

EVOLUZIONE DELL'AREA DI POZZUOLO NEGLI ULTIMI 20.000 ANNI

Alessandro FONTANA (alessandro.fontana@unipd.it)

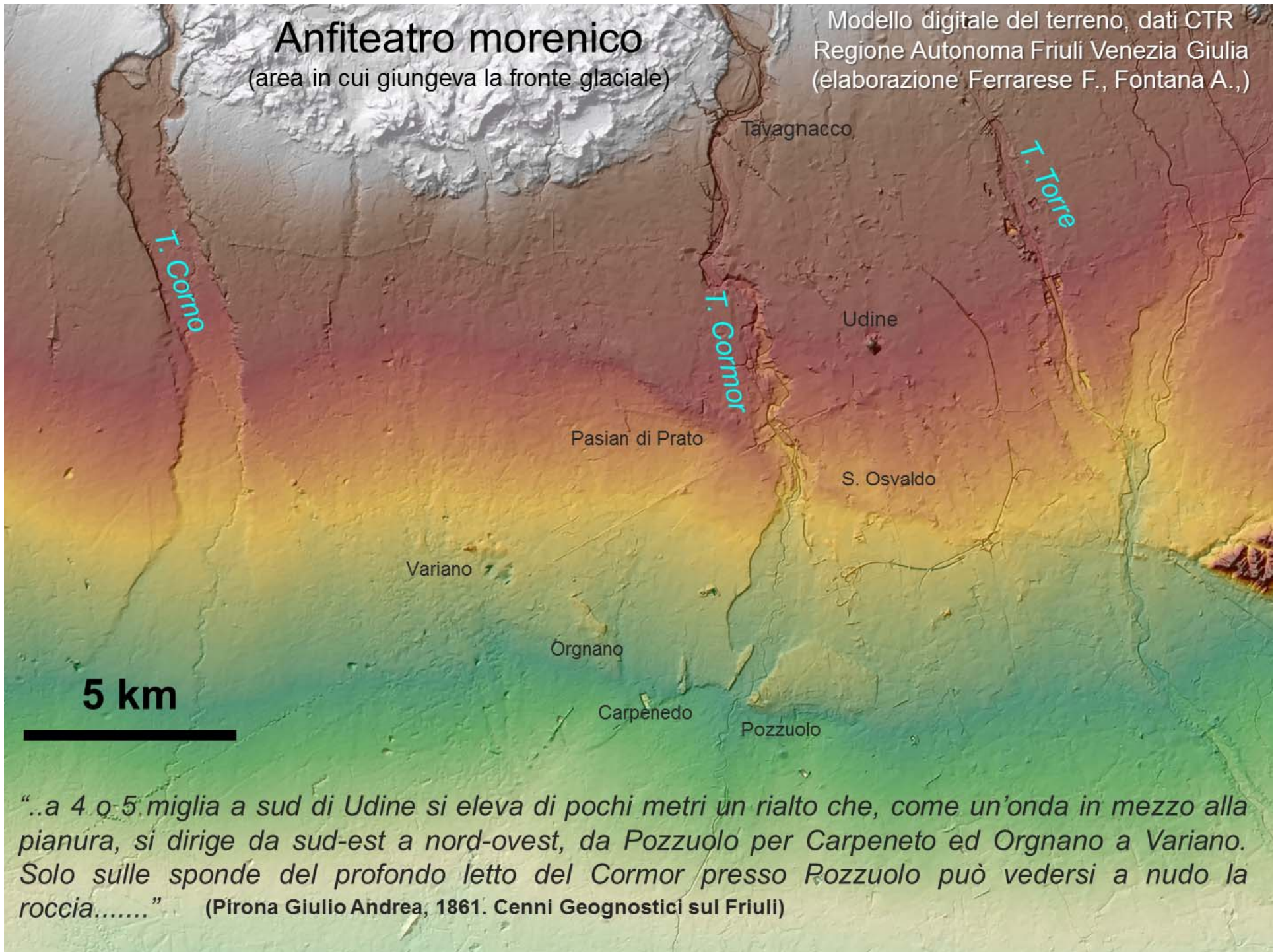
Università degli Studi di Padova - Dipartimento di Geoscienze

Pozzuolo del Friuli: Una storia lunga milioni di anni, 21 Novembre 2015

Anfiteatro morenico

(area in cui giungeva la fronte glaciale)

Modello digitale del terreno, dati CTR
Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia
(elaborazione Ferrarese F., Fontana A.)



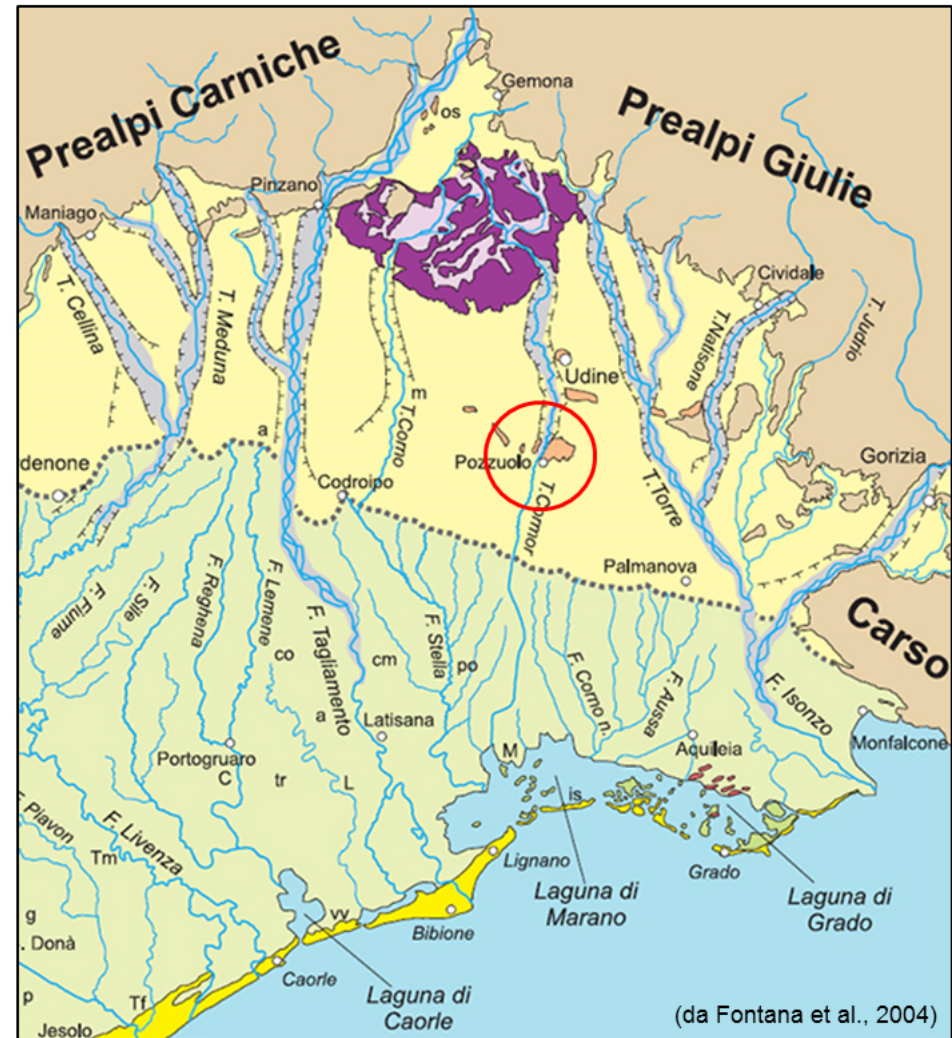
“..a 4 o 5 miglia a sud di Udine si eleva di pochi metri un rialto che, come un’onda in mezzo alla pianura, si dirige da sud-est a nord-ovest, da Pozzuolo per Carpeneto ed Orgnano a Variano. Solo sulle sponde del profondo letto del Cormor presso Pozzuolo può vedersi a nudo la roccia.....” (Pirone Giulio Andrea, 1861. Cenni Geognostici sul Friuli)

Il testo riportato riprende quanto descritto in :

FONTANA A. (1999) – Aspetti geomorfologici dell'area di Sammardenchia di Pozzuolo del Friuli. In Ferrari A., Pessina A. (a cura), *Sammardenchia-Cueis*, contributi per lo studio di una comunità neolitica, *Monografie Museo Friulano di Storia Naturale*, 42, Udine, pp. 5-18.

Giulio Pirona, naturalista e fondatore del Museo Friulano di Storia Naturale, descriveva nel 1861 le alture del Medio Friuli come un'onda nel mezzo della pianura. Assieme al colle di Udine i rilievi del Medio Friuli, seppur modesti, rappresentano i rialzi topografici più evidenti della pianura friulana e si trovano quasi al centro di essa. Poiché alcune di queste aree elevate possiedono una grande estensione, ma un modesto dislivello rispetto alla campagna circostante, per descriverle è forse più corretto usare il termine di alture. Infatti, nella sola zona compresa tra Sammardenchia e Pozzuolo occupano una superficie di oltre 450 ha, ma s'innalzano di soli 4 m sopra la pianura. Nel complesso, questi rialzi possiedono una notevole evidenza morfologica e, proprio per questo motivo, furono oggetto di studio di molti dei più noti naturalisti friulani che, già dalla fine del '800, descrissero questi luoghi e tentarono di capirne la genesi (PIRONA, 1861; DE GASPERI, 1909; FERUGLIO, 1920; COMEL, 1946). Questa, però, rimase un problema aperto per vari decenni e poté essere spiegata con sicurezza solo tramite i sondaggi diretti e di tipo geofisico effettuati dall'AGIP a partire dagli anni '30, che legarono la posizione rialzata di queste aree a moti di natura tettonica (CATI *et al.*, 1987a).

Distando circa 30 km dalla Laguna di Marano questi rilievi sono tra i più vicini alla costa di tutto il Triveneto e, inoltre, si trovano a meno di 20 km dai valichi naturali che portano verso est e, quindi, verso i territori carpatico-danubiani.



Schema fisiografico della pianura friulana. Legenda: arancio) terrazzi tettonici; giallo) alta pianura ghiaiosa; verde) bassa pianura limoso-argillosa; viola) colline moreniche.

TERRAZZI TETTONICI

Modello digitale del terreno, dati LiDAR
Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia
(elaborazione A. Fontana)

Terenzano

Cagnacco

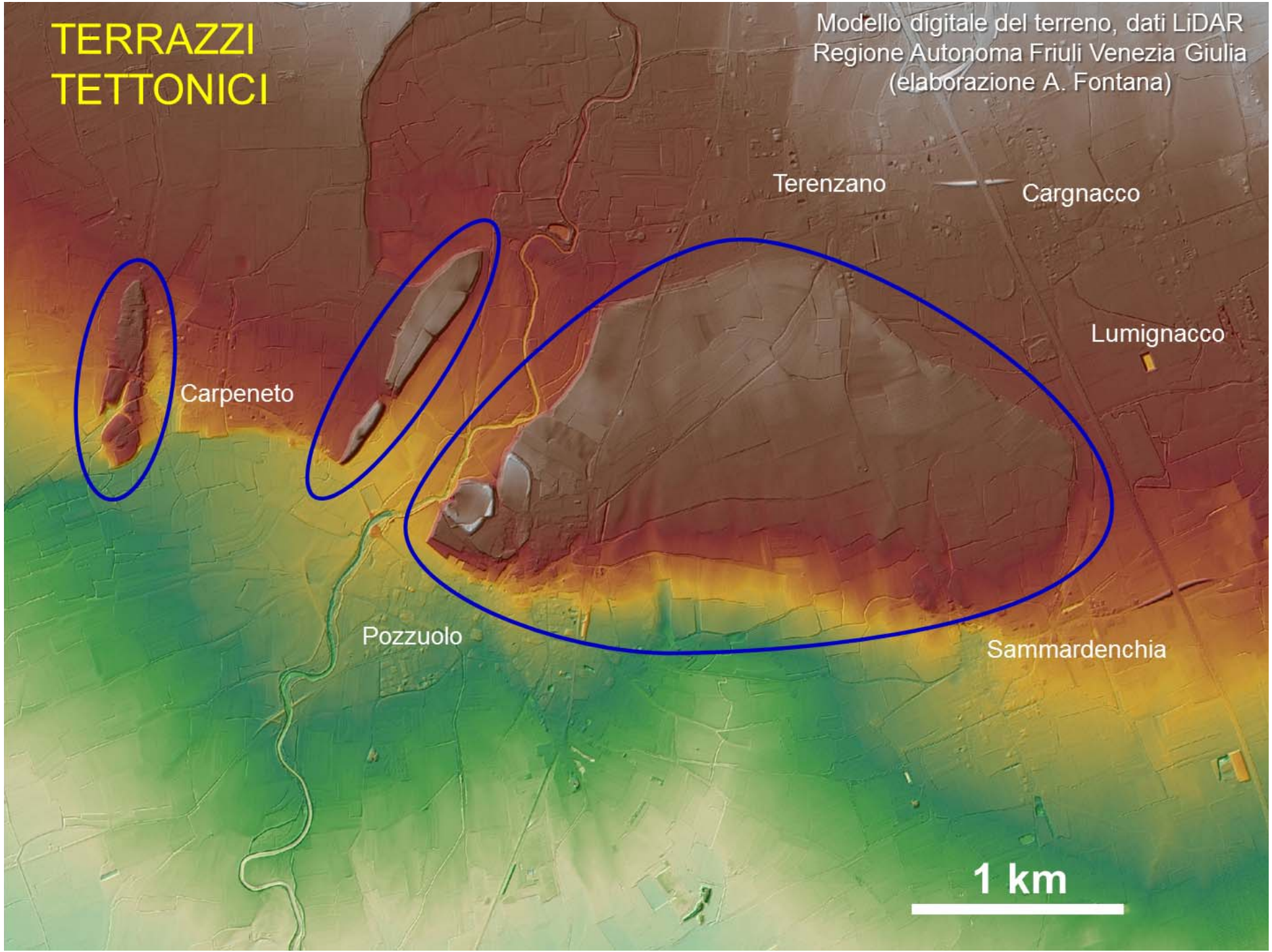
Lumignacco

Carpeneto

Pozzuolo

Sammardenchia

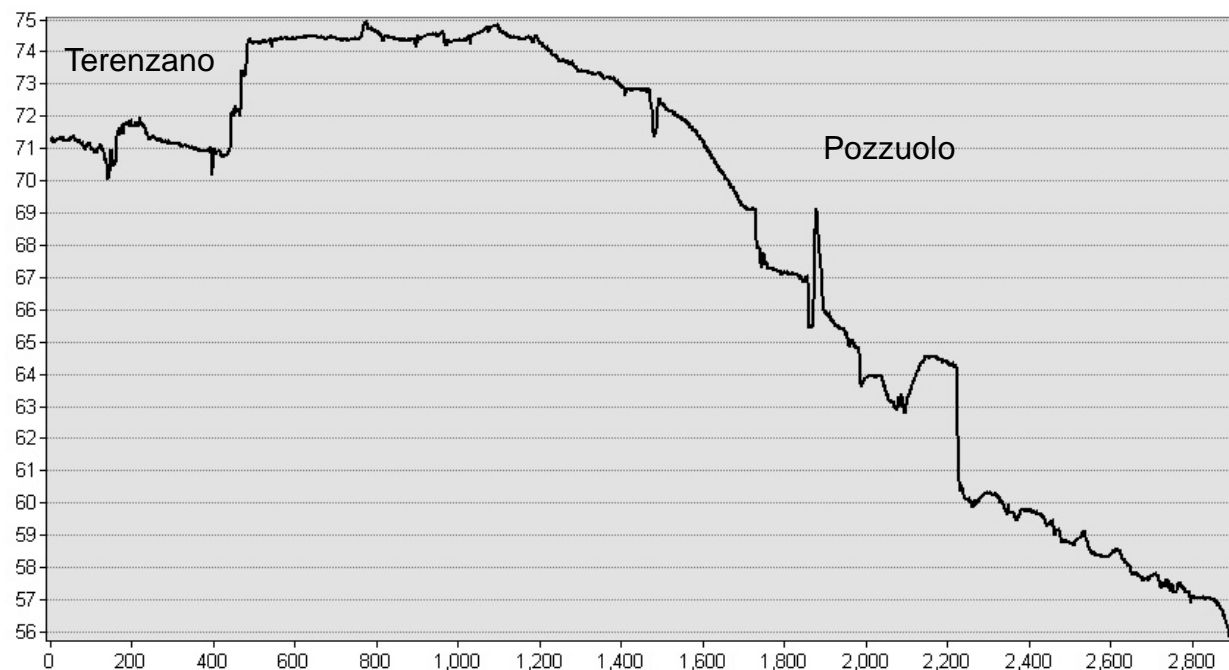
1 km



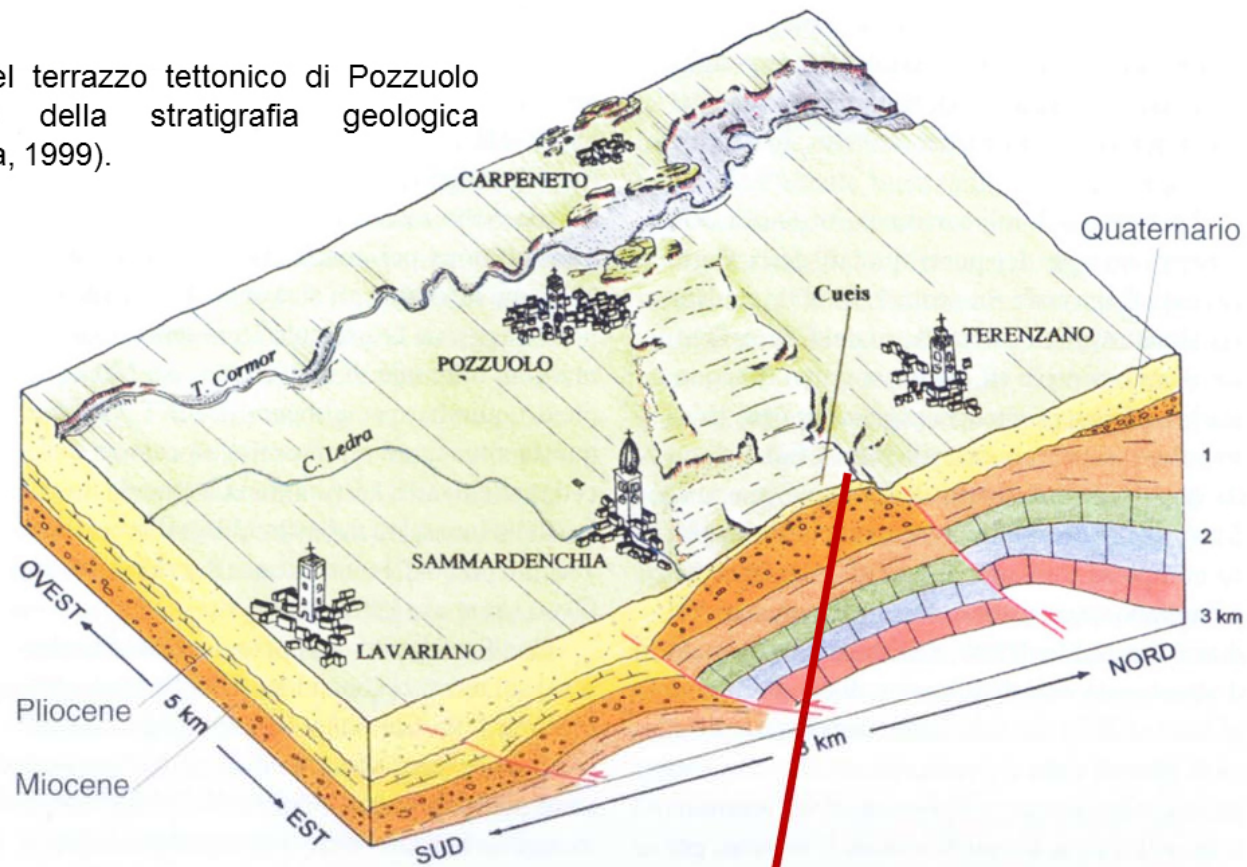
Le ricerche archeologiche di superficie riguardanti la Preistoria, condotte dal 1980, hanno evidenziato una massiccia concentrazione di strutture abitative e reperti di età neolitica proprio sopra l'altura posta a nord dell'abitato di Sammardenchia, poco a sud di questa e nel paese stesso (FERRARI & PESSINA, 1992). La densità massima di ritrovamenti si riscontra in località Cueis, sede degli scavi archeologici e il cui toponimo friulano significa proprio "i colli". Proprio per questo motivo con il presente studio geomorfologico si è analizzata nel particolare solo l'altura di Sammardenchia, che in pianta ha la forma di un'ellisse allungata in direzione SE-NO di 4 km e in quella N-S di circa 2. Inoltre, essa possiede una topografia complessivamente pianeggiante, ma è caratterizzata da un versante immergente a sud con pendenza monoclinale del 1,5 %. Quindi, questo declivio si raccorda dolcemente alla pianura (inclinata dello 0,6 %) e, solo ogni tanto, è interrotto da piccoli terrazzi artificiali, inferiori al metro, dovuti ai lavori di riordino agrario. Lungo tutte le altre direzioni il rilievo è bordato da ripide scarpate quasi verticali, specialmente in corrispondenza dello spigolo nord-est, dove esiste un dislivello di oltre 4 m che delimita proprio l'area dei Cueis. Il dislivello maggiore, però, è quello presente sul versante ovest, che supera i 10 m d'altezza grazie all'erosione operata dal Torrente Cormor, l'unico corso d'acqua naturale della zona.

La diversa pendenza esistente tra la pianura e il rilievo è osservabile percorrendo la SS 353 tra l'incrocio per Sammardenchia e il Centro Studi; una delle scarpate, invece, è ben evidente lungo la medesima arteria procedendo da Udine verso Pozzuolo, 200 m dopo il secondo incrocio per Terenzano, oppure percorrendo la strada parallela all'Autostrada Udine-Palmanova in direzione sud, tra il Circuito di Speedway di Terenzano e le prime case di Sammardenchia.

Profilo topografico
in direzione Nord-Sud
circa parallelo alla
Strada Statale 353



Stereogramma del terrazzo tettonico di Pozzuolo con indicazione della stratigrafia geologica profonda (Fontana, 1999).



Località "I Cueis", la scarpata che delimita verso est il grande terrazzo tettonico di Pozzuolo vista dall'autostrada A23

INQUADRAMENTO TETTONICO E ASPETTI STRATIGRAFICI

Le alture del Medio Friuli sono correlabili con innalzamenti avvenuti lungo le importanti linee tettoniche di Palmanova e di Terenzano, interpretate come un insieme di sovrascorrimenti aventi una direzione definita genericamente dinarica (NW-SE), separati da faglie trascorrenti ad andamento alpino (N-S o NNW-SSE). I vari blocchi strutturali, separati da queste fratture, si sono dislocati in età post-tortoniana ed i moti, proseguiti nel Pleistocene, sono tuttora in atto (BELTRAME, 1986; VENTURINI, 1987).

Sui rilievi subaffiorano i conglomerati prewürmiani che si sedimentarono nel Pleistocene inferiore o nel Pliocene superiore e paiono riconducibili a due orizzonti principali, aventi una potenza complessiva molto variabile che raggiunge il valore massimo di alcune decine di metri. Nell'insieme questa formazione è scarsamente permeabile e svolge quindi un importante ruolo idrogeologico permettendo l'affiorare di piccole sorgenti: le uniche dell'alta pianura. Secondo i sondaggi eseguiti nell'area dei "Cueis" questi conglomerati si troverebbero a 4 o 5 m sotto il piano di campagna, mentre andrebbero approfondendosi leggermente verso sud (BELTRAME, 1986).

Presso Pozzuolo, in località "Grote di Tami", l'incisione creata dal T. Cormor, profonda 11 m, ha messo in luce l'unico affioramento di rocce del Miocene inferiore di tutta la pianura friulana (PIRONA, 1861). Esso è costituito da arenarie glauconitiche in facies deltizia rimaneggiata e quindi non riferibili ad un preciso piano cronologico. Tale formazione è riconducibile alla fase terminale della serie molassica, affiorante nell'area di Castelnovo del Friuli e incontrata a circa 500 m di profondità dal pozzo AGIP Cesarolo 1. Le arenarie mioceniche giacciono sotto i conglomerati prima descritti e sono separati da essi attraverso una discontinuità angolare immergente a sud.

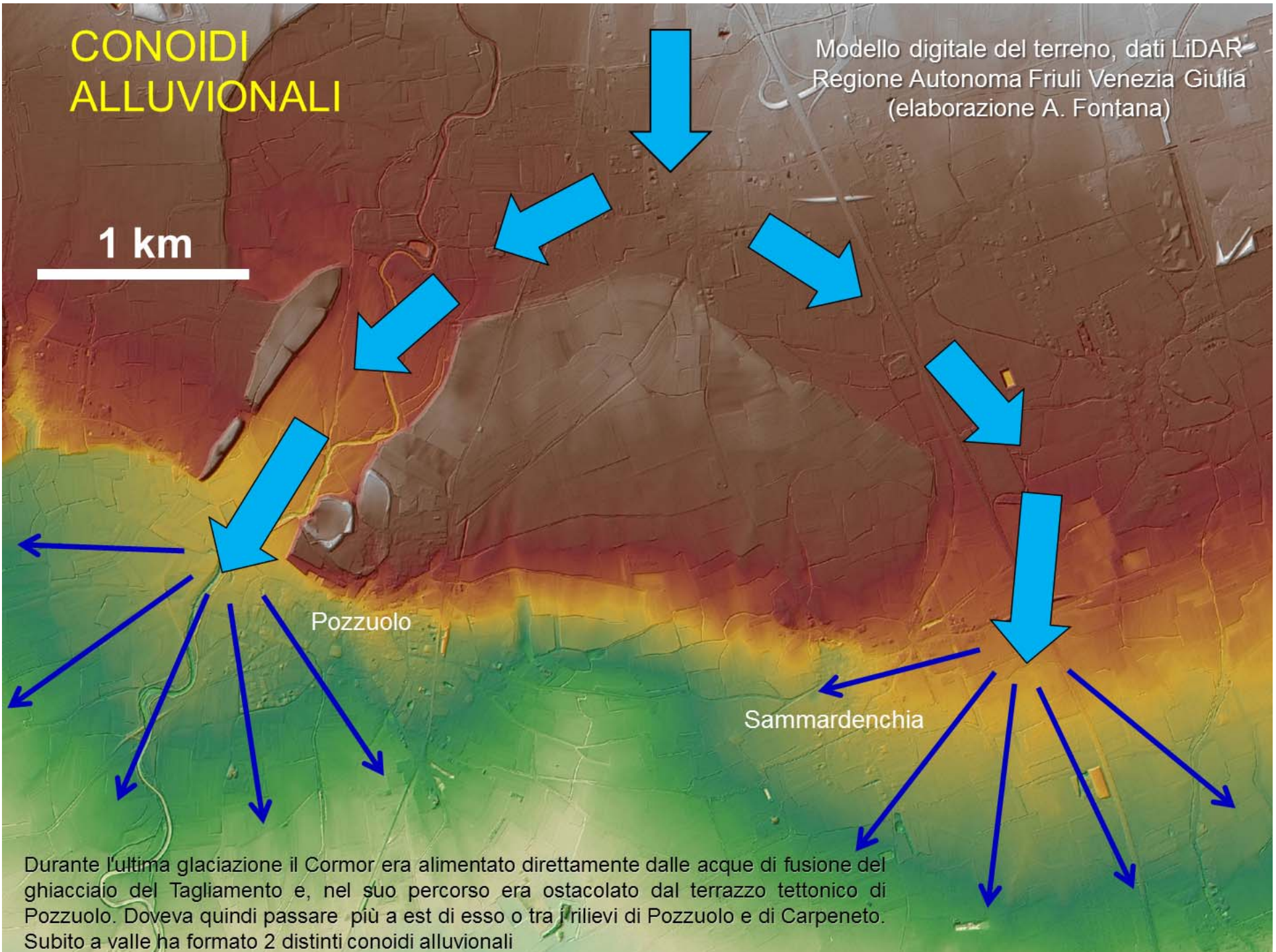
Sopra i conglomerati, cioè risalendo la serie stratigrafica, in tutta la zona s'incontrano le alluvioni fluvioglaciali prewürmiane formate da limi, sabbie, ghiaie e blocchi, ora fortemente alterate e rubefatte, che vennero depositate nel Pleistocene inferiore o medio da turbolenti fiumare generate dalle acque di fusione del ghiacciaio del Tagliamento (FERUGLIO, 1925).

Fra i ciottoli ed i blocchi si trovano anche porfiriti debolmente metamorfosate e anfiboliti: litotipi non presenti nel bacino del F. Tagliamento e testimonianti, quindi, una chiara transfluenza glaciale dalle falde più interne della catena alpina, presenti in Austria o nel Bacino del F. Piave (FONTANA, 1999b). Stesse caratteristiche presentano i depositi fluvioglaciali relativi all'ultima glaciazione (29.000-18.000 anni fa), meno alterati dei precedenti e spesso con diametri massimi inferiori che, pur affiorando in quasi tutta l'area, mancano sulle alture. I dati permettono di ritenere che, durante l'ultima glaciazione, l'anfiteatro morenico del Tagliamento, risultava estendersi oltre i propri limiti affioranti, giungendo a sud di Udine con degli archi attualmente sepolti o erosi (VENTURINI, 1988). Il Medio Friuli era il *sandur* del ghiacciaio del Tagliamento, cioè la pianura proglaciale formata dai sedimenti eterogenei trasportati dalle correnti scaricatrici, aventi la direzione del T. Cormor. Esso scaturiva dalle morene formando un conoide molto largo, sviluppato ben oltre l'attuale linea delle risorgive, e parzialmente interdigitato con quello creato dal T. Torre, attivo già dal Pleistocene. Però, mentre durante il Pleistocene inferiore la pianura si trovava tutta allo stesso livello e permetteva la sedimentazione dei depositi fluvioglaciali delle prime glaciazioni, in seguito, invece, il sollevamento tettonico innalzò alcune zone non permettendo l'ulteriore alluvionamento da parte delle correnti di disgelo dell'ultima età glaciale.

CONOIDI ALLUVIONALI

Modello digitale del terreno, dati LiDAR
Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia
(elaborazione A. Fontana)

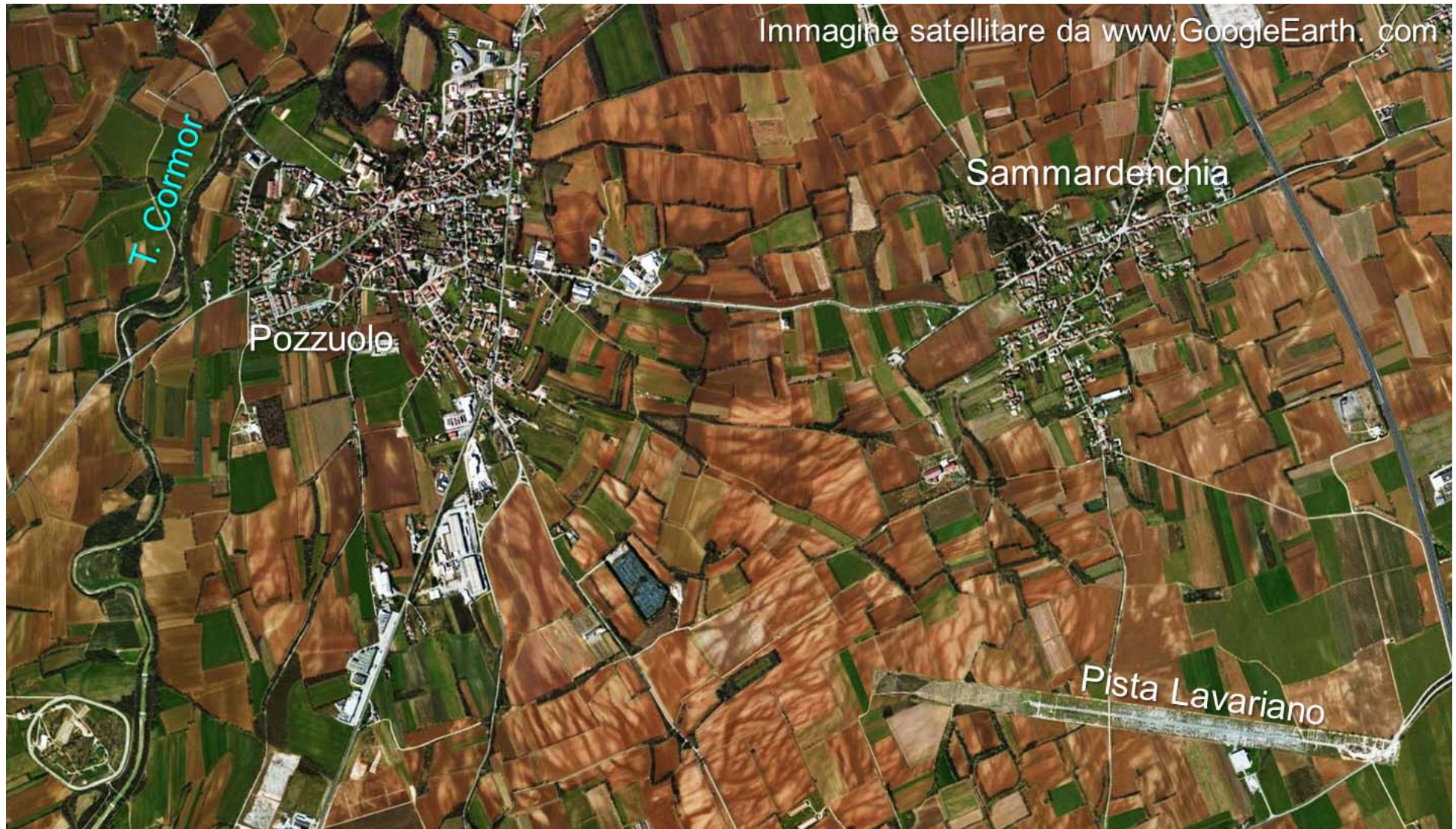
1 km



Durante l'ultima glaciazione il Cormor era alimentato direttamente dalle acque di fusione del ghiacciaio del Tagliamento e, nel suo percorso era ostacolato dal terrazzo tettonico di Pozzuolo. Doveva quindi passare più a est di esso o tra i rilievi di Pozzuolo e di Carpeneto. Subito a valle ha formato 2 distinti conoidi alluvionali

CONOIDI ALLUVIONALI DEL LGM

Le tracce degli antichi alvei attivati dal Torrente Cormor durante l'ultima glaciazione (29.000-18.000 anni fa) evidenziano un andamento radiale che si espande dall'uscita dell'attuale Cormor presso Pozzuolo e dalla zona di Sammardenchia.



Quindi, considerando che la scarpata settentrionale dell'altura di Sammardenchia è alta più di 4 m e che nel contempo si possa essere verificata un'asportazione erosiva di qualche metro, si giunge alla conclusione che durante il Quaternario nell'area di Sammardenchia si è avuto un sollevamento differenziale di alcuni metri. Ciò è probabile soprattutto se confrontiamo questo dato con il *trend* della linea di Terenzano: faglia inversa lungo cui si è impostato il terrazzo tettonico che delimita a Nord i "Cueis", caratterizzata da un rigetto complessivo di oltre 900 m che ha posto in contatto il flysch eocenico con la molassa miocenica (VENTURINI, 1987).

ASPETTI GEOMORFOLOGICI

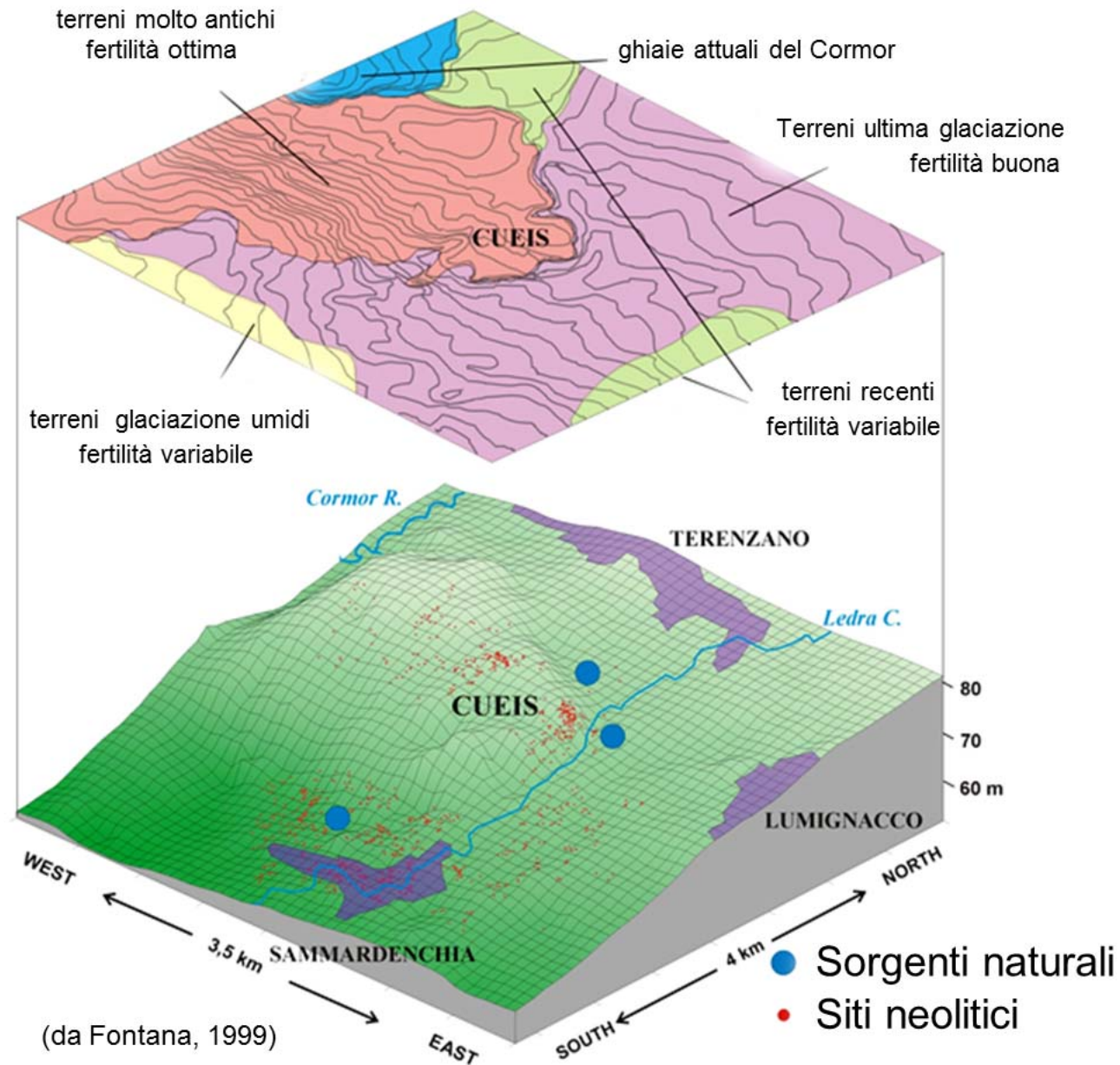
Analizzando i dati presentati, è evidente l'importanza della tettonica, principale agente morfogenetico dell'area, che ha consentito all'azione fluviale di compiere un'erosione selettiva asportando i sedimenti incoerenti e fermandosi sulle rocce, modellando il perimetro dell'altura con delle ripide scarpate. Queste, però, sono spesso impostate su discontinuità tettoniche e possono essere considerate genericamente come scarpate molto influenzate dalla tettonica. Inoltre, sul rilievo di Sammardenchia esistono alcune depressioni a forma ellittica o sub-circolare, lunghe poche decine di metri e senza riempimenti caratteristici, la cui origine potrebbe essere correlata a ondulazioni o fratture del substrato roccioso sunaffiorante (es. in località "Pocjale").

Con la carta del microrilievo sul terrazzo si notano alcune vallette. Queste sono ora prive di qualsiasi corso d'acqua ma in molti casi sono occupate da depositi ghiaiosi fluviali, fortemente alterati, che funzionano da direzioni di deflusso delle acque piovane. Situazioni simili sono presenti anche nella piana compresa tra Sammardenchia, Lumignacco e Zugliano ove esistono alcuni paleoalvei aventi direzione N-S o NNW-SSE con minor grado d'alterazione e probabilmente di età würmiana (COMEL, 1955). Inoltre sono numerose le tracce di piccoli corsi d'acqua, ora estinti, che scaturivano da risorgenze poste al piede meridionale dell'altura aventi direzione N-S e che, per la freschezza morfologica e la giovinezza del sedimento che li riempie, sono da ritenersi olocenici (CAVALLIN *et al.*, 1987a).

Escludendo le alluvioni recenti del T. Torre, giunte fino a Lumignacco, i rari paleoalvei di medie dimensioni sono tutti riconducibili al già citato scaricatore glaciale, i cui rami di divagazione si sono spesso spinti molto verso est, anche oltre l'attuale autostrada Udine-Palmanova (CAVALLIN *et al.*, 1987a).

In corrispondenza dell'abitato di Sammardenchia e poco a sud di quello di Pozzuolo la carta del microrilievo permette di riconoscere due piccoli conoidi alluvionali la cui origine può essere legata al cambio di regime che i fiumi subivano nell'oltrepassare l'altura. I corsi d'acqua, infatti, superavano questo ostacolo passandoci lungo il fianco est oppure ovest, avendo così come argine naturale la scarpata del rilievo ma, terminata questa, spargevano a ventaglio i sedimenti da loro trasportati.

Porzione orientale del terrazzo tettonico di Pozzuolo-Sammardenchia



Il T. Cormor ed i fiumi che crearono la depressione in cui ora scorre il Canale Ledra erano preesistenti all'ultimo innalzamento tettonico e hanno avuto il tempo e la forza necessari per intaccare la struttura che si andava sollevando dalla pianura uniforme. Analizzando la morfologia generale delle alture del Medio Friuli si nota che, mentre il Cormor ha eroso la struttura tettonica nel centro, facendo affiorare il Miocene inferiore, gli altri corsi d'acqua hanno potuto aggirare "l'ostacolo" trovandosi quasi al margine orientale di questo. Nel complesso quindi, specialmente per il T. Cormor, questa situazione rappresenta un caso di antecedenza fluviale, testimoniata anche da un paleoalveo incassato in destra idrografica su di un vecchio piano d'esondazione (BELTRAME, 1986; CAVALLIN *et al.*, 1987).

Con l'infossarsi del corso d'acqua i terreni posti sui terrazzi abbandonati dal fiume e quelli sopra le alture sono stati sottratti ai nuovi periodici apporti alluvionali e così su di essi si sono potuti sviluppare dei suoli il cui grado di maturità e la profondità sono soprattutto funzione della stabilità climatica e del tempo trascorso dall'ultima sedimentazione fluviale. Inoltre gli studi pedologici condotti in Friuli hanno evidenziato il forte legame intercorrente tra il tipo di suolo, la sua età e fertilità (COMEL *et al.*, 1982).

Sull'altura di Sammardenchia, particolarmente in località "Cueis", sono presenti substrati ghiaiosi caratterizzati da uno strato di alterazione di spessore superiore ai 2 m in cui i ciottoli calcarei sono completamente scomparsi e gli altri mostrano patine d'ossidazione molto pervasive; al di sotto di questo strato s'incontrano le ghiaie a blocchi alterate in cui sono presenti anche litologie carbonatiche. Sono terreni limoso argillosi a fertilità ottima, molto adatti ad una agricoltura di tipo neolitico (FERRARI & PESSINA, 1992) e aventi un'età molto antica, sicuramente pre-würmiana. Una trincea aperta nel 1998 sopra la zona de I Cueis ha evidenziato una complessa sequenza di suoli probabilmente generata da più sviluppi pedogenetici, cronologicamente separati.

Data l'assenza di sedimentazione naturale, sopra l'altura la serie stratigrafica è di tipo condensato e, fatta eccezione per le strutture antropiche profonde, tutti i reperti archeologici e le tracce degli ultimi 10.000 anni giacciono nello spessore di pochi decimetri. In più, non esistono depositi alluvionali recenti che abbiano permesso la protezione delle strutture archeologiche, conseguentemente rimaneggiate e spesso distrutte dalle arature e dai lavori di riordino agrario fino alla profondità di 50 cm. Stesso fenomeno è stato causato dalle numerose bioturbazioni causate dagli animali detritivori e fossatori quali talpe, vermi e roditori, che da sempre hanno frequentato l'area. Tutto ciò crea un gravissimo ed insormontabile problema all'interpretazione archeologica e paleoecologica impedendo di osservare spesso lembi completi e indisturbati di depositi riferibili ad un preciso periodo cronologico.

Scendendo dall'altura si trovano terreni d'età würmiana limoso-ghiaiosi a fertilità buona che, però, sfumano in poche decine di metri a substrati ghiaiosi più recenti caratterizzati da una minor fertilità naturale. Ciò è particolarmente evidente a sud e a nord di Pozzuolo, dove sui vasti terreni da molto tempo incolti cresce una vegetazione spontanea molto rada e di tipo arbustivo denominata localmente "magredo". Poiché molti dei limiti tra i terreni sono dati da contatti tettonici e quindi netti, senza passaggi graduali, nel passato dovevano esistere aree adiacenti con sostanziali diversità nella vegetazione spontanea, molto evidenti. Ad esempio sopra l'altura si sviluppava una copertura boschiva tipo foresta (OTTOMANO, 1998) mentre nella piana, subito sotto le scarpate, forse si estendeva la prateria magra. Di conseguenza, specie nel passato, la diversa fertilità naturale dei terreni doveva essere molto evidente e deve essere stata uno dei fattori principali nella scelta delle aree insediative degli agricoltori neolitici.

Uno dei problemi più evidenti della documentazione archeologica è la disposizione dei siti preistorici che, stando quasi tutti sull'altura e in minoranza a sud di questa, si contrappone a quella dei siti romani rinvenuti nella zona e dei paesi attuali, d'impianto medioevale. Questi ultimi, infatti, nonostante la posizione di dominio offerta dal terrazzo, sono tutti posti ai piedi del rilievo, specie lungo quello meridionale: ad es. Sammardenchia, Pozzuolo e Carpeneto. Ciò, oltre a differenti motivazioni culturali, è stato probabilmente condizionato da diverse esigenze d'approvvigionamento idrico, di sicurezza dai pericoli naturali e, come già sopra evidenziato, dalla fertilità relativa dei suoli.

Il Villaggio neolitico di Sammardenchia si distingue particolarmente dagli altri siti friulani coevi, e riferibili a comunità di dimensioni comparabili (ad es. Fagnigola e Piancada-Precenicco), poiché non si trova nelle immediate vicinanze di un importante corso d'acqua. Infatti, il T. Cormor, unico fiume di tutta la zona, dista quasi 2 km dalle più vicine strutture neolitiche ritrovate e 4 km dai "Cueis". Potrebbero esistere reperti non ancora scoperti a minor distanza dal corso d'acqua, ma è certo che durante tutta la preistoria e anche attualmente la piana di Pozzuolo e Carpeneto sia un ambiente meno favorevole e così, nonostante la favorevole topografia pianeggiante, gli agricoltori neolitici forse non si stabilirono in quest'area.

Però, molto probabilmente, in epoca neolitica lungo la scarpata est dell'altura, parallelamente all'Autostrada Udine–Palmanova, doveva scorrere un torrente, anche se di piccole dimensioni e forse a carattere stagionale.

Nel territorio comunale di Pozzuolo la falda freatica si trova tra i 20 ed i 35 m sotto il piano di campagna e difficilmente è stata sfruttata nella preistoria a causa della difficoltà di scavare pozzi così profondi. Questo deve aver rappresentato un serio problema per le epoche protostoriche e storiche in cui il fabbisogno idrico è andato crescendo con lo sviluppo tecnologico; evidentemente, invece, nel periodo neolitico la disponibilità d'acqua era sufficiente per rendere abitabile l'altura.

Gli studi idrogeologici condotti da S. Beltrame indicano chiaramente un'assenza delle isofreatiche in corrispondenza dei rilievi di Sammardenchia–Pozzuolo dovuta all'impermeabilità dei conglomerati prewürmiani qui subaffioranti. Per il medesimo motivo però, le acque meteoriche cadute sull'altura non riescono a oltrepassare questo orizzonte litologico e sono costrette a defluire seguendo la topografia. Così, in corrispondenza del paese di Sammardenchia e della scarpata nord del rilievo esistevano le uniche emergenze d'acqua naturali di tutta l'alta pianura, ora scomparse probabilmente per la forte emunzione e gli spianamenti agricoli. In prossimità del terrazzo dei Cueis, infatti, fino agli anni '50 era attiva una sorgente d'acqua che veniva sfruttata anche nei periodi più siccitosi per far abbeverare gli animali.

Questa emergenza, come quelle più meridionale, drenano la falda pensile dell'altura che, essendo arealmente molto estesa, fornisce un discreto bacino di ricarica e, quindi, una portata abbastanza costante.

Le indagini archeologiche condotte sul sito dei Cueis tra il 1995 ed il 1997 hanno portato alla luce una grande buca scavata nell'argilla utilizzata come cisterna per la raccolta dell'acqua piovana che veniva sommata a quella fresca per rispondere al fabbisogno idrico del villaggio. E' molto probabile che esistessero altre strutture di questo tipo e non si può escludere la presenza di piccoli pozzi drenanti la falda freatica sospesa dell'altura, molto meno profonda di quella principale.

CARATTERISTICHE DEI SUOLI

Quasi tutto il territorio del Comune di Pozzuolo del Friuli, ad eccezione dei rilievi tettonici e delle aree prossime all'attuale Comor, è caratterizzato dalla presenza in superficie di ghiaie e sabbie ghiaiose depositate dal Cormor durante le fasi finali dell'ultima glaciazione (circa 20.000 anni fa). Successivamente l'attività del Cormor si è limitata lungo il suo attuale alveo e, quindi, sul resto della zona si sono potuti evolvere dei suoli, sviluppati principalmente dall'attività delle piante e degli agenti atmosferici. La superficie del LGM si riconosce per la presenza di orizzonti superficiali argillosi e limosi di colore rossastro. A 1-1,5 m di profondità sono presenti ovunque le ghiaie e sabbie inalterate.

Samnardenchia, suoli della superficie LGM.
Si noti la fascia scura, corrispondente all'orizzonte argillico (Bt).



Cargnacco, suoli della superficie LGM. In primo piano l'andamento "a canne d'organo" della base del suolo.



SAMMARDENCHIA - CUEIS

Villaggi neolitici (5500-4800 a.C.)



Cueis, scavo 1995 (Pessina et al., 1998)

Sulle porzioni sommitali dei terrazzi tettonici di Pozzuolo-Sammardenchia e di Carpeneto e Basiliano sono affioranti o subaffioranti dei conglomerati (ghiaie cementate) aventi un'età precedente l'ultima glaciazione. Sopra i conglomerati vi sono alle volte altre unità geologiche più recenti.

In genere i suoli presenti sopra i rilievi sono molto evoluti, con profili di alterazione che raggiungono anche alcuni metri. Questa caratteristica è legata alla posizione rilevata dei terrazzi tettonici del Medio Friuli, che durante l'ultima glaciazione non sono stati interessati dalla sedimentazione fluviale e hanno consentito alle piante e dagli agenti atmosferici di svolgere un'azione di degradazione chimica e fisica sui depositi preesistenti.

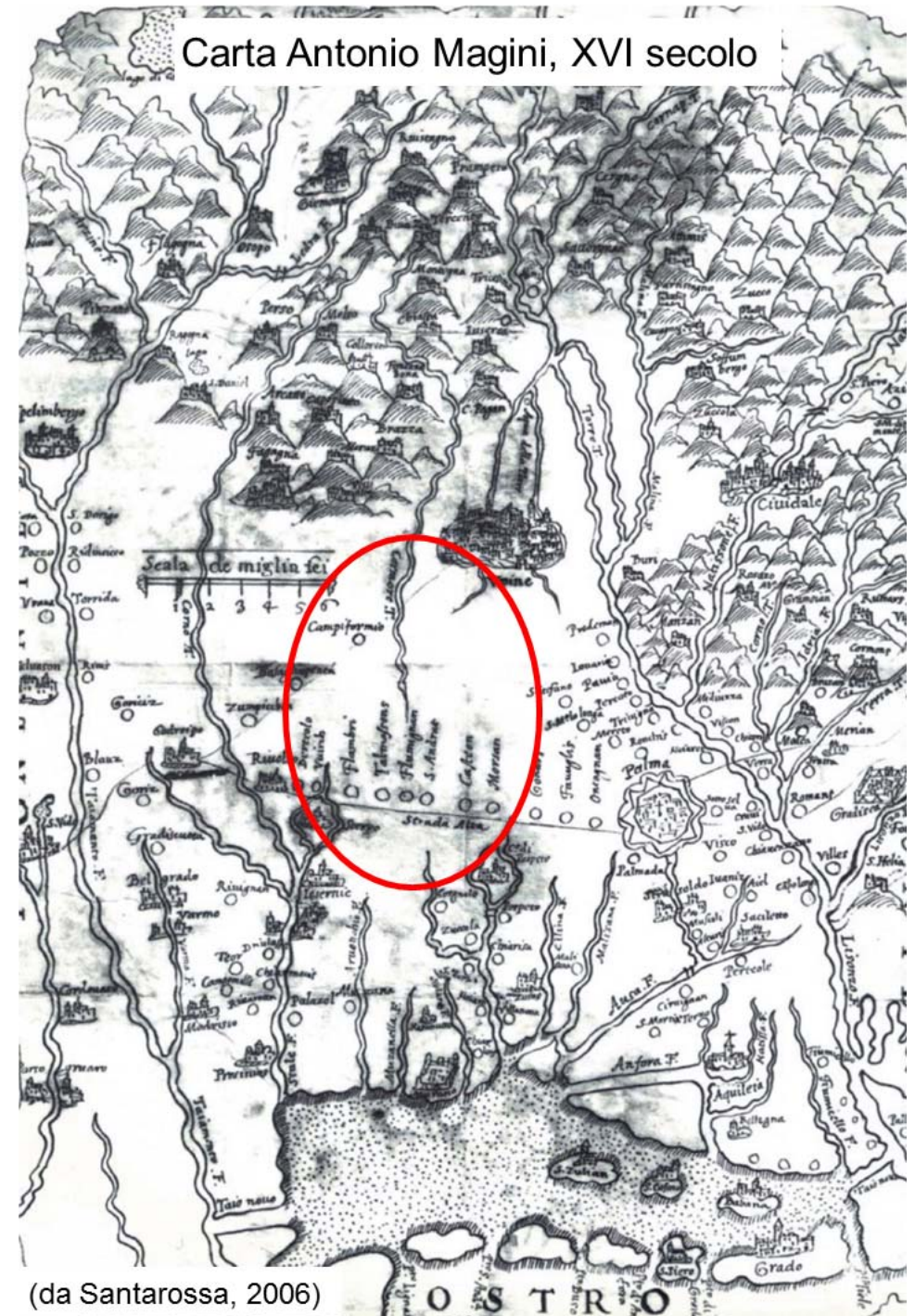
La posizione superficiale dei conglomerati è anche causa della facilità d'allagamento dei terreni compresi tra il terrazzo e dell'abitato di Terenzano in concomitanza dei grandi eventi piovosi (BELTRAME, 1986).

E' anche da sottolineare la posizione di dominio offerta dalla topografia rilevata delle alture che, oltre a garantire una migliore difendibilità dell'abitato da animali o gruppi umani ostili, forniva una buona visuale sui territori circostanti e sui valichi naturali verso est.

EVOLUZIONE STORICA DEL TORRENTE CORMOR

Fino alla metà del XX secolo il Cormor era un torrente che terminava il suo percorso al limite fra alta e bassa pianura, formando la cosiddetta Palude di Mortegliano. Dopo la Seconda Guerra Mondiale vennero ultimati i lavori di bonifica di questa zona che comportarono anche la completa canalizzazione dell'alveo del Cormor tra Pozzuolo e l'area di Muzzana Bonifica, dove sfocia all'interno della Laguna di Marano.

Della Palude di Mortegliano rimangono oggi tracce di antichi percorsi del Cormor e altre evidenze paleoidrografiche. Questi elementi sono ben visibili in immagini aeree e satellitari.



Mortegliano

Immagine satellitare da www.GoogleEarth.com

S. Andrat

T. Cornor

ALTA PIANURA

Castions
di strada

BASSA PIANURA

C. Cornor



BIBLIOGRAFIA

- AMATO A., BARNABA P.F., FINETTI I., GROPPI G., MARTINIS B. & MUZZIN A., 1976 – Geodynamic outline and seismicity of Friuli–Venezia Giulia Region. Boll. Geof. Teor. Appl., 72 (1), 217–256, 2 tavv., 9 figg., Trieste.
- BAGOLINI B., 1980 – Introduzione al Neolitico dell'Italia settentrionale. Suppl.to Bolettino Società Naturalisti “Zenari”, Pordeone 193 pp.
- BELTRAME S., 1986 – Indagine geologico–tecnica in prospettiva sismica del comune di Pozzuolo del Friuli. Comune di Pozzuolo del Friuli.
- BERGAMINI G., 1995 (a cura di) – Il territorio. In: Pozzuolo del Friuli.
- BIANCHETTI A., 1995 – I beni comunali nel quadro dell'organizzazione storica del territorio. In: Pozzuolo del Friuli (a cura di Bergamini G.).
- BRESSAN F., RIEDEL A., CANDUSSIO A., 1981 – Preistoria nell'udinese testimonianze di cultura materiale. Museo Friulano di Storia Naturale Civici Musei e Gallerie di Storia e Arte di Udine. 183 pp.
- CASTIGLIONI G.B., 1989 – Esempi veneti relativi alla carta geomorfologica (in preparazione) della pianura padana. Atti del Conv. Tipologia d'insediamento e distribuzione antropica dell'area veneto istriana dalla Protostoria al medioevo, 299-305.
- CASTIGLIONI G.B., FAVERO V., 1996 – Inquadramento geomorfologico dell'area compresa tra Sile e Tagliamento. In: Protostoria tra Sile e Tagliamento, antiche genti tra Veneto e Friuli, catalogo della mostra. Piazzola sul Brenta.
- CASTIGLIONI G.B. (a cura di), 1997 – Carta Geomorfologica della Pianura Padana. MURST, 3 fogli, scala 1:250.000, Firenze 1997.
- CATI A., FICHERA R., CAPELLI V., 1987a – Italia nordorientale. Interpretazione integrata dei dati geofisici e geologici. AGIP, Servizi centrali per l'esplorazione.
- CATI A., SARTORIO D., VENTURINI S., 1987b – Carbonate platforms in the subsurface of the Adriatic area. Mem. Soc. Geol. It., 40, 295-308.
- CAVALLIN A., PIRINI RADRIZZANI C., 1987a – Geodynamic evolution of Friuli region. Mem. Soc. Geol. It., 40, 345-354.
- CAVALLIN A., LAUZI S., MARCHETTI M., PADOVAN N., 1987b - Carta geomorfologica della pianura friulana ad Est del F. Tagliamento e a Sud dell'anfiteatro morenico. Atti del Convegno Ricercatori Scienze della Terra. Dip. Sc. Della Terra , Milano.
- COMEL A., 1946 – Una nuova concezione sull'origine dei terrazzi prewürmiani friulani con particolare riferimento a quelli di Pozzuolo, Orgnano e Variano. In Alto, s. II a. 44 (2), 3–9. Udine.
- COMEL A., 1958 – Carta geologica delle Tre Venezie, Foglio Palmanova. Uff. Idr. Del Magistr. Delle Acq., Padova. 47 pp.
- COMEL A., 1955 – Carta geologica delle Tre Venezie. Foglio 40, Palmanova, scala 1: 100.0000. Padova, Uff. Idrog. Magistr. Acque di Venezia.
- COMEL A., NASSIMBENI P., NAZZI P., 1982 – Carta pedologica della pianura friulana e del connesso anfiteatro morenico del Tagliamento. Reg. Auton. Friuli–Venezia Giulia, Trieste.
- DE GASPERI G.B., 1909 – I rilievi della pianura friulana. In Alto, 20, 23–25, 1 fig. Udine.
- DREOSTO V., 1994 – Millenni di Preistoria e di Protostoria in Friuli–Venezia Giulia. Arti Grafiche Friulane, Udine. 351 pp.
- FERUGLIO E., 1920 – I terrazzi della pianura pedemorenica friulana. Pubbl. Uff. Idrog. R. Magistr. Acque, 107, pp 94, 11 figg., 2 carte, Venezia.
- FERUGLIO E., 1925 – Carta geologica delle Tre Venezie. Foglio Udine, scala 1:100.000. Uff. Idrog. Magistr. Acque di Venezia, Firenze.
- FAVERO V., GRANDESSO P., 1982 – Nuovi affioramenti di Pliocene marino nei dintorni di Bassano del Grappa (Vi). Mem. Soc. Geol. It., 24, 71-77.
- FERRARI A., PESSINA A., 1992 – Considerazioni sul primo popolamento neolitico dell'area friulana. Atti Soc. Preist. Protost. Friuli–Venezia Giulia, VI: 23-60.
- FERRARI A., PESSINA A., (a cura di), 1996 – Sammardenchia e i primi agricoltori del Friuli. Banca di Credito Cooperativo di Basiliano, Arti Grafiche Friulane.

- FONTANA A. 1999a – Aspetti geomorfologici dell'area di Sammardenchia di Pozzuolo del Friuli. In Ferrari A., Pessina A. (a cura), Sammardenchia-Cueis, contributi per lo studio di una comunità neolitica, Monografie Museo Friulano di Storia Naturale, 42, Udine, pp. 5-18.
- FONTANA A. 1999b - Studio delle rocce lavorate del sito di Sammardenchia-Cueis e dei ciottoli della struttura 126. In Ferrari A., Pessina A. (a cura), Sammardenchia-Cueis, contributi per lo studio di una comunità neolitica, Monografie Museo Friulano di Storia Naturale, 42, Udine, 154-167.
- FONTANA A., MOZZI P., BONDESAN A. 2004 - L'evoluzione geomorfologica della pianura veneto-friulana. In Bondesan A., Meneghel M. (a cura di), Note illustrative della Carta geomorfologica della provincia di Venezia, Esedra, pp. 113-138.
- FONTANA A. 2006 – L'evoluzione geomorfologica della bassa pianura friulana e le sue relazioni con le dinamiche insediative antiche. Monografie del Museo Friulano di Storia Naturale, 46, Udine, 288 pp. Con allegata Carta Geomorfologica della bassa pianura friulana, scala 1:50.000.
- FONTANA, A., MONEGATO, G., DEVOTO, S., ZAVAGNO, E., BURLA, I., CUCCHI F. 2014 - Geomorphological evolution of an Alpine fluvioglacial system at the LGM decay: the Cormor type megafan (NE Italy). *Geomorphology*, 204, 136-153.
- LORENZI A., 1911 – La regione sorgentifera e il corso del Fiume Stella. *Mem. Geograf.* N° 15.
- PESSINA A., CARBONETTO G., 1998 – Il Friuli prima del Friuli, Preistoria friulana: uomini e siti. Vittorelli Ed. 50 schede.
- PESSINA A., FERRARI A., FONTANA A., 1998 – Le prime popolazioni agricole del Friuli. In *Settemila anni fa il primo pane. Ambienti e culture delle società neolitiche*, a cura di Pessina A. e Muscio G., Udine, 133-145.
- MARCHETTI M., 1990 – Cambiamenti idrologici nella pianura padana centrale a Nord del Fiume Po: i csi di “underfit stream” dei Fiumi Mincio, Oglio e Adda. *Geogr. Fis. Dinam. Quat.* 13, 53-62.
- MARTINIS B., 1971 – Geologia generale e Geomorfologia del Friuli-Venezia Giulia. In: *Enciclopedia monografica del Friuli – Venezia Giulia*, 1 (1): 85-172, 84 figg., Udine.
- MARTINIS B., 1977 – Studio geologico dell'area maggiormente colpita dal terremoto friulano del 1976. CNR, Progetto finalizzato Geodinamica. *Riv. It. Di Paleont.*, v. 83, n° 2: 199-393, Milano.
- OTTOMANO C., 1998 – Suoli e uso del suolo nel Neolitico dell'Italia Nord-Orientale. In: *Settemila anni fa il primo pane. Ambienti e culture delle società neolitiche*, a cura di Pessina A. e Muscio G., Udine, 133-145.
- REBEZ A., SLEJKO D., SUHADOLC P., 1987 – Seismic behaviour at the Alps-Dinarides contact. *Mem. Soc. Geol. It.*, 40: 321-326.
- SANTAROSSA E. 2006 – Evoluzione storica del torrente Cormor. Piano stralcio per la difesa idraulica del torrente Cormor. Autorità di Bacino del Friuli Venezia Giulia, Udine, 1-26.
- STEFANINI S. & CUCCHI F., 1977 – Gli acquiferi nel sottosuolo della Provincia di Udine (Friuli-Venezia Giulia). *Quaderni dell'Istit. di Ricerca sulle Acque*, 34 (6), Roma, 131-146.
- VENTURINI C., 1988 – L'anfiteatro morenico del Tagliamento: evidenze di archi wurmiani sepolti nelle alluvioni dell'alta pianura friulana e relative implicazioni glaciali e neotettoniche. *Gortania: Atti Mus. Friul. St. Nat.*, 10, Udine, 65-80.
- VENTURINI S., 1987 – Nuovi dati sul Tortoniano del sottosuolo della pianura friulana. *Gortania: Atti Mus. Friul. St. Nat.*, 9, 5–16. Udine.
- ZANFERRARI A., BOLLETTINARI G., CAROBENE L., CARTON A., CARULLI B., CASTALDINI D., CAVALLIN A., PANIZZA M., PELLEGRINI GB., PIANETTI F., SAURO U., 1982 – Evoluzione neotettonica dell'Italia Nord-Orientale. *Mem. Dip Sc. Geolog. Univ. di Padova*. Vol. XXXV, 353-376, 3 carte neotettoniche.
- ZANFERRARI A., AVIGLIANO R., MONEGATO G., PAIERO G., POLI M.E. 2008 - Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000: Foglio 066 “Udine”. APAT-Servizio Geologico d'Italia - Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia. *Graphic Linea, Tavagnacco (UD)*, pp. 17-22.