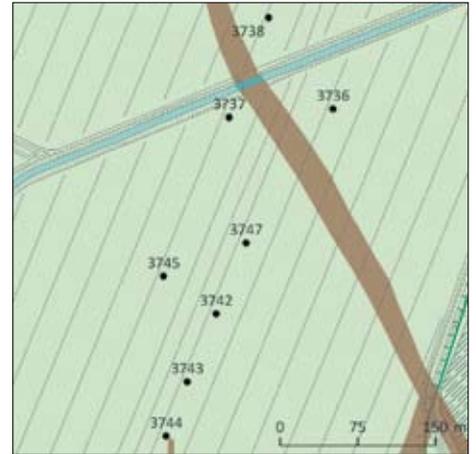
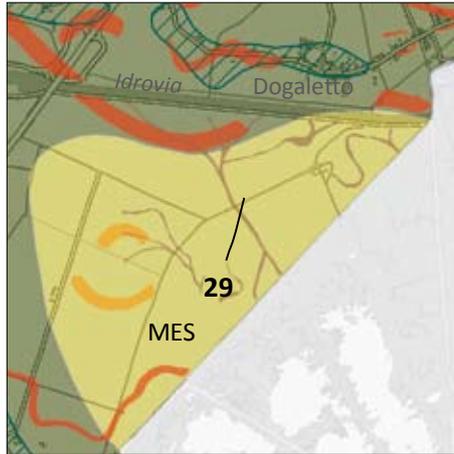
UNITÀ DI MESTRE - Transetto n. 29 - Dogaletto

Transetto n. **29**
Dogaletto

Coordinate sondaggio 3744:
1748454 - 5032517

Numero sondaggi: 3744 - 3743 -
3742 - 3745 - 3747 - 3737 - 3736
- 3738

Comune: Mira



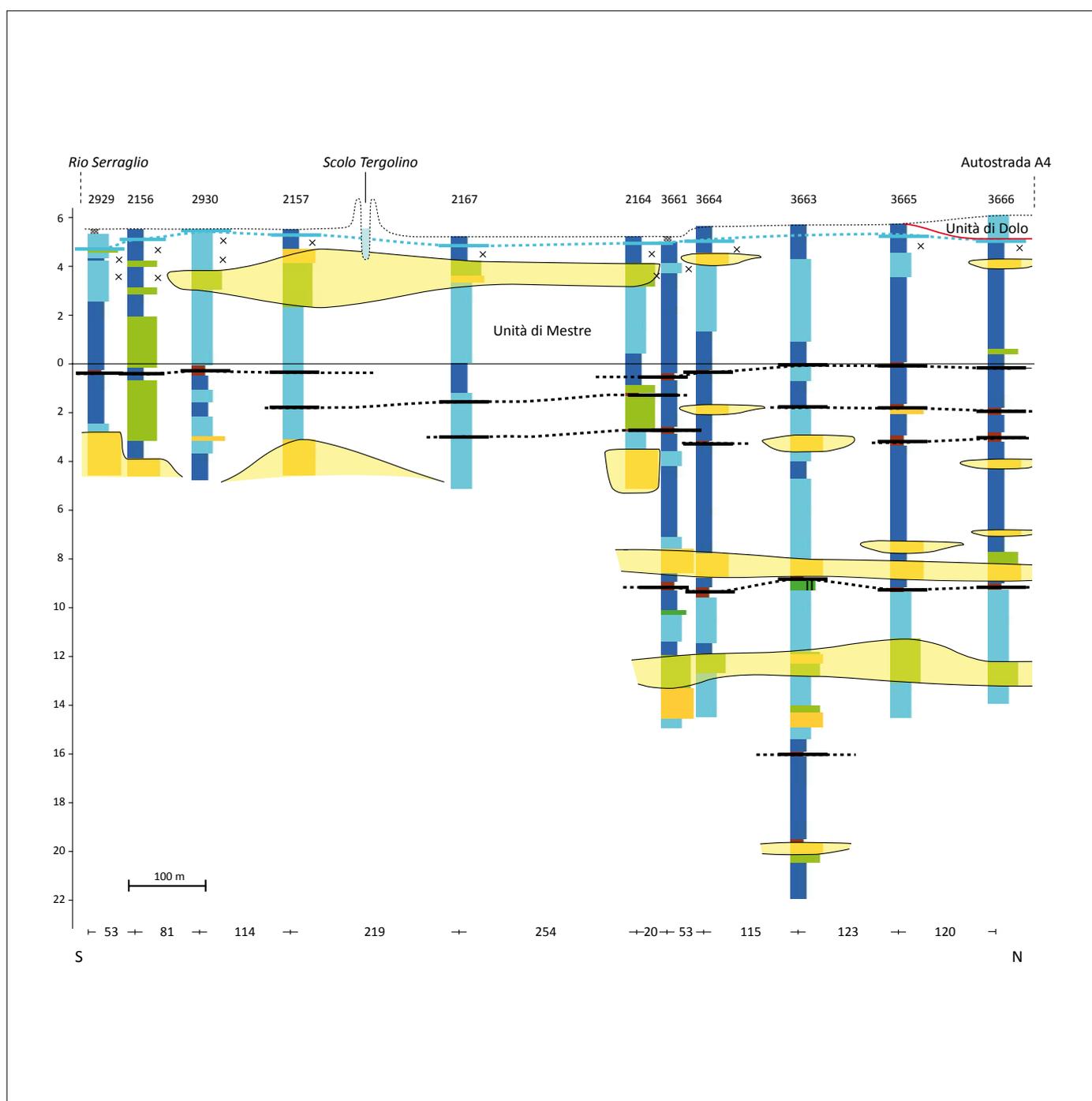
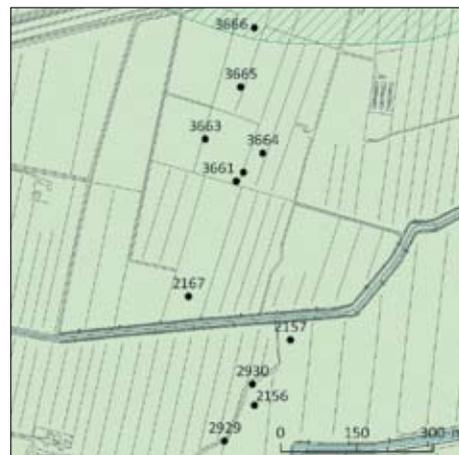
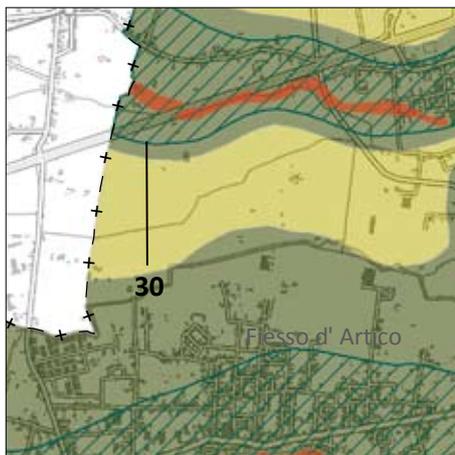
UNITÀ DI MESTRE - Transetto n. 30 - Ca' Destro

Transetto n. **30**
Ca' Destro

Coordinate sondaggio 2929:
1736581 - 5034917

Numero sondaggi: 2929 - 2156 -
2930 - 2157 - 2167 - 2164 - 3661
- 3664 - 3663 - 3665 - 3666

Comune: Pianiga, Flesso d'Artico



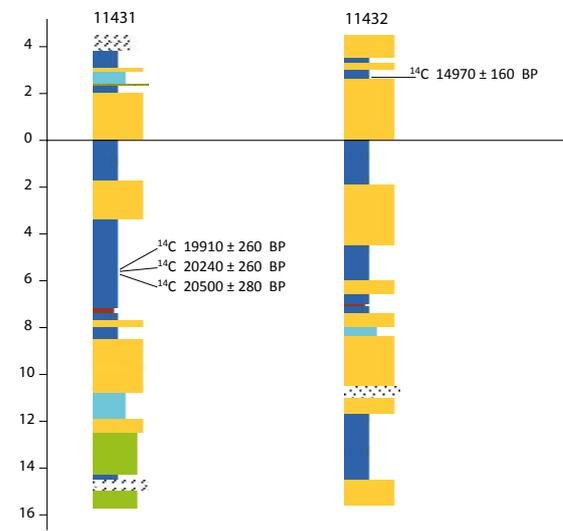
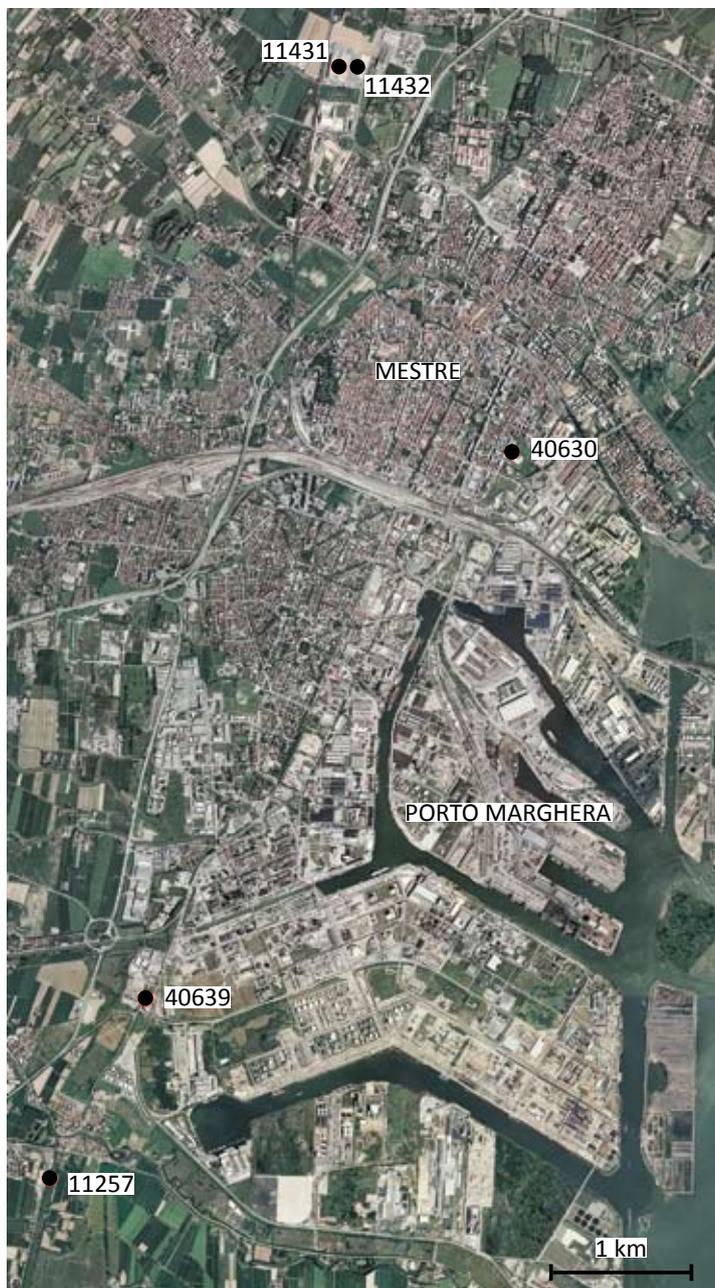
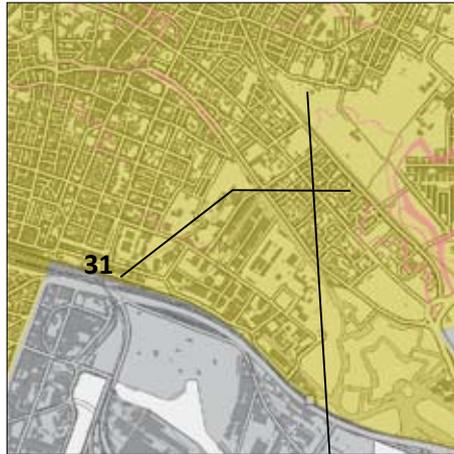
UNITÀ DI MESTRE - Transetto n. 31 - Mestre

Transetto n. **31**
Mestre

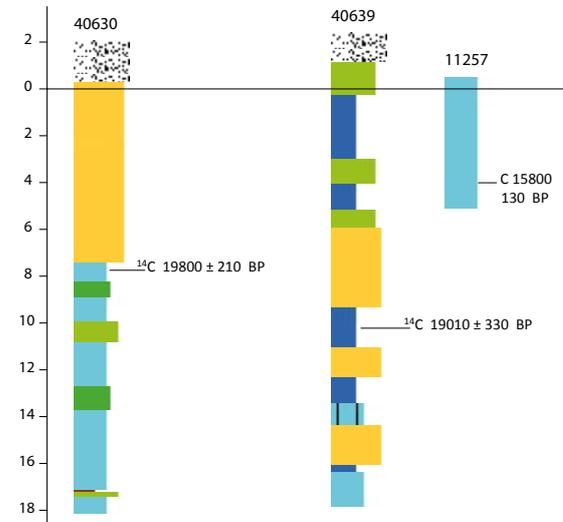
Coordinate sondaggio 23888:
1753357 - 5041583

Numero sondaggi: 23888 - 12163
- 30175 - 12161 - 12159 - 12157
- 12155 - 12154 - 22195 - 12179
- 23848 - 30611 - 12182 - 30612
- 12181 - 12180 - 23850 - 12148
- 12616 - 12540 - 12472 - 12473
- 12278 - 12279

Comune: Venezia



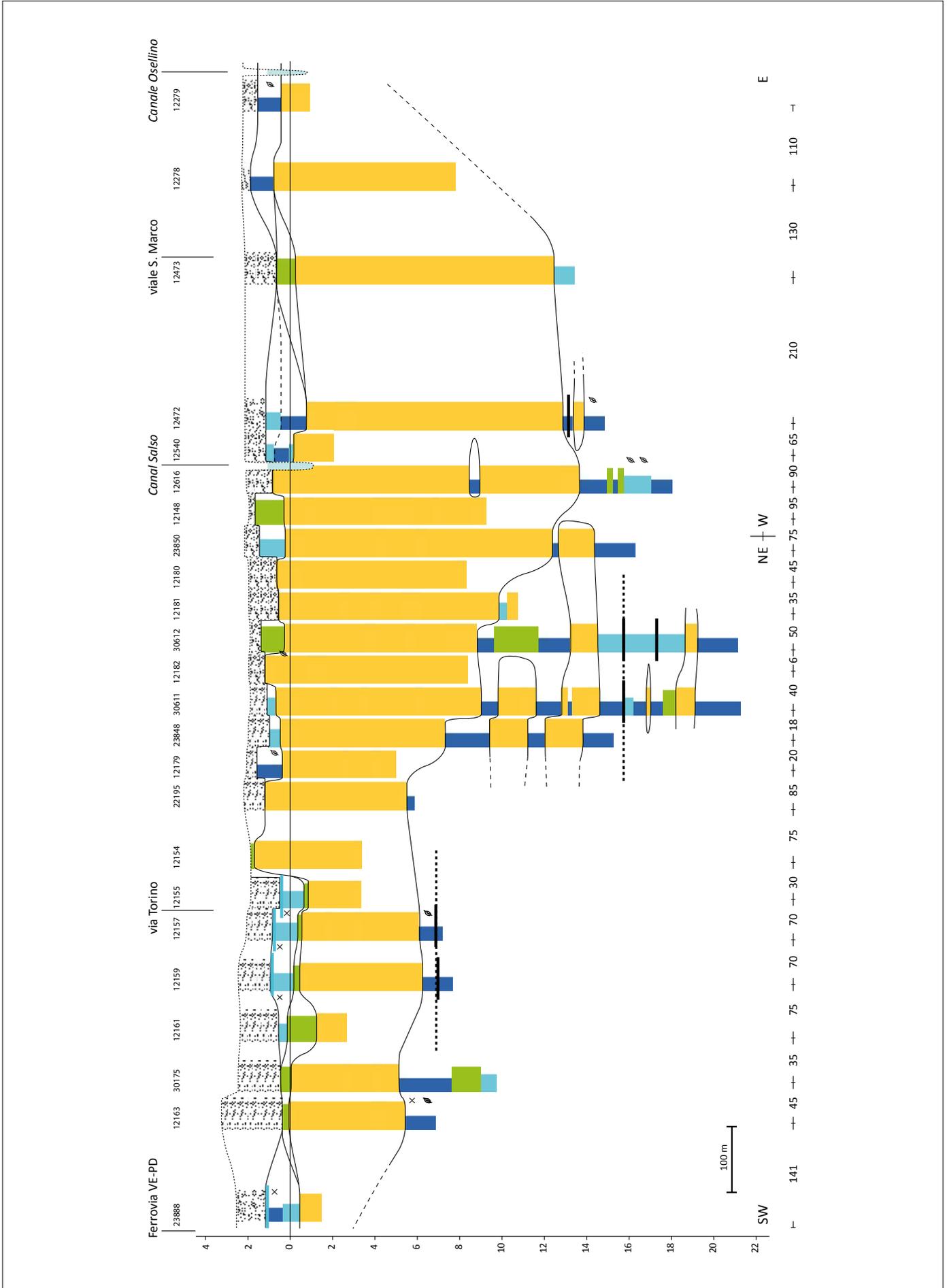
(datazioni tratte da Bondesan, Calderoni & Mozzi, 2002)



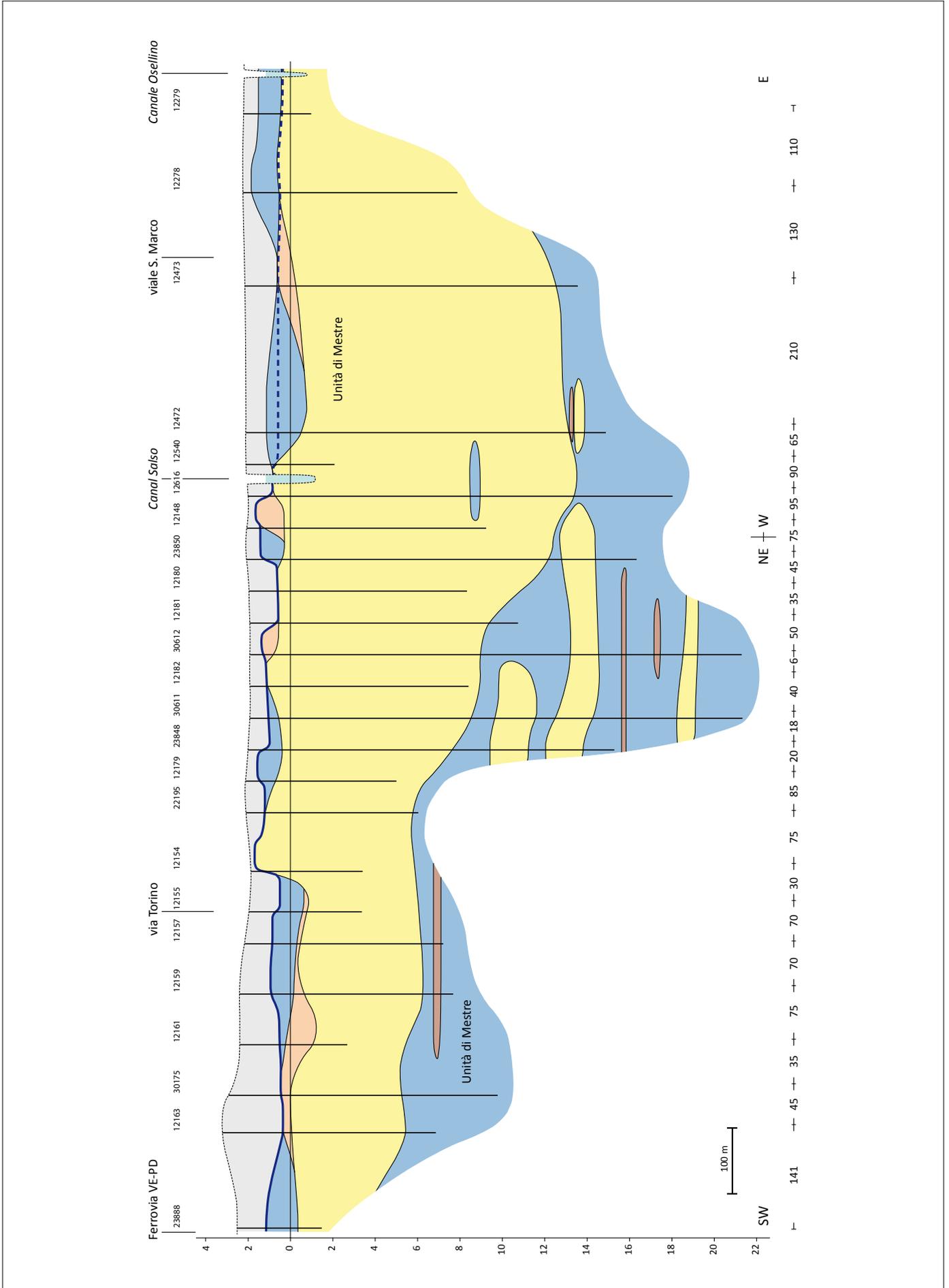
(datazioni inedite appositamente eseguite)

Fig. 4.11. Ubicazione e stratigrafia dei sondaggi utilizzati per le datazioni relative all'unità di Mestre.

UNITÀ DI MESTRE - Transetto n. 31 - Mestre



UNITÀ DI MESTRE - Transetto n. 31 - Mestre



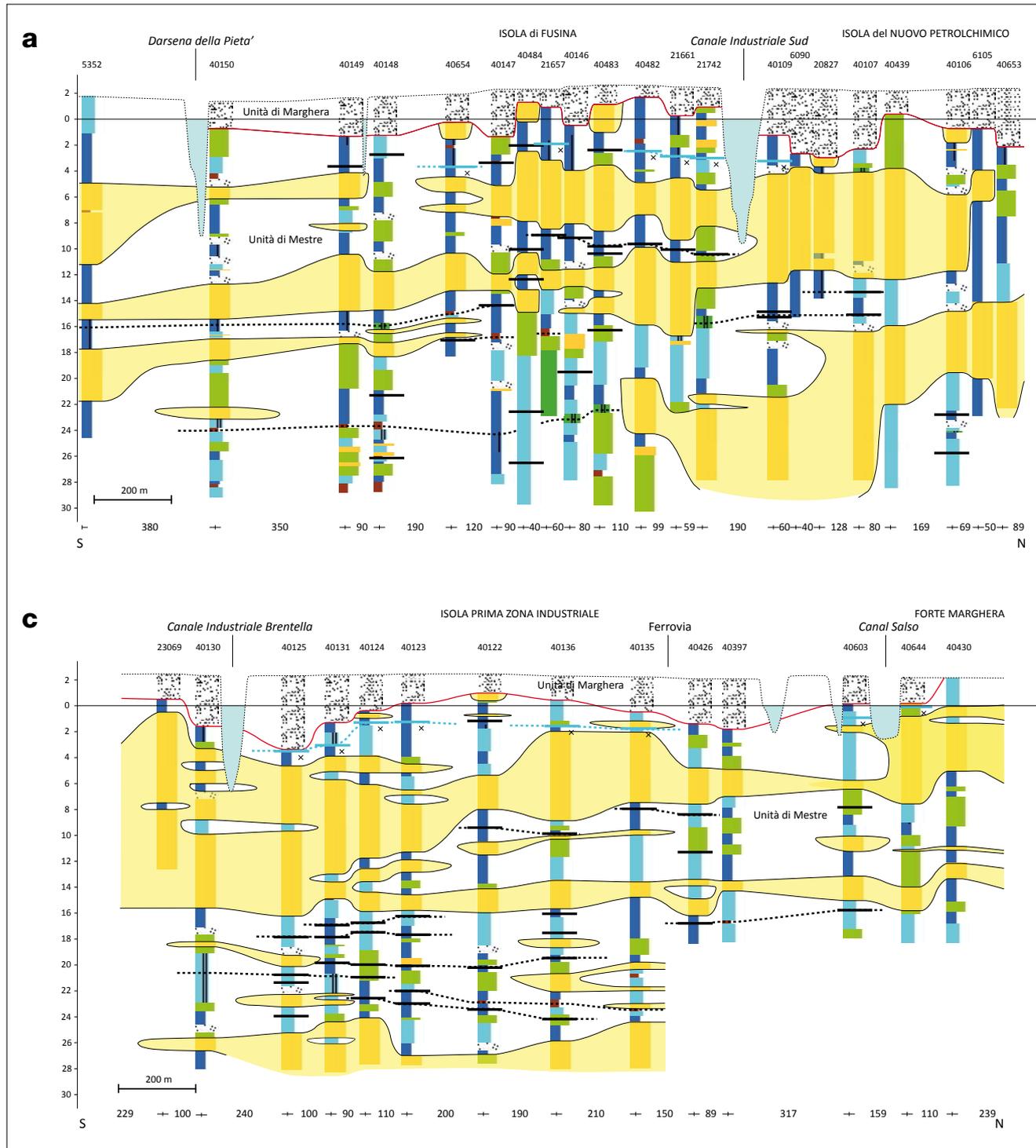
UNITÀ DI MESTRE - Transetto n. 32 - Porto Marghera

Transetto n. **32**
Porto Marghera

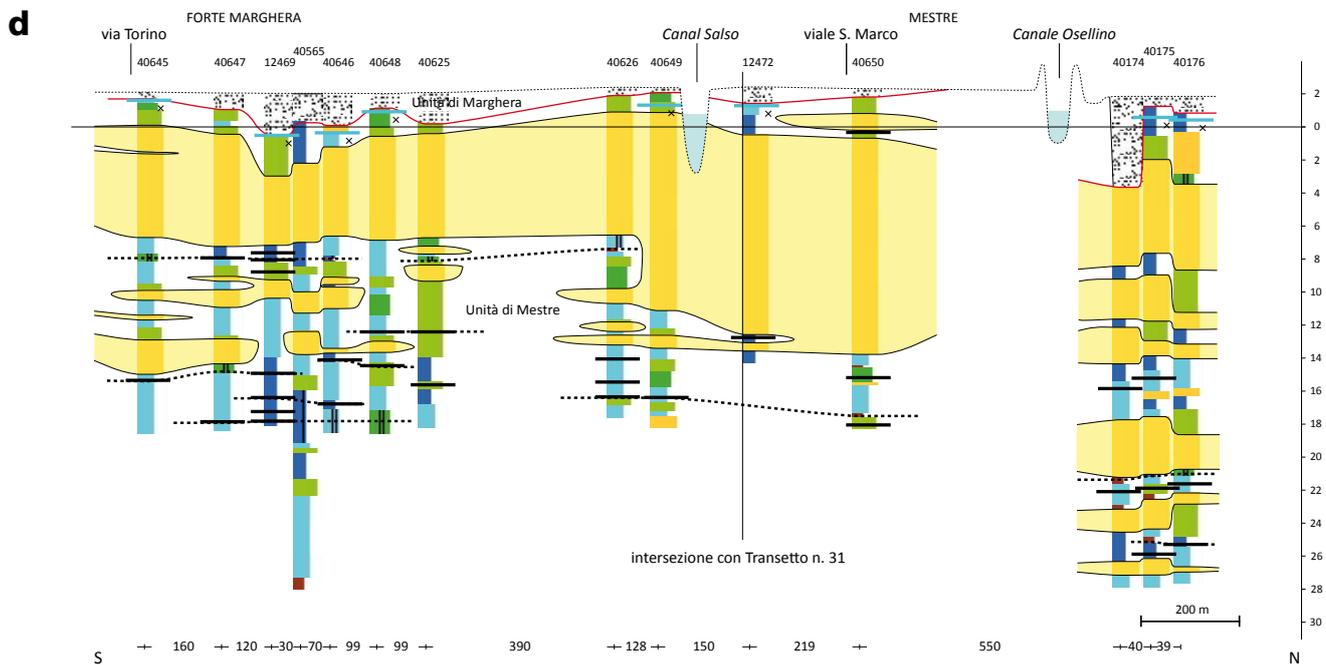
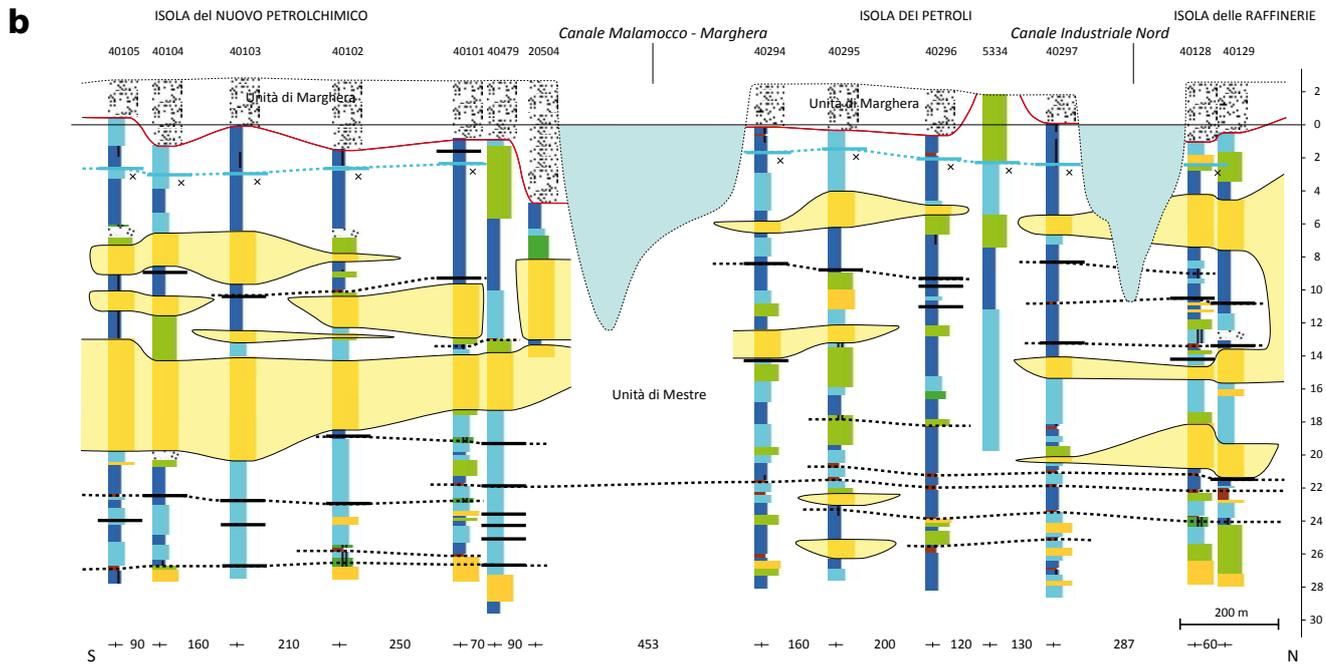
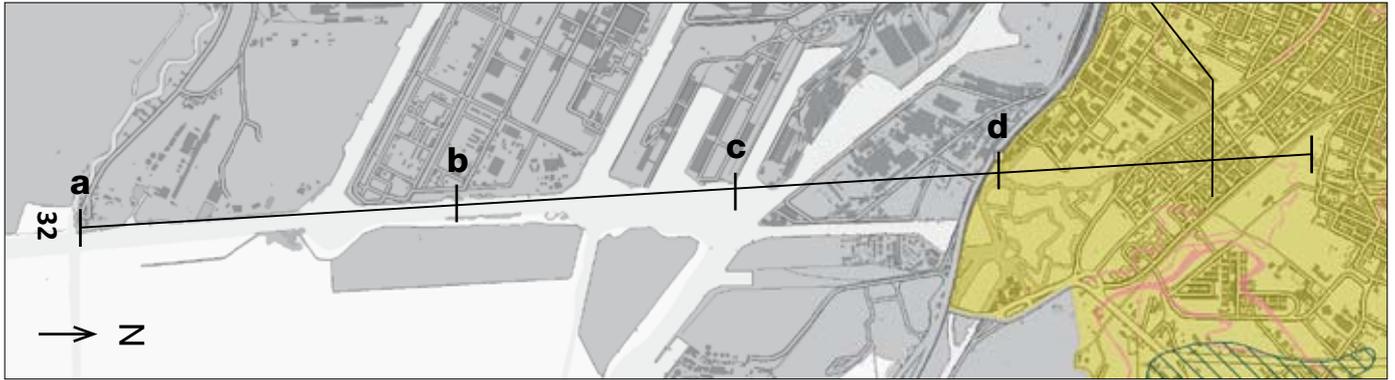
Coordinate sondaggio 5352: 1755038 - 5034650

Numero sondaggi: 5352 - 40150 - 40149 - 40148 - 40654 - 40147 - 40484 - 21657 - 40146 - 40483 - 40482 - 21661 - 21742 - 40109 - 6090 - 20827 - 40107 - 40439 - 40106 - 6105 - 40653 - 40105 - 40104 - 40103 - 40102 - 40101 - 40479 - 20504 - 40294 - 40295 - 40296 - 5334 - 40297 - 40128 - 40129 - 23069 - 40130 - 40125 - 40131 - 40124 - 40123 - 40122 - 40136 - 40135 - 40426 - 40397 - 40603 - 40644 - 40430 - 40645 - 40647 - 12469 - 40565 - 40646 - 40648 - 40625 - 40626 - 40649 - 12472 - 40650 - 40174 - 40175 - 40176

Comune: Venezia



UNITÀ DI MESTRE - Transetto n. 32 - Porto Marghera



PROFILO DI PORTO MARGHERA E RELAZIONI CON L'AREA CENTRALE DELLA PROVINCIA DI VENEZIA

Il transetto n.32 (Porto Marghera), realizzato nell'ambito dell'Indagine Idrogeologica di Porto Marghera (in collaborazione tra Provincia di Venezia e Regione Veneto), corrisponde ad un profilo lungo circa 9500 m (8050 m in linea d'aria) tracciato con direzione N-S lungo il bordo lagunare, dalla foce in laguna del Naviglio Brenta a quella del Canale Osellino a monte della località San Giuliano.

Il profilo evidenzia una successione in senso orizzontale di almeno 3 sistemi principali a sedimentazione grossolana (granulometrie che variano da sabbia fine a sabbia medio-grossolana con una netta prevalenza delle sabbie fini e medio fini, più o meno limose) dati dalla sovrapposizione, lungo fasce più o meno ristrette, di diversi corpi sabbiosi talora intercalati da strati a sedimentazione limoso-argillosa con eventuale presenza di torbe. Le torbe assumono spessori vari, ma generalmente compresi tra pochi millimetri e qualche decimetro.

Il sistema meridionale è costituito da una lente sabbiosa larga circa 850 m situata in corrispondenza del Canale Industriale Sud e, in questo tratto, di direzione circa E-W. Si presume derivi dalla sovrapposizione di più corpi sabbiosi, talora separati fra loro da strati limoso-argillosi di spessore fino a 4-5 m. Il top della successione è a profondità costante fra -6 e -7 m dal p.c.; il letto ha andamento più irregolare, con profondità massime intorno a 30 m. Lo spessore dei corpi sabbiosi può raggiungere i 12 m. All'interno degli strati limoso-argillosi si rinvengono livelli di torba a quota -11/-12 m, -16/-17 m e -24 m dal p.c. Questo sistema ha continuità laterale a sud con vari corpi interdigitati a granulometria sabbiosa i cui spessori massimi arrivano a circa 5 m. A nord esiste una discontinuità netta nella parte sub-superficiale e una continuità laterale con altri corpi sabbiosi di spessore massimo pari a 6 m a partire dai 15 m di profondità.

Il sistema centrale è situato in corrispondenza della parte meridionale del Canale Brentella, ha una larghezza di 300 m e direzione WNW-ESE. I corpi sabbiosi a granulometria prevalentemente fine si presentano più compatti, con poche intercalazioni di materiali fini, spessore medio di circa 11 m, tetto a quota compresa fra -5 e -6 m e letto a circa -18 m dal p.c. Al di sotto sono presenti vari livelli torbosi a partire da 19 m di profondità. Verso sud (Isola dei Petroli) i sedimenti grossolani cessano con troncatura netta, mentre a nord sono presenti corpi sabbiosi interdigitati, il più spesso dei quali (circa 6-7 m) è situato in prossimità della superficie (Isola Prima Zona Industriale). Quest'ultimo corpo sembra trovare la sua continuità verso nord nella struttura tabulare caratterizzata da uno spessore costante attorno a 7 m, con il tetto a -2 m e letto a -9 m dal p.c. Al letto di questa struttura (a circa 10 m di profondità) è presente un livello torboso. La struttura sabbiosa settentrionale (area urbana di Mestre), presente solo in parte nel profilo, ha geometria tabulare, spessore massimo di 15 m, tetto tra -1 e -2 m e letto a -16 m dal p.c. Le granulometrie prevalenti sono fini e medio fini. Può essere interpretata come un ulteriore ispessimento delle strutture con cui è in continuità laterale verso sud e corrisponde al corpo sabbioso riconosciuto nel transetto n.31. Alcuni tratti del profilo evidenziano l'assenza di significativi corpi sabbioso-limosi, in particolar modo nell'area detta Isola dei Petroli e per un breve tratto nella zona situata a sud dell'area di Forte Marghera. Fasce principali con orizzonti torbosi, più o meno continui, si ritrovano tra -10/-12 m, tra -17/-19 m e soprattutto tra -24/-27 m dal p.c.

Da rilevare la presenza, non sempre costante, del caranto a quote via via maggiori andando da sud verso nord: a circa -5 m dal p.c. presso il limite sud del profilo, a -4 m a partire dalla intersezione del Canale Industriale Nord, a -2/3 m presso la zona situata a sud di Forte Marghera e infine a quote -1 m verso il limite nord del profilo.

LE PRINCIPALI DIRETTRICI DI DEFLUSSO

Dall'analisi delle stratigrafie distribuite nell'area centrale della provincia di Venezia, si è cercato di identificare la geometria complessiva dei corpi sabbiosi legati alle principali direttrici di deflusso del Brenta pleistocenico, nel tentativo di correlare queste strutture geologiche a quelle riscontrate nel sottosuolo di Mestre e Porto Marghera (transetti n.31 e n.32) precedentemente descritte. I corpi sedimentari analizzati corrispondono a potenti strati di sabbia risultanti dalla sovrapposizione di più corpi di canale che hanno interessato nel tempo la medesima area.

In particolare sono state prese in esame le stratigrafie relative ai progetti per il Passante di Mestre, il Tunnel, la Roma Commerciale, l'Alta Velocità, la Metropolitana Regionale e l'ampliamento della terza corsia della A4, derivanti da sondaggi più recenti e più dettagliati, non utilizzate per la stesura dei precedenti transetti. La disomogeneità nella distribuzione dei sondaggi non ha permesso la ricostruzione precisa e continua di questi corpi sabbiosi. Si è potuto comunque giungere ad una loro rappresentazione cartografica schematica, riportando in superficie la proiezione della massima larghezza riscontrata in profondità (fig. 4.12).

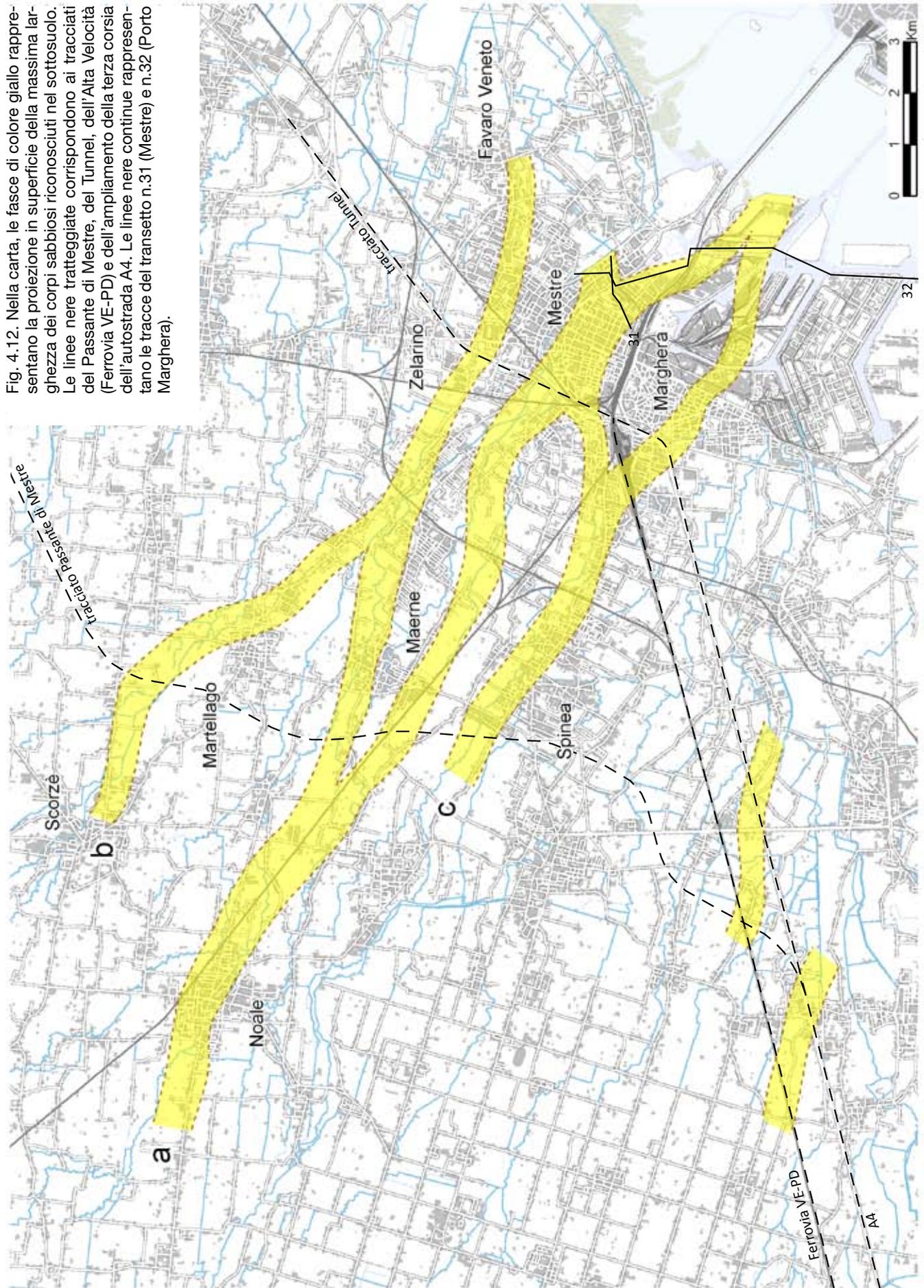
Sulla base delle geometrie sedimentarie, si possono evincere tre principali direttrici di deflusso. La prima (a) è quella che passando per Noale e Maerne si dirige verso il centro di Mestre in corrispondenza del fiume Marzenego. E' caratterizzata dalla presenza di potenti strati di sabbia il cui tetto si trova a una profondità variabile tra -2 e -4 m dal p.c., con letto fino a -18 m e spessori massimi delle sabbie di circa 16 m. La caratteristica che spesso accomuna la descrizione di queste sabbie e che ha permesso di associarle tra loro, è la presenza in tracce di ghiaia da media a fine (con diametro massimo da 2 a 4 cm) nella parte bassa della sequenza, riscontrabile da Noale fino al centro di Mestre.

La seconda direttrice (b) è quella passante per Scorzè, Martellago, Zelarino e che, probabilmente, continua passando a nord di Mestre, verso Carpenedo e Favaro Veneto. Anche in questo caso il tetto delle sabbie si trova a una profondità variabile fino a +4 m dal p.c. e i corpi sabbiosi raggiungono talora spessori di 14-15 m. Tuttavia queste sabbie si differenziano dalle precedenti per l'assenza di ghiaia.

Una terza direttrice (c) è stata identificata a partire da Salzano. Passando per Spinea e Chirignago, sembra riconoscibile fino al centro di Mestre o di Marghera con due probabili direzioni: una corrisponde al corso del Rio Cimetto, l'altra taglia la ferrovia e la tangenziale nei pressi della rotonda di Marghera. Il tetto delle sabbie di questa terza direttrice sembra essere più superficiale (a volte le sabbie sono affioranti) e gli spessori dei corpi sabbiosi sono inferiori a quelli precedenti, raggiungendo normalmente profondità di 8-10 m dal p.c.

Enrico Fagarazzi e Sandra Primon

Fig. 4.12. Nella carta, le fasce di colore giallo rappresentano la proiezione in superficie della massima larghezza dei corpi sabbiosi riconosciuti nel sottosuolo. Le linee nere tratteggiate corrispondono ai tracciati del Passante di Mestre, del Tunnel, dell'Alta Velocità (Ferrovia VE-PD) e dell'ampliamento della terza corsia dell'autostrada A4. Le linee nere continue rappresentano le tracce del transetto n.31 (Mestre) e n.32 (Porto Marghera).



MAPPE DELLA DISTRIBUZIONE DELLE SABBIE

Attraverso queste mappe viene rappresentata, partendo da informazioni puntuali ricavate dalle stratigrafie informatizzate, la distribuzione della sabbia in un determinato territorio in riferimento ad definito intervallo di profondità dal piano campagna. Lo scopo di queste mappe è evidenziare, attraverso metodi geostatistici partendo da dati puntuali reali e considerando vari intervalli di profondità, come i corpi sabbiosi si distribuiscono nel territorio provinciale, ossia in sostanza evidenziare la loro evoluzione temporale e spaziale. Questo tipo di elaborazione è stata possibile poiché ad ogni

strato è stato associato un litotipo prevalente identificato da un opportuno codice numerico che definisce le percentuali dei suoi componenti (secondo le classi previste dalle raccomandazioni A.G.I.); è così possibile associare ad ogni codice litologico una percentuale definita di ogni classe granulometrica. In sostanza quindi per ogni strato, poiché esso è definito dal codice litologico, è associata una definita percentuale di sabbia, limo e argilla.

Per la loro realizzazione si è proceduto con la seguente metodologia:

Codice litologico	Litotipo prevalente	% sabbia (A.G.I.)	% sabbia utilizzata	% limo (A.G.I.)	% limo utilizzato	% argilla (A.G.I.)	% argilla utilizzata
3110	Sabbia con argilla	50-75	62,5	0	0	25-50	37,5
3210	Sabbia argillosa	75-95	82,5	0	0	5-25	15
3320	Sabbia debolmente limosa	95-100	95	0-10	5	0	0

- per ogni intervallo di profondità considerato sono stati selezionati tutti i sondaggi ricadenti nell'area di interesse, che hanno associata una descrizione stratigrafica;
- per ogni sondaggio considerato è stata calcolata la percentuale di sabbia di ogni suo strato ricadente totalmente o parzialmente nell'intervallo di profondità considerato;

- per ogni strato o frazione di strato è stato calcolato lo spessore in metri e lo spessore percentuale rispetto allo spessore totale ed è stata assegnata la percentuale di sabbia come definita dal codice litologico;
- la percentuale di sabbia è stata poi ricalcolata sullo spessore totale d'indagine.

La procedura viene visualizzata nella seguente tabella:

Codice sondaggio	Numero strato	Profondità tetto (m)	Profondità letto (m)	Spessore (m)	Spessore strato o frazione di strato (m)	Spessore strato (m)	Codice litologico	Sabbia %	Tot-sabbia %	
						spessore strato (m)/spessore totale (4,5 m); il tutto moltiplicato per 100		la % granulometrica dipende dal codice litologico; ad ogni codice litologico è associata una % di sabbia	la % granulometrica riferita ad ogni singolo strato tiene conto dello spessore dello strato (sabbia % 100)* (spessore strato %)	
3734	1	0,00	0,90	0,90	0,40	letto - 0,5 m	8,89	2013	25	2,22
3734	2	0,90	1,50	0,60	0,60	uguale al campo spessore	13,33	3220	82,5	11,00
3734	3	1,50	1,80	0,30	0,30		6,67	3430	100	6,67
3734	4	1,80	2,00	0,20	0,20		4,44	3220	82,5	3,67
3734	5	2,00	2,40	0,40	0,40		8,89	3430	100	8,89
3734	6	2,40	2,60	0,20	0,20		4,44	3220	82,5	3,67
3734	7	2,60	4,10	1,50	1,50		33,33	3430	100	33,33
3734	8	4,10	4,70	0,60	0,60		13,33	1320	0	0
3734	9	4,70	4,90	0,20	0,20		4,44	1220	0	0
3734	10	4,90	5,60	0,70	0,10	5 m - tetto	2,22	1320	0	0
3734					4,50		100			69,44

Tutti i sondaggi sono stati mappati così da realizzare una carta puntuale della distribuzione delle sabbie; I dati puntuali sono stati interpolati attraverso opportuni algoritmi (*kriging* ordinario) al fine di realizzare mappe areali di distribuzione delle sabbie.

Sono state realizzate le seguenti mappe:

- distribuzione delle sabbie da 0,5 a 5 m dal piano campagna in provincia di Venezia (non sono stati considerati

i primi 50 cm poiché spesso si tratta di suolo rimaneggiato per cause antropiche);

- distribuzione delle sabbie da 5 a 21 m dal piano campagna ad intervalli di 2 m, limitatamente all'area centrale della provincia di Venezia.
- distribuzione delle sabbie da 21 a 25 m e da 25 a 29 m dal piano campagna, limitatamente all'area centrale della provincia di Venezia.

Mappe	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Prof. indagata (m da p.c.)	5-7	7-9	9-11	11-13	13-15	15-17	17-19	19-21	21-25	25-29	0,5-5
Area indagata	provincia di Venezia (area centrale)										provincia di Venezia
N° di sondaggi utilizzati	3193	2568	2313	1800	1557	1200	1059	981	815	644	6182

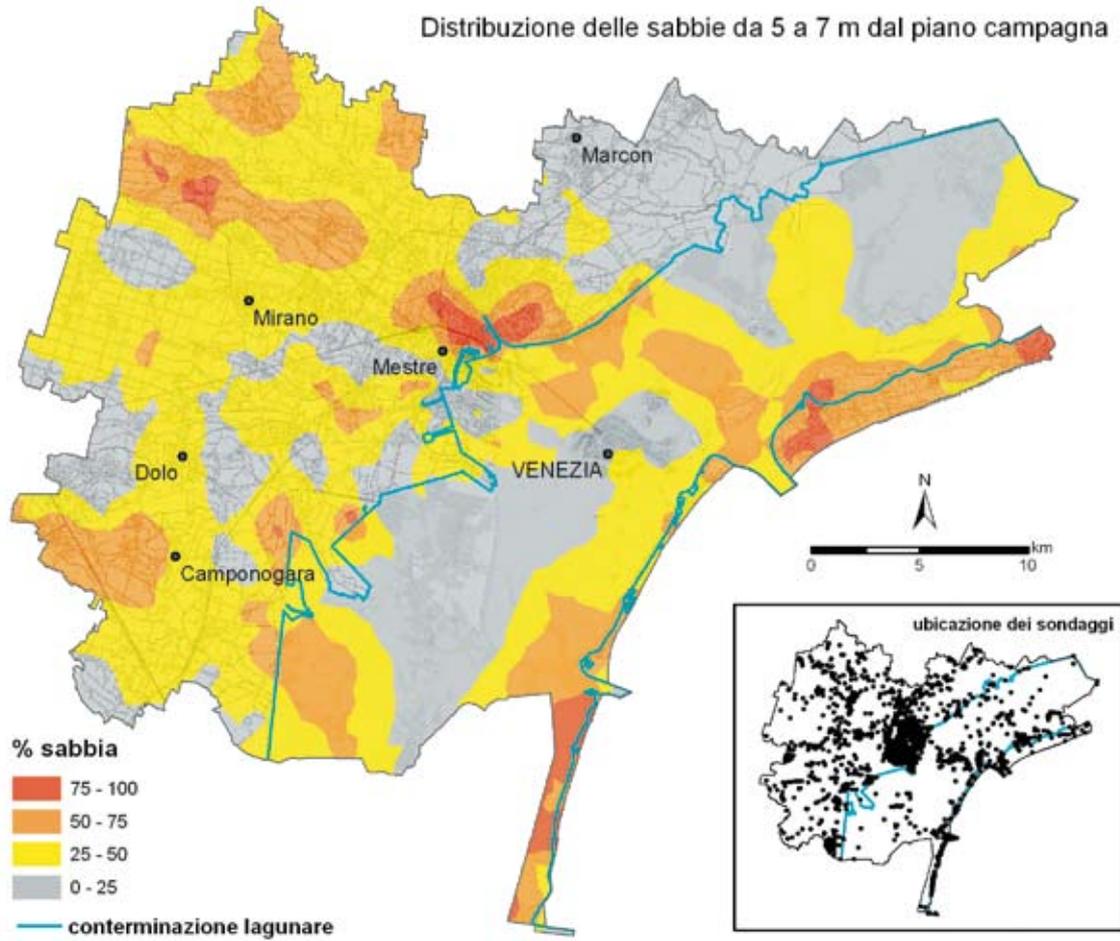
Le mappe evidenziano che, fino ad una profondità di 9 m dal piano campagna (mappe 11-1-2) sono evidenti una serie di corpi sabbiosi aventi direzioni all'incirca NW-SE che rispecchiano le direzioni dei principali fiumi presenti nel territorio provinciale, alternati ad aree a basso contenuto sabbioso. Da 9 m fino a 19 m dal piano campagna (mappe 3-4-5-6-

7) non si riconoscono più particolari strutture ma la sabbia risulta distribuita in modo uniforme anche se ancora piuttosto abbondante.

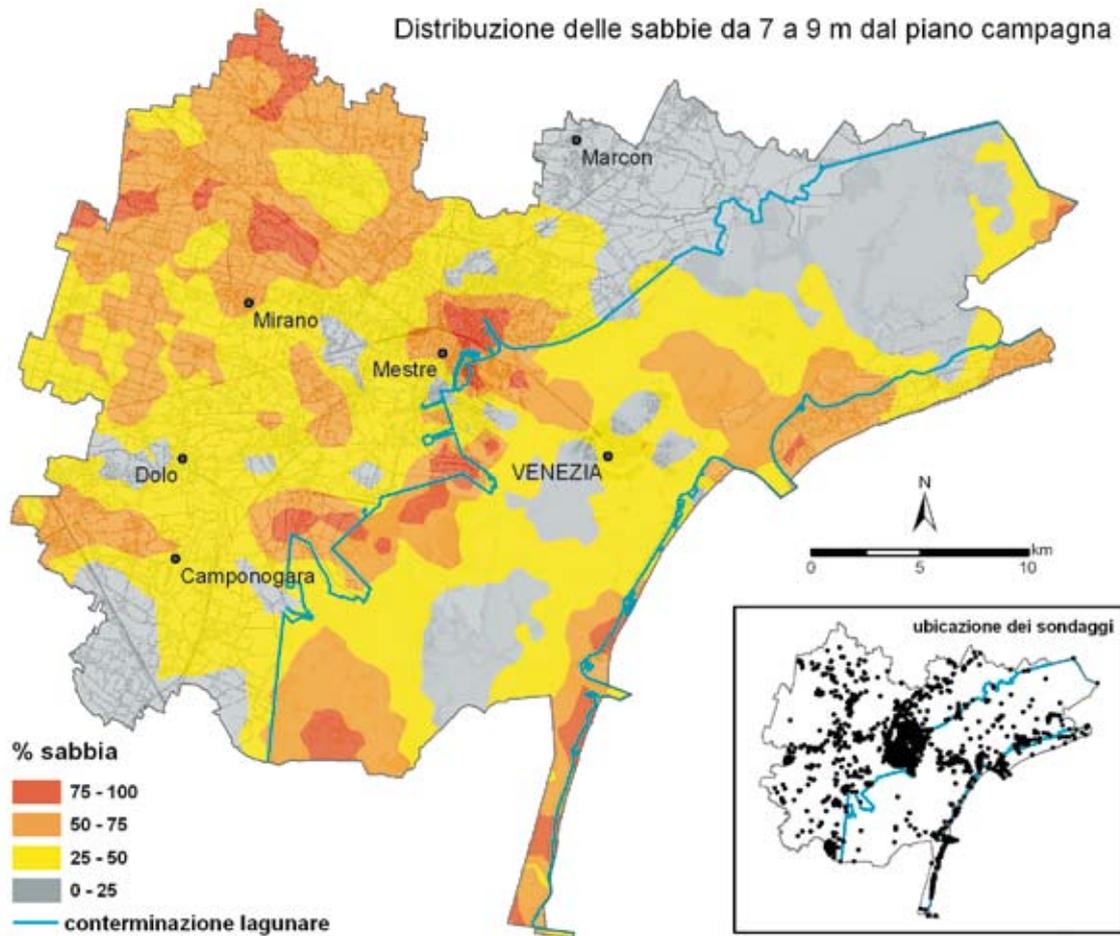
Dalla 19 m fino a 29 m dal piano campagna (mappe 8-9-10) il contenuto sabbioso sembra diminuire.

Andrea Mazzucato

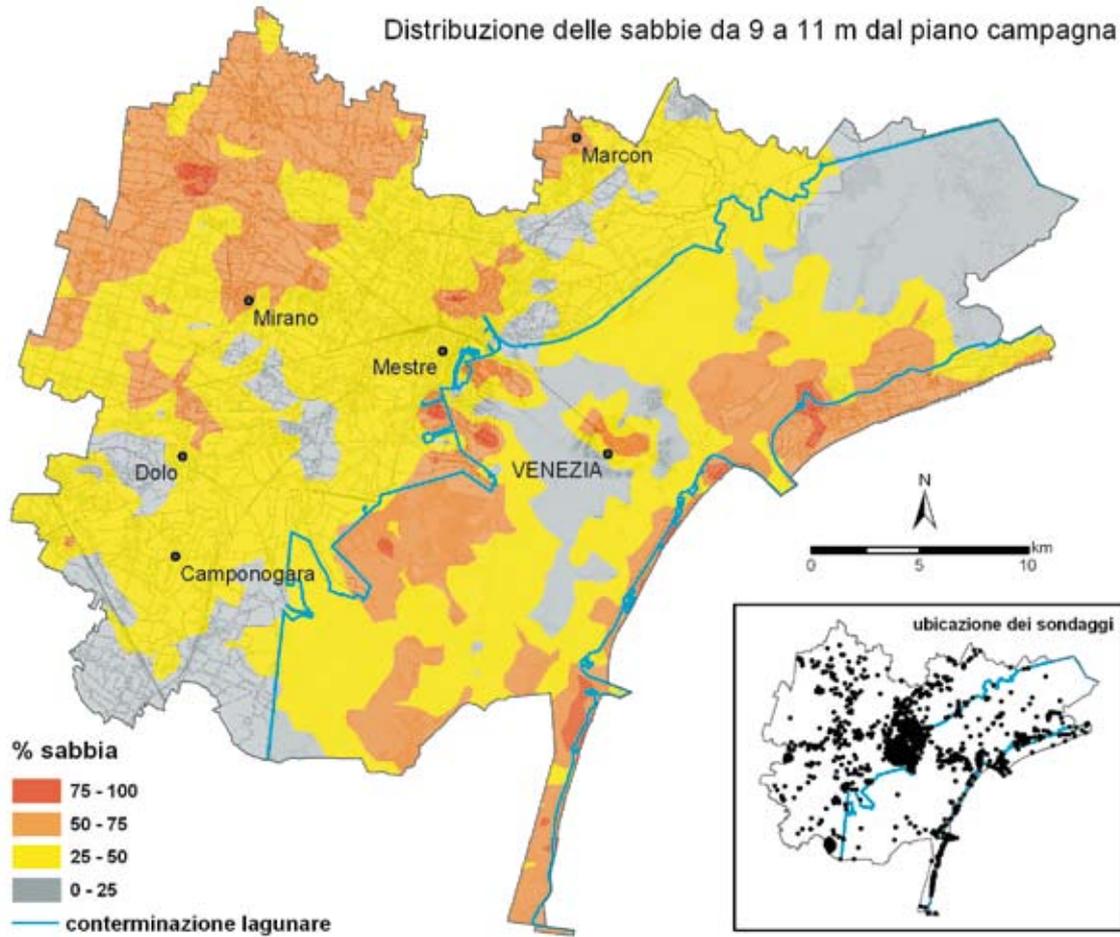
Distribuzione delle sabbie da 5 a 7 m dal piano campagna



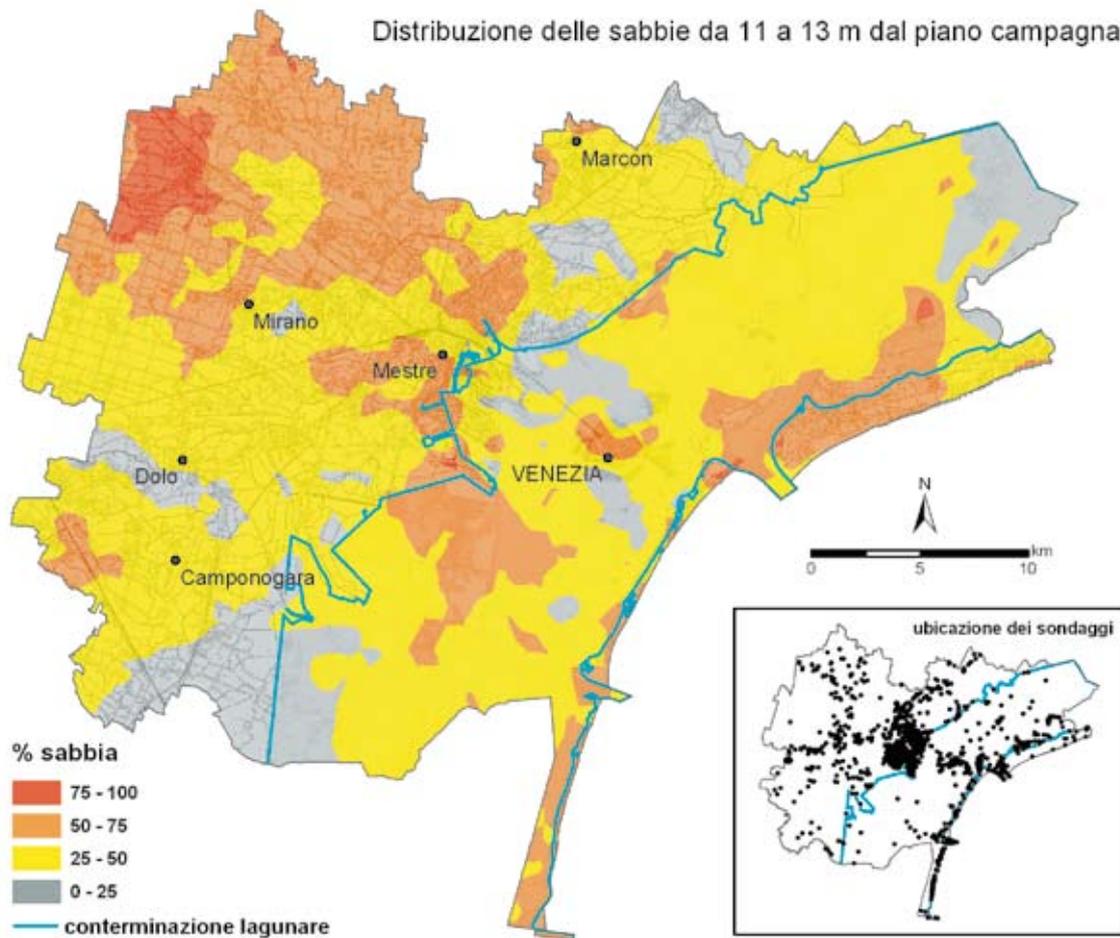
Distribuzione delle sabbie da 7 a 9 m dal piano campagna



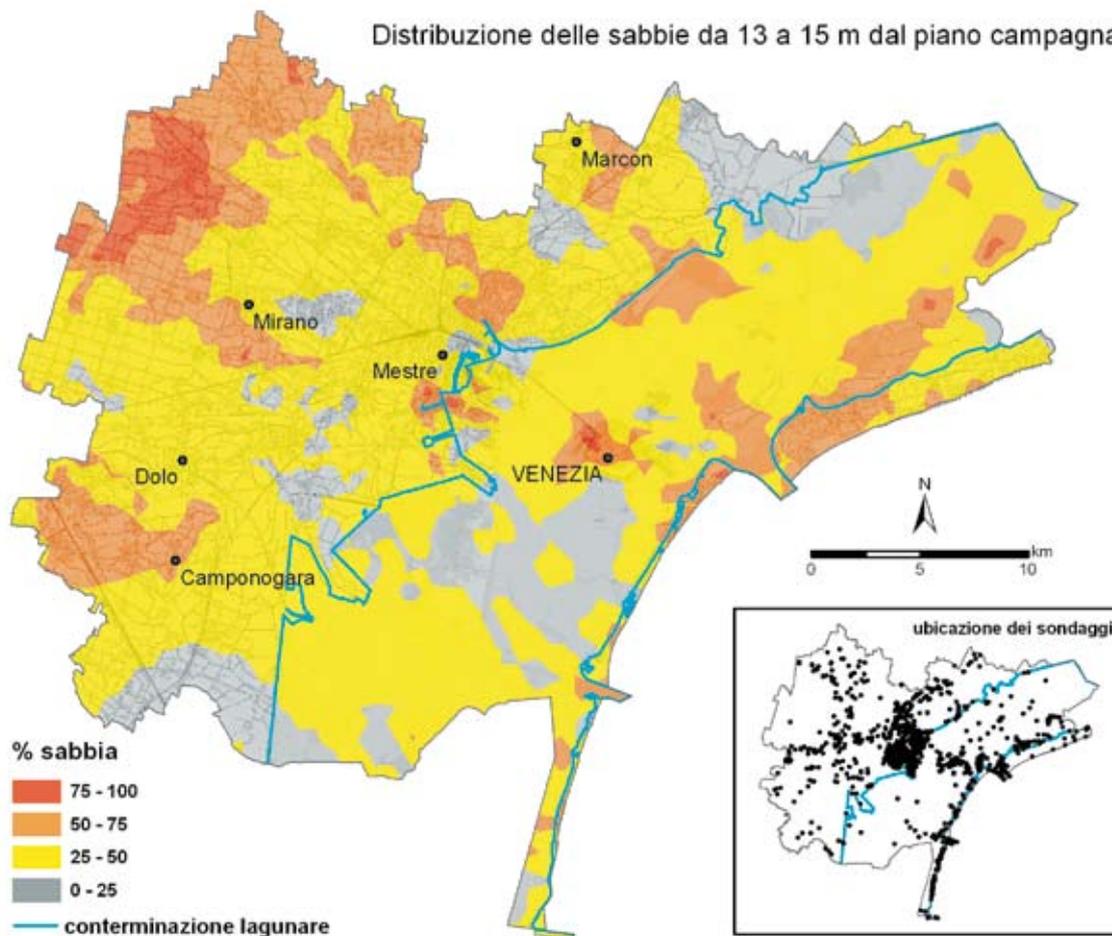
Distribuzione delle sabbie da 9 a 11 m dal piano campagna



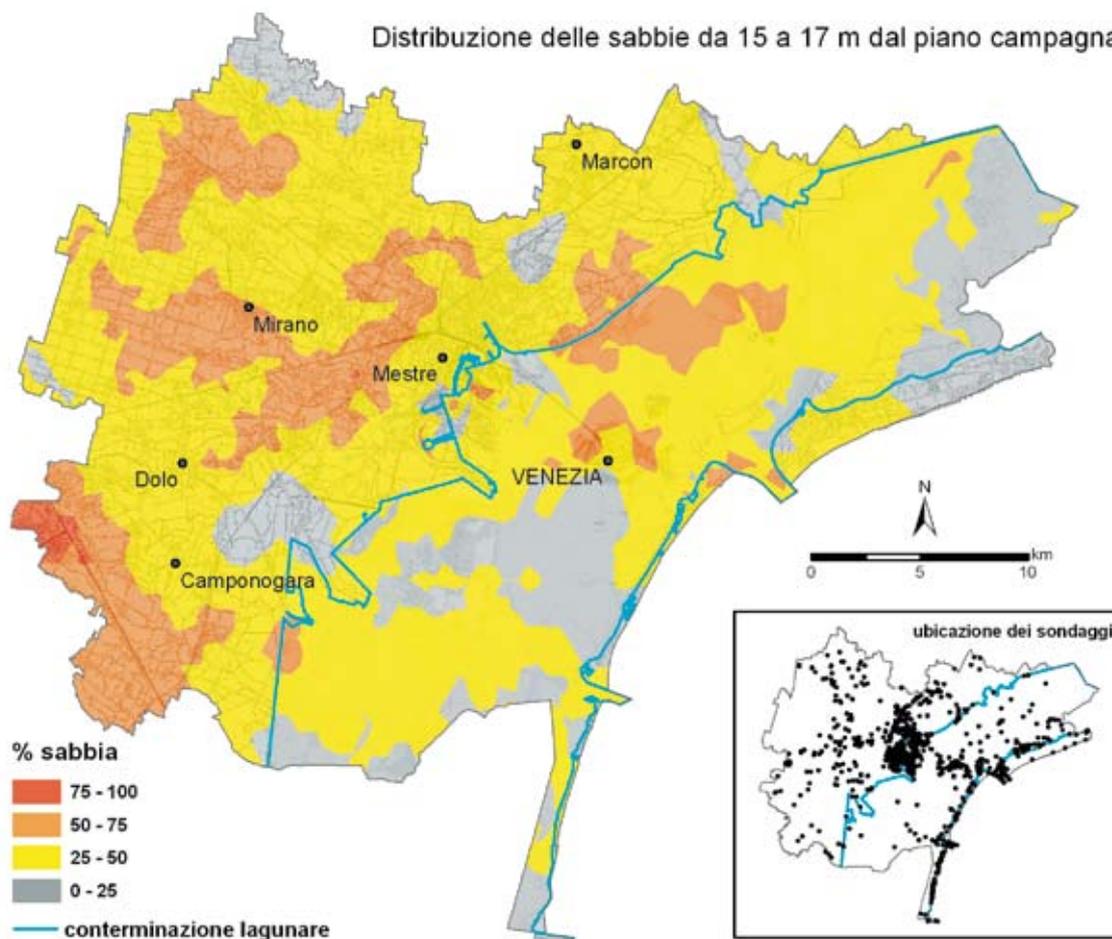
Distribuzione delle sabbie da 11 a 13 m dal piano campagna



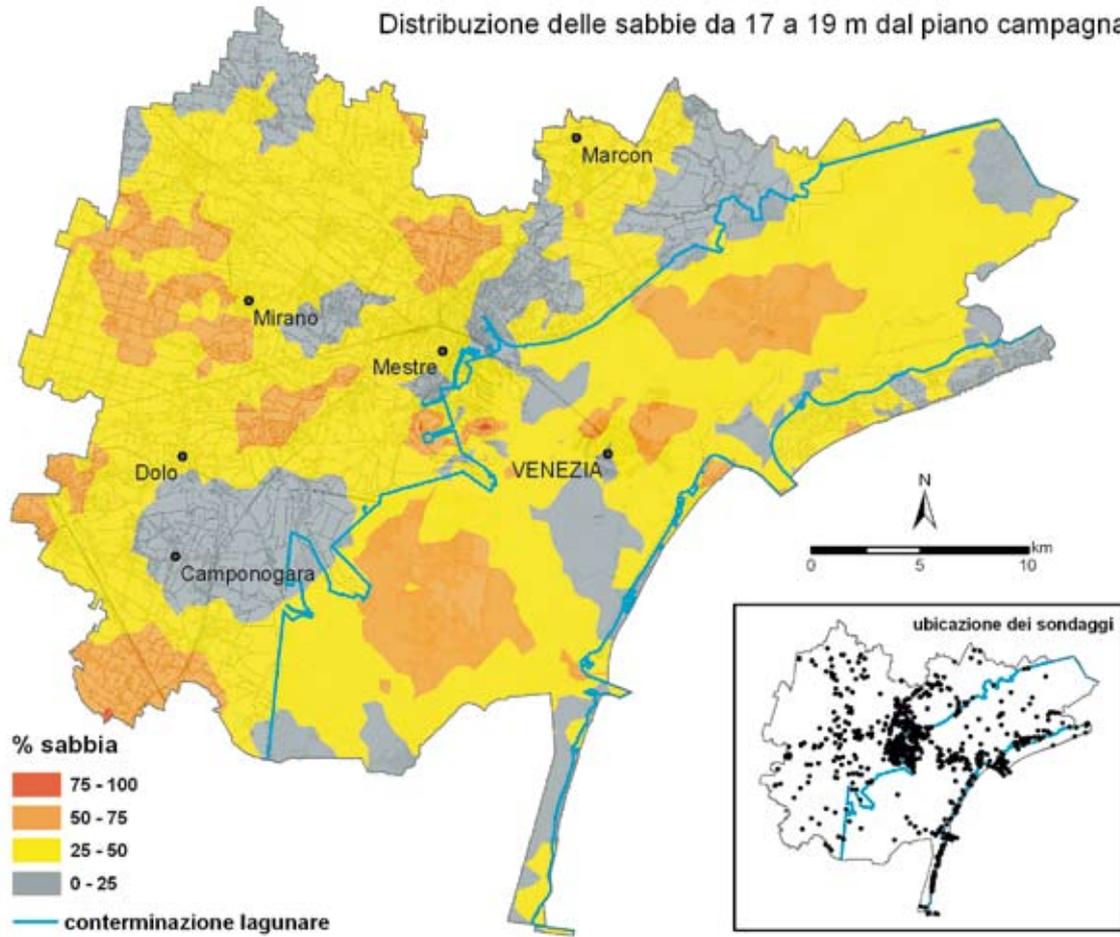
Distribuzione delle sabbie da 13 a 15 m dal piano campagna



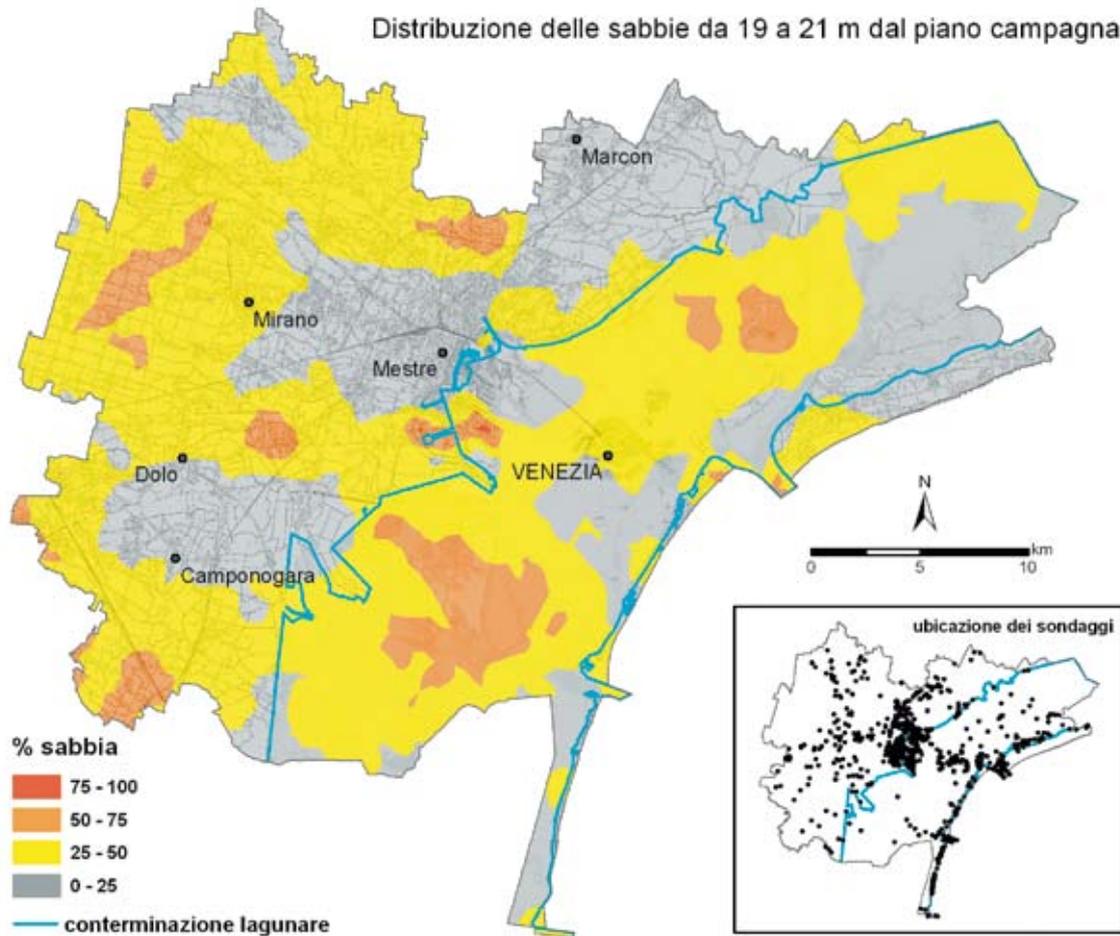
Distribuzione delle sabbie da 15 a 17 m dal piano campagna



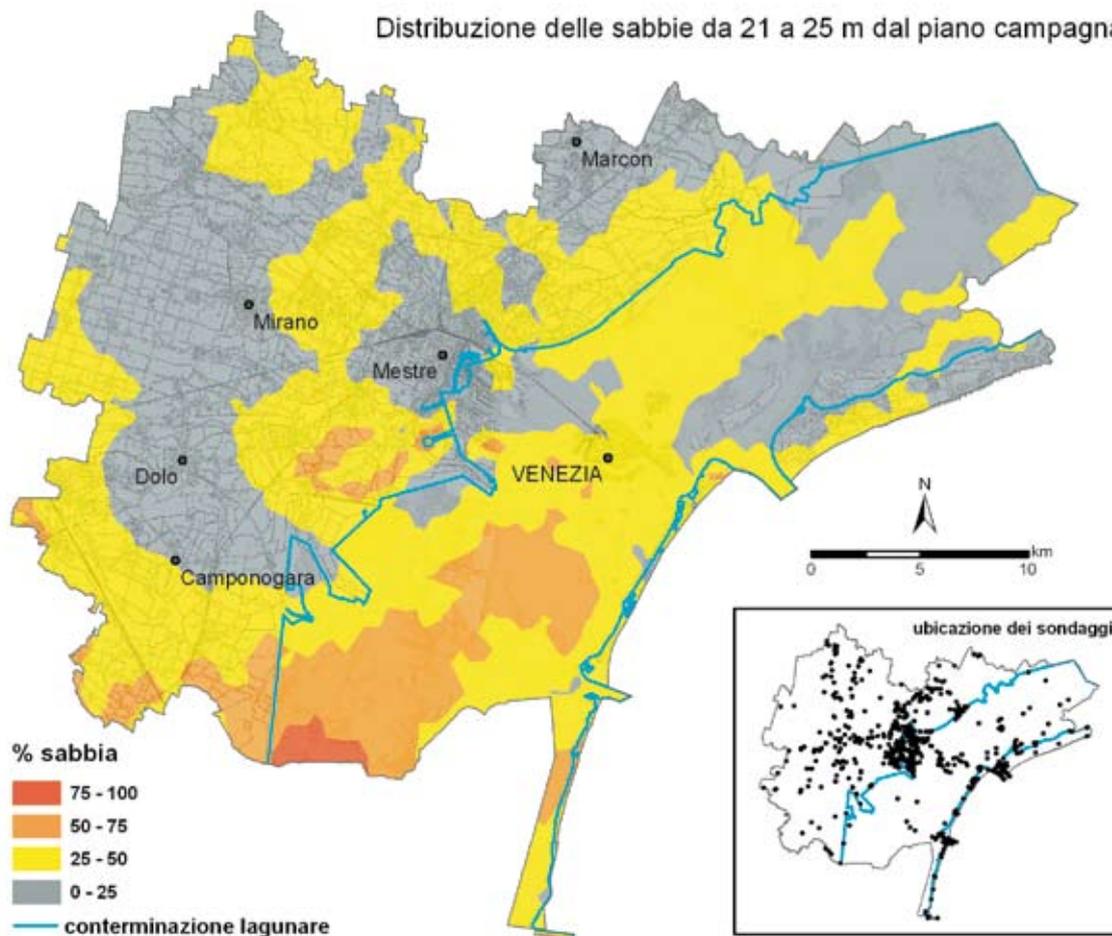
Distribuzione delle sabbie da 17 a 19 m dal piano campagna



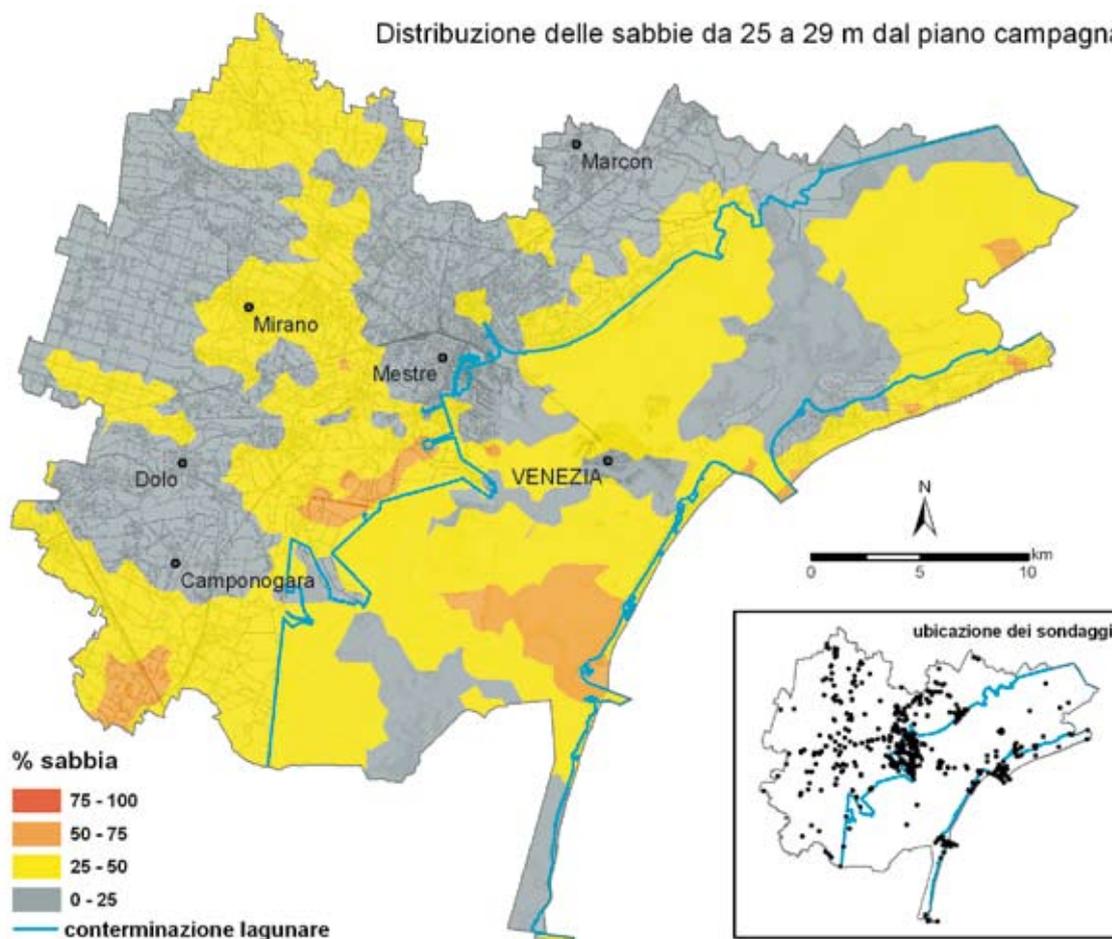
Distribuzione delle sabbie da 19 a 21 m dal piano campagna



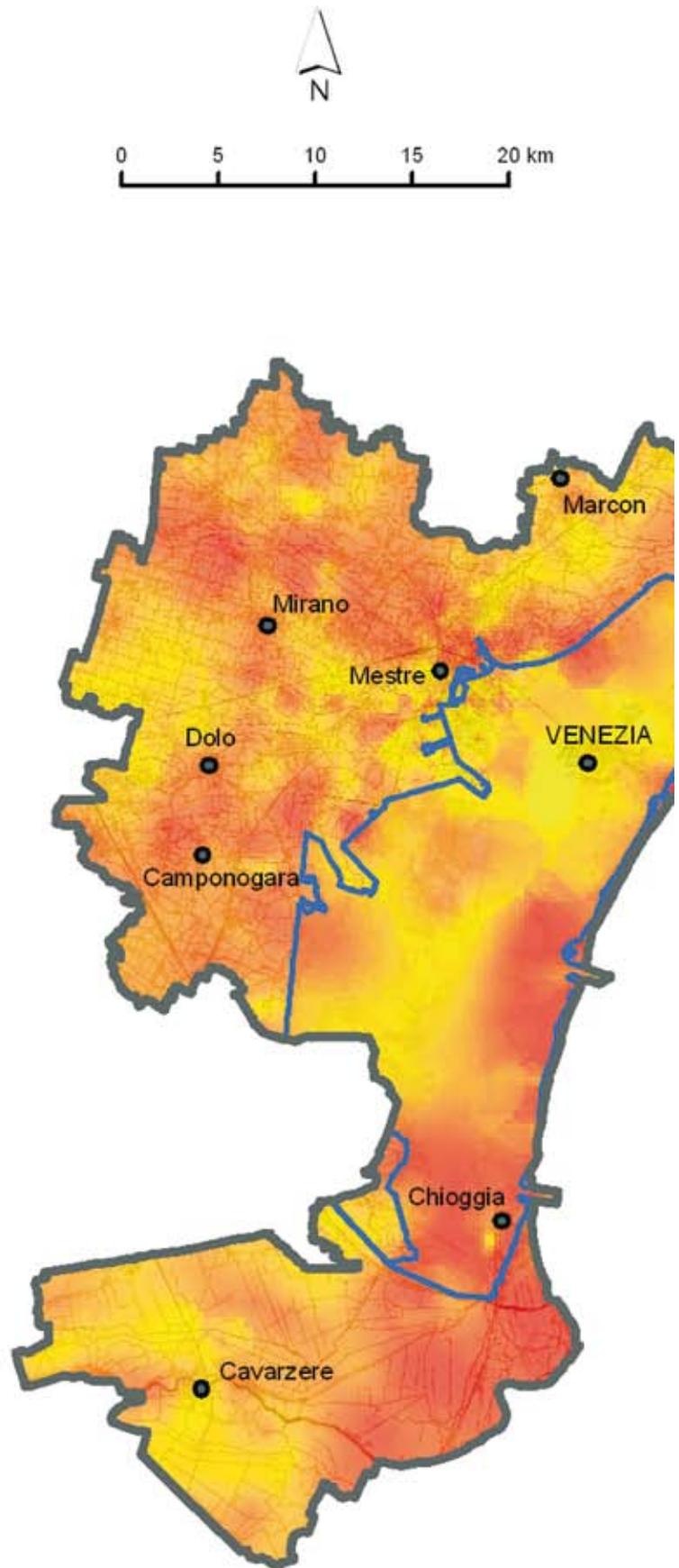
Distribuzione delle sabbie da 21 a 25 m dal piano campagna



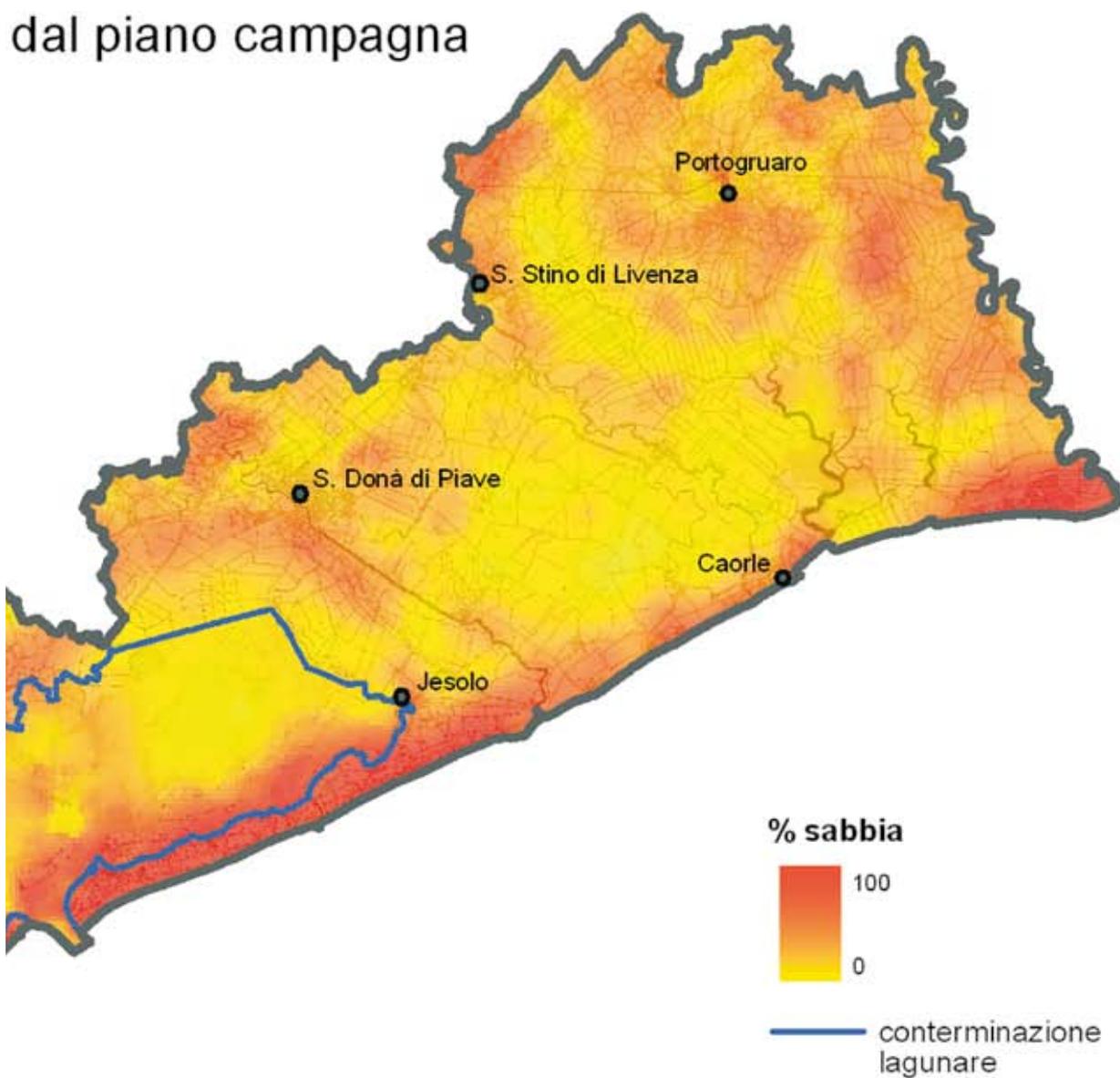
Distribuzione delle sabbie da 25 a 29 m dal piano campagna



Distribuzione delle sabbie da 0,5 a 5 m



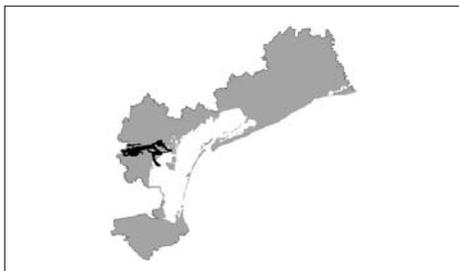
dal piano campagna



ubicazione dei sondaggi



DOL

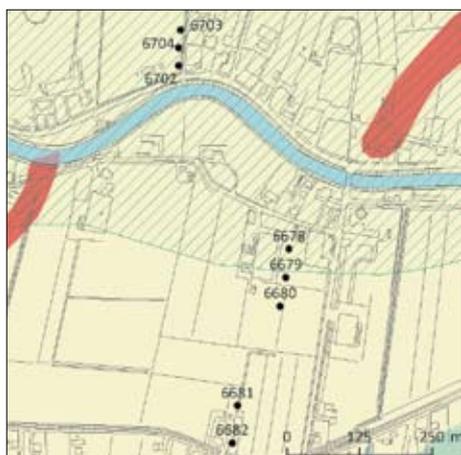
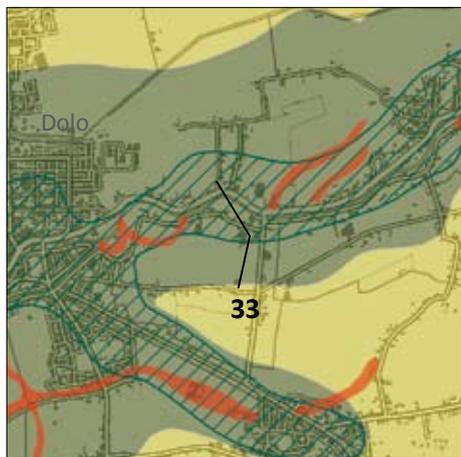
DOL
UNITÀ DI DOLO

Transetto n. **33**
Naviglio Brenta

Coordinate sondaggio 6682:
1742050 - 5034469

Numero sondaggi: 6682 - 6681 - 6680
- 6679 - 6678 - 6702 - 6703 - 6704

Comune: Dolo



OLOCENE sup. (Medioevo - Attuale)

L'unità di Dolo si allunga in senso WSW-ENE da Strà a Oriago, in forma di ampio dosso fluviale con direzione concorde all'andamento del Naviglio Brenta. Dal corpo principale dell'unità si distaccano tre apofisi, anch'esse caratterizzate morfologicamente dalla presenza di dossi alluvionali, che si spingono fino al margine lagunare con direzione circa NW-SE.

L'unità è costituita da depositi alluvionali formati in prevalenza da sabbie, sabbie limose e limi sabbiosi rappresentativi di facies di canale attivo, argine e ventaglio di rotta fluviale. Sono presenti, in subordine, limi argillosi e argille limose di piana di esondazione e di canale abbandonato.

L'unità di Dolo poggia sull'unità di Mestre e, nella porzione più occidentale, sull'unità di Camponogara. Il limite inferiore può essere erosivo, in corrispondenza di corpi di canale, oppure paraconcordante; in quest'ultimo caso è possibile rinvenire tracce dei suoli sviluppati al tetto delle unità sottostanti. Gli spessori dell'unità sono generalmente compresi tra 1 e 5 m e il top deposizionale è sempre affiorante.

Si presume che l'unità si sia andata formando principalmente durante l'ultimo millennio, a seguito dell'avulsione del Brenta all'altezza di Ponte di Brenta (Provincia di Padova), attribuita dalle fonti storiche al 1143 d.C. (Brunello, 1993). L'unica datazione ^{14}C disponibile, relativa a un limo torboso presente tra 2,10 e 2,35 m di profondità al di sotto del cosiddetto "dosso delle Giare", ha fornito una data di 955 ± 55 anni BP (fig. 4.13). Questo livello organico è ricoperto da una sequenza che passa verso l'alto da sabbia medio grossolana a sabbia limosa e infine, nell'ultimo metro, a limo sabbioso. Calibrando la data, ciò indica che la ripresa della sedimentazione in facies di canale e la formazione del dosso sarebbero successivi ad un momento posto a cavallo tra l'XI e il XII secolo d.C., attribuzione cronostratigrafica coerente con la data dell'avulsione del Brenta fornita dai documenti storici.

Nella porzione centro-settentrionale del transetto n. 33 (Naviglio Brenta) si può osservare un corpo sabbioso spesso 2-3 m che poggia su depositi pleistocenici dell'unità di Mestre, come indicato dalla datazione ^{14}C del livello di torba, che ha fornito un'età di 17.890 ± 165 anni BP. La base erosiva di questa lente sabbiosa è interpretata come il limite inferiore dell'unità di Dolo. Il riconoscimento della discontinuità al margine meridionale del transetto, in prossimità della chiusura laterale dell'unità di Dolo, è resa difficoltosa dall'assenza di tracce di pedogenesi e di evidenti superfici di erosione. La preservazione del caranto al tetto dell'unità di Mestre nella porzione occidentale del transetto n.34 (Italtorbiera), sepolto da sedimenti fini di esondazione, permette una buona identificazione della base dell'unità di Dolo. La messa in posto del corpo sabbioso all'estremo opposto del transetto ha probabilmente comportato l'asporto del paleosuolo; qui il limite è stato posto in corrispondenza della superficie di erosione al letto delle sabbie. Si può notare come in questa località l'unità di Dolo abbia spessore molto esiguo, inferiore a 2 m. La stratigrafia dei depositi appartenenti alla sottostante unità di Mestre è piuttosto monotona, caratterizzata dalla presenza di lenti sabbiose con spessori massimi inferiori a 2 m.

Paolo Mozzi

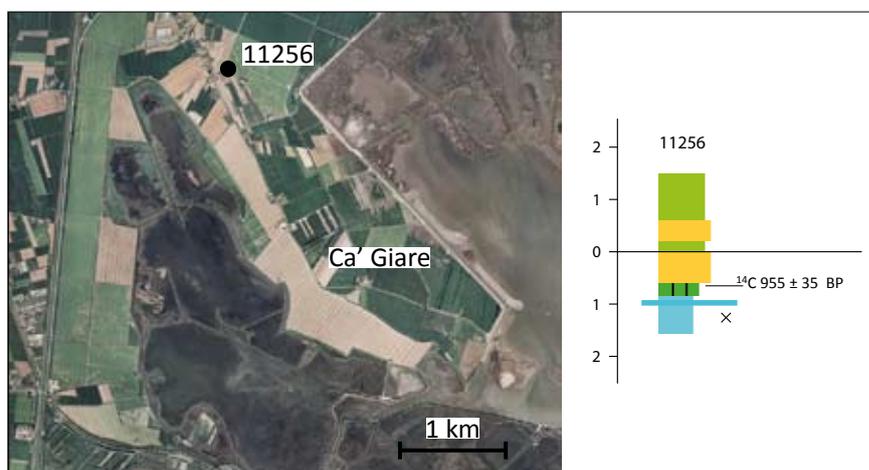
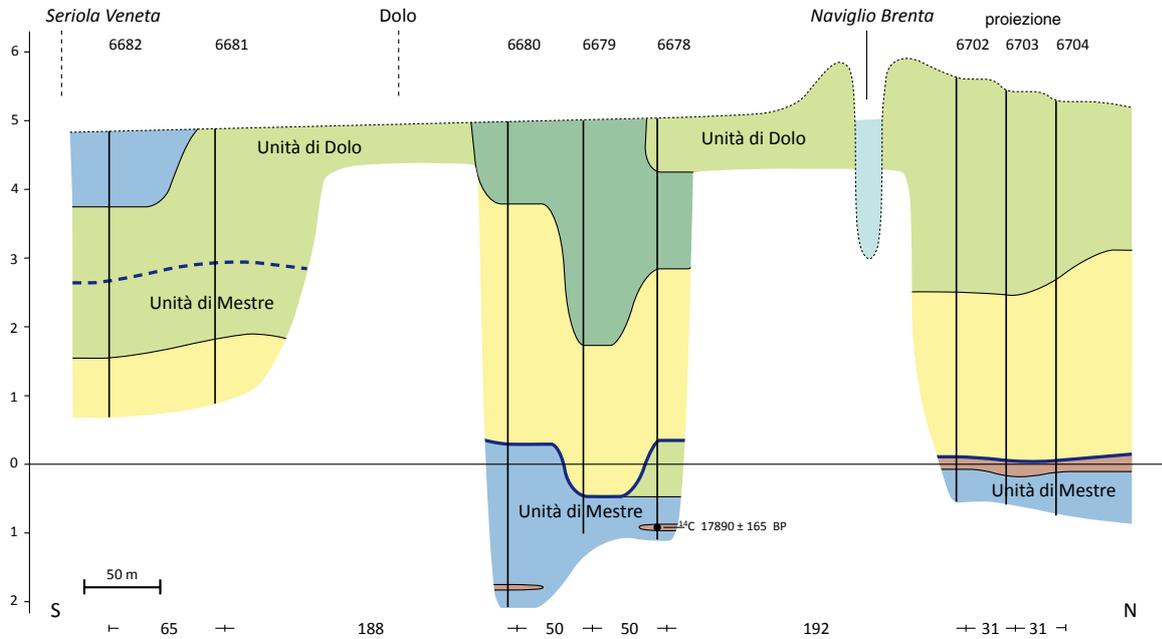
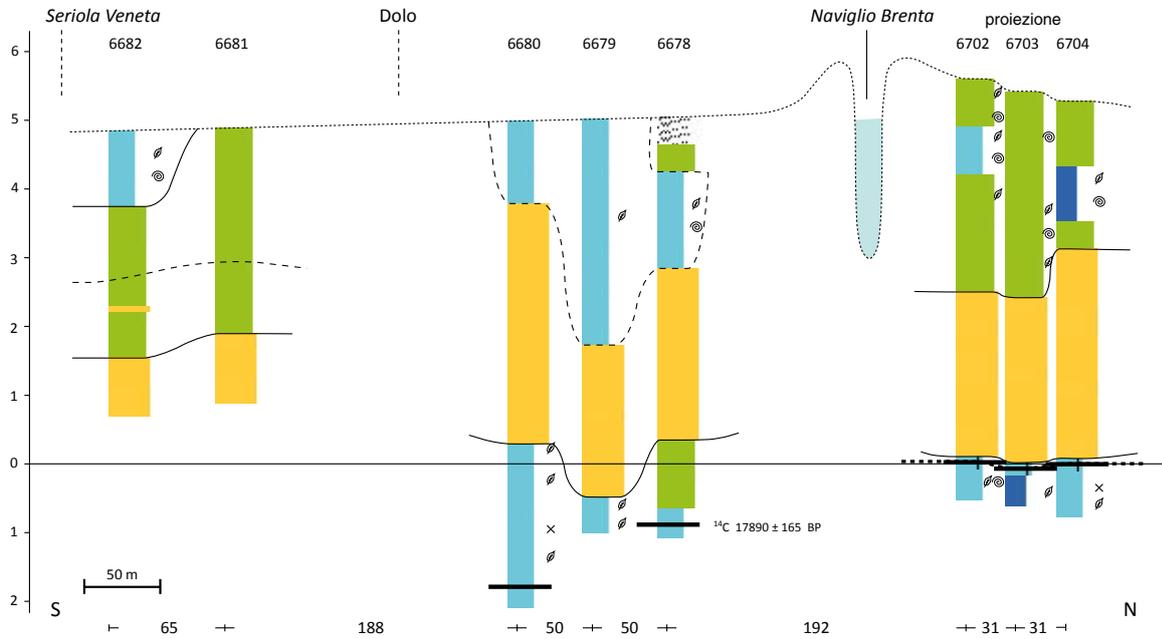


Fig. 4.13. Ubicazione e stratigrafia del sondaggio utilizzato per la datazione relativa all'unità di Dolo.

UNITÀ DI DOLO - Transetto n. 33 - Naviglio Brenta



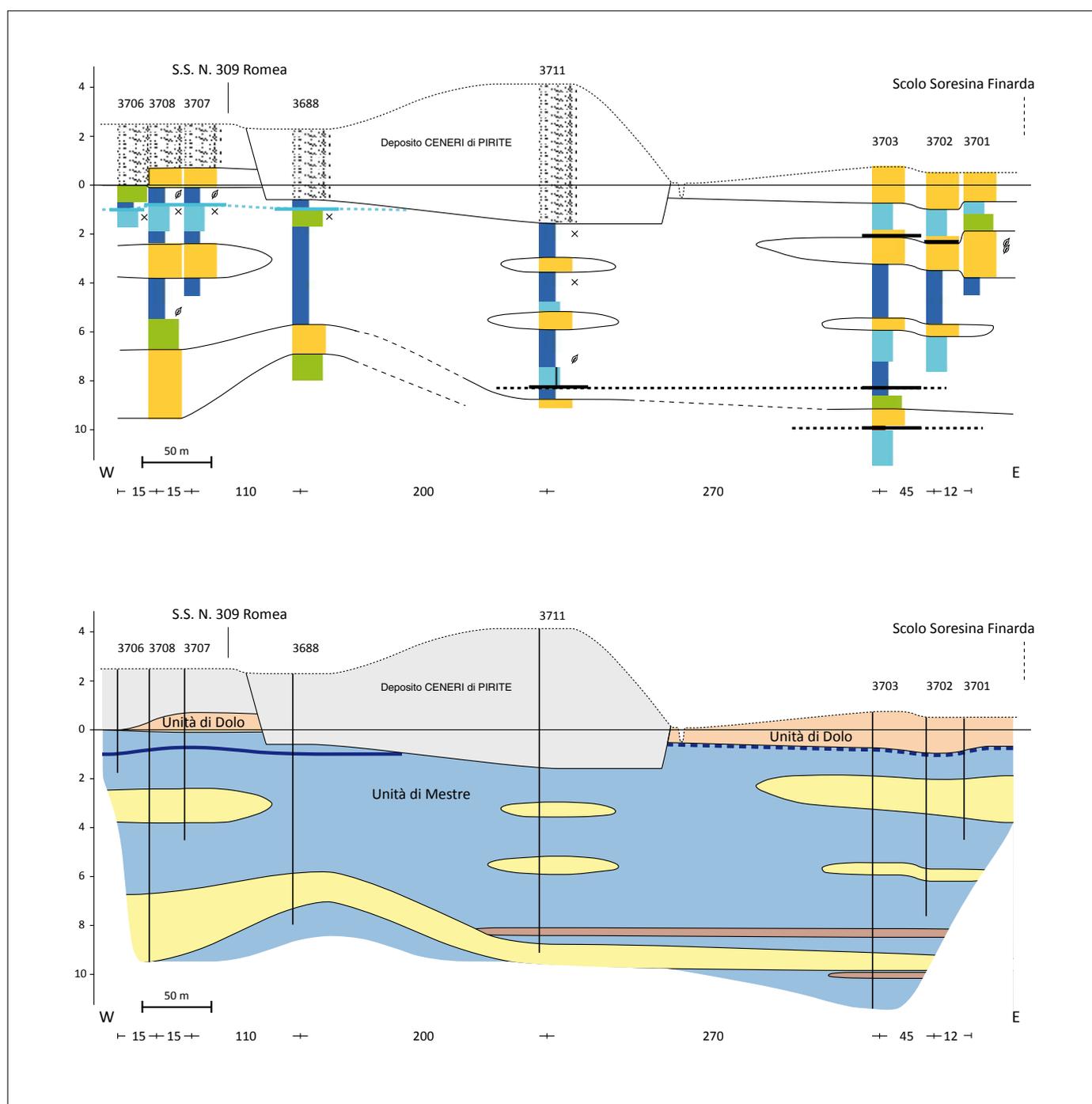
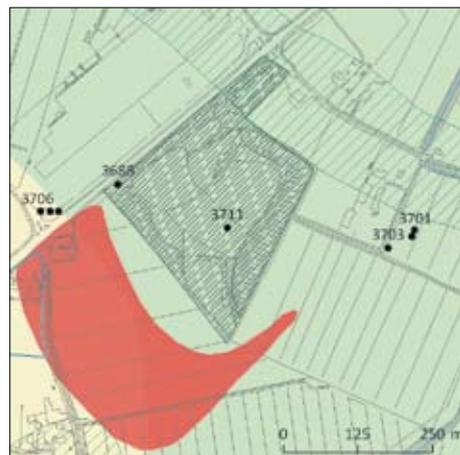
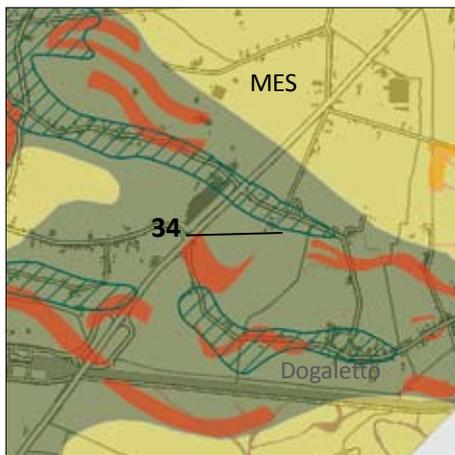
UNITÀ DI DOLO - Transetto n. 34 - Italtorbiera

Transetto n. **34**
Italtorbiera

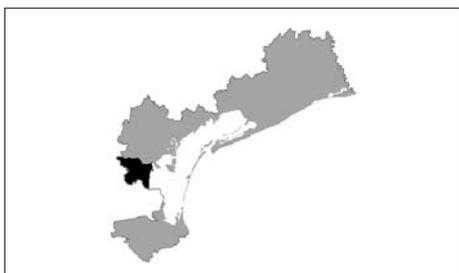
Coordinate sondaggio 3706:
1748011 - 5034562

Numero sondaggi: 3706 - 3708 - 3707 - 3688 - 3711 - 3703 - 3702 - 3701

Comune: Mira



CAM

CAM
UNITÀ DI CAMPONOGARA

OLOCENE medio - sup. (IV millennio a.C. - XII sec. d.C.)

Depositi alluvionali del Brenta, costituiti prevalentemente da limi variamente sabbiosi, rappresentativi di facies di argine naturale e di ventaglio di rotta, e da limi e argille, talora organici, di piana di esondazione. In subordine sono presenti corpi sabbiosi di canale tra loro scarsamente interconnessi.

L'unità di Camponogara poggia sull'unità di Mestre, risalente al LGM. Il limite tra le due unità è di tipo erosivo in corrispondenza della base dei corpi di canale, altrove è paraconcordante. Specie in quest'ultimo caso, al tetto dell'unità di Mestre sono sovente conservati gli orizzonti calcici del paleosuolo noto con il nome di caranto.

L'unità di Camponogara affiora ampiamente nel settore centro-meridionale del territorio provinciale fino alla conterminazione lagunare, mentre a nordovest è sepolta al di sotto dell'unità di Dolo, depostasi nel corso dell'ultimo millennio. Al tetto è talvolta presente un suolo con orizzonti calcici poco sviluppati, che può essere di ausilio nel riconoscimento dell'unità stessa, sia in affioramento sia nel sottosuolo. Lo spessore dell'unità è in media compreso tra 1,5-3 m, con un complessivo aumento da nordovest verso l'area lagunare. Locali variazioni di spessore sono riconducibili alle ondulazioni della base erosiva e del top deposizionale, quest'ultimo modellato in dossi e depressioni.

Dal punto di vista cronologico, l'unità ricade in un arco temporale compreso tra l'Olocene medio e l'Olocene superiore. Datazioni al radiocarbonio effettuate nella zona di Saonara (provincia di Padova) (Castiglioni et al., 1987) e considerazioni generali riguardo all'evoluzione geomorfologica di questo settore del megafan del Brenta (Bassan et al., 1994; Mozzi & Furlanetto, 2004; Fontana et al., 2008) suggeriscono che durante il II millennio a.C. l'unità di Camponogara fosse in formazione. Tale attribuzione è coerente con l'età ^{14}C di 3460 ± 35 BP riportata nel transetto n. 37. La datazione a 4580 ± 70 BP di un frammento ligneo rinvenuto alla profondità di circa otto metri all'interno di sabbie fluviali di ambiente deltizio in località Valle Averno (Donnici & Serandrei Barbero, 2004), indica la presenza di sequenze fluviali oloceniche più antiche nel sottosuolo della laguna prospiciente l'areale di affioramento dell'unità di Camponogara.

Alcuni tronchi rinvenuti a circa 1 m di profondità in località Bondante, nella laguna circa 5 km più a nordest, sono stati datati tra 1515 e 1145 anni fa (Marcello & Spada, 1968; Arena, 1959) e dei livelli torbosi a Torson, alla medesima distanza verso est, hanno età comprese tra il I e l'XI secolo d.C. (Pirazzoli et al., 1979). Si tratterebbe dunque di depositi formati in età tardoantica e altomedievale.

La chiusura dell'unità pare riconducibile all'evento avulsivo attribuito dalle fonti storiche al 1143 d.C., quando il Brenta prese a scorrere lungo la direttrice attualmente seguita dal Naviglio Brenta, formando l'unità di Dolo.

Il transetto n.35 (Lughetto) attraversa un paleoalveo desunto da fotointerpretazione, di cui si ha evidenza sedimentaria nel corpo sabbioso con potenza massima di circa 1 m, posto al margine occidentale del profilo. Il limite dell'unità di Camponogara, qui spessa circa 2 m, con la sottostante unità di Mestre è marcato dal paleosuolo caranto, sviluppatosi sui depositi pleistocenici.

Il transetto n.36 (Scolo Fiumazzo) intercetta un altro grosso paleoalveo, il cui corpo di canale, dotato di evidente base erosiva, supera i 3 m di spessore. Complessivamente, l'unità di Camponogara raggiunge una potenza massima di circa 4 m. Anche qui, la presenza di orizzonti calcici funge da marker del limite con l'unità di Mestre. Nel transetto n.37 (Scolo Sanisburghi) è ben riconoscibile un grosso corpo sabbioso di canale, largo almeno 400 m e con spessore superiore a 5 m. La datazione ^{14}C di materia organica diffusa all'interno di una lente argillosa presente tra -2 e -3 m, ha fornito un'età di 3460 ± 35 BP. Interpretando tale lente come la base del riempimento residuale di un canale abbandonato, la datazione identifica il momento di disattivazione del sottostante corpo di canale. Data l'ubicazione del transetto, è possibile che le sabbie siano correlabili con quelle datate 4580 ± 70 BP in località Valle Averno, circa 3 km più a est. Il corpo sabbioso soprastante al livello datato, che corrisponde in superficie alla traccia dell'alveo abbandonato, costituirebbe invece un secondo evento deposizionale successivo al II millennio a.C.

Il transetto n.38 (Boion) è anch'esso caratterizzato dalla presenza di lenti sabbiose dello spessore di alcuni metri, con base erosiva sulla sottostante unità di Mestre. Il tetto di quest'ultima è qui definito dal punto di vista cronologico grazie alla datazione al radiocarbonio di un livello di torbe che si estende attraverso l'intero transetto, a una profondità di circa -4,5 m. L'età non calibrata è di 14.785 ± 120 BP, del tutto simile alle età radiocarboniche di altre torbe presenti al tetto della serie pleistocenica del megafan del Brenta nell'area trevigiana e veneziana (Mozzi, 2005) e nel corridoio tra Colli Berici e Euganei (Paganelli et al., 1988; Castiglioni, 1992).

Paolo Mozzi

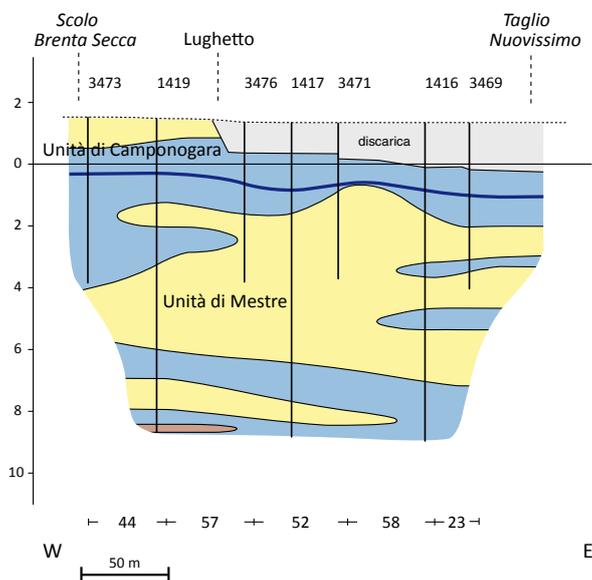
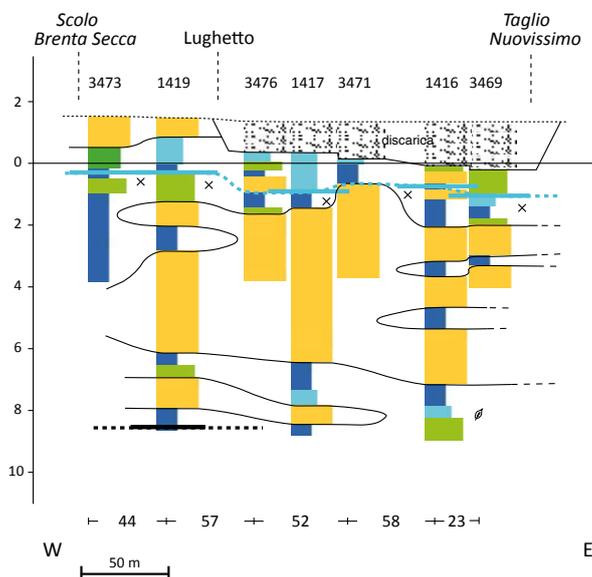
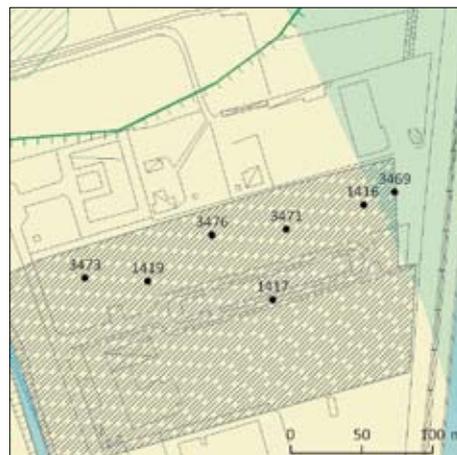
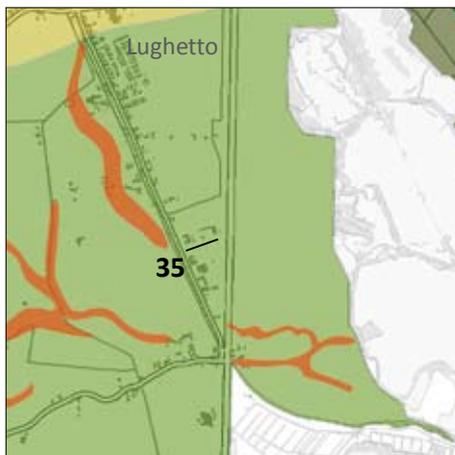
UNITÀ DI CAMPONOGARA - Transetto n. 35 - Lughetto

Transetto n. **35**
Lughetto

Coordinate sondaggio 3473:
1745478 - 5029224

Numero sondaggi: 3473 - 1419
- 3476 - 1417 - 3471 - 1416 -
3469

Comune: Campagna Lupia



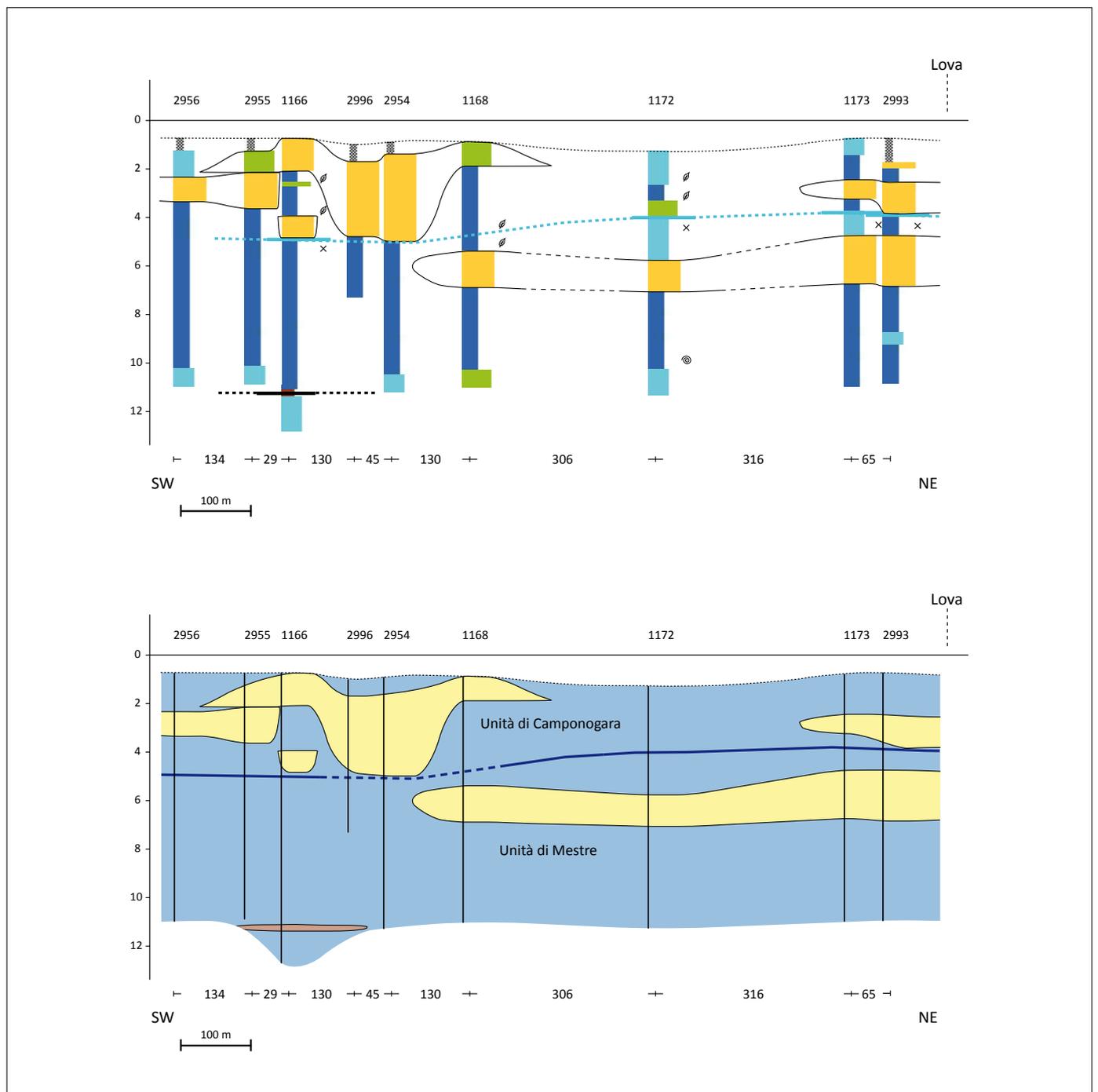
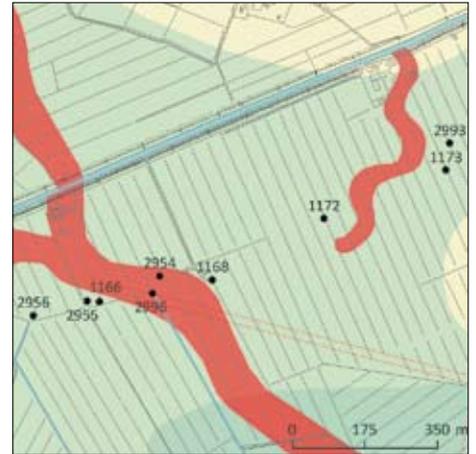
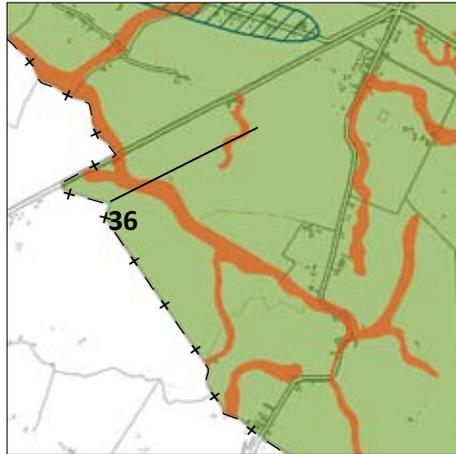
UNITÀ DI CAMPONOGARA - Transetto n. **36** - Scolo Fiumazzo

Transetto n. **36**
Scolo Fiumazzo

Coordinate sondaggio 2956:
1743158 - 5023144

Numero sondaggi: 2956 - 2955 -
1166 - 2996 - 2954 - 1168 - 1172
- 1173 - 2993

Comune: Campagna Lupia



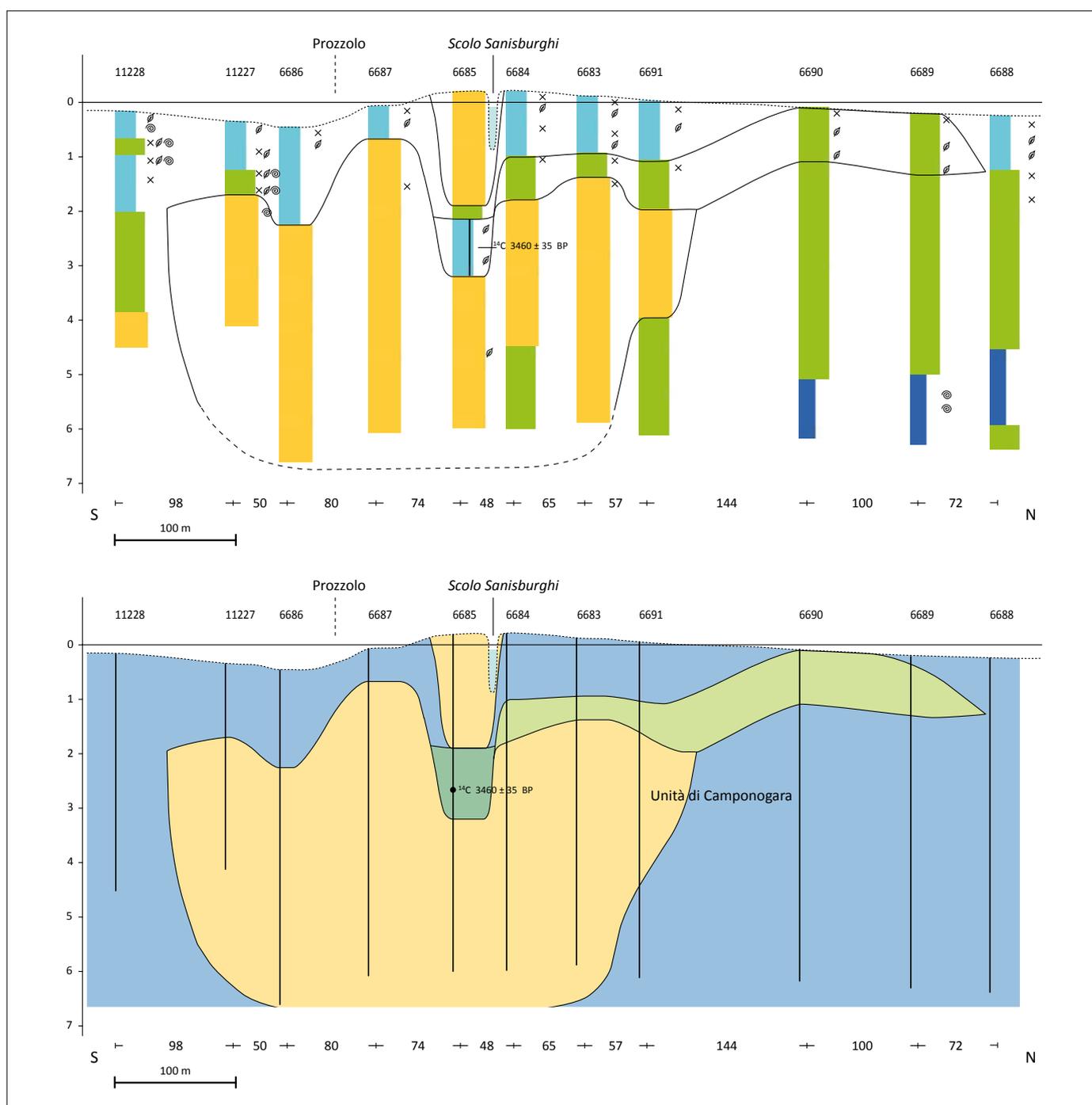
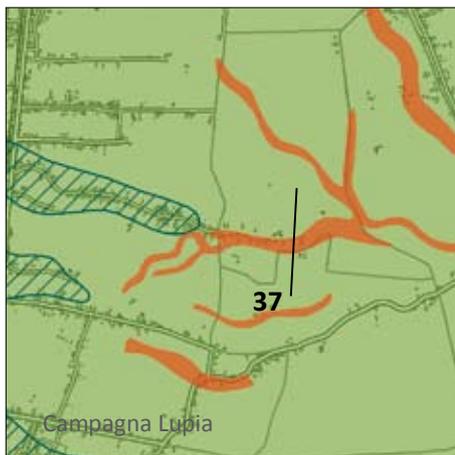
UNITÀ DI CAMPONOGARA - Transetto n. **37** - Scolo Sanisburghi

Transetto n. **37**
Scolo Sanisburghi

Coordinate sondaggio 11228:
1744219 - 5028321

Numero sondaggi: 11228 - 11227
- 6686 - 6687 - 6685 - 6684 - 6683
- 6691 - 6690 - 6689 - 6688

Comune: Camponogara



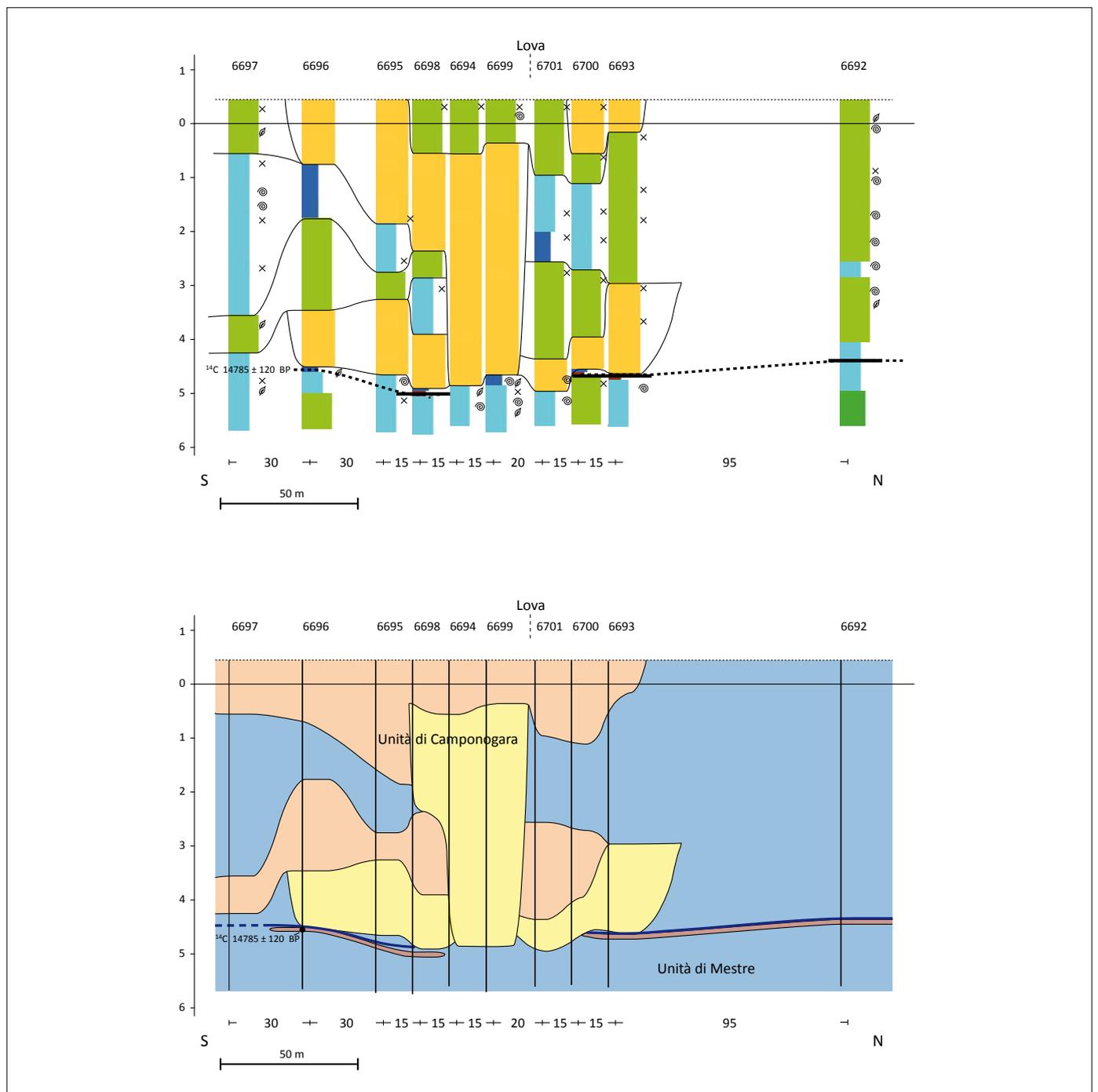
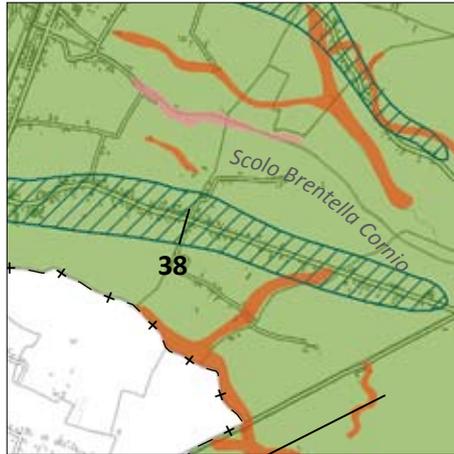
UNITÀ DI CAMPONOGARA - Transetto n. **38** - Boion

Transetto n. **38**
Boion

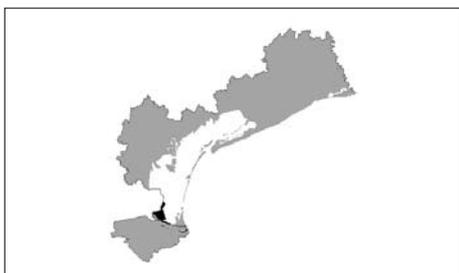
Coordinate sondaggio 6697:
1742771 - 5024633

Numero sondaggi: 6697 - 6696 -
6695 - 6698 - 6694 - 6699 - 6701
- 6700 - 6693 - 6692

Comune: Campolongo Maggiore



BRE

BRE
UNITÀ DELTA BRENTA*OLOCENE sup. (Medioevo - Età moderna)*

L'unità Delta Brenta è costituita da depositi alluvionali del fiume Brenta con minori apporti da parte del fiume Bacchiglione.

All'interno del territorio provinciale situato a ovest di Chioggia, ricade la porzione sud-orientale del delta endolagunare formato dal Brenta nel periodo compreso tra il 1842 e il 1896, a seguito della diversione effettuata dai veneziani mediante il canale artificiale *Brenta Vecchia*. Questo paleodelta rappresenta il settore più esteso dell'unità Delta Brenta.

A questa unità è stato attribuito anche il paleoalveo visibile all'interno dell'unità Litorale Indifferenziata, corrispondente ad un ramo del Brenta (*Brenta Vecchio*) attivo dalla fine del '600 fino alla deviazione del 1842, successivamente ripreso dal fiume Bacchiglione e abbandonato definitivamente nel 1896 a seguito dell'at-

tivazione della foce attuale. All'unità Delta Brenta appartiene, infine, l'antico percorso fluviale noto con il nome di *Fiume Brenton* (Favero & Serandrei Barbero, 1978), probabilmente attivo in epoca medievale (vedi unità di Cavarzere, transetto n.42 Brentone, per la descrizione del paleoalveo).

Il limite inferiore di questa unità poggia sui depositi alluvionali dell'Adige (unità di Cavarzere), mentre verso mare è caratterizzato dal passaggio graduale ai sottostanti depositi lagunari o dal contatto netto con le sabbie dei depositi costieri (unità Litorale Indifferenziata). Il limite superiore coincide con la superficie topografica attuale rimodellata dalle bonifiche agrarie.

Il delta endolagunare del Brenta, attualmente bonificato e denominato Bonifica Delta Brenta, è caratterizzato da una forma dossiva costituita da numerosi rami disposti a ventaglio.

Il transetto n. 39 (Delta Brenta) è posizionato in corrispondenza di uno dei rami meridionali del delta (di cui solo una parte ricade all'interno della provincia di Venezia). Nella porzione superiore del profilo sono rappresentati i sedimenti relativi all'unità Delta Brenta: si tratta di sabbie medie passanti verso l'alto a sabbie fini limose e limi sabbiosi per uno spessore di 3,5 m (sond. 3442). Questi depositi sabbioso-limosi si assottigliano procedendo verso il piede del dosso per passare a sedimenti costituiti da alternanze di argille limose e/o limi argillosi e minori limi sabbiosi, con spessore massimo di 2 m, deposti in aree di piana deltizia inondabile.

I depositi dell'unità Delta Brenta poggiano verso est su depositi lagunari costituiti da argille debolmente limose fossilifere, ricche di sostanza organica vegetale, aventi spessore di circa 1 m. Al di sotto di questi sedimenti si rinviene un potente strato di torbe il cui spessore è mediamente di 1 m, ma che può arrivare fino a 2 m con sottili intercalazioni di argilla limosa e sabbia fine limosa (sondaggi 3442 e 3443).

Nella figura 4.14 sono riportati gli stralci di due carte relative agli anni 1810 (carta del Denaix) e 1882 (carta redatta a cura della Deputazione Provinciale di Padova), tratte dal lavoro di Zunica (1974), con indicata l'ubicazione dei sondaggi 3442 e 3443. Si può osservare come da un ambiente prettamente lagunare si passi, nell'arco di circa 70 anni, ad un ambiente di terraferma già utilizzato a fini agricoli.

L'unità Delta Brenta corrisponde all'Unità di Torcello nella cartografia CARG della Regione Veneto (Tosi et al., 2007b).

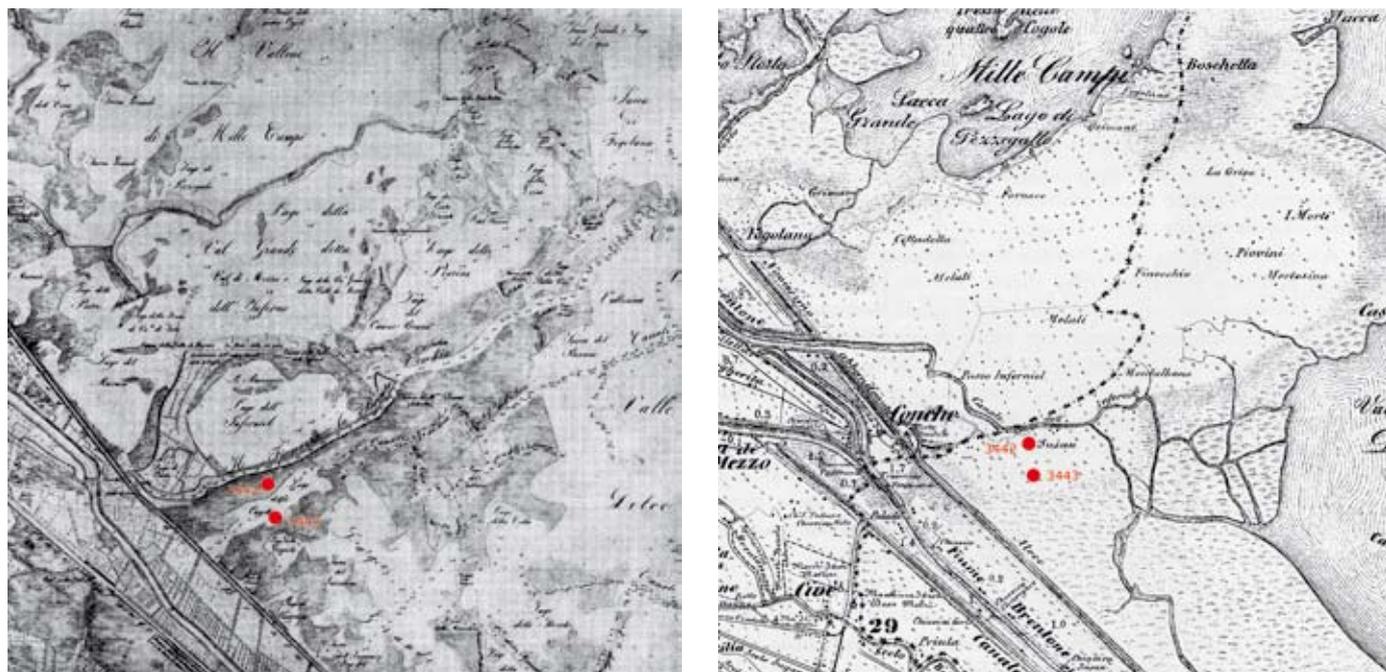


Fig. 4.14. Stralcio della carta del Denaix, 1810 (a) e della carta redatta a cura della Deputazione Provinciale di Padova 1882 (b) tratte dal lavoro di Zunica (1974) e modificate.

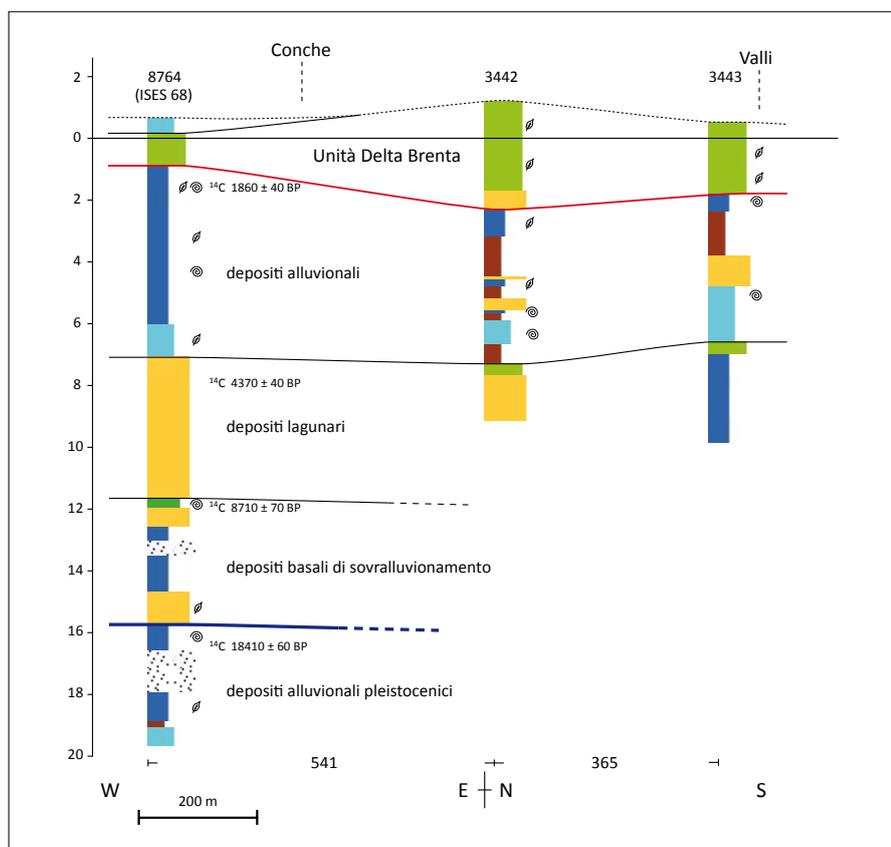
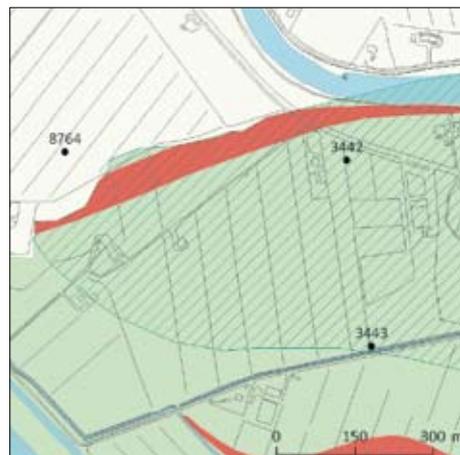
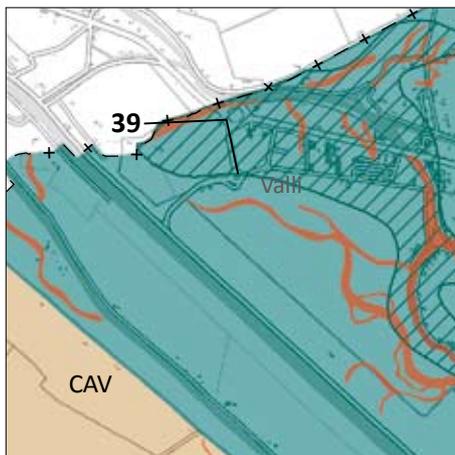
UNITÀ DELTA BRENTA - Transetto n. 39 - Bonifica Delta Brenta

Transetto n. **39**
Bonifica Delta Brenta

Coordinate sondaggio 8764:
1748813 - 5013121

Numero sondaggi: 8764 - 3442
- 3443

Comune: Chioggia



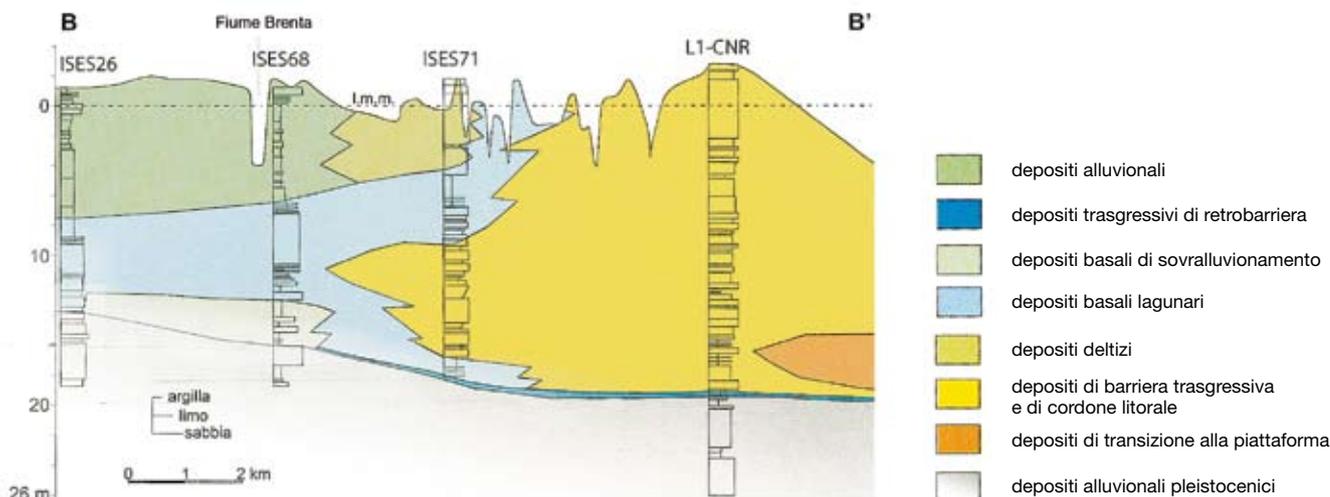
Il sondaggio 8764 del transetto n.39 corrisponde al sondaggio ISES 68 del GARG "Chioggia-Malamocco", F.148-149 (Tosi et al., 2007b).

Nell'ambito del progetto CARG, in questo sondaggio sono state effettuate 4 datazioni radiometriche che, unite a molte altre, hanno permesso la ricostruzione cronostatigrafica dei depositi tardo-pleistocenici e olocenici dell'area.

I dati CARG hanno individuato il tetto dei depositi pleistocenici ad una profondità di circa 16 m slm (18.410±60 anni BP a -17,15 m dal p.c.), seguono poi i depositi basali di sovralluvionamento, i depositi lagunari e i depositi alluvionali (8710±70 anni BP a -12,43 m dal p.c., 4370±40 anni BP a -8,55 m dal p.c. e 1860±40 anni BP a -2,05 m dal p.c.) che costituiscono i sovrastanti sedimenti olocenici (fig. 4.15).

Sandra Primon

Fig. 4.15. Stratigrafia del Sistema del Po lungo una sezione con direzione WNW-ESE in corrispondenza del margine meridionale della Laguna di Venezia (mod. da Tosi et al., 2007b).



CAV

CAV
UNITÀ DI CAVARZERE

ADIGE

OLOCENE sup. (1 millennio a. C. – Attuale)

L'unità di Cavarzere è costituita da depositi alluvionali legati per la maggior parte alla direttrice attuale del fiume Adige e, per una piccola porzione di territorio presso Cà Bianca a sud del fiume Brenta, ad un antico percorso atesino attivo tra il Bronzo finale e il Tardo Romano - Alto Medioevo. Tale percorso, passante per Este, Monselice, Conselve e Candiana, arrivato a Conca d'Albero piegava probabilmente verso sud-est, verso Civè e Cà Bianca. L'attribuzione all'unità di Cavarzere di questa parte di territorio provinciale è confermata dall'analisi di alcuni campioni di sabbia prelevati presso il transetto n.42 (Brentone), che ne indicano l'appartenenza al fiume Adige.

Per le aree adiacenti al corso attuale dell'Adige, si suppone invece che la deposizione sia successiva al periodo Romano, probabilmente innescata dall'attivazione

del ramo odierno del fiume. I sedimenti lungo l'alveo sono sopraelevati rispetto alla pianura circostante e formano un dosso che presso Cavarzere raggiunge circa 1 km di ampiezza e una quota di 2,5 m slm mentre la pianura distale si trova 2 m sotto il livello marino. Oltre al dosso principale, che si sviluppa lungo l'asta attuale del fiume, si riconoscono alcune diramazioni, la più importante delle quali si stacca a monte di Cavarzere e segue il corso dello Scolo Tartaro fino a congiungersi più a sud con lo Scolo Botta. Un'altra diramazione di dimensioni inferiori parte da Rottanova e trova la sua prosecuzione nel paleoalveo di Motta Molara (transetto n.41).

I sedimenti dell'Adige poggiano sia a nord che a sud sui depositi alluvionali più antichi del Po (rispettivamente unità di Pegolotte e unità di Adria). I limiti tra queste unità non sono sempre ben identificabili con il solo rilevamento e nella Carta delle unità geologiche sono stati tracciati sulla base dei risultati di analisi mineralogiche effettuate sulle sabbie e dello studio dell'orientamento dei principali paleoalvei presenti nell'area. In particolare tra l'unità di Cavarzere e l'unità di Adria è stato preso come riferimento il limite dato nelle note Note Illustrative della Carta Geologica delle Tre Venezie, fogli "Venezia" ed "Adria" (Zanettin, 1955).

Il limite superiore dell'unità di Cavarzere è dato dal top deposizionale originario, coincidente con la superficie topografica e variamente rimodellato dall'attività antropica ed è coperto solo dalle torbe palustri rinascimentali-moderne (unità dei Cuori) e dal corso del Brenton verso N-NE (unità Delta Brenta).

Il limite inferiore è caratterizzato dal passaggio graduale verso i sottostanti depositi di palude salmastra nelle aree più interne, o dal contatto netto verso mare con le sabbie dei depositi costieri.

Nel transetto n.40 Cavarzere si può osservare la presenza, ad una profondità di circa 9-10 m dal p.c., di un orizzonte di argille sovraconsolidate, a volte con noduli calcarei (sondaggio 289), che rappresenta il tetto dei depositi alluvionali di età pleistocenica. In alcuni casi un livello di torba, con spessore massimo di circa 80 cm (sondaggio 289), probabilmente rappresentativo di depositi di retrobarriera, separa i sedimenti alluvionali pleistocenici dai sovrastanti depositi lagunari caratterizzati da argille e argille limose fossilifere, con rari resti vegetali e tracce sabbiose, per spessori compresi tra 2 e 4 m.

Si passa verso l'alto ad argille e argille limose ricche di resti vegetali e prive di conchiglie, spesso torbose o con livelli decimetrici di torba, rappresentative di depositi palustri sopra ai quali si riconoscono i sedimenti alluvionali dell'unità di Cavarzere. Tali sedimenti sono costituiti da depositi di piana inondabile, depositi di canale fluviale, di argine e di ventaglio di rota. I depositi di piana inondabile hanno uno spessore variabile da 2 m a 4 m e sono caratterizzati dall'alternanza di strati decimetrici di limi argillosi, argille limose, limi sabbiosi o debolmente sabbiosi e argillosi. Spesso sono presenti resti vegetali, talora abbondanti, o livelletti organici in alternanza a livelli torbosi. In particolare, nelle aree più interne è indicata spesso la presenza di screziature bruno-giallastre che danno al sedimento una tipica colorazione ocrea. Solo in alcuni casi si rinvenivano minute concrezioni carbonatiche ad indicare la presenza di un suolo incipiente.

I depositi di canale fluviale (transetti n.41 Motta Molara e n.42 Brentone) sono rappresentati da corpi sabbiosi costituiti da sabbie da medio-grosse a fini, talvolta limose, con gradazione normale e spessori variabili fino a un massimo di 5 m (sondaggio 12632, transetto Brentone). La larghezza dei canali è di circa 100-150 m. Caratteristica è la presenza di lamelle millimetriche di mica e, in alcuni casi, di abbondanti resti vegetali. Si riconoscono sequenze di abbandono costituite da limi argillosi organici con abbondanti resti vegetali e livelli torbosi (sondaggio 11291, transetto Motta Molara). I depositi di argine si distinguono per l'alternanza di livelli da millimetrici a centimetrici di limo argilloso debolmente sabbioso e limo sabbioso con rari livelli di sabbia fine limosa, spesso con abbondanti resti vegetali (sondaggio 11287, transetto Motta Molara). In alcuni casi sottili alternanze di limi e sabbie con sequenza granulometrica negativa, potrebbero essere associate a depositi di ventaglio di rota, anche se spesso le informazioni non sono così dettagliate da poter distinguere questi ultimi due tipi di depositi.

Il sondaggio 11540 del transetto Cavarzere è posizionato in corrispondenza di un paleoalveo costituito da sabbia fine e medio-fine per uno spessore di 3,10 m dal p.c., rappresentativo di un deposito di canale distributore o di rota. Si tratta di corpi sedimentari a geometria nastriforme, generalmente larghi 30-40 m, che si differenziano dai depositi di canale fluviale per le dimensioni più ridotte e per la minore granulometria dei sedimenti.

Il transetto n.42 Brentone è posizionato lungo un antico tracciato fluviale, riconoscibile nelle carte storiche del XVI secolo con il nome di *Fiume Brenton*, e ben visibile nelle fotografie aeree per la presenza di una traccia di paleoalveo molto marcata. L'analisi mineralogica di alcuni campioni di sabbia prelevati a profondità variabili dal p.c. all'interno del paleoalveo (sondaggi 12621 e 12632) ne ha indicato l'appartenenza al fiume Adige, mentre il campione di sabbia relativo al sondaggio 12626 risulta molto simile come composizione ai sedimenti del fiume Brenta. E' probabile, quindi, che un antico percorso dell'Adige sia stato successivamente ripreso dal Brenta in epoca medievale: molti documenti storici indicano infatti la presenza di un fiume denominato Brenta nel territorio delle Bebbe e nelle vicinanze di Brondolo intorno all'anno Mille (Brunello, 1993).

L'unità di Cavarzere corrisponde all'Unità di Torcello nella cartografia CARG della Regione Veneto (Tosi et al., 2007b).

Sandra Primon

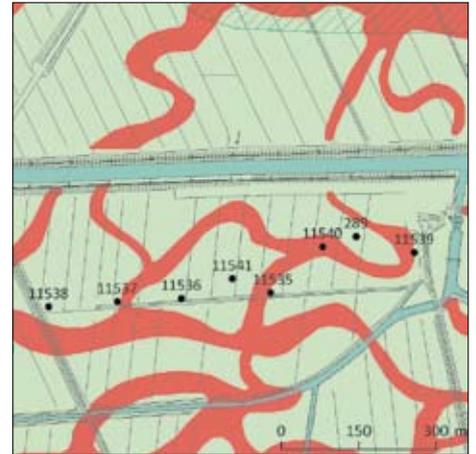
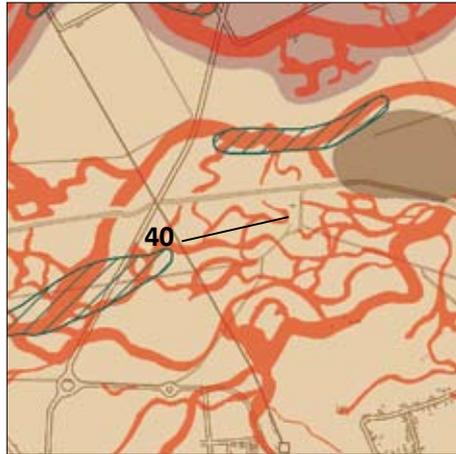
UNITÀ DI CAVARZERE - Transetto n. **40** - Idrovora il Macchinone

Transetto n. **40**
Idrovora Il Macchinone

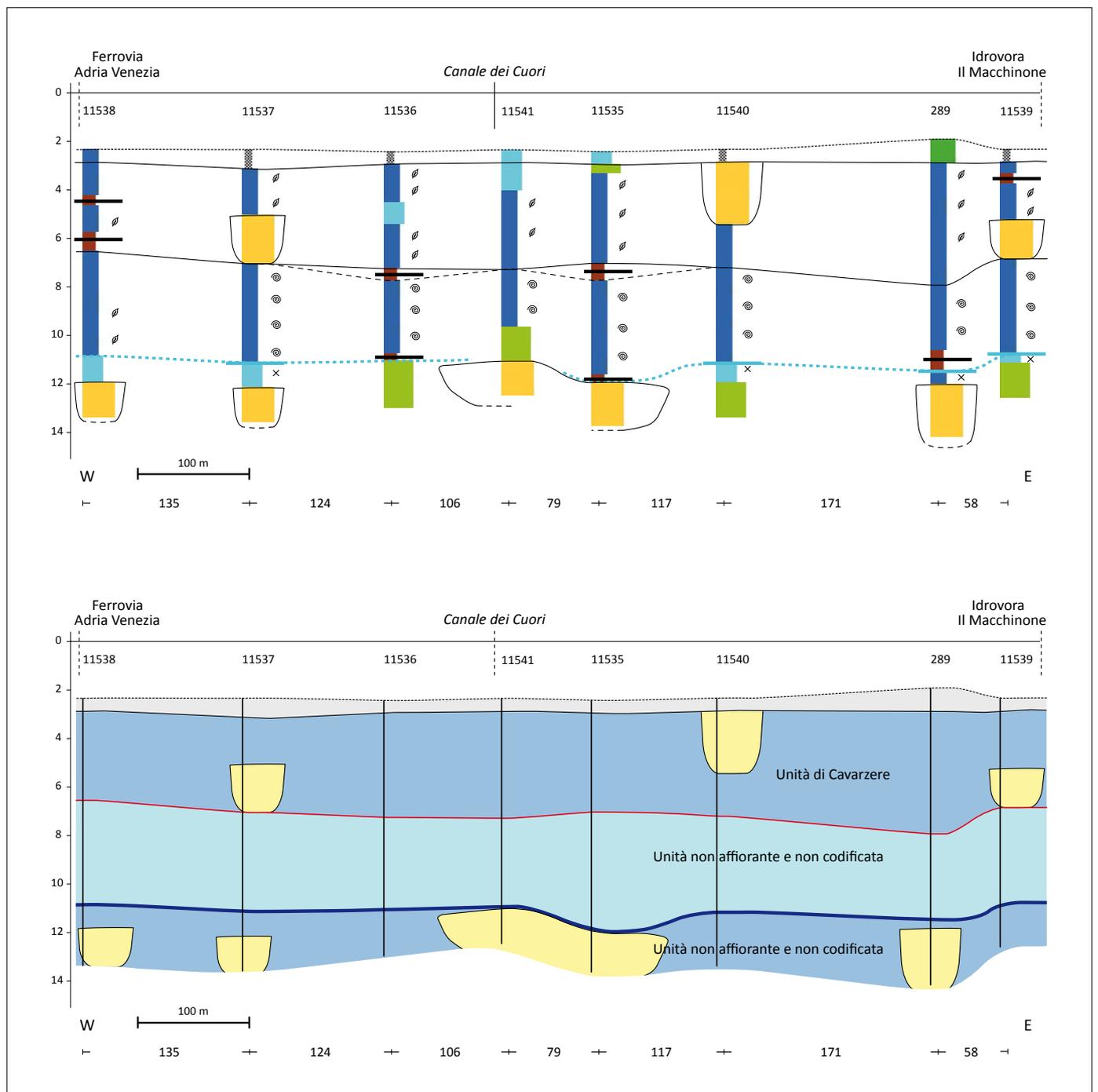
Coordinate sondaggio 11538:
1741906 - 5005398

Numero sondaggi: 11538 - 11537
- 11536 - 11541 - 11535 - 11540
- 289 - 11539

Comune: Cavarzere



ADIGE



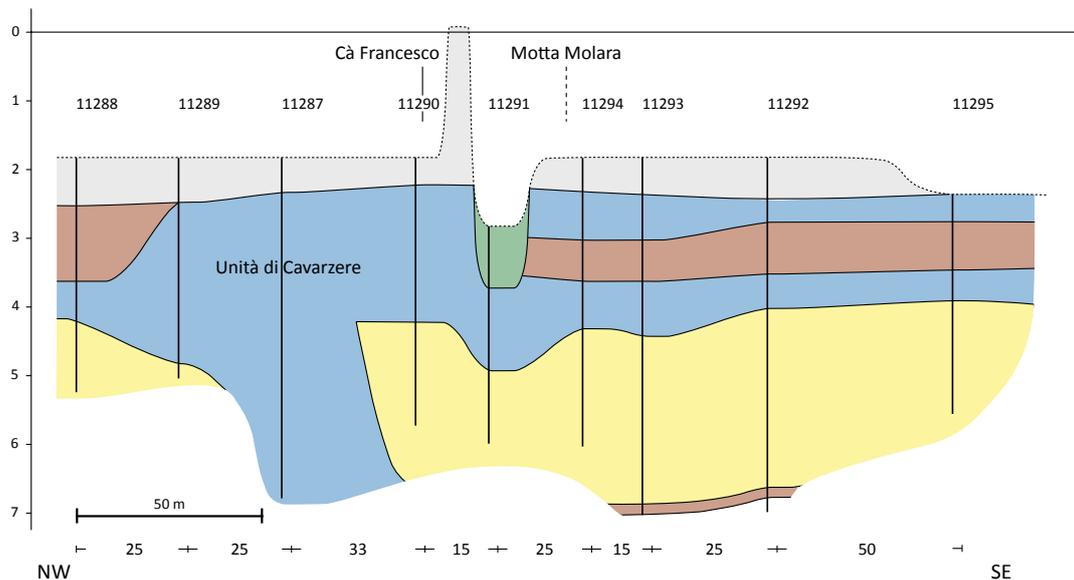
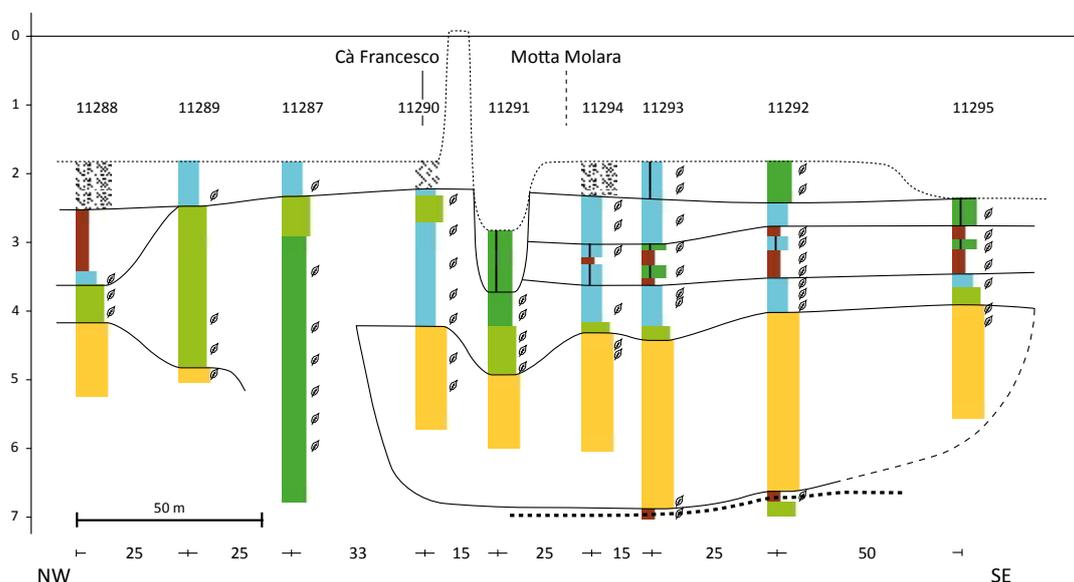
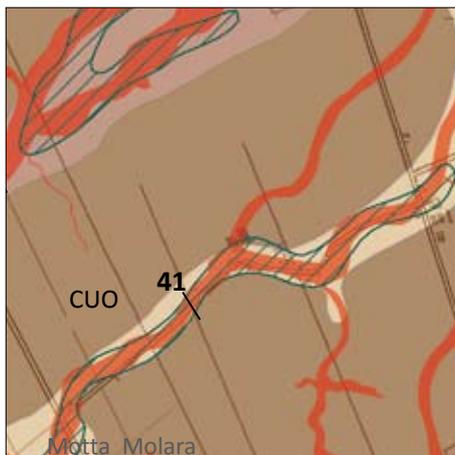
UNITÀ DI CAVARZERE - Transetto n. 41 - Motta Molara

Transetto n. **41**
Motta Molara

Coordinate sondaggio 11288:
1746452 - 5006868

Numero sondaggi: 11288 - 11289
- 11287 - 11290 - 11291 - 11294
- 11293 - 11292 - 11295

Comune: Cona



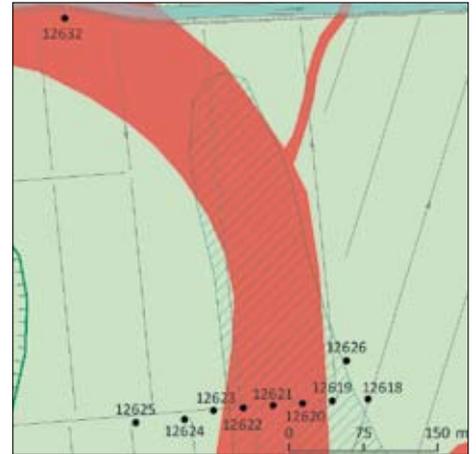
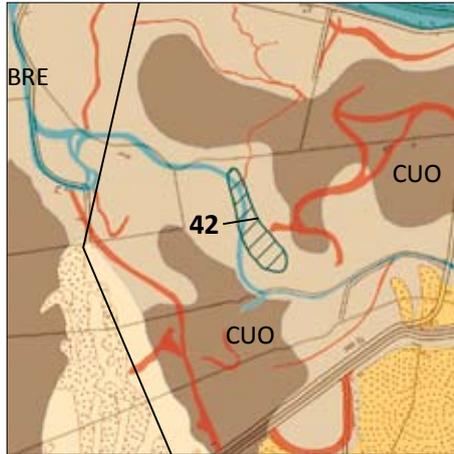
UNITÀ DI CAVARZERE - Transetto n. **42** - Brentone

Transetto n. **42**
Brentone

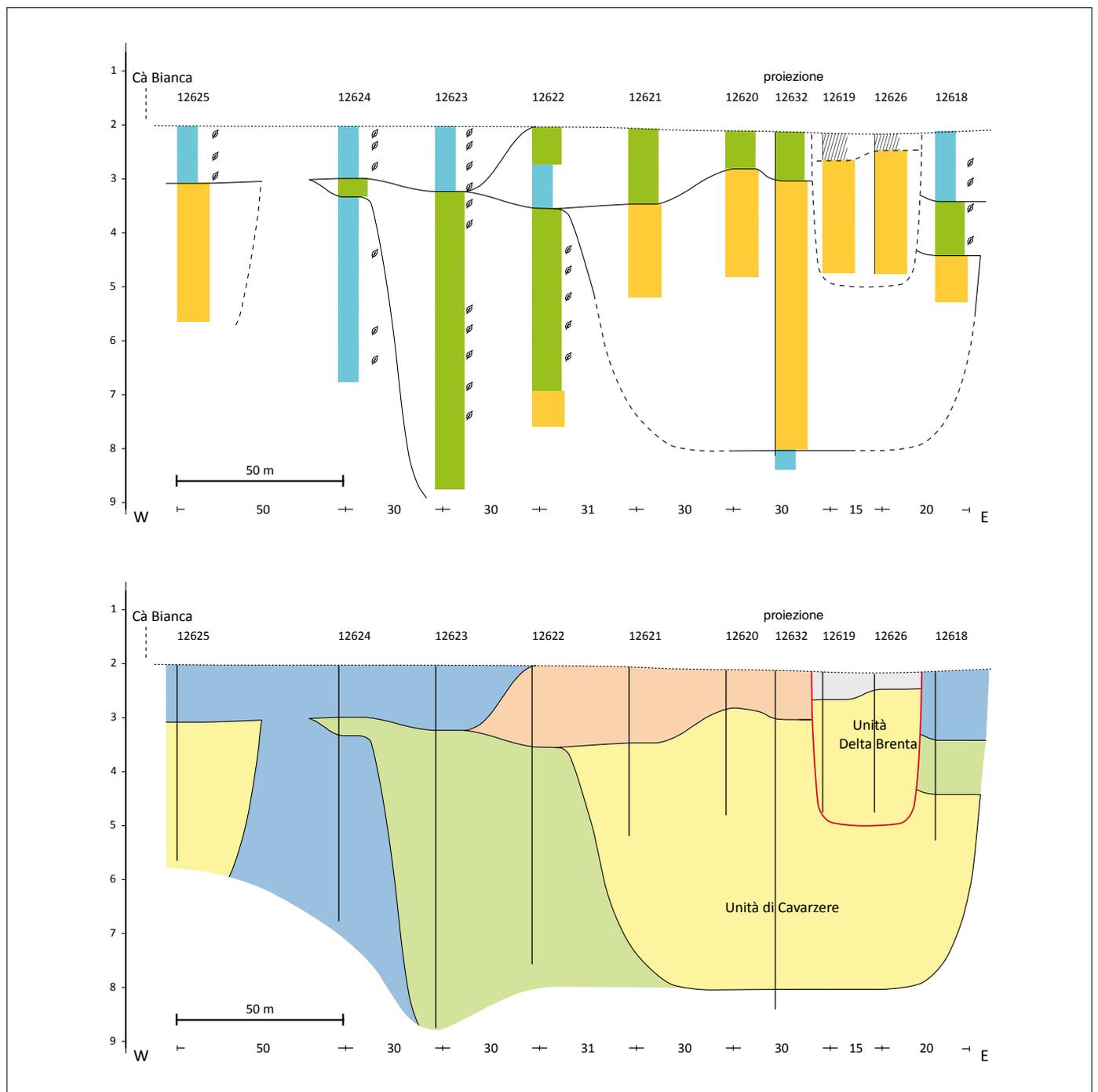
Coordinate sondaggio 12625:
1752958 - 5007216

Numero sondaggi: 12625 - 12624
- 12623 - 12622 - 12621 - 12620
- 12632 - 12619 - 12626 - 12618

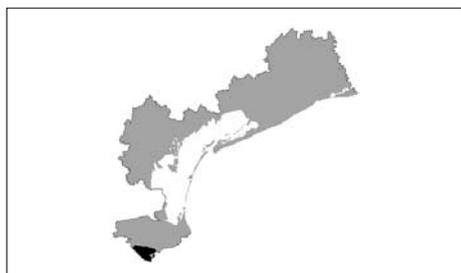
Comune: Chioggia



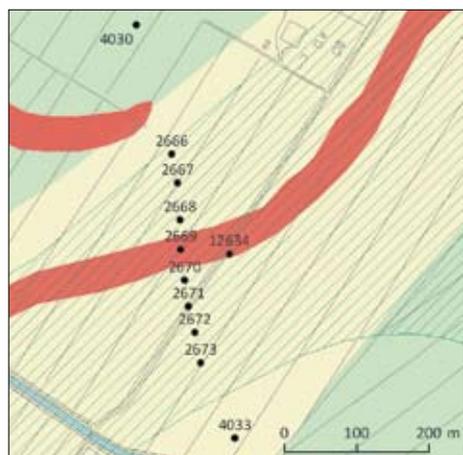
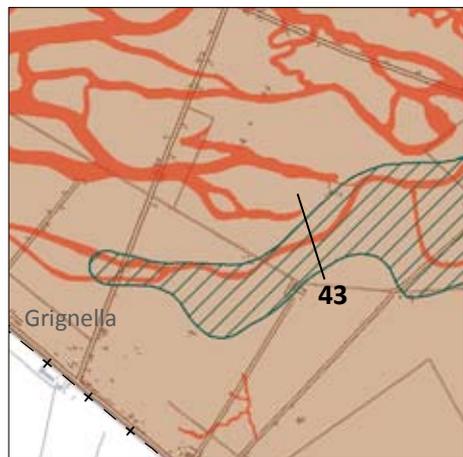
ADIGE



ADR

ADR
UNITÀ DI ADRIATransetto n. **43**
Po di AdriaCoordinate sondaggio 4030:
1745465 - 4996873Numero sondaggi: 4030 - 2666 - 2667
- 2668 - 2669 - 12634 - 2670 - 2671
- 2672 - 2673 - 4033

Comune: Cavarzere

*OLOCENE medio - sup. (II-I millennio a.C.)*

Questa unità è costituita da depositi alluvionali del Po legati ad un ramo del fiume attivo dall'età del Bronzo fino all'inizio dell'età del Ferro, conosciuto con il nome di Po di Adria. L'antico corso del Po di Adria si staccava dall'attuale alveo padano nei pressi di Castelmasse e proseguiva attraverso Trecenta, Fratta Polesine, Villamarzana, Adria fino a Loreo per poi sfociare in Adriatico attraverso due rami. Quello settentrionale aveva foce presso Cavanella d'Adige mentre quello meridionale seguiva l'attuale corso del Po di Levante (Piovan, 2008). Osservando la carta dei "Principali lineamenti morfologici" (Bassan et al., 1994) si nota che, a nord di Adria, dall'alveo principale di questo antico percorso si stacca un ramo secondario che si dirige a ENE ed entra nel territorio provinciale veneziano attraversando la Tenuta Grignella e Cà Negra. A questa diramazione è riferito il transetto n.43 rappresentativo dell'unità di Adria. Verso nord, i sedimenti del Po sono coperti dai sedimenti più recenti dell'Adige (unità di Cavarzere). Secondo Zanettin (1955), in superficie la separazione tra i depositi alluvionali del Po e dell'Adige non è netta ma è costituita da una fascia intermedia caratterizzata da miscele dei due depositi in percentuali variabili. Basandosi sull'abbondanza relativa dei minerali caratteristici dei due fiumi, l'autore individua il limite medio tra i due depositi all'interno della provincia di Venezia secondo il seguente percorso. A partire dal Ponte Girevole dove la strada Cavarzere-Adria attraversa il Naviglio Adigetto, il limite, mantenendosi a est della strada stessa, raggiunge la località Botta e segue poi l'argine meridionale dello Scolo Botta e del Tartaro oltrepassando quest'ultimo all'altezza di Cà Negra, proseguendo poi verso est fino al canale di Loreo. Il limite inferiore dell'unità di Adria, verso occidente è erosivo di natura alluvionale su depositi lagunari olocenici caratterizzati da tipiche faune salmastre (*Cerastoderma*, *Bittium*, *Loripes*, *Gibbula*), mentre, verso est, è prima erosivo su depositi costieri e poi limitato da quelli dunali più recenti ancora affioranti in superficie. Il limite superiore coincide con la superficie topografica attuale, variamente rimodellato da riordini agrari moderni e bonifiche ed è coperto, in minima parte, dalle torbe palustri rinascimentali-moderne (unità dei Cuori). In corrispondenza della diramazione del Po di Adria precedentemente descritta, l'analisi del microrilievo ha evidenziato la presenza di una forma dossiva poco elevata rispetto alla pianura circostante, che segue l'andamento di un paleoalveo molto evidente in foto aerea.

Il transetto n. 43 (Po di Adria) rappresenta una sezione trasversale al paleoalveo: in corrispondenza della parte più elevata del dosso si osserva la presenza di un corpo sabbioso principale, largo circa 200 m e spesso almeno 6 m (sond.12634), costituito da sabbia da fine a media-grossolana, talora limosa. Le alternanze di limo argilloso, limo sabbioso e sabbia argillosa nelle parti esterne rispetto al corpo di canale sono state interpretate come depositi di argine naturale. La sequenza a gradazione normale (*fining-upward*) intercalata allo strato di limo argilloso organico del sond. 2668, rappresenta il deposito di riempimento del canale dopo la sua disattivazione. Il corpo sabbioso è impostato su depositi di piana alluvionale caratterizzati da strati pluri-decimetrici di argilla limosa e limo argilloso o debolmente sabbioso, che raggiungono nel loro insieme spessori massimi di 3 m. All'estremità settentrionale del transetto è presente un corpo sabbioso di dimensioni minori soprastante il tetto di un livello di torba situato a -5 m slm.

Quest'ultimo corpo sabbioso rappresenta probabilmente il deposito di un canale di rotta: la maggior parte dell'area interessata dall'unità di Adria è, infatti, attraversata in superficie da una fitta rete di canali formati a seguito di ricorrenti episodi di rotta fluviale.

In particolare a nord di Adria sono state rilevate mediante fotointerpretazione le tracce di un'antica suddivisione agraria (fig. 4.16) corrispondente, secondo Peretto (1986), ai *limites* di una centuriazione romana. Il reticolo agrario interferisce con il sistema di tracce fluviali che sembra coprire l'antica suddivisione agraria (vedi particolare della foto). Se questo fosse confermato significherebbe che le rotte sono successive al periodo romano, probabilmente legate a una successiva ripresa dell'attività del fiume.

UNITÀ DI ADRIA - Transetto n. 43 - Po di Adria

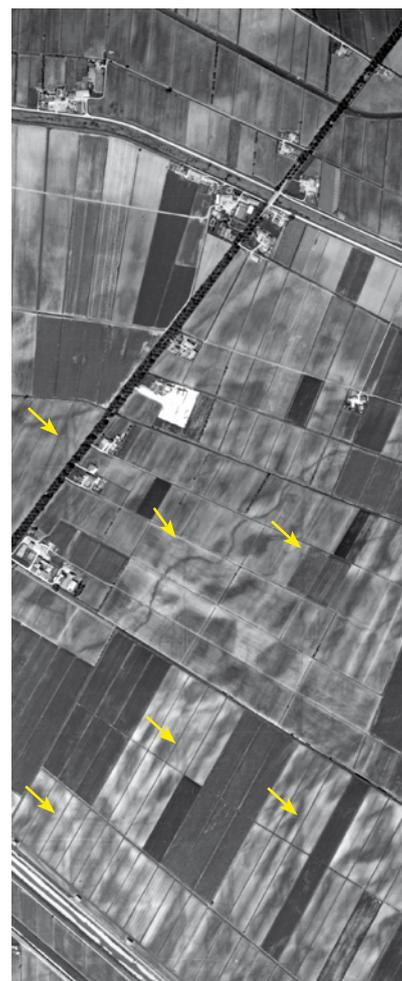
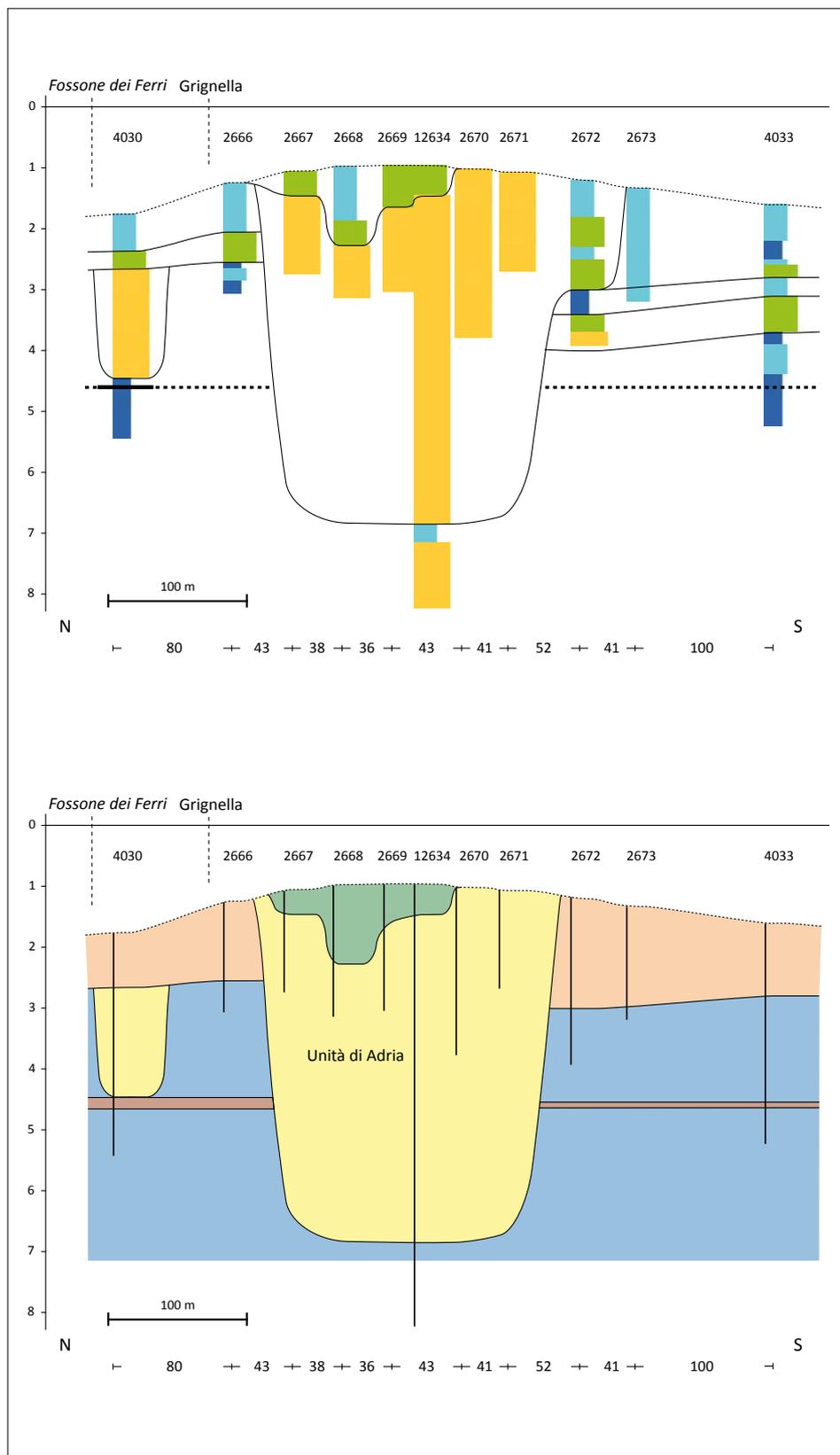
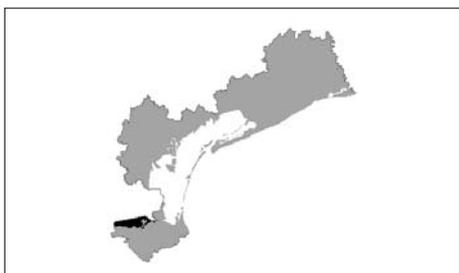


Fig. 4.16. Tracce di suddivisioni agrarie riferibili ai *limites* della centuriazione romana localizzata a nord di Adria. Volo Regione Veneto 1983, striscia 4, foto 292. Sotto, particolare della foto.



PEG

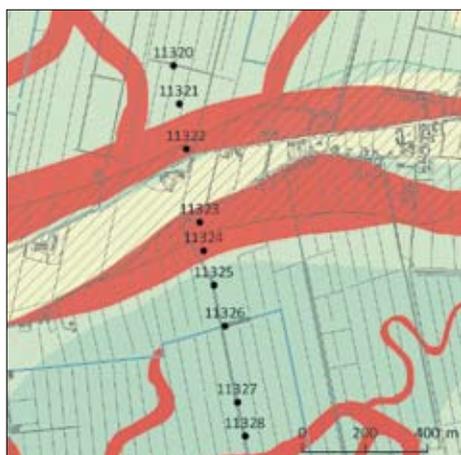
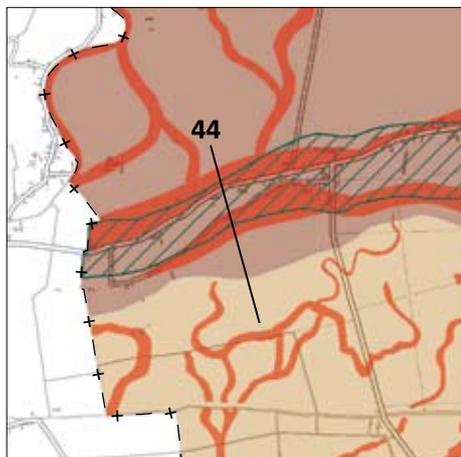
PEG
UNITÀ DI PEGOLOTTI

Transetto n. **44**
Po di Pegolotte

Coordinate sondaggio 11320:
1734683 - 5007123

Numero sondaggi: 11320 - 11321
- 11322 - 11323 - 11324 - 11325 -
11326 - 11327 - 11328

Comune: Cona



OLOCENE medio (III - Il millennio a.C.)

L'unità di Pegolotte è costituita da depositi sabbiosi, limoso-sabbiosi e argilloso-limosi sedimentati durante l'attività fluviale tardo-olocenica del Po passante per Agna - Cona - Pegolotte - Conca d'Albero, già conosciuto in letteratura come il "ramo più settentrionale del Po" (Castiglioni, 1978). L'evidenza geomorfologica del dosso di Pegolotte consente di stabilire che si tratta di un elemento deposizionale dovuto al ramo padano staccatosi dal Po di Adria, attivo tra età del Bronzo (medio-recente) e la fine dell'età del Ferro (circa 1500-200 a.C.), a sud di Rovigo (Marcolongo, 1987; Peretto, 1986).

Il limite inferiore dell'unità di Pegolotte è di tipo erosivo su depositi argilloso-torbosi di piana di esondazione distale, presso la sezione di Cona-Pegolotte. Il limite superiore coincide con la superficie topografica e, dove l'unità è sepolta, esso è coperto dai depositi alluvionali dell'unità di Cavarzere.

Il dosso sabbioso del Po di Pegolotte ha una larghezza di circa 500-600 metri ed è costituito da sabbie di canale e da depositi limoso-sabbiosi di argine naturale. Il transetto n.44 (Po di Pegolotte) evidenzia due diversi corpi sabbiosi: il più profondo si è impostato incidendo una serie di sedimenti torbosi e argillosi ed in particolare uno strato di torba spesso circa 1 m posto ad una profondità media di 6 m dal piano campagna. La datazione radiometrica effettuata su un campione prelevato al tetto di questo strato (sond. 11325) ha dato un'età di 3960±110 anni BP (2763-2192 anni a.C.) a -4,40 m dal p.c. Più in profondità (-7,05 m dal p.c.) l'incisione del canale interessa uno strato torboso più antico (sond. 11323), datato 4280±160 anni BP (3357-2486 anni a.C.). Questo corpo di canale è coperto da un deposito di argille e sedimenti torbosi di spessore variabile tra 2,5 e 4 m. In particolare, in corrispondenza del sond. 11327, vi sono 1,15 m di torba a chiudere la depressione di canale (tra 2,20 e 3,85 m). Il corpo sabbioso più superficiale (sond. 11322 e 11323) è spesso più di 6 m e corrispondente alla parte più rilevata del dosso fluviale. Esso mostra un'aggradazione posteriore alla disattivazione del primo canale che, dalla radiodatazione effettuata sul sond. 11327 a -2,70 m, ha dato un'età di 2145-1506 anni a.C.

Nei sondaggi 11320, 11325, 11327 e 11328, è stato raggiunto un orizzonte calcico il cui tetto si colloca ad una profondità compresa tra -7 e -7,5 m dal p.c. Esso è caratterizzato dalla presenza di sedimenti biancastri e da un'alta percentuale di noduli di CaCO₃. Tale orizzonte può essere correlato con il paleosuolo "caranto" che caratterizza la Pianura Veneto-Friulana (Gatto & Previatello, 1974; Mozzi et al. 2003).

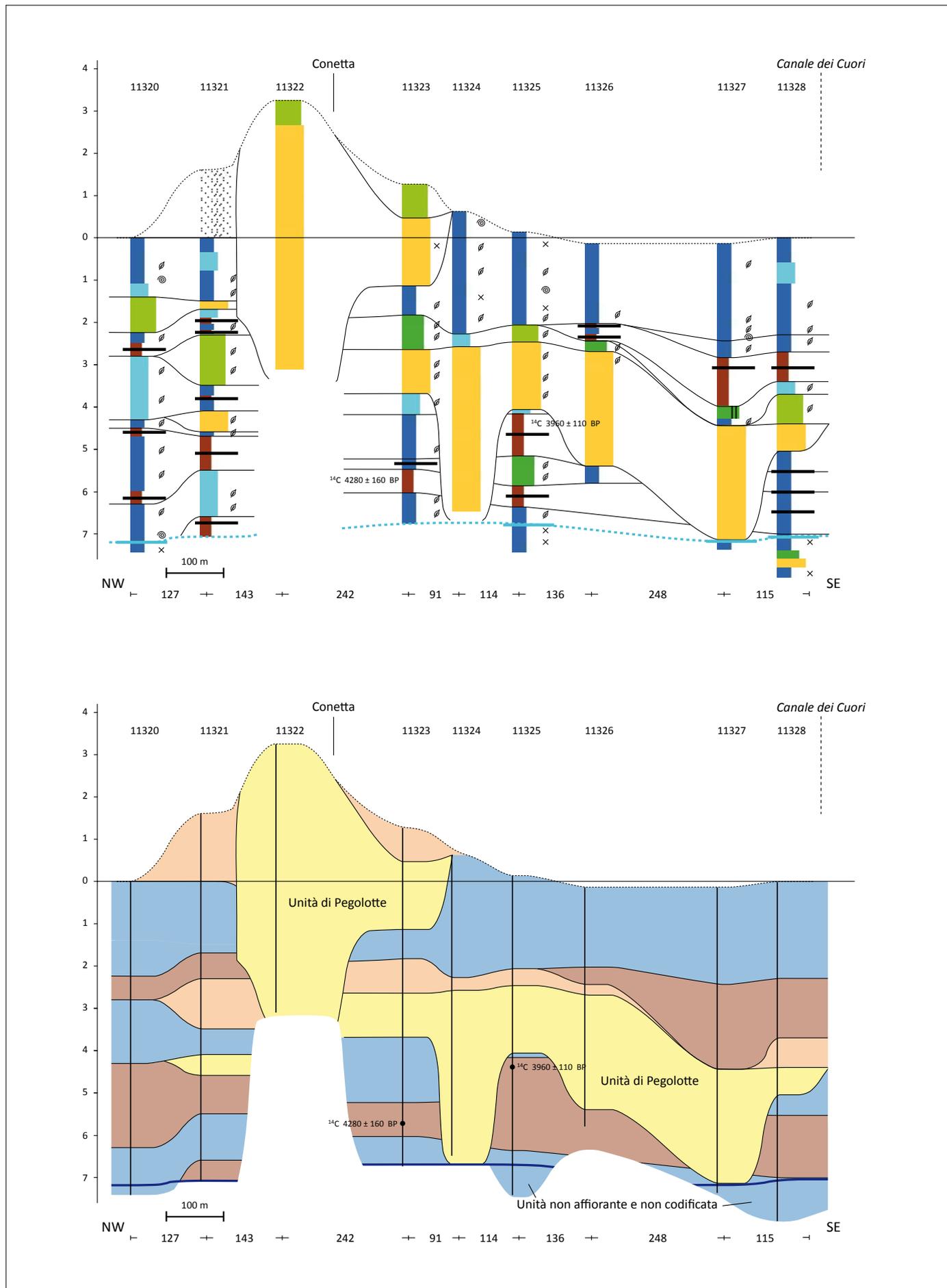
Secondo questa interpretazione, l'orizzonte calcico segna il tetto della sequenza tardo-pleistocenica. La radiodatazione effettuata sullo strato di torba a -6 m slm, che ha dato un'età di 3357-2486 anni a.C., provverebbe la presenza di uno *hiatus* sedimentario nella sequenza alluvionale che comprende tutto l'Olocene inferiore, parte del medio e, probabilmente, il Tardoglaciale. Questo rispecchia la situazione stratigrafica caratteristica per tutta la Pianura Veneto-Friulana (Fontana et al., 2008).

Spostandosi in posizione distale rispetto al dosso, si hanno sedimenti argilloso-limosi di piana di esondazione, caratterizzati dalla presenza di numerosi canali di rotta, provenienti dal paleoalveo principale e dal ramo di Solferino (transetto n.45), il cui dosso delimita l'unità verso sud. L'alto morfologico di Solferino ha probabilmente costituito una barriera per le esondazioni provenienti dal corso attuale dell'Adige appartenenti all'unità di Cavarzere.

Il transetto n.45 (Solferino) mette in evidenza un corpo sabbioso inciso su depositi di piana di esondazione caratterizzati dalla presenza di alcuni livelli torbosi tra -5 e -6,5 metri slm. In particolare, è stato radiodatato uno strato organico a una profondità di 3,1 m dal p.c. (sond. 11302) che ha fornito un'età di 3235±35 anni BP. Il livello torboso più spesso, che in 11296 si colloca a circa -6 m slm, è probabilmente correlato ai livelli organici e torbosi presenti attorno ai -6 e -7 metri slm del transetto del Po di Pegolotte. Il corpo sabbioso è largo circa 150 m e spesso almeno 6 m nel punto più profondo raggiunto; nella parte superiore della sequenza si notano i depositi di argine naturale, costituiti da limi sabbiosi e limi argillosi con un discreto contenuto di materiale vegetale.

Silvia Piovani

UNITÀ DI PEGOLOTTE - Transetto n. 44 - Po di Pegolotte



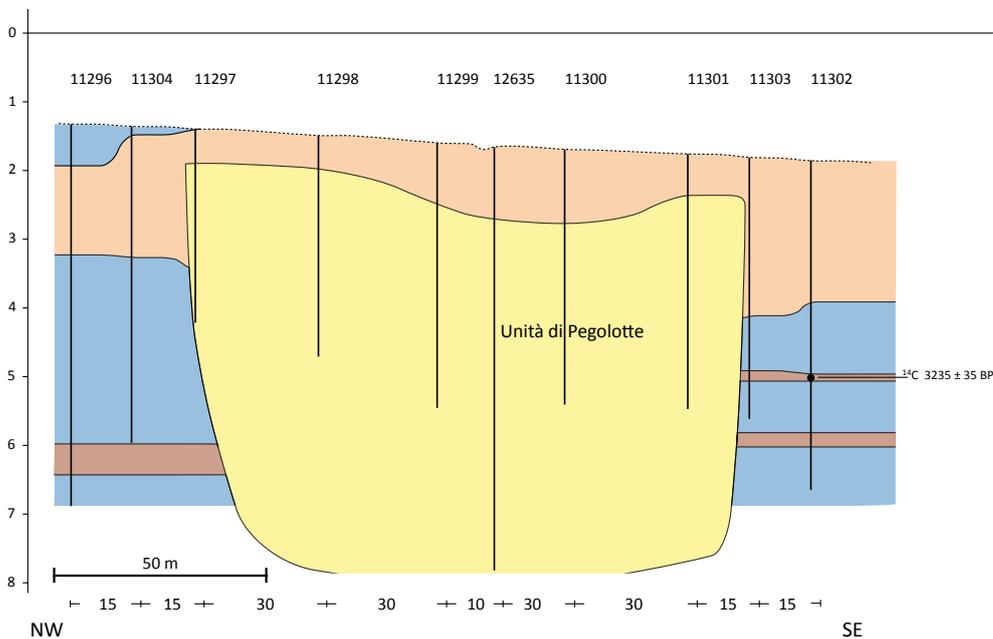
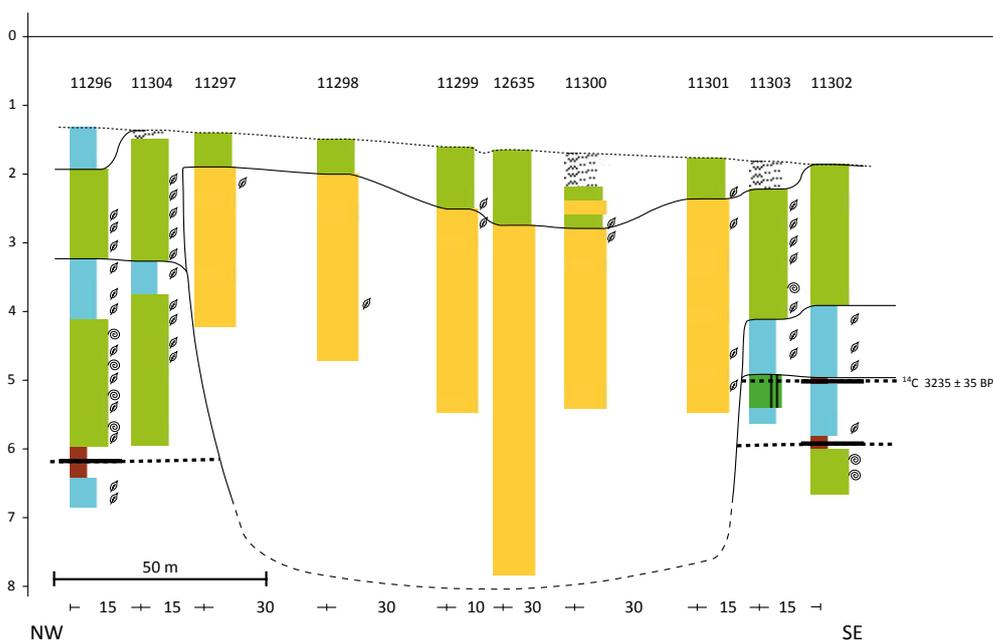
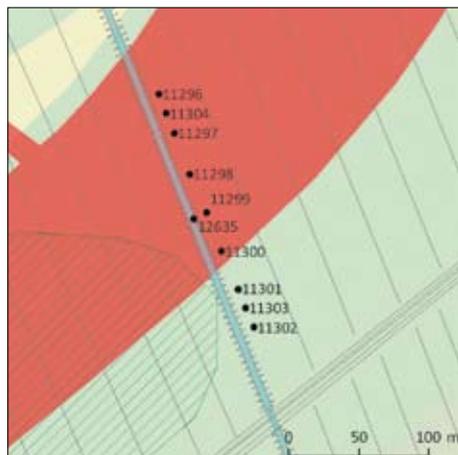
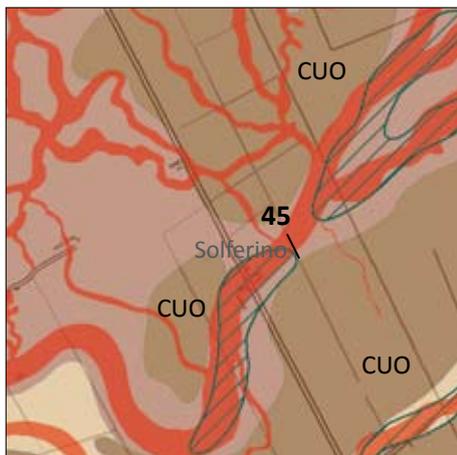
UNITÀ DI PEGOLOTTI - Transetto n. 45 - Solferino

Transetto n. **45**
Solferino

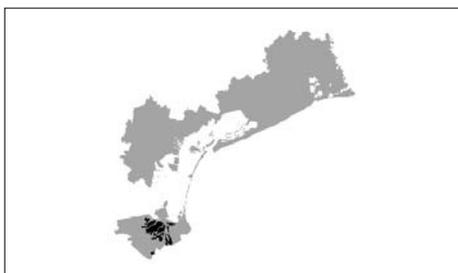
Coordinate sondaggio 11296:
1745220 - 5007690

Numero sondaggi: 11296 - 11304
- 11297 - 11298 - 11299 - 12635
- 11300 - 11301 - 11303 - 11302

Comune: Cona



CUO

CUO
UNITÀ DEI CUORI*OLOCENE sup. (Medioevo - Attuale)*

L'unità dei Cuori è costituita da depositi di materiale organico e sedimenti prevalentemente limosi depositi in un ambiente palustre fluviale. Tali depositi poggiano sui sedimenti alluvionali dell'Adige e del Po (unità di Cavarzere, di Adria e di Pegolotte), mentre il limite superiore coincide con la superficie topografica rimodellata dalle bonifiche agrarie. Le torbe hanno uno spessore medio di circa 2 m fino a un massimo di 4-6 m. L'unità dei Cuori occupa un'area posta a una quota inferiore al livello del mare (da -1 a -4 m), situata a cavallo del Canale dei Cuori tra la località Cantarana a NW e il fiume Adige a SE. Questo territorio era ricoperto fino alla fine del XIX secolo da estese lagune e paludi successivamente bonificate. L'elevata estensione delle paludi d'acqua dolce, caratterizzate dalla presenza di un'abbondante vegetazione a canneto, ha creato le condizioni ideali per la formazione di torba. Lo spessore del materiale torboso si è ridotto nel tempo a seguito delle intense opere di bonifica del secolo scorso e delle migliorie fondiari ancora in atto. L'abbassamento del livello di falda causato dalle bonifiche agrarie, ha portato a contatto con l'aria strati di materiale organico via via più profondi, innescando processi di decomposizione aerobica molto più veloci di quelli di tipo anaerobico che normalmente avvengono sotto falda. La conseguente emissione di anidride carbonica con perdita di massa ha favorito il fenomeno della subsidenza.

Il Consorzio di Bonifica Adige-Bacchiglione (1996) ha stimato l'entità del processo di subsidenza all'interno del Bacino di Cà Zennare tra il 1965 e il 1983: il tasso medio di subsidenza misurato di 2,8 cm/anno ha provocato un abbassamento del terreno di circa un metro e mezzo in un periodo di tempo di 50 anni.

Secondo il "Treatment of Organic Soils in the U.S.D.A. 7th Approximation Soil Classification" il terreno torboso affiorante all'interno dell'unità dei Cuori e, in particolare, nell'area del Bacino di Cà Zennare, è classificato come *Histosol* (Gatti et al., 2002). L'*Histosol* è un terreno con un contenuto in carbonio organico compreso tra il 12% e il 20% in peso fino a una profondità di 40 cm.

Nella "Carta dei Suoli del bacino scolante in laguna di Venezia" (Ragazzi et al., 2004) quest'area rientra nelle Unità cartografiche CBO1-CGU1 (associazione di suoli Casa Bogna, a materiale organico umificato, e Cà Giulia, franco limoso argilloso), CBO1 (consociazione di suoli Casa Bogna) e MRT1 (consociazione di suoli Martinelli, a materiale organico umificato). Questo tipo di suoli è caratterizzato da materiale organico fino alla profondità di circa 1 m (presenza di orizzonti minerali nei suoli MRT1) con una profondità utile alle radici moderatamente elevata limitata dalla presenza di orizzonti idromorfi. La falda si trova a una profondità di circa 1 m, il terreno ha un drenaggio interno molto lento, una permeabilità bassa e una capacità di acqua disponibile molto elevata (moderata per i suoli CGU1). I suoli Cà Giulia sono caratterizzati da una tessitura franco limosa argillosa.

Ampie aree comprese all'interno dell'unità dei Cuori presentano un forte grado di rimaneggiamento antropico legato, in particolare, alle migliorie fondiari effettuate in questi ultimi anni, oltre che alla bonifica idraulica.

Sandra Primon



Fig. 4.17. Particolare della foto del volo REVEN 87, strisciata 18, foto 5159, anno 1987.

SCHEMA GEOLOGICO RAPPRESENTATIVO DEL SETTORE MERIDIONALE DELLA PROVINCIA DI VENEZIA

Attraverso l'analisi dei dati derivati dalle stratigrafie raccolte nella banca dati della provincia di Venezia, e con l'aiuto dello studio di alcuni carotaggi eseguiti durante la stesura di questo lavoro, si è cercato di ricostruire l'architettura deposizionale del settore più meridionale della provincia, dove la pianura veneta s'interdigita con quella padana.

È importante sottolineare il fatto che nella maggior parte dei casi le informazioni relative alle stratigrafie pregresse sono di tipo litologico e geotecnico, talvolta lacunose o con terminologie poco chiare, e di conseguenza spesso mancanti di indicazioni utili, come ad esempio la presenza o la descrizione di eventuali indicatori ambientali: tipologia delle conchiglie, granulometria dei sedimenti, descrizione delle strutture sedimentarie ecc.

Non essendo prevista, nell'ambito di questo studio, la possibilità di eseguire nuove indagini geognostiche a profondità maggiori di 6 m, il confronto con i risultati pubblicati per i progetti CARG si è rivelato di fondamentale importanza. In particolare sono stati presi in considerazione i fogli 148-149 "Chioggia-Malamocco" (Tosi et al., 2007b), 223 "Ravenna" (Amorosi et al., 1999) e il 187 "Codigoro" (Stefani & Vincenzi, 2005), che riguardano aree confrontabili dal punto di vista geologico con la porzione meridionale della provincia di Venezia.

Le informazioni ricavate dall'analisi delle stratigrafie pregresse, confrontate con le descrizioni fatte per le aree adiacenti, e lo studio dei lineamenti geomorfologici presenti in questo territorio (Bondesan et al., 2004; Bondesan & Meneghel, 2004), hanno permesso l'identificazione degli ambienti deposizionali che caratterizzano quest'area e che costituiscono, se affioranti, le unità cartografate nella Carta delle unità geologiche.

In figura 4.19 è riportato lo schema geologico rappresentativo del settore meridionale della provincia di Venezia. Per la realizzazione di questa sezione stratigrafica, sono stati interpretati sei profili geologici (trasversali rispetto all'asta fluviale dell'Adige) e un sondaggio, distribuiti lungo una sezione di circa 30 km (fig. 4.18) che partendo dal confine provinciale nei pressi di Agna, arriva presso la linea di costa attuale con direzione circa E-W. Nello schema sono indicati alla base i depositi di piana alluvionale pleistocenica, non affioranti nell'area e spesso caratterizzati al tetto dalla presenza di un orizzonte sovraconsolidato localmente chiamato caranto. La superficie che separa questi depositi dai sovrastanti sedimenti di età olocenica è definita come superficie trasgressiva e in alcuni punti è di tipo erosivo.

Sopra all'unità pleistocenica poggiano i depositi di retrobarriera, separati da essi da una *unconformity*, spesso di natura erosiva. Tali sedimenti, di spessore generalmente inferiore al metro, sono costituiti da limi argillosi e argille limose, talora organici o con locali accumuli di torbe (sondaggi 1024, 619). In base ai confronti con le aree in cui sono state effettuate dettagliate analisi sedimentologiche e micropaleontologiche (Amorosi et al. 1999; Tosi et al., 2007b) si tratta di depositi trasgressivi formati all'interno di lagune e paludi d'acqua dolce/salmastra delimitate verso mare da barriere litorali.

Nella zona più occidentale i depositi di retrobarriera si interdigitano con quelli di ambiente alluvionale-deltizio in facies palustre, difficilmente distinguibili sulla base dei soli dati a disposizione. Verso l'alto, i depositi di retrobarriera sono separati dai depositi di barriera litorale trasgressiva da una superficie erosiva sopra cui poggia in genere un orizzonte conchigliare (superficie di *ravinement*, RS) con spessore massimo di circa 50 cm, debolmente immergente verso est (sondaggi 1024, 619, 8763). Sopra si rinvencono sabbie fossilifere per spessori di 1-2 m corrispondenti a depositi di spiaggia (sondaggio 11073). Nelle porzioni di territorio prossime alla linea di costa si passa gradualmente dalle sabbie trasgressive a una alternanza di livelli centimetrici di argille e limi argillosi con sabbie fini limose, caratterizzate dalla presenza di fossili marini e talora da livelli organici (sondaggi 11073, 11885). Questi sedimenti corrispondono probabilmente a depositi di prodelta, caratterizzati da una geometria cuneiforme con spessore massimo di circa 10 m verso mare, formati in un ambiente marino poco profondo che verso ovest passava poi ad un ambiente di piattaforma (Amorosi et al., 1999).

Nelle zone interne più lontane dalla linea di costa non si rinvencono i depositi di prodelta, e le sabbie di barriera litorale trasgressiva passano gradualmente ai depositi di cordone litorale (spesso non distinguibili tra loro sulla base dei soli dati pregressi), costituiti da sabbie fossilifere fini, spesso limose, più raramente da medie a grossolane con abbondanti bioclasti di molluschi (sondaggi 3214, 11073). Questo corpo presenta spessore massimo di circa 16 m vicino al mare mentre si assottiglia verso NW fino a chiudersi a monte di Cavarzere, ad una profondità di 8-9 m slm. I depositi di cordone litorale sono affioranti a est di S. Pietro di Cavarzere e in carta corrispondono alle unità di Motte Cucco, Cavanella d'Adige, S. Anna e all'unità Litorale Indifferenziata, con età che varia da circa 5000 anni fa all'Attuale.

Nelle aree più interne si passa, attraverso un contatto netto, dalle sabbie litorali ai sovrastanti depositi lagunari costituiti da argille e limi argillosi fossiliferi, talora sabbiosi, o con alternanze di sottili livelli di sabbia fine e limo (sondaggi 1024). Secondo Amorosi et al. (1999) questi depositi si sono formati all'interno di lagune o baie situate a ridosso della barriera litorale con minori apporti marini verso terra nelle aree più esterne alla laguna.

Al di sopra dei sedimenti lagunari si individuano, mediante un contatto graduale, i depositi di palude salmastra rappresentati da argille limose e limi argillosi con abbondanti resti vegetali e frammenti di legno (sondaggio 11073), e talora da argille con livelli torbosi o torbe di spessore variabile che aumenta spostandosi verso le zone più interne.

Sempre attraverso un contatto graduale si passa ai sovrastanti depositi alluvionali (affioranti per la maggior parte del territorio esaminato e corrispondenti all'unità di Cavarzere, Pegolotte e Adria) costituiti da argille limose, limi argillosi, limi sabbiosi e localmente da sabbie fini limose e sabbie medie legate alla presenza di corpi di canale con spessore massimo fino a 12 m.

Sandra Primon

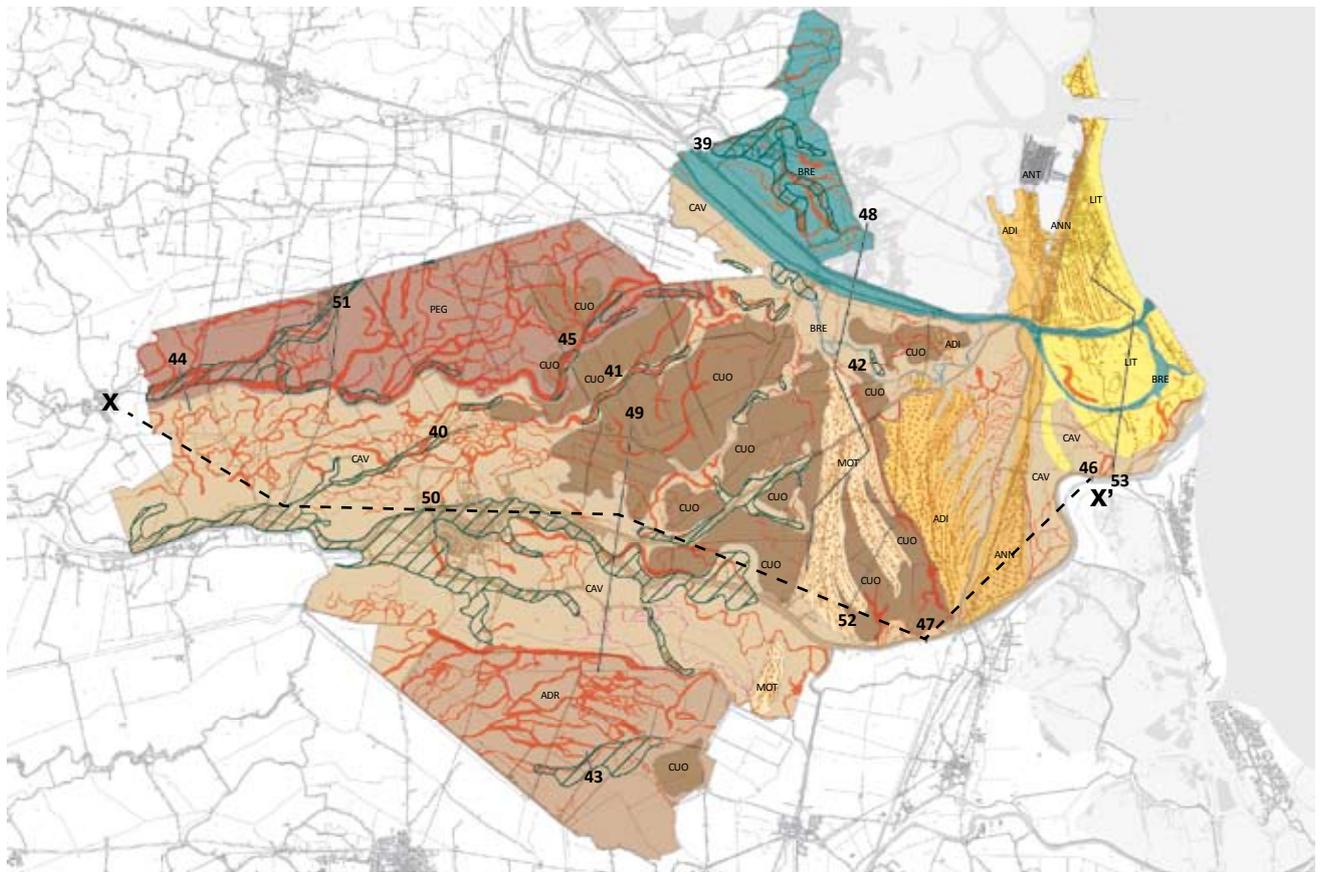


Fig. 4.18. Stralcio della Carta delle unità geologiche della provincia di Venezia con indicata la traccia del profilo X-X'.

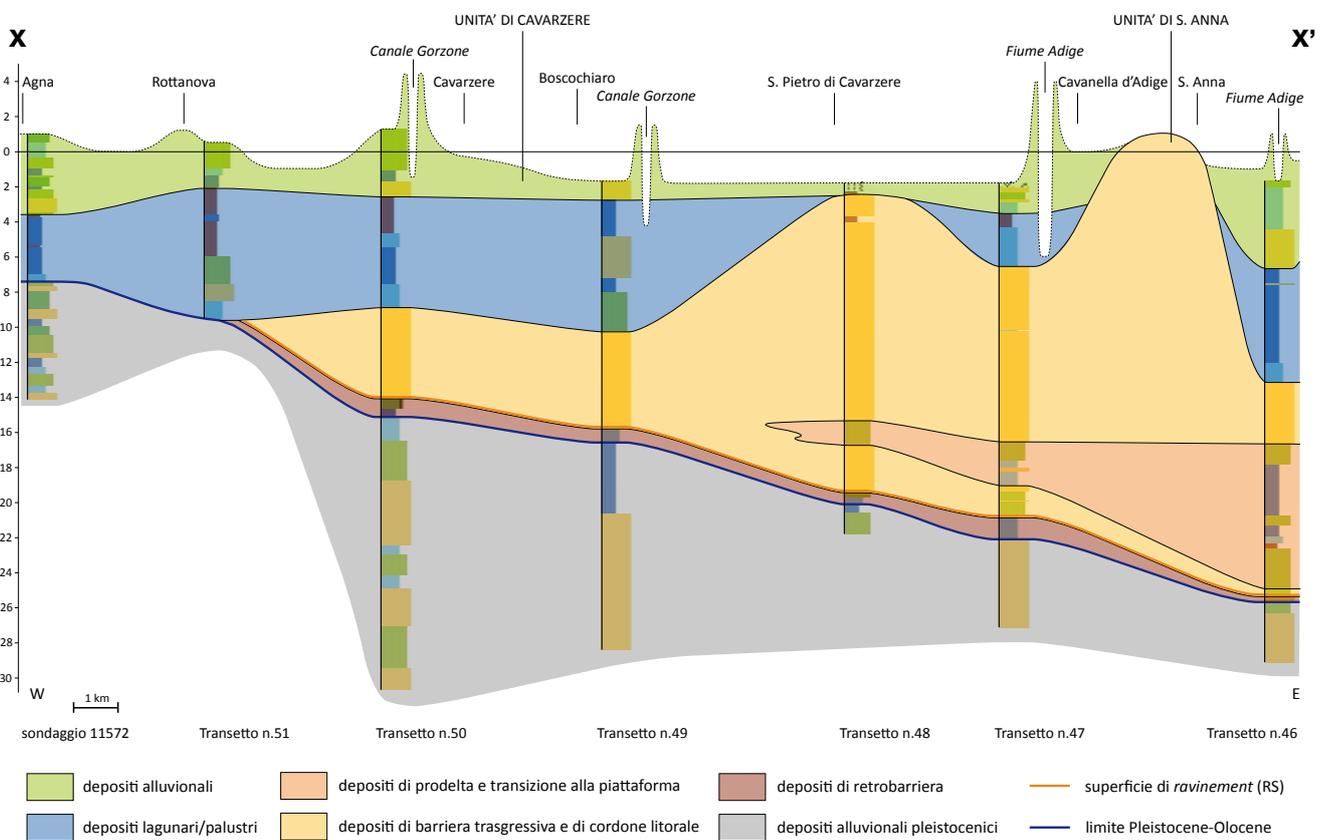


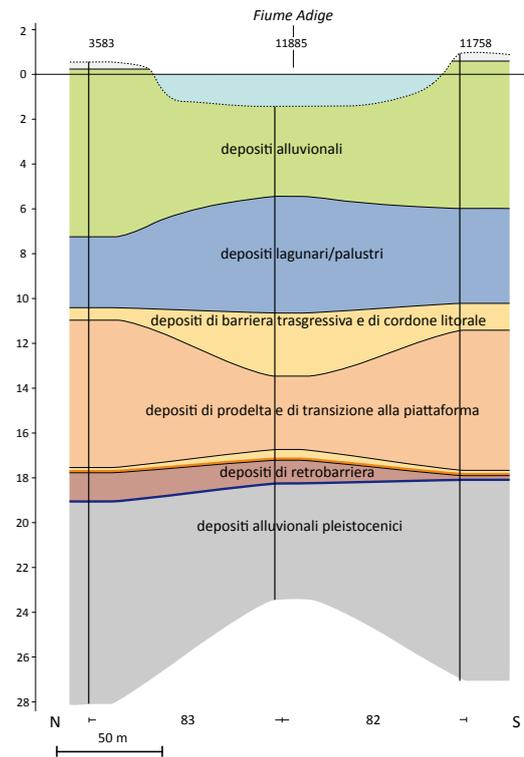
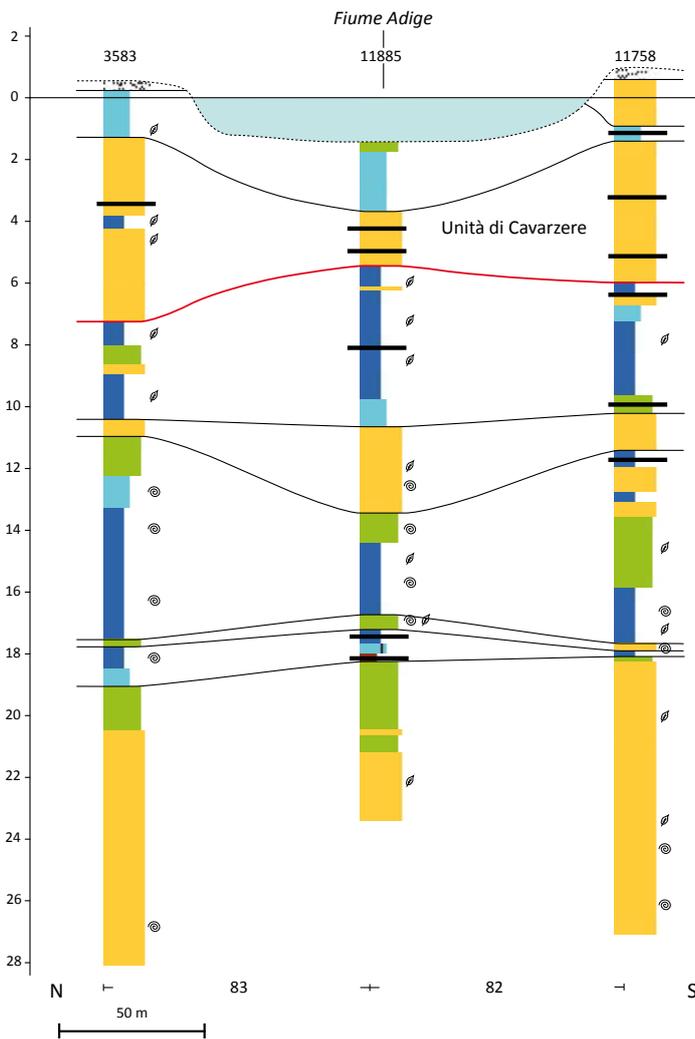
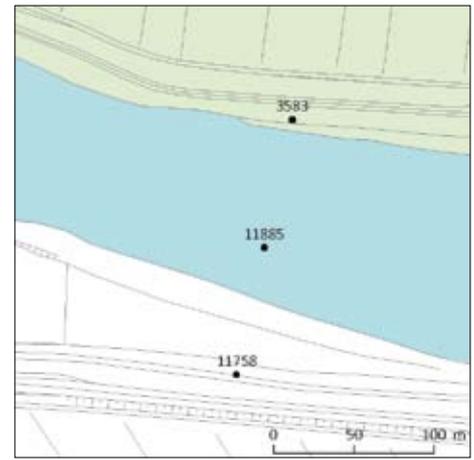
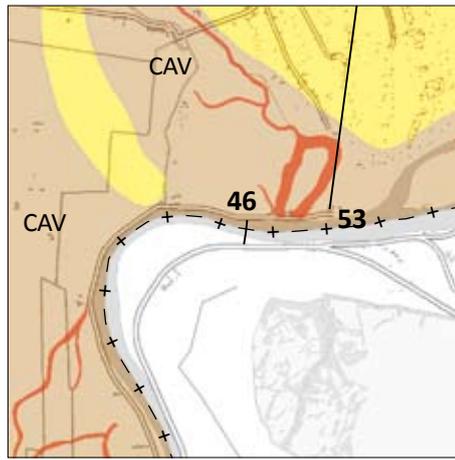
Fig. 4.19. Schema geologico del settore meridionale della provincia di Venezia (profilo X-X').

Transetto n. **46**
Transetto A

Coordinate sondaggio
3583:
1758877 - 5004238

Numero sondaggi: 3583 -
11885 - 11758

Comune: Chioggia



LEGENDA per i modelli interpretativi
dei transetti n. 46, 47, 48, 49, 50, 51

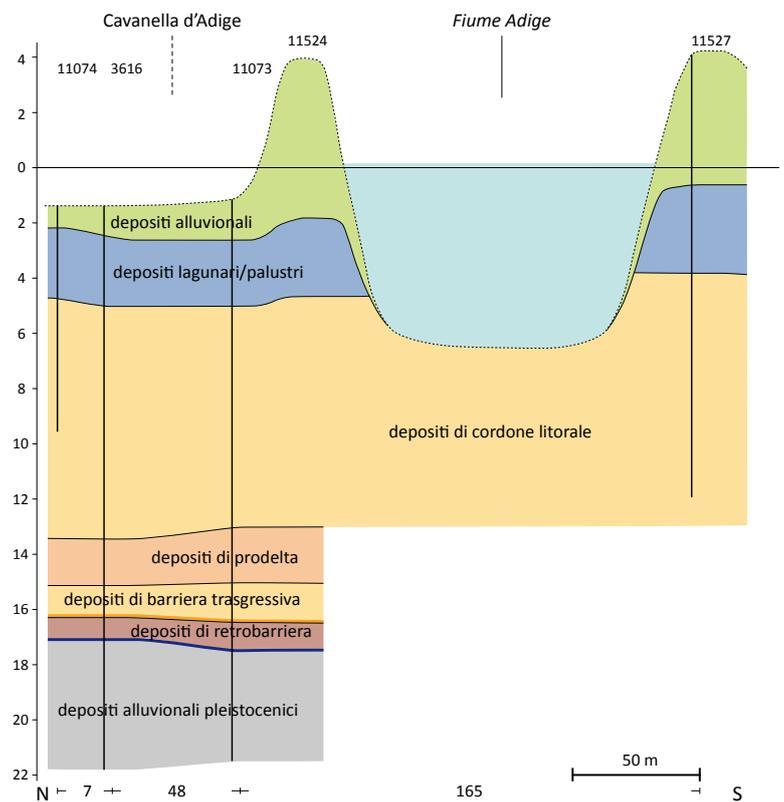
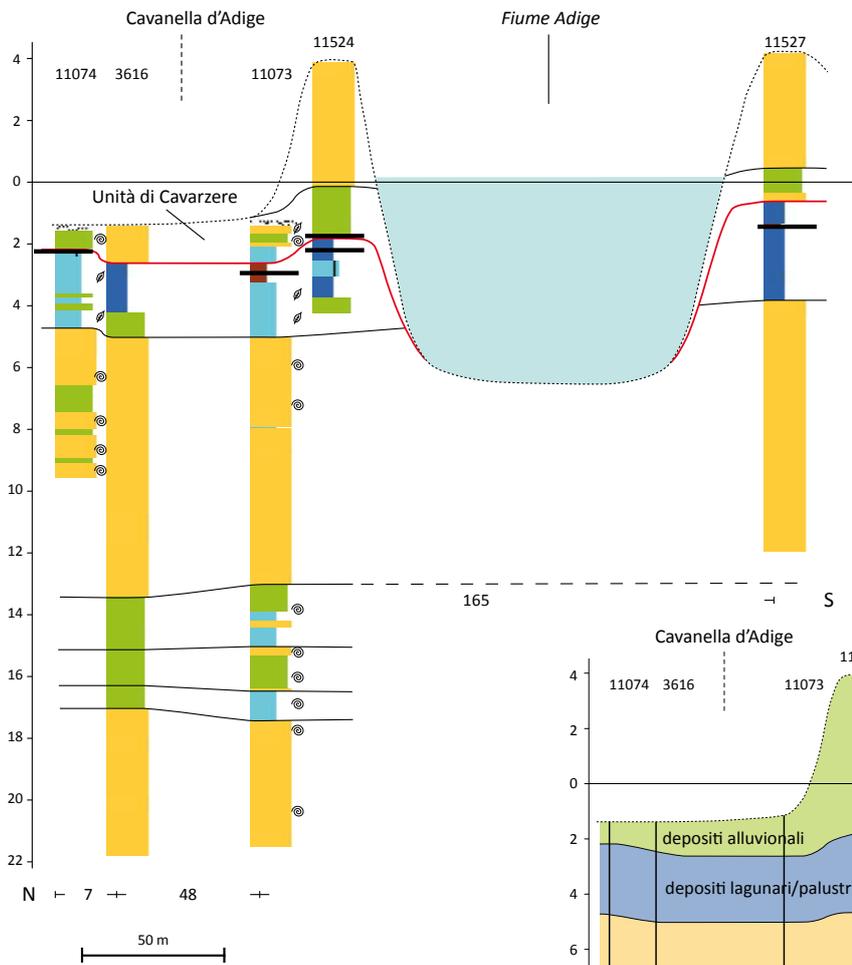
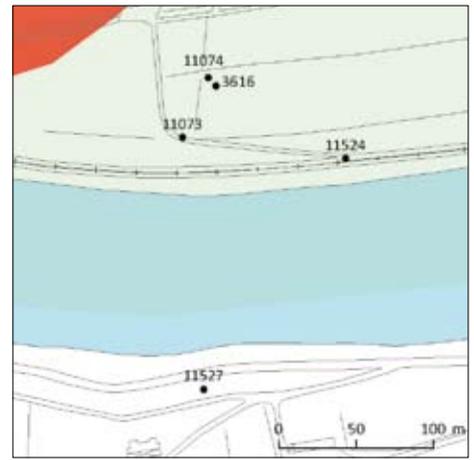
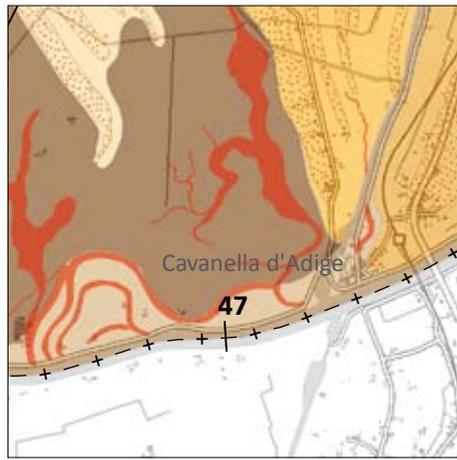
- depositi alluvionali
- depositi lagunari/palustri
- depositi di prodelta e di transizione alla piattaforma
- depositi di barriera trasgressiva e di cordone litorale
- depositi di retrobarriera
- depositi alluvionali pleistoceni
- superficie di *ravinement* (RS)
- limite Pleistocene-Olocene

Transetto n. **47**
Transetto B

Coordinate sondaggio
11074:
1754476 - 4999971

Numero sondaggi:
11074 - 3616 - 11073 -
11524 - 11527

Comune: Chioggia

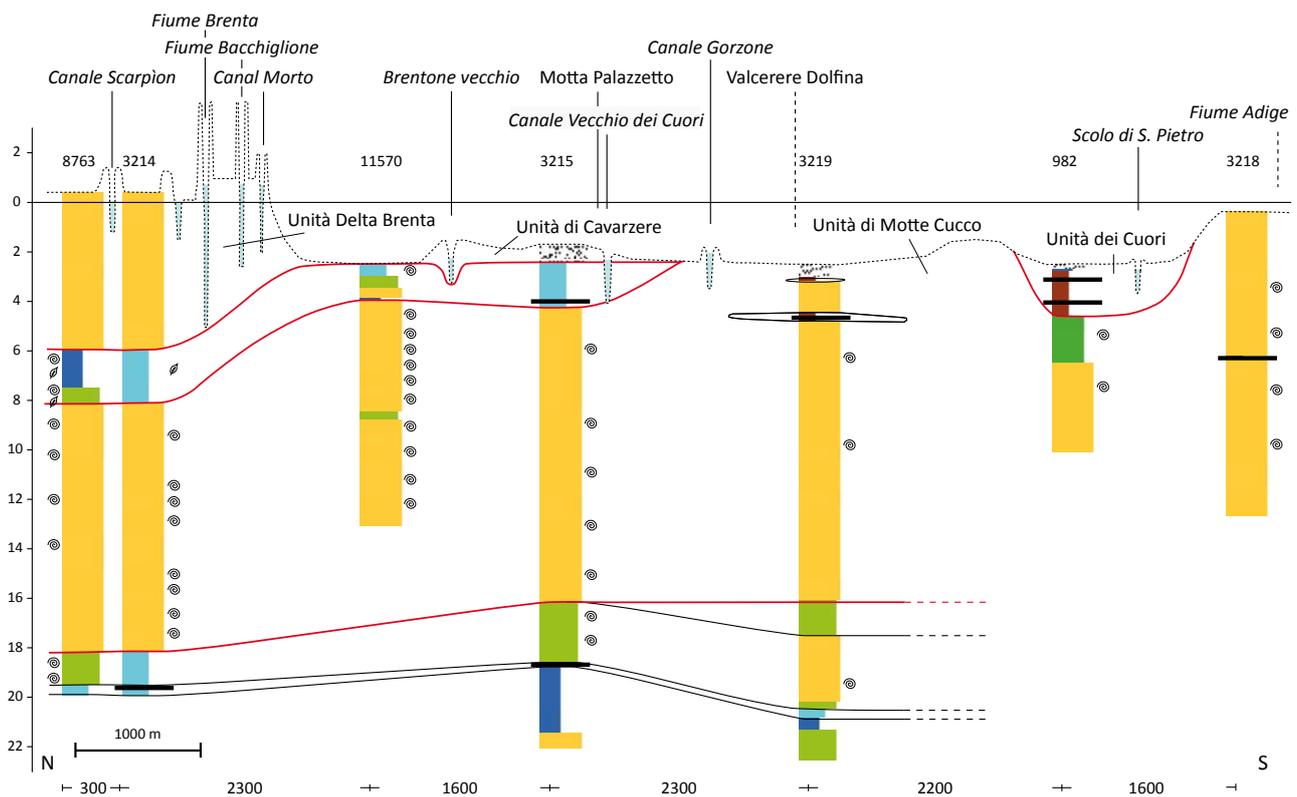
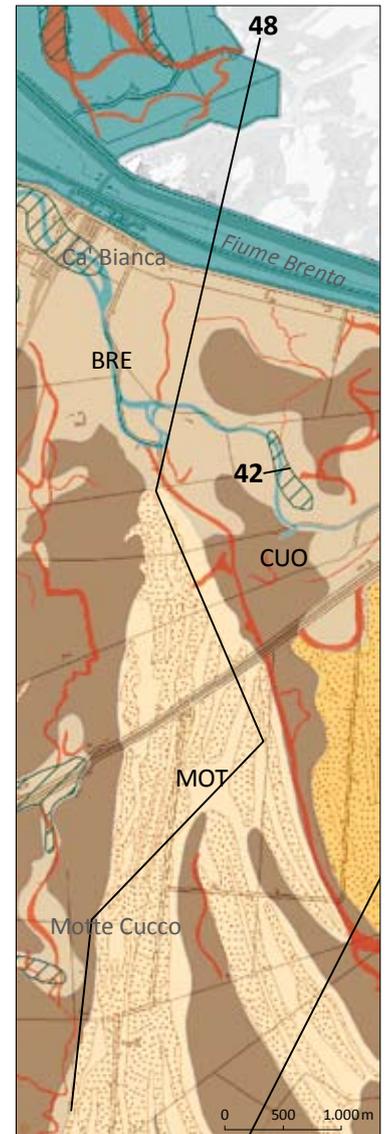
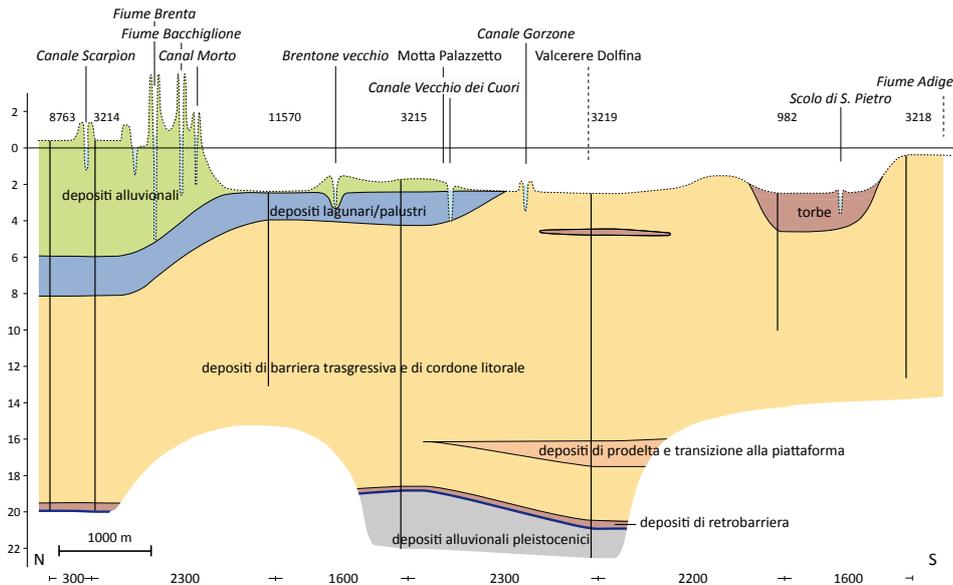


Transetto n. **48**
Transetto C

Coordinate sondaggio 8763: 1752931 - 5010979

Numero sondaggi: 8763 - 3214 - 11570 - 3215 - 3219 - 982 - 3218

Comune: Cavarzere, Chioggia

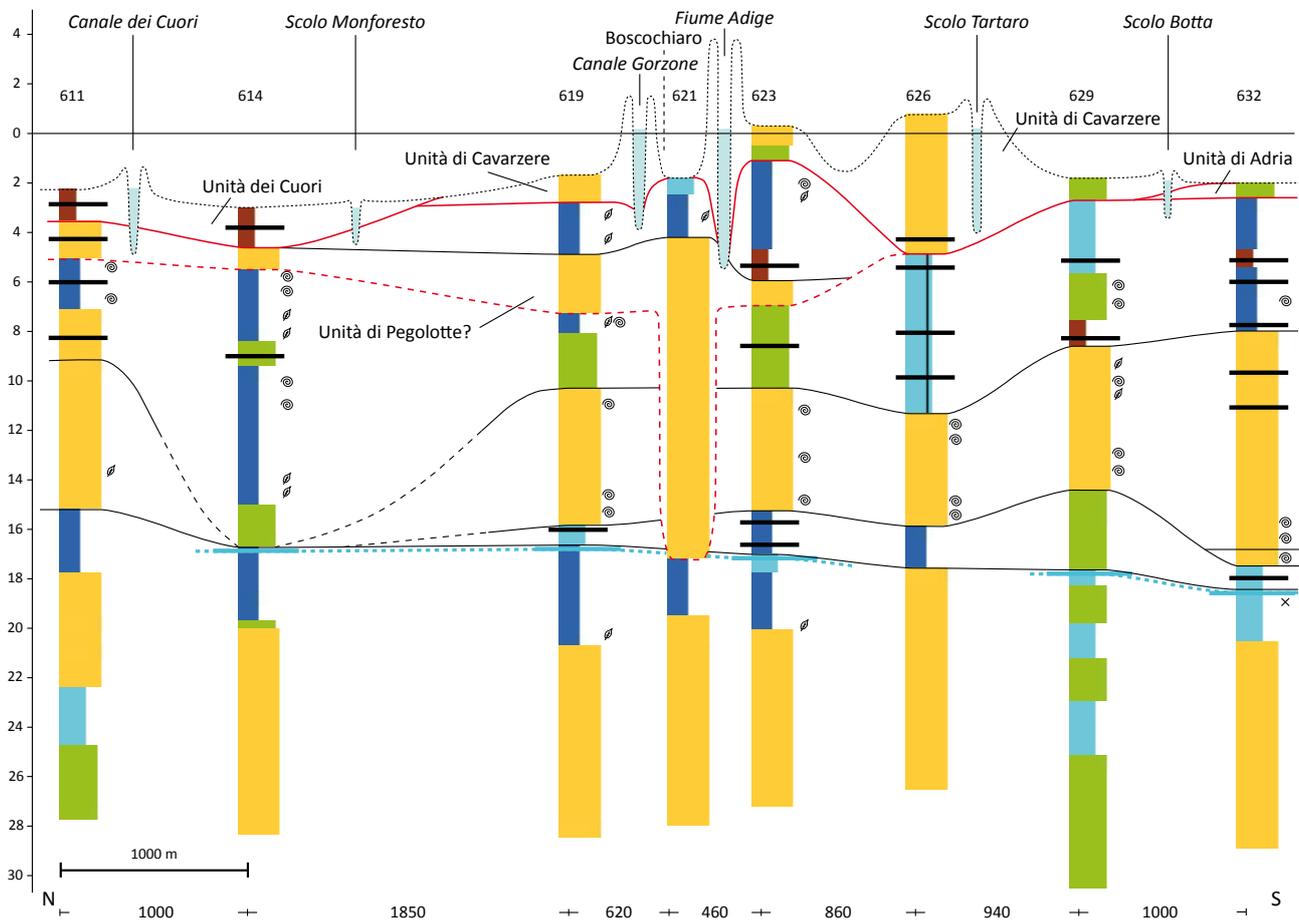
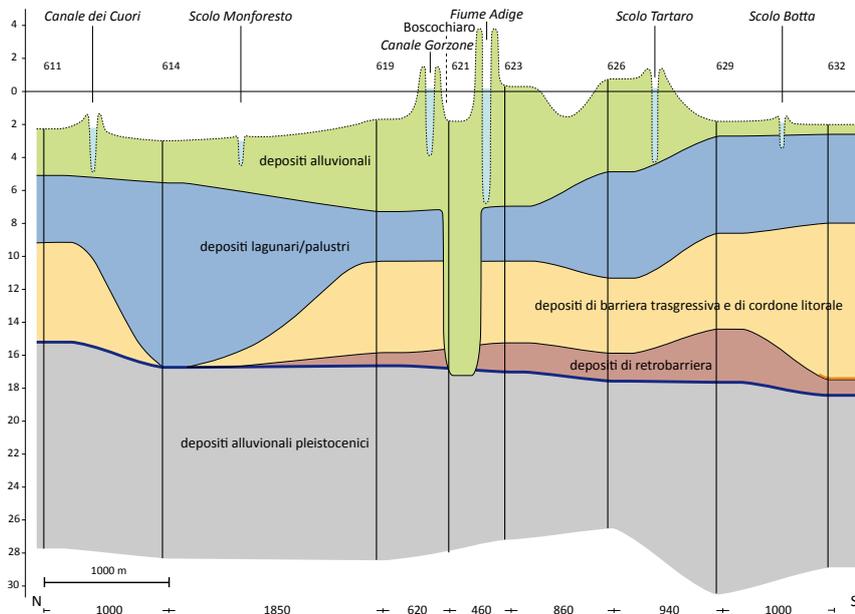
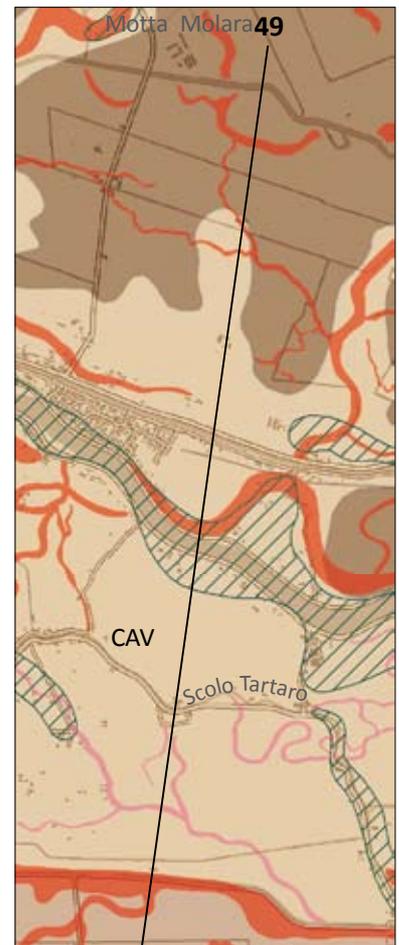


Transetto n. **49**
Transetto D

Coordinate sondaggio 611: 1746671 - 5005604

Numero sondaggi: 611 - 614 - 619 - 621 - 623 - 626 - 629 - 632

Comune: Cavarzere, Cona

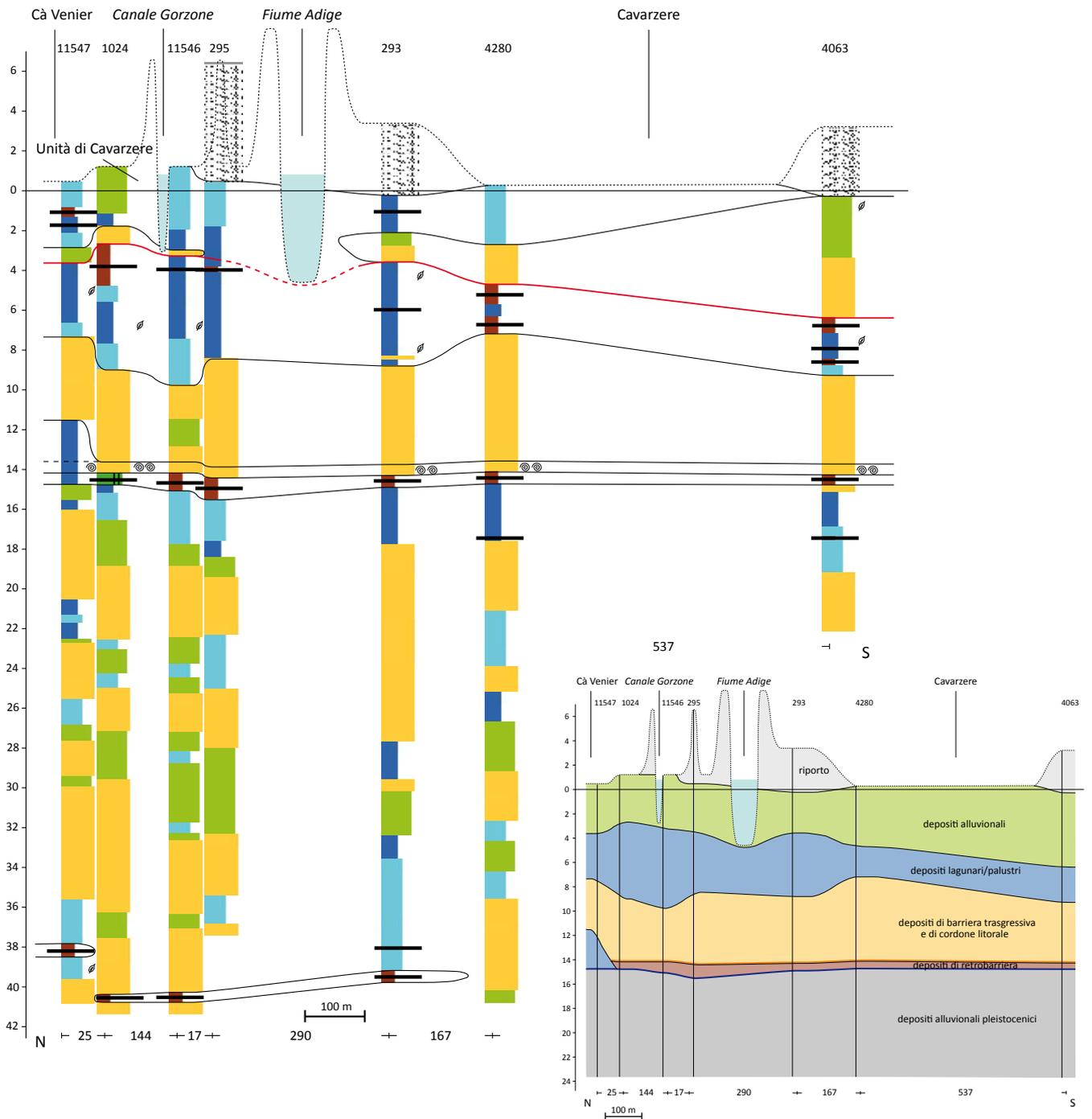
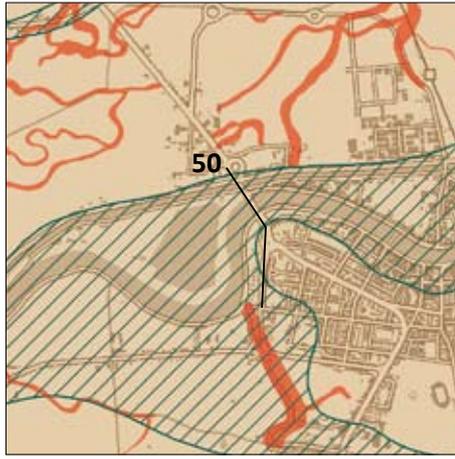


Transetto n. **50**
Transetto E

Coordinate sondaggio
11547:
1741252 - 5003421

Numero sondaggi: 11547
- 1024 - 11546 - 295 - 293
- 4280 - 4063

Comune: Cavarzere

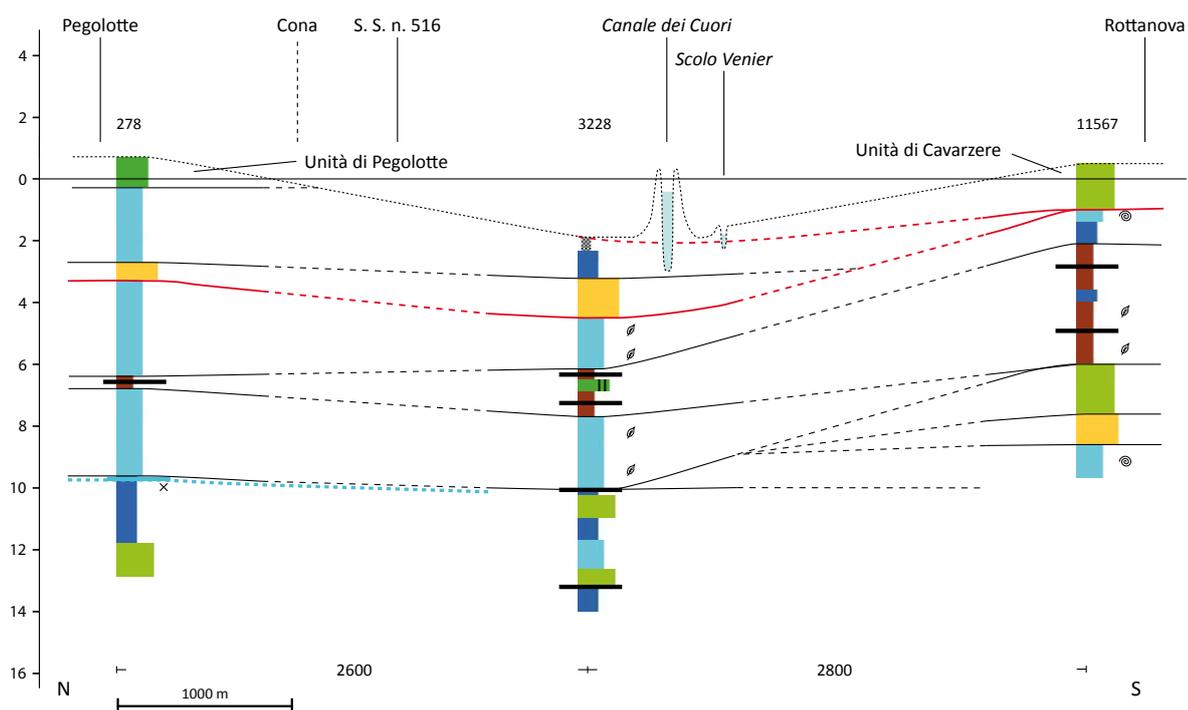
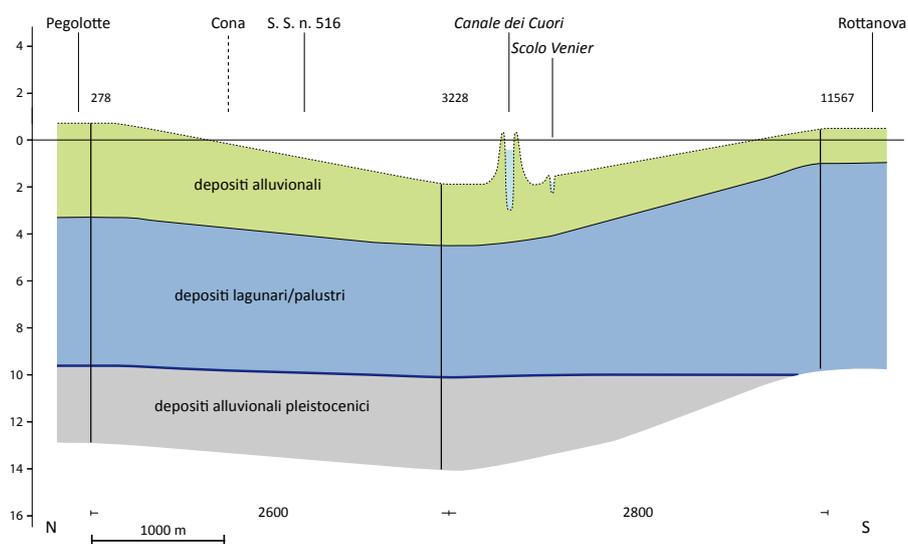
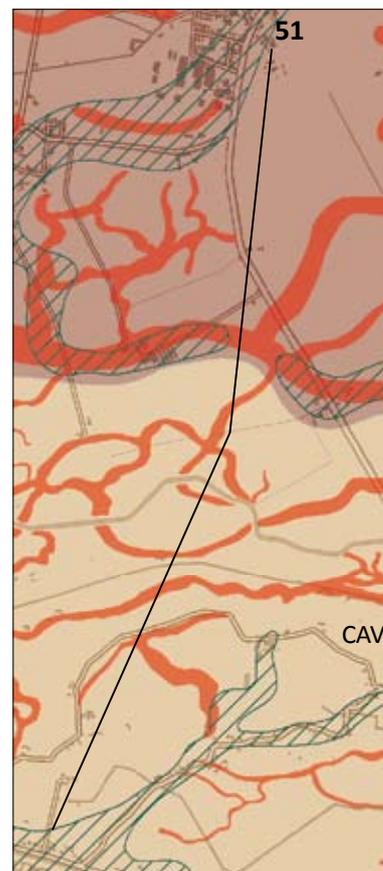


Transetto n. **51**
Transetto F

Coordinate sondaggio 278: 1738911 - 5008581

Numero sondaggi: 278 - 3228 - 11567

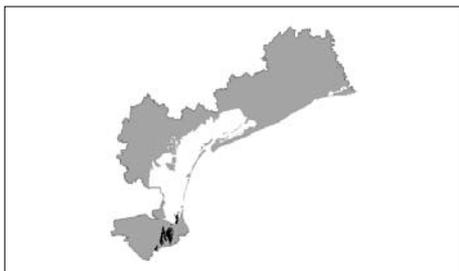
Comune: Cavarzere, Cona



MOT ADI

MOT UNITÀ DI MOTTE CUCCO

ADI UNITÀ DI CAVANELLA D'ADIGE

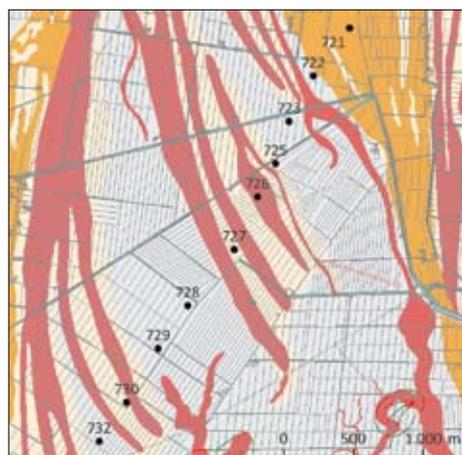
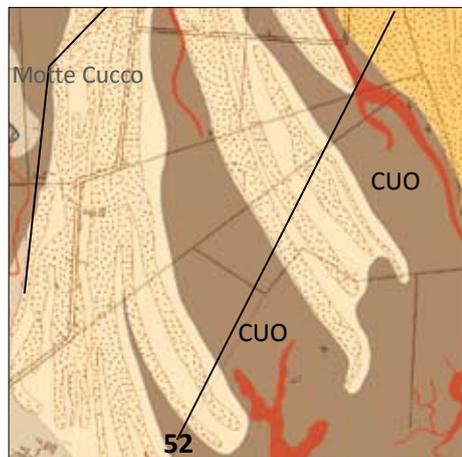


Transetto n. **52**
Tenuta delle Bebbe

Coordinate sondaggio 732:
1752410 - 5000645

Numero sondaggi: 732 - 730 - 729 - 728
- 727 - 726 - 725 - 723 - 722 - 721

Comune: Cavarzere



UNITÀ di **MOTTE CUCCO** OLOCENE medio (III - II millennio a.C.)

UNITÀ di **CAVANELLA D'ADIGE** OLOCENE medio-sup. (II-I millennio a.C.)

L'unità di Motte Cucco e l'unità di Cavanella d'Adige sono costituite da depositi costieri formati a seguito della progradazione di due antichi sistemi deltizi del fiume Po (anche se l'analisi mineralogica di alcuni campioni di sabbia indicano per l'unità di Cavanella d'Adige una mescolanza con i sedimenti del fiume Adige). La parte affiorante all'interno del territorio provinciale veneziano del primo dei due sistemi (unità di Motte Cucco), corrisponde all'ala sinistra di un delta bialare con foce nella zona dell'attuale corso dell'Adige, mentre il secondo (unità di Cavanella d'Adige) sembra essere l'ala destra di un altro delta, successivo al primo, con foce posta in corrispondenza dell'antico Porto di Brondolo (Favero & Serandrei Barbero, 1978). In particolare, in Bondesan et al. (1995), viene specificato che la formazione della penisola interna alla laguna di Venezia, dove sorge la città di Chioggia, è legata allo sviluppo di questa cuspidi deltizia e alla sua successiva parziale erosione. Sulla base di dati archeologici, Bondesan et al. (1995) indicano per il primo delta un'età Subboreale (posteriore a 4500 anni BP e precedente a 3500 anni BP circa), mentre il secondo delta è posteriore all'unità di Motte Cucco e precedente a 2800 BP circa (1 e 2 in fig. 4.20).

Entrambe le unità sono costituite da un corpo sedimentario composito derivato dalla giustapposizione di cordoni litorali lateralmente continui (vedi sistemi deltizi del Po a Ravenna; Amorosi et al., 1999) posti ad una profondità sempre minore procedendo da ovest verso est, a causa della migrazione verso mare della linea di costa durante la crescita del delta. Lo spostamento dei cordoni litorali ha determinato la formazione, e il successivo isolamento, di lagune e paludi salmastre all'interno del corpo sabbioso tra i vari cordoni adiacenti.

I depositi di queste due unità sono formati da sabbie medio-fini, talora limose, caratterizzate dalla presenza di conchiglie ed aventi uno spessore massimo di circa 12 m, come si può osservare dal transetto n. 52 Tenuta delle Bebbe. Il transetto attraversa l'unità di Motte Cucco e per un piccolo settore anche l'unità di Cavanella d'Adige. In superficie si riconoscono depositi lagunari e palustri formati contemporaneamente ai cordoni, spessi fino a 2,5 m, costituiti da argille limose o sabbiose con resti vegetali, chiusi verso l'alto da uno strato di torba con spessore variabile fino a 2 m, depositatosi successivamente alla formazione dei paleodelta (unità dei Cuori). Il limite inferiore delle due unità è contraddistinto dal passaggio dalle sabbie costiere a uno strato di argille spesso fino a 1 m, forse attribuibile a depositi di prodelta (vedi schema geologico dell'area meridionale). I dati derivati dalle stratigrafie analizzate non sono sufficienti per confermare tale ipotesi, anche se le sabbie che nuovamente si incontrano sotto le argille potrebbero rappresentare depositi di barriera trasgressiva confermando così la successione stratigrafica caratteristica dell'area. Il limite superiore delle due unità coincide con la superficie topografica attuale, fortemente rimodellato dall'attività antropica recente che ha provocato lo spianamento pressoché completo delle antiche dune.

Sandra Primon

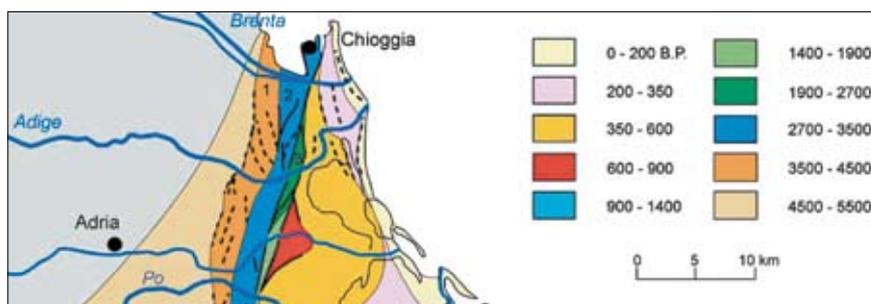
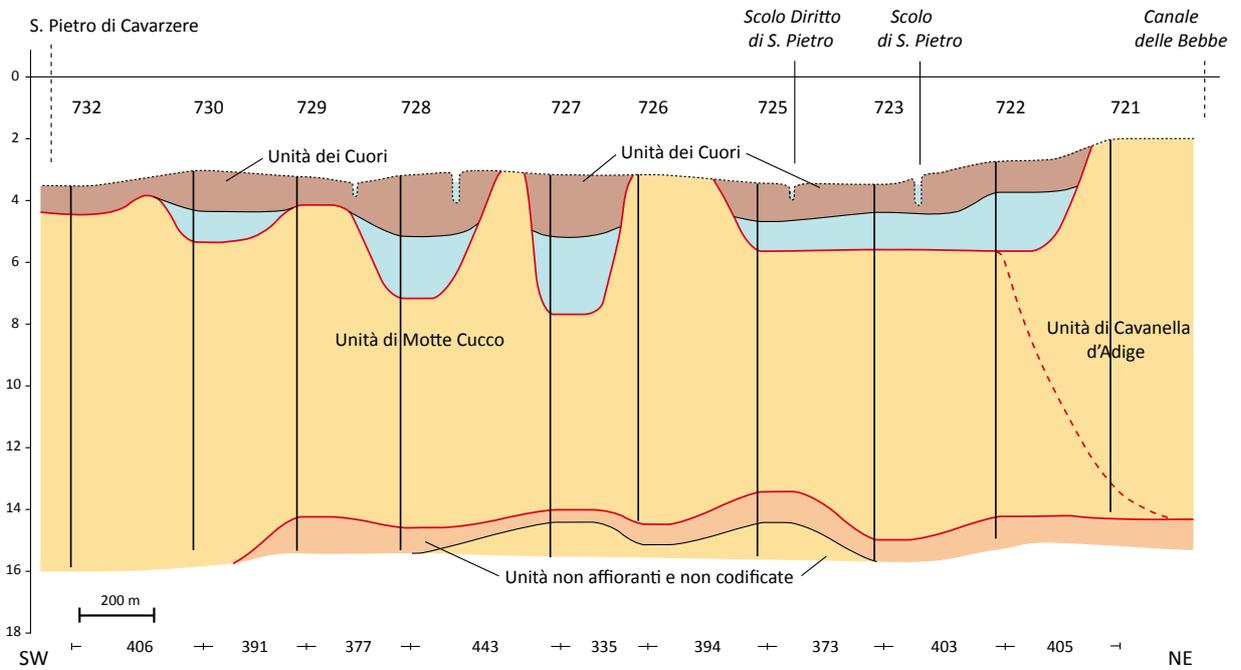
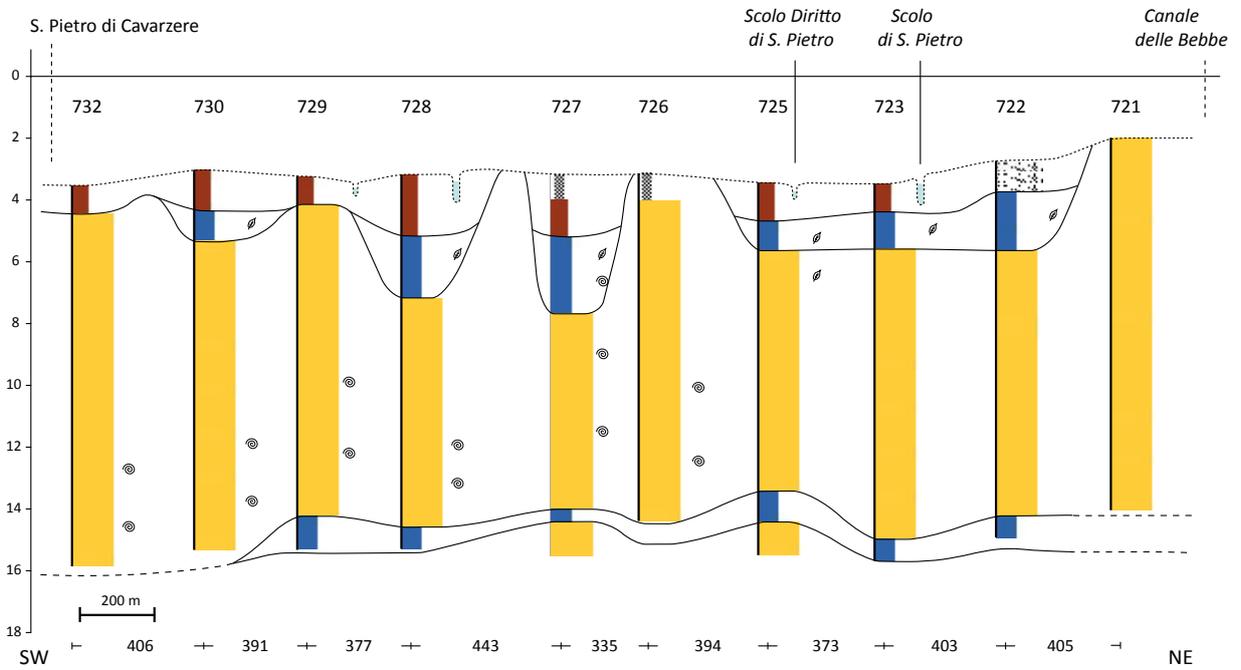


Fig. 4.20. Età dei sedimenti dei paleodelta del Po e del sistema Adige - Brenta sviluppati tra la laguna di Venezia e Adria (modificato da Stefani & Vincenzi, 2005).

UNITÀ DI MOTTE CUCCO / CAVANELLA D'ADIGE - Transetto n. 52 - Tenuta delle Bebbe



ANN

ANN
UNITÀ DI SANT'ANNA

OLOCENE sup. (VII sec. a. C. - XVI sec. d.C.)

L'unità di Sant'Anna è costituita da depositi costieri formati a seguito della stabilizzazione della linea di costa lungo la direttrice Cavanella d'Adige - Sant'Anna - Chioggia.

La messa in posto dei due sistemi deltizi del Po, rappresentati dall'unità di Motte Cucco e di Cavanella d'Adige, sembra aver causato il rapido spostamento della linea di costa, avvenuto tra 2800 e 2500 anni BP (Favero & Serandrei Barbero, 1980), e la conseguente formazione e allineamento del litorale di Chioggia e Pellestrina con le due cuspidi deltizie situate più a sud. Favero & Serandrei Barbero (1978) collegano questa linea di costa con il cordone litoraneo di età preetrusca e il successivo di età etrusca, sul quale si trova l'abitato di Spina, come indicato da Ciabatti (1967). La linea di costa Cavanella d'Adige - Sant'Anna - Chioggia è rima-

sta stabile fino al XVI secolo: il limite dell'unità di Sant'Anna coincide, infatti, con il limite che individua l'antico litorale di Chioggia nella carta di Nicolò dal Cortivo del 1534 (vedi "Carta geomorfologica della provincia di Venezia").

L'Unità di Sant'Anna comprende l'antico sistema di dune rilevate, le uniche che nell'area meridionale della provincia conservano ancora l'originale morfologia. Su di esse si trova il Bosco Nordio, residuo dell'ampia fascia boscata che caratterizzava in passato gran parte del litorale veneto. Le dune del Bosco Nordio identificano un'antica foce fluviale posta a est di Cavanella d'Adige e attribuita all'Adige, formatasi in un intervallo di tempo compreso tra 2700 e 1900 anni BP (VII sec. a.C. - I sec. d.C.), 3 in fig. 4.20. I processi erosivi connessi all'evoluzione dell'alveo attuale dell'Adige e le conseguenti trasformazioni indotte sul territorio rendono però incerta l'identificazione dell'intero sistema. I depositi dell'unità di Sant'Anna sono costituiti da sabbie medio-fini, talora limose, passanti a sabbie grosse alla base, fossilifere, per uno spessore di almeno 9 m. Si rinvennero tracce di materiale organico nella parte intermedia. Il limite inferiore dell'unità non è mai stato raggiunto dai sondaggi a disposizione, mentre il limite superiore coincide con la superficie topografica attuale, rimodellato in parte dall'attività antropica recente.

L'unità di Sant'Anna corrisponde al Sintema del Po nella cartografia CARG della Regione Veneto (Tosi et al., 2007b).

Sandra Primon

TRE
ERA
LIO

TRE UNITÀ DI TREPORTI

ERA UNITÀ DI SANT'ERASMO

LIO UNITÀ DI LIO PICCOLO



UNITÀ di **TREPORTI** *OLOCENE sup. (XI sec. d.C. - XVI sec. d.C.)*

UNITÀ di **S. ERASMO** *OLOCENE sup. (VI sec. d.C. - IX sec. d.C.)*

UNITÀ di **LIO PICCOLO** *OLOCENE sup. (I sec. a.C. - II sec. d.C.)*

Le unità di Treporti, S. Erasmo e Lio Piccolo sono costituite da depositi costieri formati a seguito della variazione della linea di costa che da Jesolo proseguiva verso ovest fino a congiungersi, oltre la bocca di Porto di Lido, con l'odierno litorale del Lido.

Bonardi et al. (1997) hanno datato queste antiche linee di costa attraverso la realizzazione di un modello sedimentario a scala secolare che interessa l'intera area. Il litorale più antico (unità di Lio Piccolo) è stato riconosciuto all'interno dei canali di Treporti e di San Felice fino alle isole di Lio Piccolo e Lio Maggiore, ed è stato datato tra 2100 e 1800 anni BP. Il successivo innalzamento del livello marino provocò la

sommersione e l'erosione di parte della prima linea di costa, seguita dalla formazione di nuove dune sempre più vicine al margine interno lagunare. In una seconda fase, il litorale si stabilizzò lungo l'allineamento S. Erasmo, Lio Piccolo e Lio Maggiore (unità di S. Erasmo), nel periodo che va da 1400 a 1100 anni BP. A seguito della diversione verso sud-ovest della foce del Piave, i sedimenti del fiume, ridistribuiti dalle correnti marine, formarono in un'area esterna al precedente litorale, una nuova serie di dune corrispondenti alle odierne località di Falconera, Le Mesole, Saccagnana e Treporti (unità di Treporti), datate da 900 a 400 anni BP.

I depositi di queste tre unità sono costituiti da sabbie fini e medio-fini limose e minori limi sabbiosi, contenenti gusci di molluschi marini interi e frammentati. Lo spessore dei depositi è variabile con un massimo di 15 m.

Il limite inferiore coincide con una superficie erosiva di natura marina su depositi alluvionali o sedimenti lagunari di retrobarriera. Il limite superiore corrisponde alla superficie topografica, fortemente rimodellata sia dall'evoluzione naturale lagunare, sia dagli spianamenti antropici. L'unità di Lio Piccolo corrisponde all'Unità di Malamocco nella cartografia CARG della Regione Veneto (Tosi et al., 2007a), mentre le unità di S. Erasmo e di Treporti corrispondono in parte all'Unità di Malamocco e in parte all'Unità di Torcello.

Sandra Primon

VEC

VEC
UNITÀ DI PIAVE VECCHIA

OLOCENE sup. (posteriore al XIV sec. d.C.)

L'unità corrisponde al sistema di dune e di cordoni litorali formati dal Piave nel periodo in cui occupava l'antico ramo della Piave Vecchia, ora utilizzato dal Sile. A sud di Jesolo, il tracciato del fiume cambia bruscamente direzione da WNW-ESE a SSW-NNE; da questo punto in poi si individuano numerosi cordoni caratterizzati da un'ampia forma arcuata. Tali apparati ruotano progressivamente fino a disporsi paralleli alla linea di costa, mantenendosi ad angolo retto rispetto al fiume. Tale percorso è giustificato dalla necessità di aggirare gli apparati costieri del Piave (unità di Jesolo), un tempo elevati di parecchi metri sulla pianura, a ovest di Jesolo.

Si tratta di depositi costituiti da sabbie da fini a medie, talora limose, con abbondanti bioclasti di molluschi marini (*Venus gallina*, *Bittium reticulatum*). Lo spessore dei depositi sabbiosi arriva a un massimo di circa 9 m.

Manca una datazione diretta di questo sistema di dune, ma l'attribuzione del periodo di attività del ramo della Piave Vecchia al Medioevo (Comel, 1961) fa risalire allo stesso periodo la formazione di questa unità, che comunque in base alle date disponibili per il tratto a valle dell'intestatura di S. Donà di Piave deve essere successiva al VII sec. d.C.

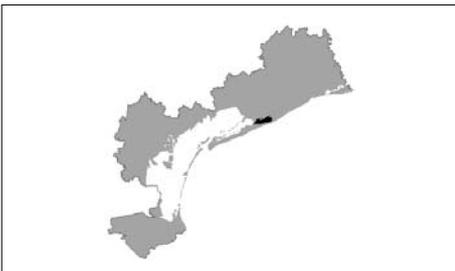
Il limite inferiore coincide con una superficie erosiva di natura marina su depositi alluvionali o lagunari. Il limite superiore corrisponde alla superficie topografica, fortemente rimodellato dall'attività antropica recente che ha provocato lo spianamento pressoché completo delle dune.

L'unità di Piave Vecchia corrisponde all'Unità di Torcello nella cartografia CARG della Regione Veneto (Tosi et al., 2007a).

Aldino Bondesan

JES

JES UNITÀ DI JESOLO



OLOCENE sup. (IV - I millennio a.C.)

L'unità di Jesolo corrisponde al sistema di cordoni litoranei situato tra l'asta principale del Piave e la Piave Vecchia all'altezza dell'attuale canale Cavetta. All'interno di questo sistema si possono individuare almeno quattro zone in ognuna delle quali i cordoni mantengono un orientamento analogo.

L'allineamento più interno è costituito da una duplice fila di sottili cordoni che si dispongono lungo la direttrice Jesolo - Torre di Fine. Questi cordoni potrebbero rappresentare la linea di costa attiva durante la formazione del paleodelta di Torre di Fine (unità di Torre di Fine) e sono probabilmente connessi verso ovest con i depositi costieri di Lio Maggiore e Lio Piccolo (unità di Lio Piccolo).

Un secondo allineamento è riconoscibile nell'area compresa tra i cordoni sopra descritti e il canale Cavetta: è costituito da una serie di lineazioni ad andamento

arcuato, orientate a ovest in senso WNW-ESE e, verso oriente, in senso est-ovest.

A sud del canale Cavetta i cordoni si estendono con continuità, mantenendo un andamento circa est-ovest, per un'area ampia fino a 2 km partendo dall'abitato di Jesolo. Questa serie di cordoni è stata datata e, in particolare, un campione di sedimento organico raccolto in destra Piave vicino al canale Cavetta ad una profondità di circa 0,50 m dal piano campagna, ha fornito un'età di 4380±60 anni BP.

Continuando verso sud si osserva un ulteriore sistema di dune che si differenzia da quello precedente per la diversa direzione: in quest'area i cordoni assumono un orientamento WNW-ESE e vengono troncati dalla linea di costa attuale secondo angoli mediamente compresi tra 20° e 35° (Bondesan et al., 2003). La radiodatazione di un campione prelevato dai depositi interdunali prossimi alla linea di costa, ad una profondità di circa 0,70 m dal piano campagna, ha fornito un'età di 2900±70 anni BP.

I depositi dell'unità di Jesolo sono costituiti da sabbie medie e sabbie fini limose con rari frammenti di conchiglie. Limi argillosi e in quantità minore argille limose, talora contenenti abbondante sostanza organica, sono invece presenti localmente nelle zone interdunali. Lo spessore dei depositi sabbiosi è variabile con un massimo di almeno 8 m.

Il limite inferiore dell'unità non è mai stato raggiunto dai sondaggi a disposizione, mentre il limite superiore coincide con la superficie topografica attuale, fortemente rimodellato dall'attività antropica recente.

L'unità di Jesolo corrisponde all'Unità di Malamocco nella cartografia CARG della Regione Veneto (Tosi et al., 2007a).

Aldino Bondesan

FIN

FIN
UNITÀ DI TORRE DI FINE

OLOCENE medio (VI - IV millennio a.C.)

L'unità di Torre di Fine corrisponde ai depositi sabbiosi di un antico delta fluviale situato nell'area compresa tra Torre di Fine, Eraclea Mare e Duna Verde. Questo antico delta assume in pianta una forma molto regolare a delta cuspidato bialare; è largo circa 5 km e ampio uno e mezzo. Tracce di allineamenti di dune si trovano anche a ovest di Torre di Fine.

L'unità è costituita da sabbie fini limose e limi sabbiosi; i depositi raggiungono uno spessore di almeno 4 m (in quest'area non sono disponibili carotaggi con profondità superiori a 4 m).

Analisi mineralogiche condotte sulle sabbie hanno permesso di stabilire un'origine plavense del paleodelta (Rizzetto, 2000). La datazione radiometrica di un campione prelevato alla profondità di circa 2 m dal piano campagna, in corrispondenza

della porzione più settentrionale del paleodelta, ha fornito un'età pari a 5460±60 anni BP (Bondesan et al., 2003). Conchiglie prelevate dalle linee di spiaggia più arretrate hanno fornito età di 4905±40 anni BP.

Il limite inferiore dell'unità non è mai stato raggiunto dai sondaggi a disposizione, mentre il limite superiore coincide con la superficie topografica attuale, fortemente rimodellata dai recenti riordini agrari che hanno causato lo spianamento delle morfologie rilevate.

L'unità di Torre di Fine corrisponde all'Unità di Malamocco nella cartografia CARG della Regione Veneto (Tosi et al., 2007a).

Aldino Bondesan

FRA

FRA
UNITÀ DI MOTTERON DEI FRATI

OLOCENE medio-sup. (precedente al periodo romano)

Sabbie fini e medio-fini corrispondenti al sistema di dune posto a nord di Bibione e confinante con la Valle Grande. Anche nelle zone di lama interdunale sono in genere assenti resti di molluschi marini. Le dune raggiungono l'altezza di 12 m slm, che rappresenta l'altezza massima di questo tipo di morfologie all'interno del territorio provinciale.

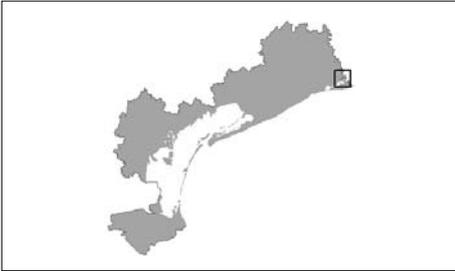
La superficie limite inferiore corrisponde ad una superficie erosiva di natura costiera; il limite superiore corrisponde ad una superficie di rimodellamento dell'originaria morfologia eolica. Lo spessore massimo raggiunto è probabilmente superiore a 15 m. Al piede della duna più elevata vi sono i resti di una villa romana frequentata tra il I secolo a.C. e il IV d.C. (Battiston & Gobbo, 1992); sulla base di questa indicazione e dei rapporti con le altre unità adiacenti, è ipotizzabile che questo

sistema di dune si sia formato precedentemente al I millennio a.C.

L'unità di Motteron dei Frati corrisponde all'Unità di Malamocco nella cartografia CARG della Regione Veneto (Bondesan et al., in stampa).

Alessandro Fontana

BEV

BEV
UNITÀ DI BEVAZZANA

OLOCENE medio-sup. (precedente al periodo romano)

L'unità corrisponde ad un corpo di sabbie fini (diametro medio 200-350 μm) con abbondanti resti di molluschi marini, talvolta disposti in livelli. Fra le conchiglie sono presenti soprattutto *Glycimeris*, *Venus*, *Cardium* e secondariamente pettini-di, *Gibbula* e *Paphia*. Si tratta di un deposito costiero che in foto aerea appare ben riconoscibile, largo poche decine di metri e con andamento rettilineo in direzione NE-SW.

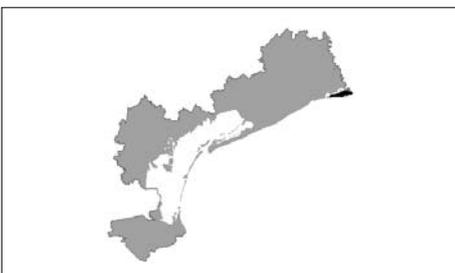
La superficie limite superiore coincide con il top stratigrafico e, dove affiorante, è stata fortemente rimodellata dai recenti riordini agrari che hanno causato lo spianamento delle originarie morfologie rilevate. La larghezza del corpo sabbioso raggiunge almeno i 150 m ed è quindi molto più ampia di quanto visibile in foto, poiché verso nord è sepolta dai sedimenti lagunari dell'unità di Caorle; questi ultimi

sono caratterizzati da limi e abbondanti resti di molluschi salmastri.

L'unità di Bevazzana corrisponde all'Unità di Malamocco nella cartografia CARG della Regione Veneto (Bondesan et al., in stampa).

Alessandro Fontana

BIB

BIB
UNITÀ DI BIBIONE

OLOCENE sup. (romano e posteriore al periodo romano)

Sabbie fini e medio-fini di ambiente costiero corrispondenti ai cordoni dunali del delta attuale del Tagliamento e alla spiaggia di Bibione. Questa porzione di territorio viene separata dall'unità Litorale Indifferenziata (LIT) proprio perchè caratterizzata da una sua omogeneità interna.

L'attuale sistema deltizio del Tagliamento possiede una caratteristica morfologia bialare, di cui Bibione costituisce l'ala occidentale, che si è sviluppata negli ultimi 2000 anni circa e aveva raggiunto una forma simile a quella attuale attorno al 1400 (Marocco, 1989). Tuttavia, dall'analisi della cartografia storica si nota che il delta ha avuto un'importante fase di progradazione tra il XVI e XIX secolo, quando nel settore avanzò in alcuni punti anche per circa 1000 m (Bondesan et al., 2004; Fontana, 2004). I cordoni dunali sono caratterizzati da un andamento arcuato presso

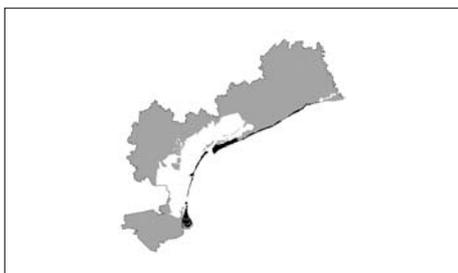
la foce del Tagliamento, mentre divengono poi rettilinei e vanno a saldarsi fra loro verso Porto Baseleghe. Attualmente le dune sono state in gran parte spianate a causa dello sviluppo turistico e agrario avvenuto nella seconda metà del XX secolo. Le morfologie originarie si sono preservate solo in alcuni settori dove sono ancora coperte dalla pineta, come presso la foce. Nel complesso il litorale attuale di Bibione denota una notevole tendenza erosiva presso l'area orientale, in particolare nella zona del faro, mentre è evidente una tendenza deposizionale nel settore occidentale (Fontolan, 2004).

La superficie limite inferiore dell'unità corrisponde ad una superficie erosiva di natura costiera, probabilmente impostatasi su depositi lagunari (unità di Caorle) e alluvionali (unità di Lugugnana); il limite superiore corrisponde alla superficie topografica. Lo spessore dell'unità arriva a circa 12 m e si chiude verso sud in *downlap* sulla pianura pleistocenica o per contatto erosivo sull'unità del Motteron dei Frati.

L'unità di Bibione corrisponde all'Unità di Torcello nella cartografia CARG della Regione Veneto (Bondesan et al., in stampa).

Alessandro Fontana

LIT

LIT
UNITÀ LITORALE INDIFFERENZIATA

Transetto n. **53**
Sottomarina

Coordinate sondaggio 3225:
1759414 - 5004310

Numero sondaggi: 3225 - 3584 - 3224
- 3222 - 3230 - 3223 - 8762

Comune: Chioggia

OLOCENE medio-sup. (VI millennio a.C. - Attuale)

L'unità Litorale Indifferenziata è costituita da depositi costieri corrispondenti a spiagge, cordoni litoranei e sistemi di dune, formati da sabbie fini e medie e sabbie limose, con abbondanti bioclasti. I resti di molluschi marini possono essere particolarmente abbondanti e fra essi sono dominanti *Venus*, *Glycimeris*, *Cardium*, *Solen*, *Lentidium*, *Gibbula*. Nelle depressioni interdunali, o lame, si rinvencono alternanze di limi argillosi e sabbie limoso-argillose, con percentuali variabili di sostanza organica e talvolta torbe; sono spesso presenti resti di molluschi sia di acqua salmastra che dolce; fra questi ultimi in genere vi sono *Planorbis*, *Elicidi* e *Limnea*.

In questa unità ricadono i depositi costieri che non fanno parte di sistemi deltici ben definiti come ad esempio l'ala destra del delta del Tagliamento (unità di Bibione) e i vari corpi di delta del Piave, del Brenta e del sistema Adige-Po.

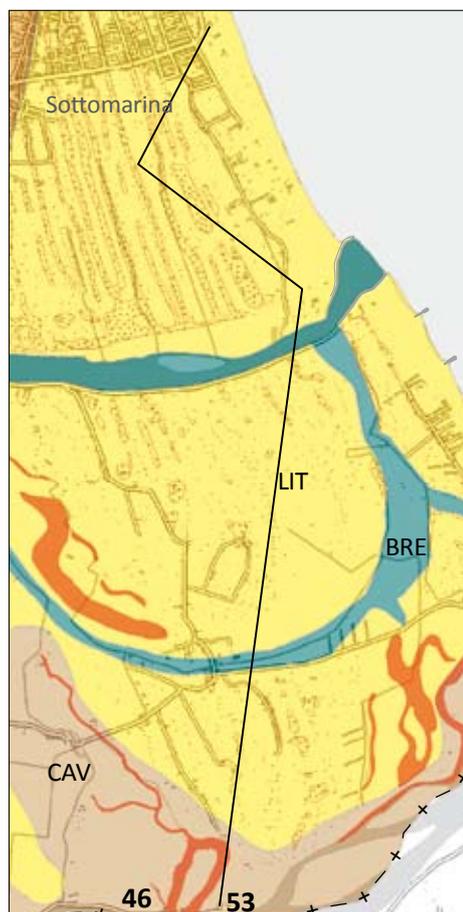
Il limite inferiore corrisponde ad una superficie erosiva di natura marina, spesso impostasi su depositi lagunari (unità di Caorle e di Montiron) o alluvionali generalmente della pianura LGM (unità di Lison, Meolo, Mestre e depositi coevi del sistema Adige-Po). Il limite superiore corrisponde alla superficie topografica, in genere fortemente rimodellata dalla recente attività antropica. Verso mare l'unità si chiude in *downlap* sulla pianura pleistocenica o su depositi marini precedenti.

Il limite tra i depositi pleistocenici e i sovrastanti depositi olocenici, marcato dalla presenza di orizzonti tipo caranto, si individua a profondità variabili lungo tutto il litorale. Partendo da sud, il tetto dei depositi pleistocenici si trova a circa -20 m slm di profondità a Sottomarina (sondaggio L1-CNR del CARG Chioggia-Malamocco; Tosi et al., 2007b) e risale fino a una profondità di -16 m slm all'altezza di Pellestrina (sondaggio L5-CNR; Tosi et al., 2007b). Il tratto di litorale corrispondente al Lido è caratterizzato nel sottosuolo dalla presenza di un alto morfologico presso l'attuale bocca di Porto di Lido (Tosi, 1994), dove il caranto si intercetta a una profondità di circa -7 m slm, mentre ritorna ad abbassarsi fino a una profondità di -16

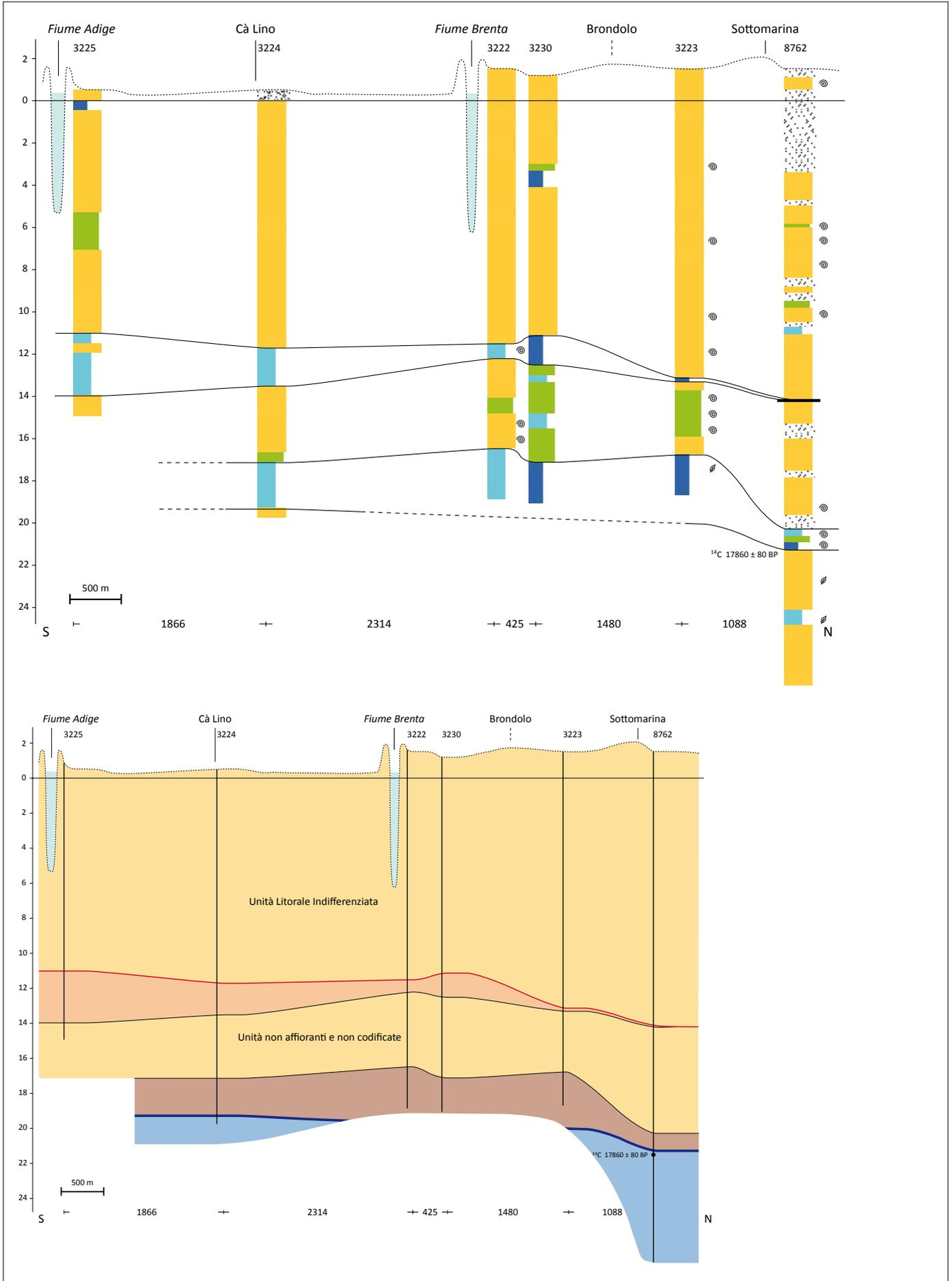
m slm lungo il litorale del Cavallino. Proseguendo verso nord, si passa gradualmente dai circa -13 m slm di profondità presso Lido di Jesolo, fino ai -12 m di Caorle e della foce del Tagliamento.

Lo spessore dei sovrastanti depositi lagunari olocenici è variabile e aumenta andando da sud verso nord-est. Lungo il litorale di Sottomarina, infatti, i depositi lagunari si riscontrano solo nelle aree più interne del territorio provinciale, e i depositi costieri poggiano direttamente sui sedimenti depositatisi durante il ciclo trasgressivo-regressivo che ha preceduto l'ingressione marina (transetto n. 53 - Sottomarina). Spostandosi più a nord (litorale di Caorle e Valle Vecchia) prevalgono i depositi lagunari che raggiungono spessori fino a 6-8 m (transetto n. 54 - Caorle). Risulta variabile anche lo spessore delle sabbie costiere che passano da un massimo di circa 16 m in corrispondenza dei sistemi dunali di Sottomarina fino a circa 8 m di spessore, ad esempio, lungo il litorale del Lido.

L'unità Litorale Indifferenziata si estende dalla foce del fiume Adige fino a quella del Tagliamento e può essere suddivisa nei seguenti tratti andando da sud verso nord-est: il litorale di Isola Verde, di Sottomari-



UNITÀ LITORALE INDIFFERENZIATA - Transetto n. 53 - Sottomarina



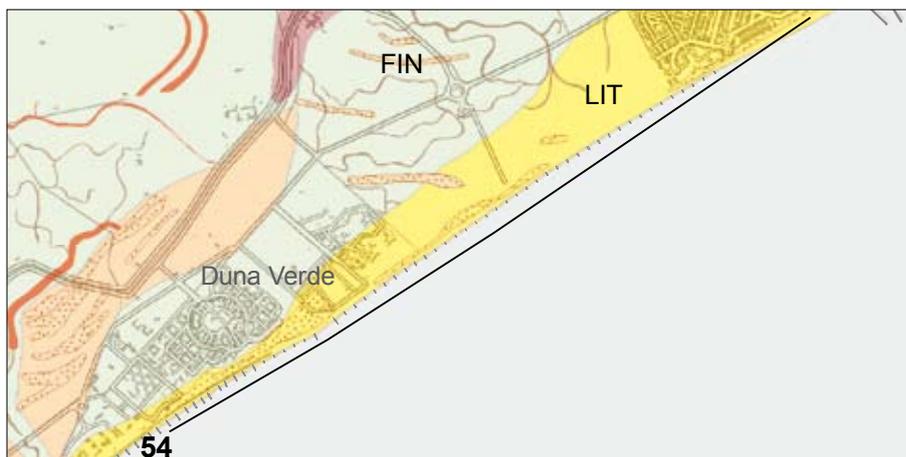
UNITÀ LITORALE INDIFFERENZIATA - Transetto n. **54** - Caorle

Transetto n. **54** Caorle

Coordinate sondaggio 12948:
1796459 - 5052290

Numero sondaggi: 12948 - 12949
- 12950 - 12951 - 12952 - 12953
- 12954 - 11048 - 11049 - 11050
- 11052 - 11053 - 11054 - 11055 -
11056 - 11057 - 11058

Comune: Caorle



na, di Pellestrina, del Lido, del Cavallino, di Jesolo, di Valle Altanea e Eraclea, di Caorle e di Valle Vecchia.

Il litorale di Isola Verde si estende tra la foce dell'Adige a sud e quella del Brenta a nord e viene alimentato dagli apporti solidi dei due fiumi che lo delimitano. Per contrastare i forti processi erosivi che hanno provocato l'arretramento della linea di riva soprattutto nella parte meridionale, in quest'area il litorale è stato riqualficato mediante ripascimento artificiale e la realizzazione di strutture difensive nell'entroterra e lungo riva (Fontolan, 2004).

Il litorale di Sottomarina si estende tra la foce del Brenta a sud e la bocca di porto di Chioggia a nord. La spiaggia è in accrescimento a causa degli apporti solidi dei fiumi Po, Adige e Brenta, che, trasportati verso nord dalla deriva litoranea, alimentano le spiagge sopraflutto alla diga di Chioggia (Fontolan, 2004).

Il litorale di Pellestrina è compreso tra la bocca di porto di Chioggia a sud e quella di Malamocco a nord. Nel passato la formazione del lido di Pellestrina sembra essere stata legata ai depositi del fiume Brenta, mentre attualmente questo tratto di litorale può essere considerato un sistema praticamente privo di apporti sedimentari esterni.

Il litorale del Lido si estende tra la bocca di porto di Malamocco a sud e quella di Lido a nord e, anche in questo caso, il rifornimento di sedimenti da parte dei fiumi è praticamente nullo. Il litorale del Cavallino è compreso tra la diga nord del Porto di Lido e la foce del Sile; si tratta di una tipica freccia litorale originatasi per dispersione verso ovest dei sedimenti del fiume Piave. La costruzione della diga nord della bocca di Lido ha comportato la drastica interruzione del trasporto litoraneo proveniente da nord-est, provocando la formazione di una zona in netto avanzamento a ridosso della diga stessa, mentre il tratto successivo di litorale fino alla foce del fiume Sile ha subito una forte fase erosiva (Fontolan, 2004).

Il litorale di Jesolo si estende tra la foce del Sile e quella del Piave e viene alimentato dal carico solido di quest'ultimo fiume. La tendenza evolutiva è di tipo erosivo, soprattutto lungo il tratto occidentale. Il litorale di Valle Altanea e Eraclea è compreso tra la foce del Piave e quella del Livenza. Le spiagge di questo tratto di costa sono state alimentate dal fiume Piave con il contributo minore del Livenza e dei pochi sedimenti del Tagliamento provenienti da nord-est (Fontolan, 2004).

Il litorale di Caorle si estende fra la foce del Livenza a sud-ovest e la foce del canale Nicessolo a nord-est; questo tratto di litorale è stato alimentato nel passato dai depositi del Piave mentre attualmente sono maggiori gli apporti del Tagliamento. Nell'area di Caorle la costa ha subito importanti modificazioni per effetto delle attività antropiche rinascimentali e moderne.

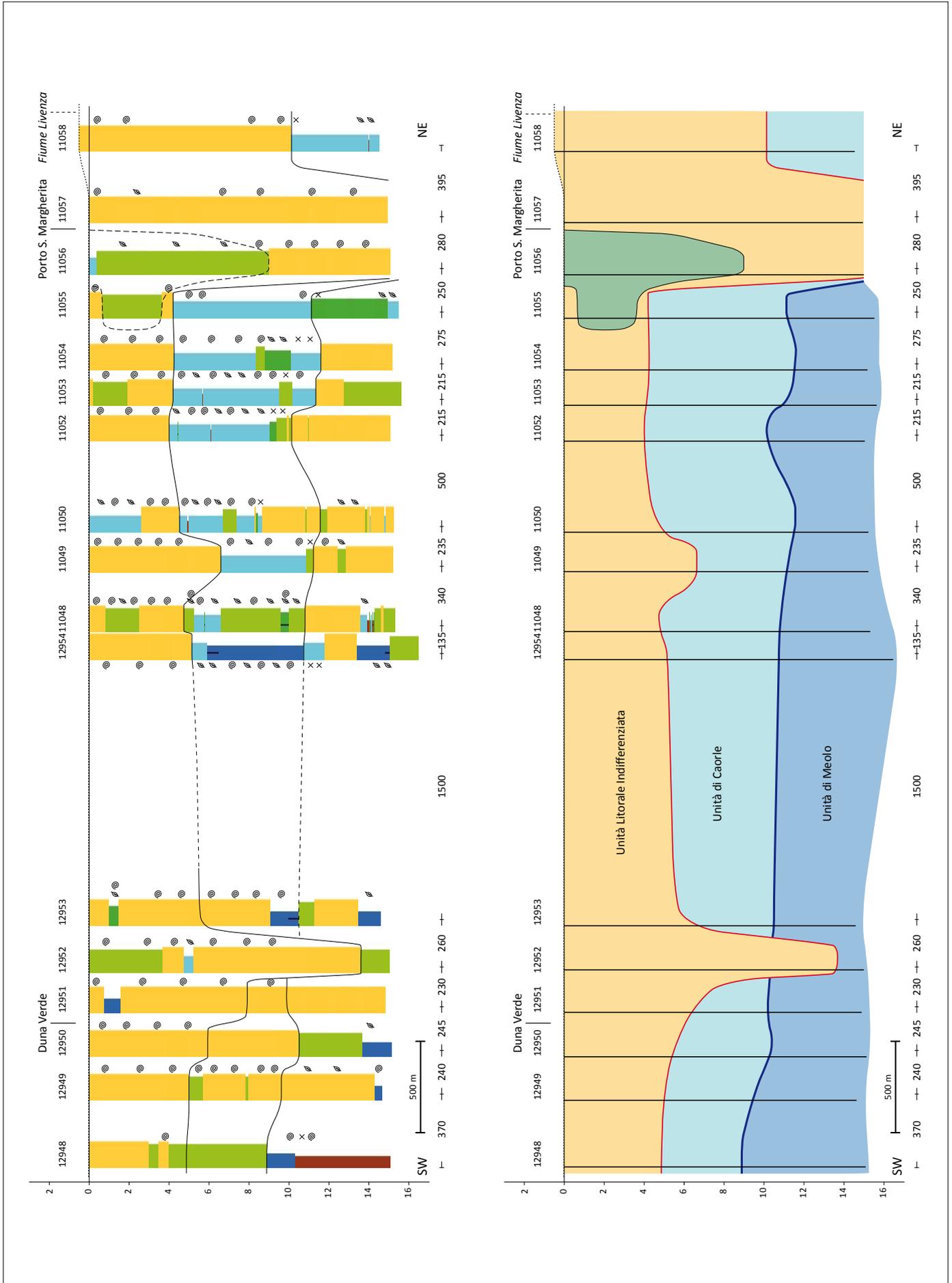
Il litorale di Valle Vecchia si sviluppa tra la foce del canale Nicessolo a sud-ovest e quella del canale dei Lovi (Porto di Baseleghe) a nord-est. Il regime sedimentario di questa spiaggia dipende essenzialmente dal trasporto verso ovest delle sabbie del Tagliamento ed è uno dei pochi tratti del litorale nord Adriatico che si presenta ancora allo stato naturale (Fontolan, 2004).

L'unità Litorale Indifferenziata corrisponde all'Unità di Torcello e per piccoli settori all'Unità di Malamocco nella cartografia CARG della Regione Veneto (Tosi et al., 2007a; 2007b; Bondesan et al., in stampa).

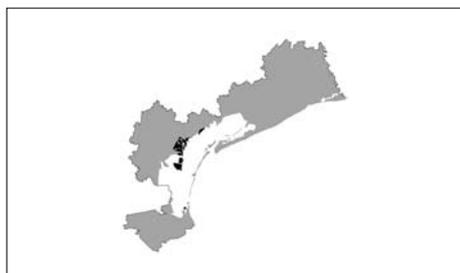


Alessandro Fontana e Sandra Primon

UNITÀ LITORALE INDIFFERENZIATA - Transetto n. 54 - Caorle



ANT

ANT
UNITÀ DI MARGHERA*OLOCENE sup. (Età moderna - Attuale)*

L'unità di Marghera è caratterizzata da depositi di origine antropica costituiti da materiale di riporto eterogeneo, in prevalenza di origine naturale (ghiaie e sabbie alluvionali, depositi lagunari o di spiaggia), con abbondanti resti provenienti dal disfacimento di materiali di costruzione (laterizi, malte, ceramiche) e residui di lavorazioni industriali (discariche non controllate). L'unità di Marghera comprende, inoltre, le casse di colmata e i terrapieni (vedi Aeroporto Marco Polo).

I depositi di origine naturale rimaneggiati sono, nella maggior parte dei casi, il prodotto dell'opera di imbonimento di barene e velme lagunari, attuata nel secolo scorso per la costruzione della zona industriale di Porto Marghera, e il materiale di risulta dello scavo dei canali industriali. Oppure, i sedimenti rimaneggiati possono essere di origine alluvionale o provenire da depositi di spiaggia. In questo caso, la granulometria dei sedimenti varia da ghiaie, sabbie, sabbie limose, limi sabbiosi e argillosi, ad argille fino a trovare, talora, interi livelli di torba riportati.

Tra il materiale di origine antropica rinvenuto all'interno del riporto si possono elencare: frammenti di calcestruzzo, cotto, laterizi, trachite, pietrisco di cava; inoltre scarti di lavorazione industriale varia, scorie vetrose, rifiuti solidi urbani (RSU) e altri rifiuti industriali. In alcuni punti si riscontrano considerevoli livelli di ceneri nerastre (pirite), fanghi bauxitici rossi e fosfogessi.

Lo spessore del materiale di riporto è mediamente compreso tra 1 e 2 m ma può arrivare fino a 5 m, soprattutto in alcune aree di Porto Marghera (Vecchio e Nuovo Petrolchimico, Area Moranzani). In rari casi sono stati riscontrati riporti con spessori superiori (9-10 m): si tratta dei riempimenti di canali industriali o di banchine dei moli portuali (fig. 4.21).

All'interno dell'unità di Marghera sono state cartografate le casse di colmata realizzate a partire dagli Venti in corrispondenza della frangia lagunare e che oggi sono interamente occupate da edifici e strutture industriali e portuali. Sono inoltre compresi gli ulteriori interramenti predisposti negli anni Sessanta per l'espansione, mai resa operativa, della terza zona industriale di Porto Marghera, costruiti con il materiale di risulta dello scavo del Canale Malamocco-Marghera. Le colmate della terza zona industriale sono isole artificiali di estensione rilevante (circa 1200 ettari), localizzate a sud dello sbocco in laguna del Naviglio Brenta.

Sandra Primon

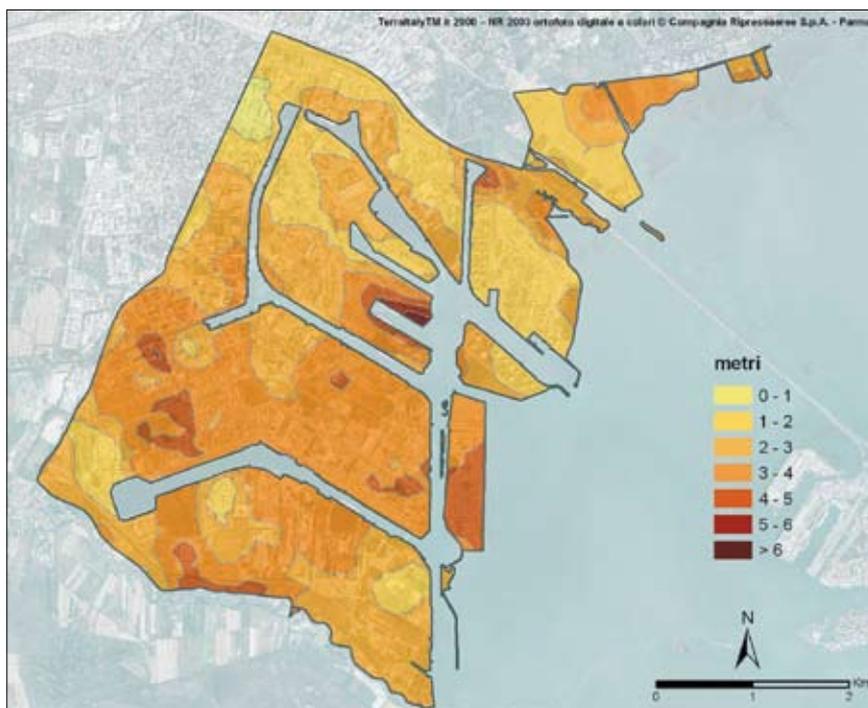


Fig. 4.21. Distribuzione dello spessore del riporto all'interno del Sito di Interesse Nazionale; mappa ricavata dall'interpolazione dei valori puntuali presenti nella banca dati stratigrafica della Provincia di Venezia.