

IL PIÙ ANTICO POPOLAMENTO
DELLA VALLE PADANA
NEL QUADRO DELLE CONOSCENZE
EUROPEE
MONTE POGGIOLO

a cura di
Carlo Peretto

Amministrazione Provinciale
di Forlì

Jaca Book

© 1992
Editoriale Jaca Book spa, Milano
Amministrazione Provinciale di Forlì

prima edizione italiana
giugno 1992

copertina e grafica
ufficio grafico Jaca Book

In copertina
Raffigurazione sintetica della stratigrafia del territorio di Monte Poggiolo

ISBN 88-16-40304-7

per informazioni sulle opere pubblicate e in programma
ci si può rivolgere a Editoriale Jaca Book spa-Servizio Lettori
Via Gioberti 7, 20123 Milano, Tel. 02/4988927

INDAGINI PRELIMINARI SULLA STRATIGRAFIA DEL GIACIMENTO DI CA' BELVEDERE DI MONTE POGGIOLO: ASPETTI SEDIMENTOLOGICI E PEDOLOGICI

Alberto Antoniazzi, Mauro Cremaschi, Jean Gagnepain, Carlo Peretto

Premessa

Con la scoperta del giacimento paleolitico di Ca' Belvedere di M. Poggiolo (1983) e il conseguente saggio di scavo iniziale ivi effettuato (1984), che ha rivelato una significativa presenza di reperti litici in giacitura primaria, è in corso di attuazione, accanto allo specifico scavo del sito archeologico, un programma interdisciplinare di ricerche stratigrafiche, sedimentologiche, pedologiche, paleontologiche, di datazione assoluta, magnetostatigrafiche ecc., diretto ed organizzato da Carlo Peretto, volto a definire la posizione stratigrafica dell'industria su ciottolo e il significato paleoambientale dei sedimenti che la contengono, nell'insieme dell'evoluzione geologica del territorio interessato. Lo studio programmato concerne sia i sedimenti posti in luce dallo scavo in atto, sia la situazione geologica generale della zona interessata, tenendo conto, in particolare, dei dati forniti da otto sondaggi a carotaggio continuo, appositamente eseguiti nella zona di Ca' Belvedere-M. Poggiolo, da una serie di colonne stratigrafiche disponibili sulla zona di M. Vescovado-Castiglione, da sequenze stratigrafiche e profili di suolo rilevabili nel territorio in esame. Per quanto concerne specificamente la situazione sedimentologica e i suoli, il presente lavoro fornisce i dati preliminari ottenuti in merito alle «Sabbie Gialle» di M. Vescovado, ai sedimenti costieri di M. Poggiolo e allo scavo di Ca' Belvedere.

Inquadramento geologico

Il modesto rilievo di M. Poggiolo (212 m) domina la parte finale della bassa collina a ridosso della pianura forlivese. Una sintesi della situazione geologica locale, basata su un

apposito rilievo cartografico, è stata realizzata nell'ambito dell'attuazione del programma di ricerche citato (Antoniazzi e Piani, nei presenti Atti). Nella zona si presenta, in particolare, una serie regressiva (Ricci Lucchi *et al.*, 1982; Cremaschi, in: Peretto e Prati, 1983) del Pleistocene inferiore, in cui le Argille Azzurre basali sono sovrastate verso ovest dalle «Sabbie Gialle» di M. Vescovado-Castiglione e verso est dai sedimenti costieri di M. Poggiolo (Antoniazzi *et al.*, 1986 e 1988; Peretto *et al.*, 1987; Antoniazzi e Piani, Gagnepain *et al.*, Yokoyama *et al.*, nei presenti Atti).

I sedimenti ghiaiosi fluviali, con l'industria paleolitica in giacitura primaria, in fase di scavo nei pressi di Ca' Belvedere, poggiano su Argille Azzurre del Pleistocene inferiore e sono stati pedogenizzati da un paleosuolo (Palexeralf della Soil taxonomy U.S.A.), attribuibile al Pleistocene medio (Cremaschi, in: Peretto e Prati, 1983; Cremaschi e Peretto, 1986), di cui restano nella zona vari lembi isolati, tra cui uno in corrispondenza dell'area dello scavo con manufatti paleolitici, che rappresenta il residuo della digestione della roccia madre originaria, a sua volta ancora presente in situ.

Nell'area pedecollinare immediatamente a valle di M. Poggiolo e di M. Vescovado è stata, infine, riconosciuta (Cremaschi, in: Peretto e Prati, 1983) la presenza di una superficie di erosione (pediment), più o meno dislocata da faglie, coperta da una coltre di loess, contenente un'industria di tecnica levallois con bifacciali, sedimentatasi in una fase glaciale del Pleistocene medio finale e pedogenizzatasi nelle successive condizioni interglaciali (Cremaschi, 1978, 1979; Cremaschi, in: Peretto e Prati, 1983; Antoniazzi *et al.*, 1986; Cremaschi e Peretto, 1986 e 1988).

Le «Sabbie Gialle» di Monte Vescovado

Le «Sabbie Gialle», affioranti nella zona di M. Vescovado-Castiglione, sono osservabili su superfici poste in luce da cave esaurite o in atto. Questi caratteristici sedimenti litorali presentano normalmente una stratificazione incrociata cuneiforme a basso angolo, in cui talvolta si osservano interconnessioni e passaggi laterali di set di strati più o meno subparalleli. Nella serie prevalentemente sabbiosa non mancano intercalazioni sia di livelletti di ghiaietto e di ghiaie medio fini, raramente grossolane, tra cui si possono raccogliere anche ciottoli incrostati da ostriche, sia di strati, da sottilissimi a medi, di argilla limosa o sabbiosa, a volte con filliti. I sondaggi, eseguiti nella zona di M. Vescovado-Castiglione, hanno mostrato che questi sedimenti hanno una potenza massima dell'ordine di 50 metri (Antoniazzi e Piani, nei presenti Atti) ed hanno confermato di costituire una sequenza regressiva graduale con le Argille Azzurre.

Nell'ambito delle ricerche per definire il contesto stratigrafico in cui si situa il giacimento di Ca' Belvedere è stata presa in particolare considerazione una sezione evidente nella parte alta della cava in atto nelle «Sabbie Gialle» nei pressi di M. Vescovado, posta

Indagini preliminari sulla stratigrafia del giacimento di Ca' Belvedere

a circa 2 km a NO del sito paleolitico. Campioni opportunamente prelevati presentano polarità magnetica inversa e un'età assoluta di $1,29 \pm 0,53$ MA (Gagnepain *et al.*, Yokoyama *et al.*, nei presenti Atti).

Nella sequenza studiata, avente uno sviluppo verticale di circa 12 metri (fig. 1), si presentano, procedendo dall'alto verso il basso:

A-D) suolo attuale;

E) limo con materiali eterogenei (anche frammenti di terracotta);

F) sabbie grossolane ricche in minerali pesanti e con la parte superiore troncata nettamente da una superficie d'erosione;

G) alternanza di strati lineari argillosi centimetrici e sabbiosi millimetrici;

H) sabbie gialle tipiche con orizzonti più o meno concrezionati di carbonati e con tracce di idromorfia, che terminano con livelli di sabbia grossolana e ghiaia, indicanti situazioni di alta energia.

Lo studio paleontologico dei campioni prelevati nella parte della serie concernente le «Sabbie Gialle», escludendo quindi il tratto attuale o subattuale da A ad E, ha evidenziato (Monegatti *et al.*, nei presenti Atti), procedendo dal basso verso l'alto, una successione di ambienti del piano infralitorale, a batimetria ridotta, con influenze dulcicole e/o salmastre; di ambienti umidi costieri nella parte alta della sequenza e di probabili spiagge esterne nella parte sommitale.

Sempre nella stessa cava, in prossimità della sezione descritta, è stato possibile osservare verso il basso un deposito ghiaioso con grossi blocchi calcarei e verso l'alto un lembo residuo di un suolo fersiallitico, che marca la sommità delle «Sabbie Gialle», affine a quello che verrà successivamente descritto parlando del deposito di Ca' Belvedere. Questo residuo di paleosuolo appare abbastanza isolato nel contesto decisamente più recente di suoli bruni e lisciviati, dotati di un maggior o minore grado di evoluzione o di erosione, posto in luce localmente dall'attività estrattiva.

I sedimenti costieri di Monte Poggiolo

Nella zona di M. Poggiolo, al di sopra delle Argille Azzurre, si presentano sedimenti ghiaioso-sabbiosi di spiaggia, ai quali succedono verso l'alto argille variamente limoso-sabbiose con più o meno frequenti intercalazioni di sabbia o di ghiaietto ricco in silice, come è stato posto in evidenza dal sondaggio a carotaggio continuo n. 6 (fig.2), eseguito a partire dalla sommità del rilievo nei pressi del castello fino a 35 m al di sotto del piano di campagna. I depositi costieri di M. Poggiolo, che a circa 21 m di profondità lasciano il posto alle Argille Azzurre, interessate da idromorfia nella loro parte superiore, appaiono con ogni verosimiglianza eteropici rispetto alle «Sabbie Gialle» (Cremaschi, in: Peretto e Prati, 1983).

In dettaglio il sondaggio n. 6, di cui è ancora in corso, tra l'altro, lo studio paleontologico delle carote, presenta la seguente stratigrafia:

- da 0,00 a 0,70 m) suolo franco sabbioso bruno;
- da 0,70 a 3,50 m) sabbia bruno chiara a volte argillosa con qualche sottile intercalazione di argilla grigio verdastro o bruna e con ghiaietto alla base (comuni le concrezioni di carbonati di origine pedogenetica);
- da 3,50 a 5,90 m) argilla limosa grigio verdastro-bruno chiara con intercalazioni millimetriche o centimetriche di sabbia bruno giallastro e con alla base livelletti di ghiaietto (qualche concrezione di carbonati e di Fe e Mn);
- da 5,90 a 14,0 m) argilla limosa grigio verdastro con screziature e sottili bande bruno giallastre, con frequenti intercalazioni millimetriche o centimetriche di sabbie bruno giallastre e locali arricchimenti in ghiaietto (presenza di qualche straterello sabbioso più o meno cementato e di qualche livello argilloso con piccole e scarse concrezioni di Fe e Mn);
- da 14,0 a 15,25 m) fitta intercalazione di sabbia e argilla in livelletti bruno grigiastri o bruno giallastri;
- da 15,25 a 21,00 m) ghiaia sabbiosa con livelli sabbiosi bruno chiari e con alla base, al di sotto di uno straterello argilloso grigio verdastro, un livello bruno chiaro cementato di sabbia fine con qualche ciottolo e di limo sabbioso;
- da 21,00 a 25,30 m) argilla limosa grigio verdastro con bande bruno giallastre e con livelletti sabbiosi millimetrici;
- da 25,30 a 35,00 m) argilla limosa grigia con livelletti argillosi millimetrici.
- La parte prossima alla base dei sedimenti costieri di M. Poggiolo è stata studiata in tre sezioni presso Ca' del Monte, che hanno evidenziato una serie sostanzialmente regressiva. La prima di esse, osservabile immediatamente a monte della strada comunale, mostra una serie verticale dell'ordine di 3 metri, litorale o sub/infralitorale, con emersione e deposito lagunare finale.
- In una seconda piccola sezione marginale e più alta rispetto alla precedente si possono osservare la parte sommitale della laguna e il suo passaggio agli orizzonti superiori, costituiti da ghiaie fluviali in matrice sabbiosa bruno scura, poste tra due livelli di argille bruno verdastre, di cui il superiore arricchito in carbonati.
- La terza sezione esaminata (fig. 3a) è stata posta in evidenza, quasi al piede di quelle già descritte, da uno sbancamento effettuato per realizzare le fondazioni di un edificio immediatamente a valle della strada comunale. Il suo esame ha rivelato che una faglia con rigetto verticale di circa 4 m e spostamento orizzontale di circa 5 m ha abbassato i terreni corrispondenti alla prima serie citata. È stato così possibile studiare una maggiore e più complessa duplicazione della serie evidenziata dalla prima sezione e ricostruire, procedendo dall'alto verso il basso, la seguente colonna stratigrafica complessiva (fig. 3b):
- O) terreno umifero attuale;
 - Za) argille bruno verdastre finemente fogliate con noduli calcarei pulverulenti;
 - Zb) ghiaie fluviali con ciottoli grossolani in matrice sabbiosa bruno scura;

Indagini preliminari sulla stratigrafia del giacimento di Ca' Belvedere

Zc) argille bruno verdastre;

Ia) sedimenti argillosi grigi di laguna con noduli di carbonati bianchi pulverulenti;

Ib) sedimenti argillosi «varvati», con alternanza di livelli centimetrici variegati e grigi, e presenza di noduli pulverulenti di carbonati (ambiente di laguna ad energia molto bassa);

IIa) livello gradato di sabbia grossolana, ghiaietto e ghiaia, cementato da una matrice calcarea secondaria, dovuta alla lisciviazione degli orizzonti superiori (deposito litorale o sublitorale di spiaggia);

IIb) sabbie grossolane, ghiaie e ciottoli, con andamento gradato e stratificato, prive di cementazione (sedimento infralitorale di alta energia);

III) sabbie medie e grossolane con una frazione ghiaiosa rappresentata da ciottoli ossidati in superficie (livello di spiaggia litorale);

IVa) sabbia grossolana, ghiaietto e ghiaia, cementati da calcare secondario (deposito litorale o sublitorale);

IVb) sedimento ghiaioso ben stratificato della potenza di circa due metri con evidenza di canali infralitorali di alta energia;

V) sabbia media e grossolana giallastra di spiaggia con qualche ciottolo.

Le ghiaie, prelevate nella prima sezione di Ca' del Monte, sono costituite essenzialmente da ciottoli calcarei, selciferi e arenacei, con tracce di quarzo, diaspro ecc. (Antoniazzi *et al.*, nei presenti Atti).

Il giacimento di Ca' Belvedere di Monte Poggiolo

Assetto geologico. A circa 170 metri a nord-ovest del castello di M. Poggiolo, Ca' Belvedere è situata al centro di un affioramento di sedimenti prevalentemente ghiaiosi, contenenti l'industria paleolitica, che interessa la parte sommitale in moderato pendio dello spartiacque. Questo deposito è affiancato ad ovest da una fascia di paleosuolo ferrallitico lisciviato. I sondaggi e i rilievi di superficie, eseguiti nella zona, hanno posto in evidenza che i sedimenti ghiaiosi in esame poggiano su Argille Azzurre del Pleistocene inferiore. Inoltre l'assetto geologico locale è complicato dalla presenza di numerose faglie, che suddividono la roccia in blocchi variamente dislocati, in cui la serie stratigrafica è diversamente ridotta dall'erosione (Antoniazzi e Piani, nei presenti Atti).

Il sondaggio a carotaggio continuo n.1, che ha raggiunto 17 metri di profondità, e lo scavo stratigrafico, eseguiti rispettivamente immediatamente ad est e ad ovest di Ca' Belvedere, hanno fornito fondamentali informazioni sulla stratigrafia locale. Il sondaggio (Antoniazzi e Piani, nei presenti Atti), in particolare, sembra porre in evidenza una sequenza di aspetto regressivo. Le Argille Azzurre basali cominciano, infatti, ad arricchirsi in livelletti sabbioso limosi nel tratto tra 11,80 e 6,20 metri al di sotto del piano di

campagna. Più in alto il deposito diviene francamente sabbioso ed a 3,90 metri di profondità comincia a presentare livelli più o meno arricchiti in ciottoli. Infine, solo in superficie, per uno spessore di poco più di un metro, il sedimento è francamente ghiaioso. Verosimilmente si tratta della base del giacimento contenente l'industria, localmente decapitato da lavori di ruspa.

Lo scavo ad ovest di Ca' Belvedere è stato portato avanti negli anni 1988 e 1989, dopo un saggio iniziale realizzato nel 1984, dal quale è risultato che localmente i sedimenti ghiaiosi con l'industria paleolitica in giacitura primaria, hanno una potenza dell'ordine di 4 metri. Nella superficie interessata (fig. 4), suddivisa secondo un reticolo a maglie quadrate di un metro di lato, lo scavo stratigrafico vero e proprio ha raggiunto una profondità massima di metri 1,50; è stato eseguito mediante successivi tagli (101, 102 ecc.), a loro volta suddivisi in livelli minori; ed ha evidenziato una situazione complessa. Vi si rinvengono, infatti, a monte il sedimento vero e proprio ed a valle il paleosuolo, che precedentemente lo sovrastava, affiancati in passato da uno scorrimento. La massa complessiva del deposito è, inoltre, suddivisa da fratture frequentemente arcuate. Quelle evidenti nella parte alta dello scavo (fig. 4) presentano margini separati e sono riempite di sabbia o di ghiaia sabbiosa. Il giacimento in esame, pertanto, è stato coinvolto in passato da una fase di scorrimento franoso, che verso monte l'ha affiancato alle Argille Azzurre basali, incurvandone verso l'alto i sedimenti lungo il margine di scivolamento, e in basso l'ha sovrapposto in discordanza su un altro livello di Argille Azzurre, in cui si evidenzia solo un aumento delle intercalazioni sabbiose verso la sommità della serie, come ha rivelato il sondaggio n.3, eseguito subito a valle del giacimento (Antoniazzi e Piani, nei presenti Atti). I pollini provenienti dal deposito sabbioso (Cattani, in Antoniazzi *et al.*, 1986), che dopo lo slittamento ha riempito le fessurazioni formatesi nella massa ghiaiosa, indicano un ambiente steppico arido databile al Würm (fig. 5).

I sedimenti con l'industria. Nella parte verso monte dello scavo di Ca' Belvedere, il sedimento originario con l'industria, moderatamente deformato dalle vicissitudini tettoniche e gravitative subite nel tempo, presenta una debole pendenza verso ovest (fig. 5), che tende ad accentuarsi in prossimità della superficie di scorrimento. Il deposito presenta una parte superficiale sabbioso limosa con ghiaia (tagli 101 e 102), arricchita in carbonati di origine illuviale, traccia residua del sovrastante paleosuolo ormai asportato, ed una parte più profonda prevalentemente ghiaioso sabbiosa (tagli successivi). Nel complesso del sedimento si osservano variabili e localizzati arricchimenti in ghiaia oppure in elementi fini in senso tanto orizzontale quanto verticale, con andamenti lentiformi o allungati difficilmente seguibili in fase di scavo su tratti sufficientemente ampi. Per questo i tagli, eseguiti nel sedimento, hanno qualche margine di artificialità benché abbiano cercato di seguire i motivi essenziali in esso evidenti.

Indagini preliminari sulla stratigrafia del giacimento di Ca' Belvedere

Tab. 1. Scavo di Ca' Belvedere (1989). Granulometria, carbonati e pH.

Taglio	Granulometria					Carbonati	pH
	ghiaia	sabbia grossa	sabbia fine	limo	argilla		
	%	%	%	%	%	%	
101	26,2	23,3	28,0	21,3	1,2	52,0	8,6
102	11,1	29,0	28,1	29,0	2,8	51,5	8,7
103	50,2	24,8	13,6	11,4	—	37,6	9,1
104	54,3	23,1	14,5	8,1	—	33,7	9,2
105	63,2	20,2	11,0	5,6	—	30,8	9,5
106	60,3	19,5	15,2	5,0	—	24,3	9,7
107	54,6	20,8	15,8	8,8	—	31,3	9,7

Nella parte superficiale del sedimento (tab. 1) la frazione fine è formata in gran parte da carbonati di origine pedogenetica, per questo la carbonatazione tende a ridursi con la profondità. Le reciproche proporzioni tra ghiaia e sabbia nel sedimento presentano anche variazioni significative. In ogni caso però le ghiaie sono costituite essenzialmente da ciottoli medi e fini e subordinatamente da ghiaietto. Limitata è la presenza di ciottoli grossolani, che comunque si mantengono normalmente al di sotto degli 80 mm (Antoniazzi *et al.*, nei presenti Atti).

I ciottoli sono essenzialmente calcarei e selciferi e, in modo nettamente subordinato, arenacei. Ve ne sono anche alcuni di quarzo, di diaspro, di granito ecc. Caratteristici sono i ciottoli silicei con nummuliti ed altri fossili e le selci rosse. Nel deposito, indipendentemente dall'arricchimento illuviale in carbonati fini evidente nella sua parte alta, si osservano sporadicamente concrezioni carbonatiche o ferromanganesifere centimetriche, più o meno arrotondate, verosimilmente ereditate da suoli preesistenti ormai erosi all'atto della sedimentazione. Una stessa origine possono avere i rari ciottoli arenacei alterati e brunificati, che nel sedimento risultano in singolare contrasto con la freschezza delle restanti ghiaie.

Un'indagine morfometrica preliminare (Antoniazzi *et al.*, nei presenti Atti) ha mostrato che tra i ciottoli dominano in media le forme discoidali e sferiche (oltre il 70% dei casi) secondo Zingg. Col metodo di Folk risultano, invece, prevalere le forme sferiche e sferico-lamellari (quasi il 42% dei casi), seguite, in ordine di importanza, dalle forme molto lamellari, lamellari, molto discoidali e sferico-discoidali. In base all'indice di appiattimento di Cailleux i ciottoli sono in media per il 53% inferiori ad 1,2 e per il 47% superiori a tale valore. Quanto alla sfericità, infine, si configura un massimo nella classe 0,6-0,7 tanto con l'indice di Krumbain, quanto con l'indice di Folk.

Le indagini fino ad ora eseguite sembrano evidenziare in questo sedimento una situazione di tipo fluviale, ma con chiare influenze marine (tra l'altro presenza di gasteropodi polmonati e di frammenti di *Ostrea*) e un clima freddo (Monegatti *et al.*, nei

presenti Atti; Cattani, nei presenti Atti). Benchè la complessità della situazione geologica non abbia ancora consentito di chiarire gli esatti rapporti stratigrafici intercorrenti tra il sedimento in esame e l'insieme dei depositi costieri di M. Poggiolo, tale sedimento sembra rientrare, come sarà ulteriormente discusso in seguito, in una comune situazione paleoambientale del Pleistocene inferiore (Gagnepain *et al.*, nei presenti Atti), anche per quanto concerne la sedimentazione (Antoniazzi *et al.*, nei presenti Atti).

Stato fisico e situazione stratigrafica dei manufatti. I reperti litici sono distribuiti in tutto lo spessore esplorato dallo scavo sistematico. Si presentano freschi e talvolta moderatamente patinati. Questo fa ritenere che non vi siano state fasi di trasporto fluviale o marino successivamente alla loro deposizione, come, d'altra parte, attestano anche i numerosi rimontaggi. Frequentemente i reperti sono incrostati da carbonati e talvolta anche da concrezioni ferromanganesifere (Antoniazzi *et al.*, 1986 e 1988, Peretto *et al.*, 1987). Gli scavi hanno evidenziato come il taglio 106 sia estremamente povero di manufatti. Il loro numero è, invece, più elevato nei tagli 101-102, 103-105 e 107 (Bisi *et al.*, nei presenti Atti).

In merito ai rimontaggi si è osservato che nella maggioranza dei casi si tratta di schegge e ciottoli lavorati appartenenti allo stesso taglio. Rari sono i rimontaggi di reperti situati in livelli distinti; anche in questi casi i dislivelli restano normalmente dell'ordine di pochi cm, valori non significativi se si tiene conto di un certo margine di artificialità nella suddivisione dei tagli e delle moderate deformazioni, non sempre percepibili all'atto dello scavo, indotte nel deposito dalle dislocazioni subite.

Il paleosuolo. Nel settore dello scavo posto più a valle (fig. 5), come è già stato detto, lo scivolamento ha affiancato al deposito originario un lembo residuo del Palexeralf, che ha pedogenizzato la parte alta del giacimento contenente l'industria preistorica e che contiene, a sua volta, i manufatti paleolitici come residuo della digestione della roccia madre. La pedogenesi ha determinato importanti modifiche nella composizione e nelle dimensioni delle ghiaie, distruggendo o alterando profondamente i ciottoli arenacei e calcarei. Il terreno si è quindi notevolmente arricchito in selce. Questo suolo, evidente in una sezione di scavo di circa 1,40 metri, presenta i seguenti caratteri principali:

B21t-profondità 0,00-0,30 m: colore bruno scuro (7,5 YR 4/6); scheletro comune, costituito prevalentemente da ghiaia minuta; tessitura franco sabbiosa; aggregazione poliedrica grossolana; asciutto, friabile o poco duro; piccola porosità comune; radici molto scarse; qualche piccola spalmatura argillosa sugli aggregati; carbonati 0,5%; pH 8,1;

B22t-profondità 0,30-0,60 m: colore bruno giallastro (10 YR 5/4); scheletro comune, costituito prevalentemente da ghiaia minuta; tessitura franco sabbiosa; debole aggregazione poliedrica media o grossolana; asciutto, poco duro; piccola porosità comune;

Indagini preliminari sulla stratigrafia del giacimento di Ca' Belvedere

radici assenti; qualche piccola spalmatura argillosa sugli aggregati; carbonati 1,0%; pH 8,2;

B23tca3-profondità 0,60-0,90 m: colore bruno giallastro chiaro (10 YR 6/4); scheletro comune, costituito prevalentemente da ghiaia minuta; tessitura franco sabbiosa; aggregazione poco evidente; asciutto, da friabile a duro; piccola porosità comune; scarse piccole o pulverulente concrezioni di carbonati; qualche piccola spalmatura argillosa; carbonati 15,8%; pH 8,4;

B31ca-profondità 0,90-1,30 m: colore bruno giallastro (10YR 5/4); scheletro comune, costituito prevalentemente da ghiaia minuta; tessitura franco sabbiosa; debole aggregazione prismatica grossolana; asciutto, friabile o poco duro; piccola porosità comune; scarse piccole concrezioni biancastre di carbonati; qualche piccola spalmatura argillosa; carbonati 10,8%; pH 8,5.

Dal punto di vista micromorfologico questo stesso suolo di Ca' Belvedere può essere così brevemente descritto:

B21t-i litorelitti sono costituiti da frammenti di arenaria impregnati di idrossidi di ferro, scheletro spigoloso formato prevalentemente da quarzo e feldspati, matrice fortemente argillosa di colore bruno rossastro, birifrangente (masepico), vuoti costituiti da canali e camere interconnesse; le figure pedologiche sono rappresentate da: comuni rivestimenti di argilla associati a ferro, non molto birifrangenti, non associati alla porosità attuale, in via di assorbimento da parte della matrice; stress cutans attorno ai granuli di scheletro; scarse papule; concrezioni di ferro e manganese da comuni a scarse;

B22t-caratteri come sopra salvo la presenza di litorelitti più abbondanti e più grossi, alcuni ancora con il nucleo carbonatato, la sepicità della matrice è più forte (bimasepica); i rivestimenti di argilla associati a ferro sono meno abbondanti;

B23tca-come sopra, ma di colore più bruno; in relazione ai pori vi sono figure ipocutaniche determinate dall'impregnazione del carbonato di calcio;

B31ca-come sopra, ma le impregnazioni hanno invaso gran parte della matrice, il carbonato di calcio forma inoltre dei pendenti alla base dei ciottoli.

Nei pressi di Ca' Bianca di M. Poggiolo, ove si estende la stessa fascia di paleosuolo presente presso Ca' Belvedere ed ove è stata raccolta in superficie un'industria molto simile a quella in esame, è stato posto in evidenza, ma anche sconvolto e distrutto da uno sbancamento per la predisposizione di un frutteto, un lembo di paleosuolo fersiallitico abbastanza conservato, di cui è stato ricostruito il seguente profilo:

Ap-profondità 0,00-0,45 m: colore bruno giallastro scuro (10 YR 4/6); scheletro comune, costituito prevalentemente da ghiaia minuta; tessitura franco limosa; massivo; asciutto, molto duro; piccola porosità molto scarsa; radici scarse; qualche piccola concrezione biancastra di carbonati; carbonati 12,3%; pH 8,2;

B21t-profondità 0,45-0,70 m: colore bruno rossastro (5 YR 5/4); scheletro comune, costituito prevalentemente da ghiaia minuta; tessitura franca; moderata aggregazione

poliedrica grossolana; asciutto, molto duro; piccola porosità comune; radici scarse; comuni piccole concrezioni di Fe e Mn; comuni piccole spalmature argillose sugli aggregati; carbonati 2,5%; pH 8,2;

B22t-profondità 0,70-1,00 m: colore bruno intenso (7,5 YR 5/6); scheletro comune, costituito prevalentemente da ghiaia minuta; tessitura franca; moderata aggregazione poliedrica grossolana; asciutto, molto duro; piccola porosità da scarsa a comune; radici assenti; comuni piccole concrezioni di Fe e Mn; qualche spalmatura argillosa sugli aggregati; carbonati 0,5%; pH 8,2;

B23t-profondità 1,00-1,35 m: colore bruno intenso (7,5 YR 5/6); scheletro molto scarso, costituito da ghiaia minuta; tessitura franco sabbioso argillosa; aggregazione prismatica grossolana; asciutto, molto duro; piccola porosità da scarsa a comune; qualche piccola concrezione di Fe e Mn; tracce di concrezioni pulverulente di carbonati; tracce di piccole spalmature argillose sugli aggregati; carbonati 2,0%; pH 8,0;

B24t-profondità 1,35-1,50 m: colore bruno intenso (7,5 YR 4/6) con ampie screziature bruno chiare (7,5 YR 6/4); scheletro scarso, costituito da ghiaia minuta; tessitura franca; aggregazione prismatica grossolana; asciutto, molto duro; scarsa porosità minuta; comuni piccole spalmature argillose sugli aggregati; carbonati 1,5%; pH 8,0;

B25t-profondità 1,50-1,80 m: colore bruno (10 YR 5/3); scheletro assente; tessitura franca; aggregazione prismatica grossolana; asciutto, molto duro; scarsa porosità minuta; comuni spalmature argillose sugli aggregati; comuni piccole concrezioni pulverulente di carbonati; qualche grosso nodulo isolato di carbonati; carbonati 7,9%; pH 8,1;

B3ca-profondità 1,80-2,30 m: colore grigio chiaro (10 YR 7/1) con grandi screziature bruno giallastre (10 YR 6/8); scheletro assente; tessitura franco limoso argillosa; massivo; asciutto, molto duro; porosità molto scarsa e minuta; piccole concrezioni biancastre di carbonati; carbonati 30,5%; pH 8,2;

R-Profondità oltre 2,30 m. Ghiaie grossolane non pedogenizzate.

Lo studio micromorfologico di alcuni campioni di questo suolo di Ca' Bianca ha fornito i seguenti elementi:

B21t-i litorelitti sono costituiti da frammenti di arenaria impregnati da ossidi di ferro, scheletro spigoloso formato prevalentemente da quarzo e feldspati, matrice fortemente argillosa di colore rosso, birifrangente (masepica), vuoti costituiti da canali e camere interconnesse e planes; le figure pedologiche sono costituite da: scarsi rivestimenti di argilla associati a ferro di colore rosso vivo, non molto birifrangenti, non associati alla porosità attuale, in via di assorbimento da parte della matrice; abbondanti stress cutans attorno ai granuli di scheletro; abbondanti concrezioni di ferro e manganese; abbondanti noduli di carbonato di calcio, in posto, sviluppatisi talora in relazione alla porosità attuale, che tendono ad avvolgere ed a ricoprire le patine di argilla precedentemente sviluppatesi;

B22t-come sopra, ma con matrice di colore più bruno, sempre fortemente sepica, di-

Indagini preliminari sulla stratigrafia del giacimento di Ca' Belvedere

minuiscono i rivestimenti di argilla ed aumentano i noduli di ferro e manganese e carbonato di calcio, la porosità è costituita principalmente da planes;

B3ca-lo scheletro ha gli stessi caratteri dei due campioni sovrastanti, ma l'intera sezione è dominata da ampie screziature sia decolorate che arricchite in ossidi di ferro di colore bruno, in entrambi i casi tuttavia il plasma è cristico.

Entrambi i profili descritti costituiscono lembi di alfisuoili. Nei campioni esaminati si riconoscono i caratteri degli orizzonti argillici. Lo stato di complessità delle figure pedologiche in questi orizzonti non è molto elevato, il che esclude che possano essere lembi di vetusuoli (*sensu* Cremaschi, 1987), suoli cioè evoluti per lungo tempo in condizioni di stabilità geomorfologica. Bisogna tuttavia osservare che le figure cutaniche non sono legate alla porosità attuale del suolo e sono sulla via di essere integrate nella matrice: sono pertanto da interpretare come figure fossili non legate a pedogenesi in atto. L'accumulo del carbonato di calcio, che si fa più frequente nei campioni alla base dei profili in oggetto, si sovrappone alle figure cutaniche descritte ed è pertanto un fenomeno ad esse successivo.

I profili di Ca' Belvedere e di Ca' Bianca non differiscono molto tra loro e possono ritenersi come lembi di uno stesso suolo. Nel profilo di Ca' Bianca, tuttavia, sono assai più fortemente espressi i caratteri idromorfi legati verosimilmente alla situazione fisiografica, in cui oggi tale profilo si trova, e al substrato, sensibilmente più argilloso di quello di Ca' Belvedere.

Le figure pedologiche riscontrate in questi profili non sono di per sé indice di un'evoluzione complessa e non richiedono, per essere spiegate, una situazione climatica contrastante con quella odierna. Esse sono prodotte, infatti, da processi fersiallitici, documentati nell'Italia settentrionale almeno a partire dal Pleistocene medio (Cremaschi, 1987), che non sono sostanzialmente diversi da quelli che agiscono ancor oggi su superfici stabili e ben drenate. Risalendo però dalla scala micromorfologica al contesto geomorfologico, ci si avvede che nel caso in esame si tratta di lembi isolati di orizzonti argillici, conservati solo su limitatissime estensioni dove, per una qualche ragione, l'erosione in atto è stata meno intensa. Si tratta, infatti, di suoli relitti (Cremaschi, 1987), inseriti in un contesto ambientale con versanti acclivi e litosuoli, nel quale oggi difficilmente potrebbero evolvere alfisuoili profondi e rubefatti. Essi sono, perciò, ascrivibili a fenomeni pedogenetici avvenuti nella zona prima del processo erosivo, che ha modellato l'attuale rilievo solcando profondamente il glacis pedemontano medio pleistocenico, i cui lembi residui si intravedono negli interfluvii pedeappenninici ad ovest di M. Poggiolo (Cremaschi, in: Peretto e Prati, 1983; Antoniazzi *et al.*, 1986). All'attivazione neotettonica delle numerose faglie, che tagliano localmente l'intera serie dei depositi cenozoici e quaternari, è abbastanza verosimile connettere l'aumento dell'energia del rilievo, l'instabilità dei versanti ed i conseguenti processi erosivi. Questa attivazione rappresenta, pertanto, il termine *antequam* dell'evoluzione di questo suolo relitto, la cui datazione di-

pende più dalla posizione nel contesto geomorfologico, suggerente un'età pleistocenica media, che dalle caratteristiche intrinseche del profilo.

Considerazioni conclusive

In base a quanto esposto le «Sabbie Gialle», i sedimenti costieri di M. Poggiolo ed anche le ghiaie di Ca' Belvedere si trovano al termine di un ciclo regressivo con alla base le Argille Azzurre e risultano appartenere al Pleistocene inferiore (Gagnepain *et al.*, nei presenti Atti) anche se non è ancora possibile stabilire esattamente la loro reciproca posizione nella successione stratigrafica locale e definire l'eventuale presenza di lacune. Come ipotesi di lavoro, data anche l'identità nella composizione litologica dei ciottoli presenti (Antoniazzi *et al.*, nei presenti Atti), i depositi della zona di M. Poggiolo possono configurare una situazione costiera, in cui una spiaggia sabbiosa diveniva localmente ghiaiosa in corrispondenza della foce di un corso d'acqua dalle alluvioni ricche in ciottoli. Questa situazione paleoambientale si può configurare nell'ambito di una fase di regressione marina, dato il clima freddo testimoniato dalla vegetazione coeva (Cattani, nei presenti Atti), connessa anche a fenomeni di eustatismo glaciale.

I dati disponibili mostrano, in ogni caso, che l'industria paleolitica è contenuta in sedimenti ghiaiosi probabilmente abbandonati da un fiume in prossimità della foce o presso la battigia, in un tratto costiero frequentato da una popolazione, che ne utilizzava le selci per fabbricare i propri strumenti. In un ambiente come questo la dinamica sedimentaria è normalmente di alta energia tanto nell'alveo fluviale, quanto lungo la spiaggia. L'assenza di fluitazione dei manufatti, che caratterizza specificamente il deposito in scavo nei pressi di Ca' Belvedere, richiede, pertanto, un tentativo di spiegazione. Dato il contesto geologico, viene abbastanza spontaneo ipotizzare la presenza, nella zona, di un letto fluviale a canali anastomizzati ove la scheggiatura delle selci poteva avvenire lungo le rive ghiaiose oppure sui margini delle barre emerse. In questa situazione, contraddistinta tanto da portate e da tassi di sedimentazione assai variabili, quanto da frequenti cambiamenti nella posizione dei canali intrecciati, occlusioni più o meno temporanee di canalizzazioni e rapide forme di deposito di nuovi sedimenti possono giustificare la formazione e la conservazione di depositi localizzati con manufatti paleolitici freschi, come quello in esame, in un ambito normalmente caratterizzato da processi di fluitazione. In via subordinata, tenuto conto della fase di regressione marina allora in atto, potrebbe anche essere prospettata l'ipotesi che le lavorazioni siano state effettuate in corrispondenza di scarpate fluviali o addirittura di spiagge ghiaiose incise. In tali condizioni le selci scheggiate, abbandonate tra i ciottoli al loro piede, avrebbero potuto essere progressivamente sepolte da clasti, provenienti dalle pendici sovrastanti, e da sedimenti dell'alveo, prima di essere definitivamente coperte da nuovi apporti fluviali o da

Indagini preliminari sulla stratigrafia del giacimento di Ca' Belvedere

coltri detritiche. Infatti, mentre la disposizione delle selci nel sedimento porta ad escludere una sua origine franosa, non appare inammissibile che anche scorrimenti del dominante materiale ghiaioso possano aver contribuito a sigillare ed a proteggere il giacimento paleolitico, prima della fase pedogenetica, che è giunta ad interessarne la parte più alta.

La presente indagine preliminare sulla stratigrafia del sito con industria paleolitica di Ca' Belvedere di M. Poggiolo ha, pertanto, portato alle seguenti conclusioni:

—la dinamica sedimentaria fondamentale che caratterizza il deposito è di alta energia in un ambito fluviale aperto alle influenze marine;

—la freschezza di conservazione dei manufatti nel particolare sito in scavo presso Ca' Belvedere può essere giustificata ipotizzando particolari situazioni di lavorazione nell'ambito di un alveo fluviale a canali anastomosati oppure al piede di una scarpata fluviale o di una spiaggia ghiaiosa incisa;

—il sedimento, dopo la fase di sedimentazione, ha subito un importante processo pedogenetico in condizioni ambientali che hanno determinato la formazione di un suolo fersiallitico;

—un processo di fratturazione, di franamento e di erosione ha, infine, portato il deposito alla situazione attuale.

RESUME

par la rédaction

Dans le cadre des recherches sur le site de Ca' Belvedere de Monte Poggiolo, sont en cours des études sédimentologiques et pédologiques sur les formations sableuses ou à graviers, littorales et côtières, qui encadrent géologiquement le site, et, naturellement, le dépôt à industrie paléolithique in situ. L'affleurement des «Sables Jaunes» de Monte Vescovado, les sections et carottes concernant les sédiments côtiers de Monte Poggiolo, les graviers de Ca' Belvedere à industrie sur galets, et les lambeaux résiduels du paléosol du Pléistocène moyen, ont été particulièrement pris en considération.

Il en résulte que les «Sables Jaunes» et les sédiments de Monte Poggiolo et de Ca' Belvedere appartiennent au Pléistocène inférieur, et se situent à la fin d'une séquence régressive, avec à la base les Argiles Azurées, mais il n'a pas encore été possible d'établir avec précision leur position réciproque dans la succession stratigraphique locale. Comme hypothèse de travail, ces dépôts peuvent représenter une situation côtière, dans laquelle un fleuve se jetait dans la mer, avec des plages de graviers, substituées ensuite latéralement par des plages sableuses, dans un milieu général de régression marine, en connexion avec des phénomènes d'eustatisme glaciaire pendant un climat froid.

En ce qui concerne, en particulier, le site de Ca' Belvedere, les premiers résultats de

cette étude ont permis d'encadrer la dynamique sédimentaire du site, son évolution pédogénétique, et, enfin, les phénomènes qui lui ont octroyé sa configuration actuelle.

En outre, de particulières conditions de paléo-environnement aptes à justifier la présence simultanée d'un milieu général à haute énergie (milieu fluvial ouvert aux influences marines) et la fraîcheur des artefacts conservés dans le dépôt ont été mises en hypothèse. Dans ce but, a été suggérée une situation où la taille du silex aurait été réalisée dans le cadre d'un lit de fleuve avec des canaux anastomosés ou bien au pied d'une plongée fluviale ou d'une plage incisée.

Une importante phase pédogénétique a ensuite altéré la sommité du sédiment et a donné naissance à un sol fersialitique caractéristique. Le gisement, enfin, a été atteint par des phénomènes tectoniques et d'éboulement avant d'aboutir à sa situation actuelle.

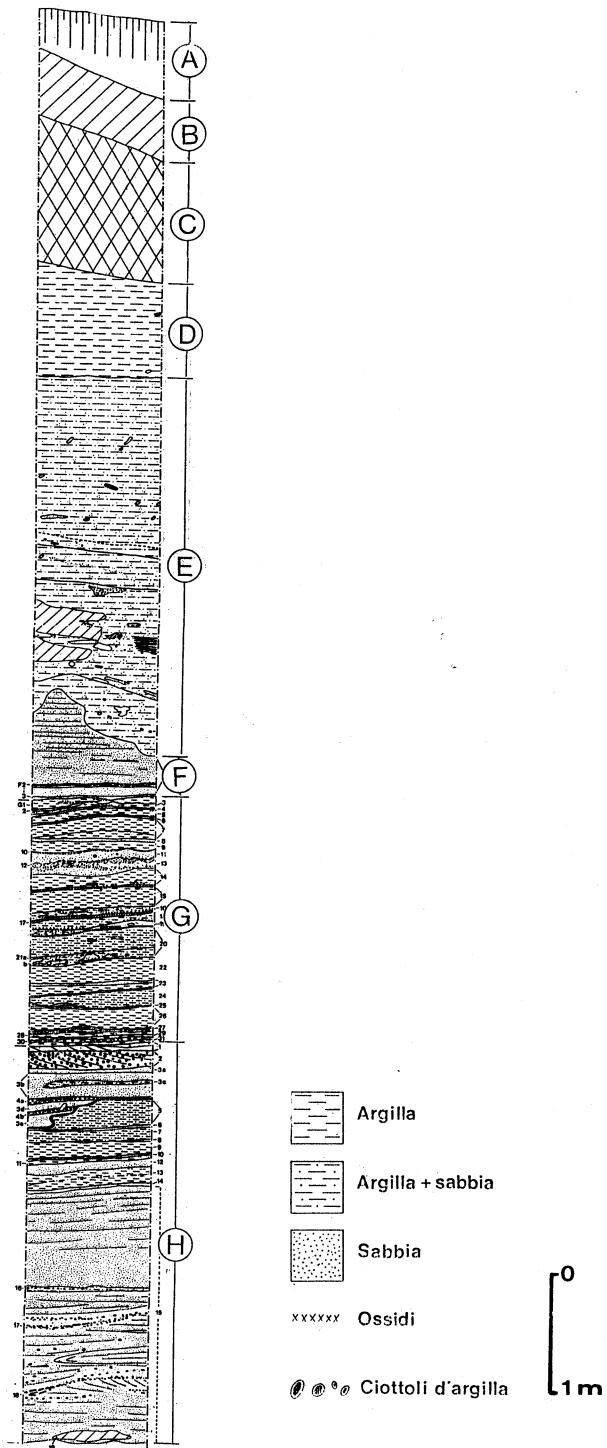


Fig. 1. Sezione nelle «Sabbie Gialle» di Monte Vescovado.

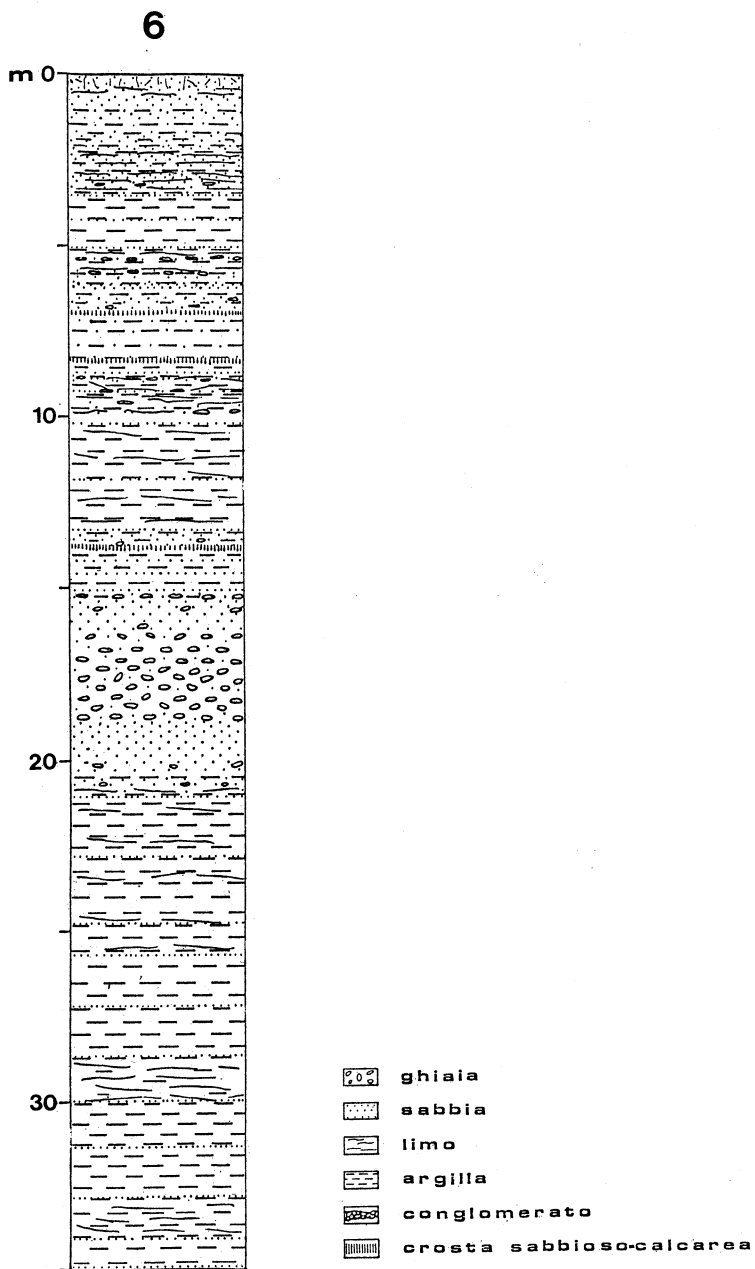


Fig. 2. Colonna stratigrafica del sondaggio n. 6 eseguito nei pressi del castello di Monte Poggiolo.

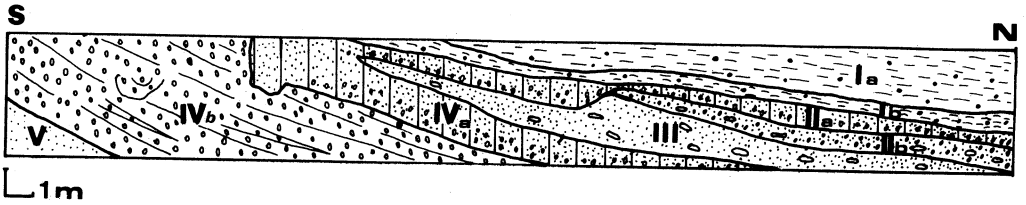


Fig.3a: Sezione stratigrafica n°II-1 della sequenza litorale di Ca' del Monte II.

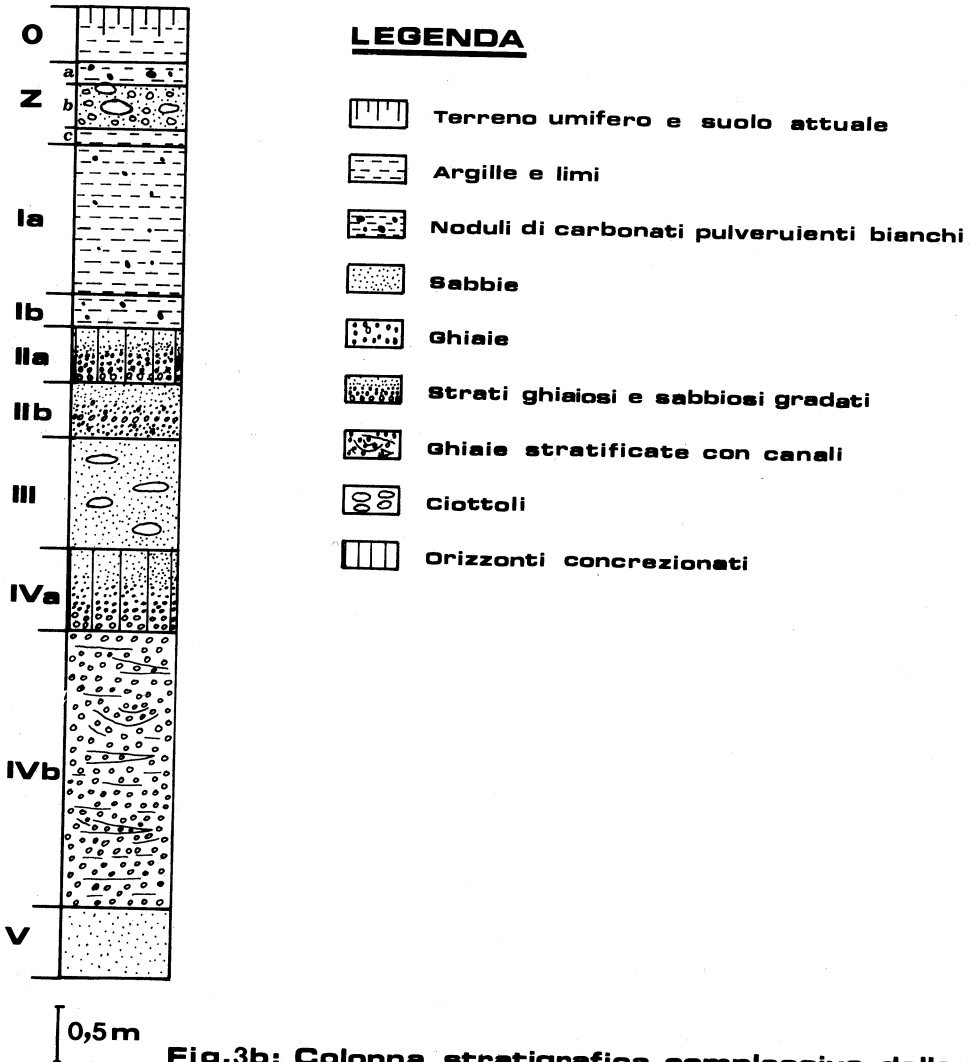


Fig.3b: Colonna stratigrafica complessiva della sequenza litorale di Ca' del Monte.

Fig. 3. Sezione n. 3 di Ca' del Monte (3a) e colonna stratigrafica complessiva (3b).

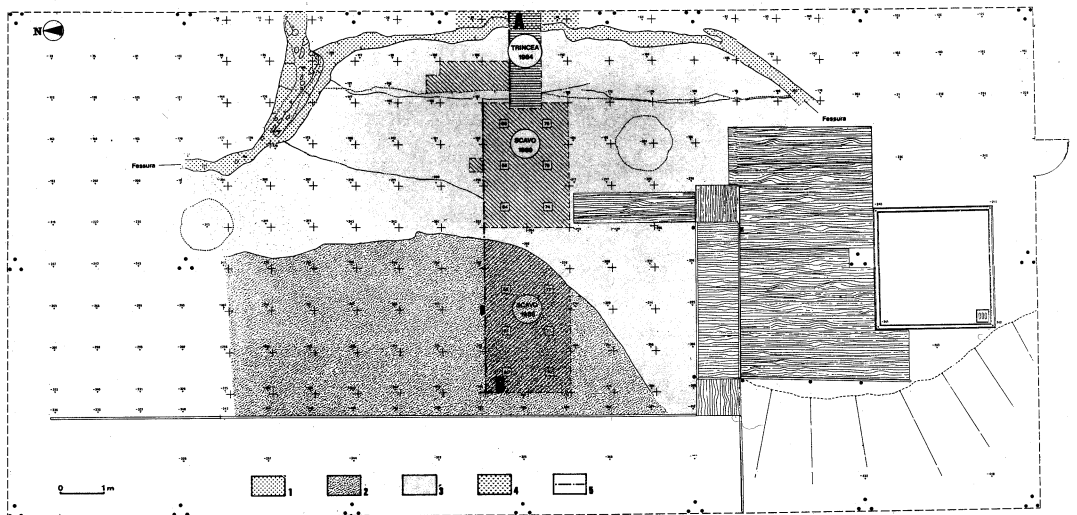


Fig. 4. Planimetria dell'area di scavo. 1. Sedimenti sabbiosi o sabbioso ghiaiosi, che riempiono le principali fratture beanti. 2. Paleosuolo. 3. Sedimenti ghiaiosi di Ca' Belvedere. 4. Argille Azzurre. 5. Traccia di sezione.

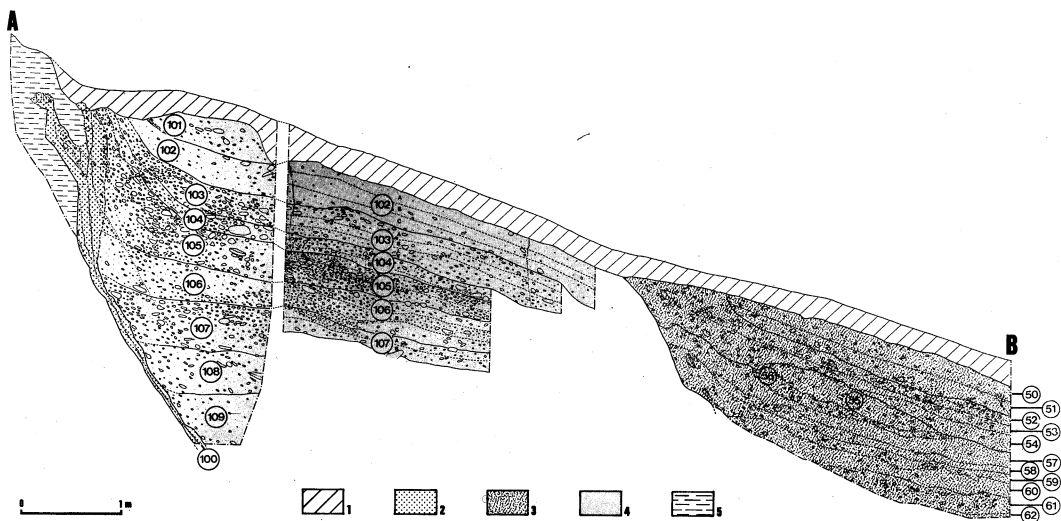


Fig. 5. Sezione longitudinale dello scavo di Ca' Belvedere. 1. Terreno coltivato. 2. Sedimenti sabbiosi o sabbioso-gliaiosi, che riempiono le principali fratture beanti. 3. Paleosuolo. 4. Sedimenti ghiaiosi di Ca' Belvedere. 5. Argille Azzurre.