

## ASPETTI PEDOLOGICI E PALEOAMBIENTALI DEL SITO MESOLITICO PUTIA I

### Introduzione

Nell'ambito del programma di ricerche volte allo studio della frequentazione antropica della Val Badia durante il Tardiglaciale finale e il Postglaciale antico sono state realizzate, parallelamente ai sondaggi archeologici, indagini di carattere pedologico e paleoambientale tese a contestualizzare i dati archeologici raccolti.

I suoli infatti – e i paleosuoli in particolare<sup>1</sup> - sono una potenziale sorgente di informazioni sia nel settore geologico-ambientale sia in quello archeologico. In tal senso numerosi autori suggeriscono di utilizzare i suoli come “marker” stratigrafici<sup>2</sup>, altri ne esaltano invece il ruolo come indicatori paleoambientali<sup>3</sup>. In quest'ottica, la caratterizzazione di sezioni pedostratigrafiche sviluppatesi su superficie geomorfiche ormai stabili e con tracce di frequentazione umana può essere utile per comprendere meglio i processi genetici e le relazioni fra condizioni geomorfopedologiche e variazioni climatiche che hanno condotto all'evoluzione del territorio durante il Quaternario.

Per quanto riguarda la presente ricerca le indagini hanno interessato il sito mesolitico Putia I, ubicato in località Poz, nelle praterie del versante orientale di Forcella Putia, in Comune di San Martino in Badia – San Martin de Tor. Identificato nel corso della campagna di ricerche del 1998<sup>4</sup>, il sito è stato ogget-

- 1 Yaalon D. H. editor, (1971) – *Paleopedology. Origin, nature and dating of paleosols*. ISSS and Israel Univ. Press, Jerusalem.
- 2 Tra questi: Ferrari G.A. e Magaldi D. (1983) – *Significato ed applicazioni della paleopedologia nella stratigrafia del Quaternario*. Boll. Museo Civ.St. Nat. Verona, 10, 315-340; Broglio A. (1984) – *Significato cronostratigrafico delle industrie del Pleistocene superiore*. Geogr. Fis. Din. Quater., 6, 2, 184-188; Boardman J. C. (1985) – *Soils and Quaternary landscape evolution*. J. Wiley & Sons, New York.
- 3 Si ricordano: Holliday I. V. (1989) – *Paleopedology in Archaeology*. In *Paleopedology*, Catena supplement n. 16, 187-206; Morris M.W., Foss J.E., Ammons J.T. (1993) – *The use of soil morphology in archaeology: a technique for discriminating the anthropogenic influence of buried soils*. Proc. Int. Congr. Pedology in Archaeology, Orlando, FL, 89-106; Ivanov I. V. (1994) – *Soils of archaeological monuments as indicators for environmental conditions in ancient times*. Proc. XIV ISSS Congress, I, D4, 174-176, Acapulco.
- 4 Mascino C., Pilli A. (1998) – *Seconda campagna di ricerche sul Mesolitico d'alta quota in Val di Longiarü. (appunti sui lavori 1998)*. Ladinia XXII, 5-11.

to di alcuni sondaggi archeologici realizzati in occasione della sua scoperta e della campagna dell'anno successivo che hanno indagato l'intero spessore del deposito archeologico (in uno dei quadranti questo supera i 40 cm) sino allo strato sterile, permettendo di recuperare una abbondante industria litica, tuttora in fase di studio, una parte della quale presenta evidenti caratteri Sauveterriani.

La coesistenza di fattori particolarmente favorevoli, quali la consistenza del deposito archeologico, il preciso inquadramento culturale e cronologico desumibile dalle caratteristiche tipologiche dell'industria (valido per almeno un parte del deposito) e la presenza di un suolo sufficientemente evoluto hanno spinto ad effettuare uno studio pedologico di dettaglio di cui si riportano qui i principali risultati.

La ricerca è stata inoltre motivata dalla constatazione che, nonostante l'area dolomitica negli ultimi decenni sia stata teatro di un cospicuo numero di ritrovamenti di età mesolitica, solo saltuariamente questi sono stati accompagnati da sondaggi archeologici ed ancor più raramente da scavi sistematici e studi a carattere paleoambientale, essendo l'attività archeologica relativa al Mesolitico d'alta quota generalmente limitata alla semplice raccolta di superficie.

Analogamente all'intero programma di ricerche sulla frequentazione preistorica della Val Badia sviluppato nel corso di questi anni, anche il presente studio è stato promosso dall'Ufficio Beni Archeologici con il contributo dell'Istituto Cultural Ladin "Micurà de Rü" e della Cassa Raiffeisen della Val Badia.

### **Caratteristiche morfologiche dell'area**

Dal punto di vista morfologico, il sito si trova alla quota di circa 2150 m s.l.m. ai margini di una depressione su un ripiano in roccia attualmente occupata da una piccola torbiera. Dal margine nordorientale della depressione fuoriesce un ruscello che ha operato una modesta incisione sulla soglia rocciosa.

La roccia su cui è impostato il ripiano è una dolomia pulverulenta in parte coperta da detrito di marna. La pendenza è debole (1-2%) e la pietrosità superficiale scarsa. L'erosione è pressochè assente. Su questa superficie assai stabile, col tempo si è potuta sviluppare una copertura pedologica di spessore moderato, la cui conservazione e protezione è assicurata dalla copertura vegetale continua di un prato polifita dominato da graminacee.

### **Indagine pedostratigrafica**

Nel corso delle indagini archeologiche e pedologiche sono state aperte due sezioni stratigrafiche, una sulla pendice della depressione (POZ 1) ed una al margine della depressione stessa (POZ 2). Entrambe queste sezioni mostrano evi-

denti segni di alterazione e pedogenesi, con formazione di orizzonti ben differenziati, che consentono di inquadrare tassonomicamente i suoli nell'ordine degli inceptisuoli della Soil Taxonomy<sup>5</sup> ed, in particolare, fra i suoli bruni acidi della letteratura europea. Questa tipologia di suoli richiede per la sua formazione non più di 10.000 anni<sup>6</sup>. Questo termine *post-quem* trova piena rispondenza nella storia geomorfologica del sito, liberato dai ghiacci dell'ultimo stadio della glaciazione würmiana (Egesen) proprio attorno a 10.000 anni fa, alla fine del Tardiglaciale. Nella figura 1 sono riportati schematicamente i due profili esaminati.

### Profilo 1

Evidenze morfologiche ed analitiche del profilo POZ 1 (Fig.1 e Tab.1) attestano che si tratta di un suolo con evoluzione abbastanza marcata, caratterizzato da cinque orizzonti poggianti direttamente su substrato roccioso e distribuiti secondo una bisequenza pedologica.

Dal punto di vista morfologico, l'elemento più significativo della sezione è una successione di orizzonti diagnostici profondi (Bw, BC, 2Ab), caratterizzati da figure pedologiche formatesi per azione di diversi processi pedogenetici succedutisi nel tempo (umificazione, brunificazione, decarbonatazione, gleizzazione). Infatti, a contatto con la dolomia di base, si è sviluppato in un primo tempo un orizzonte organico-minerale (or. 2Ab), che attualmente risulta coperto da una successione di orizzonti con caratteri nettamente diversi (or. BC, Bw, A), il cui insieme forma il suolo attuale. Evidenze morfologiche, significative a tale proposito, sono le differenze di colore dei vari orizzonti, le caratteristiche strutturali e tessiturali, la distribuzione dello scheletro.

I dati analitici (Tab.1) confermano le evidenze morfologiche. In particolare, la distribuzione granulometrica si caratterizza per una elevata quantità di sabbia negli orizzonti A, cui corrisponde una scarsa quantità di argilla. Viceversa, negli orizzonti Bw e BC prevale il limo e l'argilla presenta un incremento sensibile, in conseguenza dei processi di alterazione e neogenesi, forse in concomitanza con un aumento della piovosità. Il pH si mantiene su valori da subacidi ad acidi, con un lieve decremento nel Bw e BC, indicando una intensa lisciviazione che ha asportato i carbonati presenti e favorito la neogenesi dell'argilla. La sostanza organica decresce regolarmente con la profondità, per mostrare poi un aumento

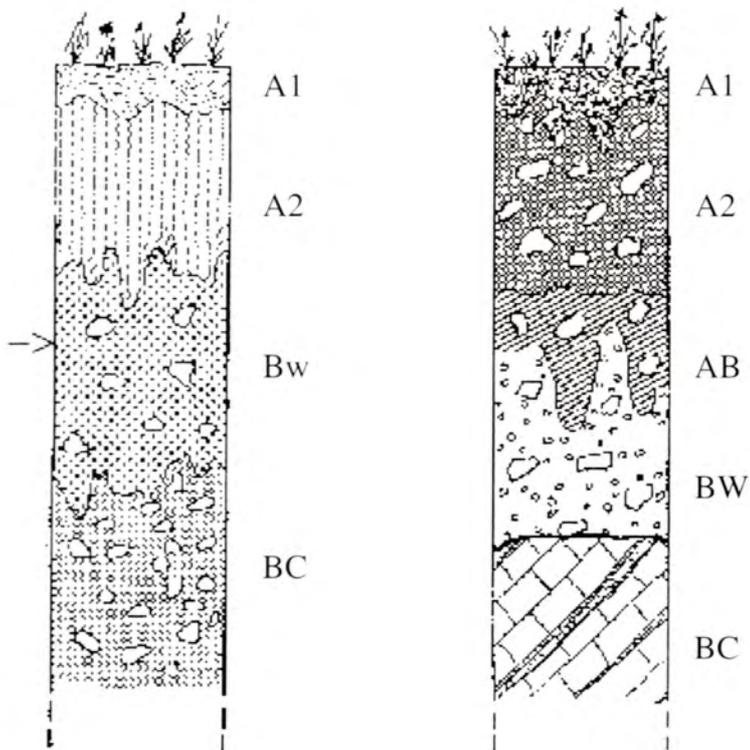
5 Classificazione sistematica dei suoli, messa a punto dal Dipartimento per l'Agricoltura degli Stati Uniti. U.S.D.A. – Soil Conservation Service (1996) – *Keys to Soil Taxonomy*. VI

Ed. Washington D.C.

6 Yaalon D. H. editor, (1971) – *Paleopedology. Origin, nature and dating of paleosols*. ISSS and Israel Univ. Press, Jerusalem.



*Panoramica dell'area di ricerca, con al centro la conca di Poz.*



*Profili pedostratigrafici di POZ 1 (sx) e di POZ 2 (dx).  
La freccia posiziona un livello di concentrazione dell'industria litica.*



*Profilo 1*



*Profilo 2*

nel 2Ab, come era da attendersi per un orizzonte organico-minerale, anche se sepolto. La capacità di scambio cationico è medio bassa, in relazione con la tessitura, mentre l'acidità di scambio è elevata: ne consegue che la saturazione in basi è bassa (<50%), confermando che una certa lisciviazione è stata attiva. Per i suoi caratteri morfologici e chimici, questo suolo rientra tra gli inceptisuoli acidi della Soil Taxonomy, e precisamente, avendo un epipedon ochrico e desaturato, tra i cryochrepts districi.

Pur essendo presenti nella totalità della sezione stratigrafica, compreso l'orizzonte 2Ab, i manufatti in selce e quarzo ialino presentano una concentrazione particolarmente elevata nella parte sommitale dell'orizzonte Bw, a profondità comprese fra i 15 e i 20 cm, da dove provengono anche buona parte degli strumenti.

Lo studio condotto consente di ricostruire la storia evolutiva del sito, con la successione di eventi qui schematizzata:

- formazione di una depressione, forse di tipo gravitativo o carsico, sulla superficie del ripiano occupata dal ghiaccio durante l'ultima glaciazione Würm;
- parziale riempimento con materiale grossolano, a tessitura prevalentemente sabbiosa;
- pedogenesi e sviluppo di un orizzonte organico-minerale, a seguito di processi di umificazione e mineralizzazione della sostanza organica accumulata nella depressione dopo lo scioglimento del ghiaccio (tardiglaciale-interstadiale Alleröd, 10.000 – 9.000 A.C.);
- erosione, trasporto e sedimentazione di materiali più o meno fini, provenienti dai rilievi circostanti con seppellimento del suolo in formazione (or.2Ab), durante una fase più fredda della precedente (Dryas recente, ca 9.000 - 8.000 A.C.);
- pedogenesi dei materiali depositatisi, in ambiente più mite ed asciutto (Preboreale-Boreale, ca 8.000-6.000 A.C.), con formazione di un suolo poco profondo ma ben differenziato, leggermente lisciviato e con qualche difficoltà di smaltimento delle acque interne, a causa della tessitura fine. Frequentazione umana del sito testimoniata dalla presenza di industria litica preliminarmente riferibile, per confronto alle sequenze di riferimento della Val d'Adige<sup>7</sup>, al Sauveterriano sviluppatosi appunto durante il Preboreale;
- nuova fase erosiva, probabilmente connessa con un ulteriore mutamento del clima verso condizioni più miti ma umide (Boreale-Atlantico, ca 6.000 A.

7 Broglio A., Kozłowski S., (1984) – *Tipologia ed evoluzione delle industrie*

*mesolitiche di Romagnano III. Preistoria Alpina*, 19, 93-148.

C.), e caratterizzata da apporti di materiali più grossolani dalle aree circostanti, che determinano la presenza di scheletro grossolano e la tessitura più grossolana in superficie; umificazione e mineralizzazione della sostanza organica, con formazione di un nuovo orizzonte A.

Tab.1 – POZ 1 - Principali caratteri e proprietà del suolo

orizz.	prof. cm	colore	struttura	consistenza	scheletro	tessitura	pH
A1	0- 5	7.5YR3/2	grumosa	soffice	scarso	SF	5.80
A2	5-15	7.5YR3/4	grumosa	soffice	scarso	FS	6.30
Bw	15-28	10YR4/4	pol.ang. m	poco duro	assente	FL	5.60
BC	28-37	10YR4/3	pol. ang. f	mod.duro	assente	F	5.70
2Ab	37-40	7.5YR3/2	grumosa	soffice	assente	FS	5.90

orizz.	sost.org %	Argilla %	sabbia %	limo %	C.S.C.	Ac. Sc.	Sat %
A1	14.0	6	80	14	9.9	15.31	39
A2	6.6	6	54	40	15.0	25.00	37
Bw	1.6	23	27	50	9.5	23.44	29
BC	0.54	22	36	42	-	-	-
2Ab	2.36	11	62	27	-	-	-

C.S.C. = capacità di scambio cationico (meq/100 gr);

Ac. Sc. = acidità di scambio (meq/100 gr);

Sat = saturazione percentuale in basi.

## Profilo 2

La seconda sezione stratigrafica, denominata POZ 2 e scavata al margine della depressione, presenta un'evoluzione analoga alla precedente, ma alcuni caratteri la diversificano. Le differenze sono ascrivibili alla diversa posizione morfologica ed alla natura del substrato, che qui è una marna arenacea della Formazione di Livinallongo. Per comprendere il modello di sviluppo di questa sezione può essere utile esaminare la successione degli orizzonti e le loro caratteristiche fisiche e chimiche. La morfologia debolmente acclive (2%) determina uno scorrimento idrico superficiale verso la adiacente depressione, ove vengono convogliati i materiali più fini. Ne risulta una pedogenesi dominata dal processo di mineralizzazione della sostanza organica, con formazione di un epipedon soffice, ad aggregazione grumosa, scuro ed a reazione acida (*umbrico*), cui segue un sottile orizzonte di alterazione (Bw e BC), poggiante sul substrato pedogenetico. Lo spessore complessivo del *solum* non supera i 40 cm. Tassonomicamente, anche questo suolo rientra tra gli inceptisuoli acidi della Soil Taxonomy, ma in un gruppo diverso (Cryumbrepts) rispetto a POZ 1, proprio per la colorazione più scura, indice di maggiore mineralizzazione della sostanza organica.

La presenza di industria litica in questa sezione è estremamente limitata e ridotta ad alcune microschegge nell'orizzonte A2 ed una scheggia nell'orizzonte Bw.

Anche per questa sezione la durata del processo pedogenetico può essere stimata entro i 10.000 anni. Si può altresì ipotizzare che la successione degli eventi sia stata simile al POZ 1, e quindi così riassumibile:

- liberazione dai ghiacci, alterazione dei materiali primari e prime fasi di pedogenesi (Tardiglaciale – interstadiale Alleröd, ca 10.000 anni A. C.);
- erosione e asportazione dei materiali più fini verso le parti più depresse (Dryas recente, ca 9.000-8.000 A. C.);
- ripresa pedogenetica, in conseguenza di condizioni climatiche più miti (Preboreale-Boreale, ca 8.000 - 6.000 A.C.), con formazione di un suolo poco profondo ma ben differenziato; inizio della frequentazione umana, che non interessa comunque in modo significativo l'area del presente sondaggio;
- la pedogenesi progredisce, pur sempre con parziale ringiovanimento dovuto all'erosione delle particelle più fini, in conseguenza del nuovo mutamento climatico (Boreale-Atlantico, ca 6.000 A. C.) verso condizioni più umide, confermate dalla presenza di screziature nella parte più profonda del profilo.

Tab. 2 – POZ 2 - Principali caratteri e proprietà del suolo

orizz.	prof. cm	colore	screziature	struttura	consistenza	scheletro	pH	CaCO <sub>3</sub>
A1	0- 5	5YR3/2	assenti	grumosa	soffice	assente	5.50	assenti
A2	5-15	7.5YR3/2	assenti	grumosa	soffice	assente	5.60	assenti
AB	15-28	7.5YR3/3	assenti	pol.sub.	poco duro	scarso	5.30	assenti
Bw	28-37	10YR4/3	assenti	pol.ang.	poco duro	comune	5.10	assenti
BC	37-40	10YR4/3	assenti	pol.ang.	poco duro	frequente	5.10	assenti
C	40-70	10YR4/4	7.5YR5/5	massivo	duro	frequente	5.80	tracce

orizz.	sost.org %	argilla %	sabbia %	limo %	C.S.C.	Ac. Sc.	Sat.%	tess.
A1	11.65	9	51	40	21.9	25.9	46	F
A2	9.43	9	65	26	24.2	27.3	47	FS
AB	1.29	13	47	40	19.2	31.9	38	F
Bw	0.42	16	36	48	10.5	26.8	28	FL
BC	0.26	24	35	41	18.1	26.5	41	F
C	0.22	36	17	47	-	-	-	FL

CSC = capacità di scambio cationico (meq/100 gr);

AC. SC. = acidità di scambio (meq/100 gr);

Sat = saturazione percentuale in basi; tess. = classe tessiturale.

## Conclusioni

Lo studio pedologico sopra riportato consente di ipotizzare che durante l'Olocene nell'area di Poz si sono succeduti almeno due cicli pedogenetici.

Dopo l'ultimo episodio freddo della glaciazione Würm, le mutate condizioni climatiche provocano la ripresa di processi di erosione e debole lisciviazione, che conducono alla formazione di orizzonti con moderata alterazione *in situ*. Il primo ciclo pedogenetico è testimoniato dalla presenza dell'orizzonte sepolto 2Ab, rilevato nel profilo 1.

La presenza in questo orizzonte di minute schegge di selce (di dimensioni millimetriche) sembra da attribuirsi a fenomeni di bioturbazione del suolo e migrazione dei manufatti, piuttosto che ad una precoce frequentazione dell'area.

La ripresa della pedogenesi durante l'Olocene, fra alterne vicende climatiche, ma ormai in clima più o meno simile all'attuale, determina in seguito deboli processi di alterazione.

Nel frattempo inizia la frequentazione umana del sito testimoniata dalla presenza di abbondante industria litica nell'orizzonte Bw del primo profilo.

Successivi sondaggi archeologici effettuati in condizioni morfologiche intermedie tra i due profili esaminati hanno rilevato che la concentrazione maggiore di manufatti, pur presenti nell'intera sezione stratigrafica, si attesta sempre tra i venti ed i trenta centimetri di profondità in corrispondenza degli orizzonti di alterazione. Tale situazione permette di ipotizzare una frequentazione umana attiva su tale livello, da cui poi i reperti litici sono migrati lungo il profilo in seguito all'attività degli animali fossatori e/o della vegetazione arbustiva, ora non più presente per l'intervento antropico, ma della quale nel corso dei sondaggi sono state trovate tracce degli apparati radicali.

La datazione culturale dei manufatti raccolti in questo livello (armature a triangoli isosceli e punte a due dorsi allungate) permette di attribuire in via preliminare questo sito al periodo Sauveterriano antico (ca 8000 – 7300 a.C.) confermando così le ipotesi cronologiche relative alle fasi pedogenetiche sopra esposte.

I risultati ottenuti dimostrano chiaramente che gli studi di pedostratigrafia e paleopedologia possono avere implicazioni interessanti per gli studiosi del Quaternario, sia geologi che archeologi, nell'interpretazione di sezioni stratigrafiche.

In particolare, la sistematica concomitanza fra paleosuoli, depositi quaternari e reperti archeologici suggerisce la possibilità di usare questi ultimi come indicatori stratigrafici e cronologici per lo studio dei primi.