



Baldaccini, Paolo; Mulè, Paolo; Dettori, Giovanni (1998)
Relazione pedologica: [appendice A]. Antichità sarde,
Vol. 4.3 , p. 117-128.

<http://eprints.uniss.it/5932/>

ANTICHITÀ SARDE. Studi e Ricerche

Redazione e amministrazione

DIPARTIMENTO DI SCIENZE UMANISTICHE E DELL'ANTICHITÀ

Piazza Conte di Moriana, 8 - Tel. 079. 229694 - 229698

07100 SASSARI

Comitato scientifico

ANTICHITÀ SARDE

Ercole Contu (Università di Sassari)

Enrico Atzeni (Università di Cagliari)

PROTOSTORIA

Gian Luigi Carancini (Università di Perugia)

PALETOLOGIA

Alberto Cazzella (Università di Roma "La Sapienza")

PALEONTOLOGIA UMANA

Carlo Tozzi (Università di Pisa), Franco Germanà (Università di Sassari)

PALEOBOTANICA

Maria Follieri (Università di Roma "La Sapienza")

ARTE PREISTORICA

Emanuel Anati (Università di Lecce)

Direttore

Giuseppa Tanda

Comitato di redazione

*Anna Depalmas, Giuseppina Marras, Maria Grazia Melis,
Giovanna Meloni, Maria Raffaella Nieddu, Gianpiero Pianu.*

Segreteria di redazione

Maria Grazia Melis

© Università degli Studi di Sassari - 1998

Coordinamento editoriale

Salvatore Ligios

Realizzazione

Soter editrice, Villanova Monteleone

Stampa

Stampacolor (Muros)

SEDILO. I MATERIALI ARCHEOLOGICI
TOMO III (SEDILO 6)

LA TOMBA N. 3 DI ILOI

di Maria Grazia Melis

Con contributi di

Paolo Baldaccini, Paolo Mulè, Giovanni Dettori (APPENDICE A)

Giacomo Oggiano, Maria Grazia Melis (APPENDICE B)

Franco Germanà (APPENDICE C)

Paolo Francalacci (APPENDICE D)

Walter Pinna, Marco Zedda (APPENDICE E)

Alessandra Celant (APPENDICE F)

Paolo Baldaccini¹ - Paolo Mulè² - Giovanni Dettori³

Dipartimento di Ingegneria del Territorio, Università degli Studi di Sassari

Relazione pedologica

L'approccio geopedologico alla ricerca archeologica ha un peso rilevante (CREMASCHI 1987, 1989) sia sul piano dell'interpretazione dei dati archeologici, sia su quello dell'acquisizione dei dati stessi.

Dall'Olocene in poi, alle medie latitudini, gli effetti dell'attività antropica sull'ambiente sono diventati sempre più vasti. A partire dal Neolitico (VI millennio a.C.), con l'introduzione dell'agricoltura, lo sfruttamento del suolo diventa progressivamente più importante. Da questo momento l'evoluzione del suolo presenta, quasi ovunque, relazioni biunivoche con la storia delle culture antropiche che vi si stabiliscono. Tra i processi che determinano l'aspetto dei suoli, quelli operati dall'uomo attraverso specifiche prassi di gestione territoriale (messa a coltura, disboscamento, pastorizia, irrigazione artificiale), diventano determinanti ed il loro studio permette di conoscere l'impatto antropico ed i suoi effetti sull'ambiente (CREMASCHI, RODOLFI, 1991).

Nei siti archeologici, i resti delle culture materiali di comunità umane sono archiviati sotto forma di corpi sedimentari e pedologici che ne racchiudono la storia. La stratificazione che li caratterizza si è venuta a creare per effetto di due gruppi di processi contrastanti, da una parte quelli indotti dall'attività dell'uomo sul suolo, con trasformazioni meccaniche (scavo di fosse, fondamenta, costruzione di terrapieni, riporti ecc.) e trasformazioni chimiche (aggiunta di sostanza organica, alterazione chimica ecc.) che prevalgono nella fase di vita del sito, dall'altra quelli naturali, riguardanti la lenta degradazione dell'opera dell'uomo e la redistribuzione dei materiali da esso rimossi, che prevalgono quando i siti sono abbandonati e subiscono gli stessi processi di trasformazione cui tutte le rocce affioranti della litosfera sono soggette (Pedogenesi). Il compito sia dell'archeologo sia del paleopedologo consiste nel ricostruire gli eventi che portarono alla formazione del sito archeologico e alle trasformazioni da esso subite dopo il suo abbandono trasformandolo nella forma che al giorno d'oggi è accessibile alla nostra osservazione, distinguendo l'intervento antropico da quello naturale. Per tale scopo è necessario potere leggere ed interpretare correttamente la stratigrafia archeologica (CREMASCHI, RODOLFI, 1991).

1 Prof. Paolo Baldaccini Coordinatore Gruppo di ricerca.

2 Dott. Paolo Mulè Responsabile della ricerca.

3 Dott. Giovanni Dettori Collaboratore parte analitica.

La classificazione stratigrafica proposta alcuni anni fa (HARRIS, 1979; CARANDINI, 1981) prevede Unità Stratigrafiche positive, corpi tridimensionali, Unità Stratigrafiche negative, superfici in sé. Dall'osservazione delle strutture sedimentarie e delle figure pedologiche presenti nelle Unità Stratigrafiche devono essere individuati i processi che le hanno originate. L'osservazione di tali figure rivela che molte delle U.S. archeologiche hanno anche caratteri pedologici e costituiscono suoli a tutti gli effetti, ma che non sono previsti dalla classificazione harrisiana (CREMASCHI 1987, 1989): essi non sono assimilabili alle U.S. positive poiché risultano come il prodotto non di processi d'accumulo, ma d'alterazione "in situ" di materiale precedentemente depositato (CREMASCHI, RODOLFI, 1991).

Tenendo ben presenti questi fondamentali concetti di base si è intrapreso lo studio dei sedimenti evolutisi nel sito archeologico di Iloi-Sedilo e più in particolare l'analisi delle U.S. ritrovate nella domus de janas n. 3 del sito. Tale studio ha comportato sia l'effettuazione delle analisi chimiche e chimico-fisiche dei campioni provenienti dalle varie U.S. sia la loro successiva interpretazione.

TOMBA	UNITA' STRATIG.	TESSITURA			pH (H ₂ O)	CALCARE TOTALE (g/Kg)	CARBONIO (g/Kg)	SOSTANZA ORGANICA (g/Kg)
		Sabbia (g/Kg)	Limo (g/Kg)	Argilla (g/Kg)				
3	1	571	141	268	5,8	Assente	5	9
3	4	439	203	358	6,8	Assente	9	16
3	7	442	198	360	6,3	Assente	8	14
3	15	283	244	473	6,4	Assente	9	16
3	18	612	165	223	7,2	Assente	2	3
	"	439	259	302	7,1	Assente	3	5
3	19	929	48	23	7,7	Assente	1	2
3	20	693	196	111	7,7	Assente	3	5
	"	595	264	141	7,7	Assente	3	5
3	22	694	171	135	7,0	Assente	2	3
	"	770	124	106	6,9	Assente	5	9
	"	639	189	172	7,2	Assente	5	9
3	31	798	101	101	7,4	Assente	4	7
3	32	832	95	73	7,3	Assente	45	78

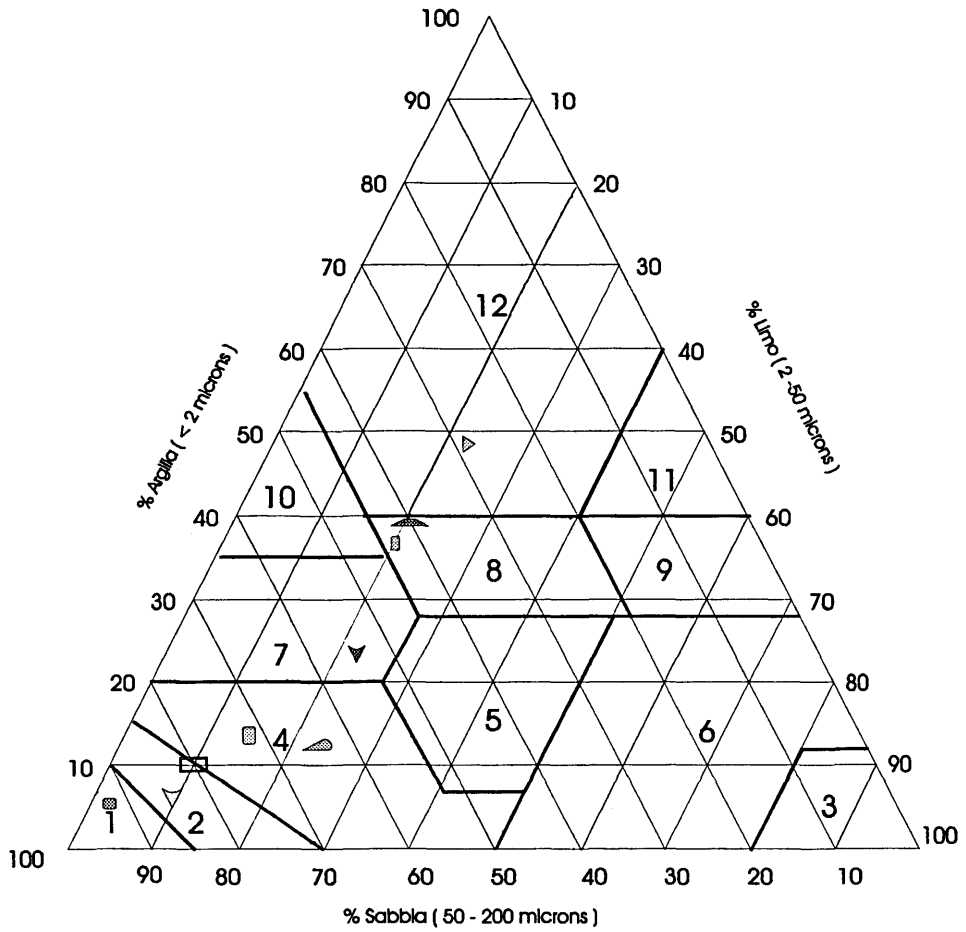
Tabella 1. Analisi campioni di sedimento delle U.S. della domus de janas 3, Iloi-Sedilo.

Le analisi eseguite sono state le seguenti: tessitura, pH in H₂O, calcare totale, carbonio, sostanza organica (vedi tabella 1). Dall'analisi dei dati riportati in tale tabella possiamo vedere che il pH varia nella maggior parte dei casi da sub-acido a lievemente alcalino. In tutti i campioni il calcare totale è sempre assente, anche in quelli che presentano pH alcalino piuttosto elevato. Si può, anche vedere che, in alcune U.S. la quantità di sostanza organica raggiunge valori elevati. Per cercare di stabilire se si tratti di U.S. dove la presenza umana è testimoniata dal ritrovamento di reperti o se si tratti di U.S. di accumulo di materiale trasportato dall'acqua di infiltrazione è necessaria una stretta collaborazione con gli archeologi che si occupano dello scavo.

N° camp.	Prof.	TESSITURA			pH (H ₂ O)	CALCARE TOTALE g/Kg	CARBONIO g/Kg	SOSTANZA ORGANICA g/Kg	Fe-PIR g/100g	Fe-OSS. g/100g	Fe-DIT. g/100g	FeO/FeD	(FeD-FeO) *100/FeTot
		Sabbia g/Kg	Limo g/Kg	Argilla g/Kg									
1	0-10	531	175	294	6,5	Assente	7	12	2,50	3,50	10,20	0,34	41,36
2	10-20	530	177	293	6,8	Assente	6	10	5,75	3,75	9,60	0,39	30,63
3	20-26	584	174	242	6,8	Assente	4	7	5,00	4,50	10,20	0,44	28,93
4	26-36	622	150	228	6,7	Assente	2	3	4,50	3,75	9,60	0,39	32,77
5	36-42	607	175	218	6,5	Assente	1	2	3,50	3,75	9,60	0,39	34,72
6	42-52	586	221	193	6,2	Assente	3	5	1,00	2,75	9,60	0,29	51,31
7	52-62	669	223	108	5,8	Assente	2	3	0,25	1,75	9,00	0,19	65,91
8	62-72	739	198	65	5,9	Assente	4	7	0,30	2,00	9,00	0,22	61,95
9	72-82	792	163	45	5,4	Assente	3	5	0,25	2,00	9,60	0,21	64,14
10	82-92	724	206	70	5,6	Assente	4	7	0,60	1,50	9,00	0,17	67,57
11	92-102	627	248	128	5,7	Assente	3	5	0,75	1,75	9,00	0,19	63,04

Tabella 2. Analisi campioni sequenza stratigrafica 97.

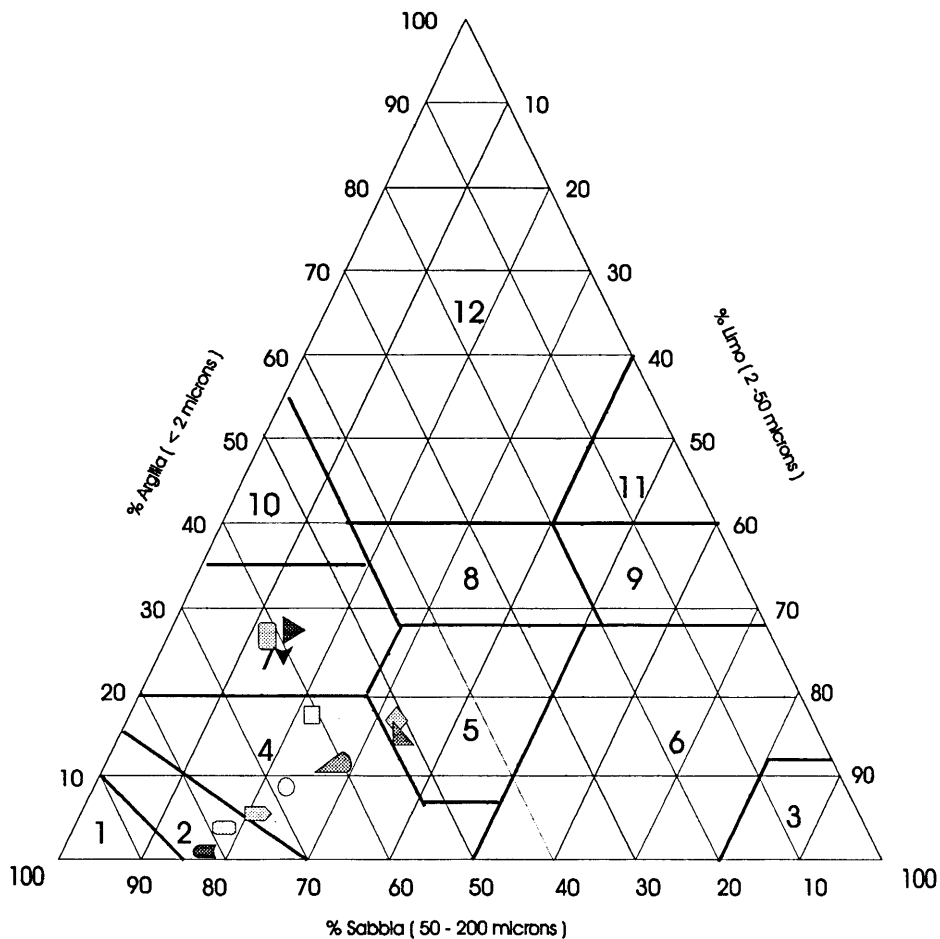
Per completezza d'indagine, in quanto non era stato possibile seguire il campionamento delle U.S. durante le precedenti campagne di scavo, nel corso del 1997 abbiamo eseguito un ulteriore campionamento di una sequenza stratigrafica. In questo caso abbiamo effettuato, oltre alle analisi su riportate, anche la ricerca dei vari tipi di ferro estraibili ed i loro rapporti (vedi tabella 2) in modo da ottenere ulteriori indicazioni sui processi pedogenetici (FERRARI, MAGALDI 1985) (Arduino *et al.* 1984). Come si vede dalle colonne illustranti i rapporti tra i vari tipi di ferro estraibili, man mano che si scende con la profondità aumenta il grado di pedogenizzazione dei sedimenti. Ciò indica che, almeno per quanto riguarda la sequenza stratigrafica, non vi è stato alcun blocco dei processi pedogenetici e che i materiali più antichi sono quelli posti alle maggiori profondità.



LEGENDA

	Simbolo	U.S.
1 Sabbioso	▣	4
2 Sabbioso franco	▤	7
3 Limoso	▥	15
4 Franco sabbioso	▦	18
5 Franco	▧	19
6 Franco limoso	▨	20
7 Franco sabbioso argilloso	▩	22
8 Franco argilloso	▪	31
9 Franco limoso argilloso	▫	32
10 Argilloso sabbioso	▬	
11 Argilloso limoso	▭	
12 Argilloso	▮	

Figura 1. Classificazione USDA, Unità Stratigrafiche Tomba 3.



LEGENDA

	SIMBOLO	SEQ. STRAT.
1 Sabbioso	◊	1
2 Sabbioso franco	◄	2
3 Limoso	◄	3
4 Franco sabbioso	◻	4
5 Franco	◻	5
6 Franco limoso	◻	6
7 Franco sabbioso argilloso	◻	7
8 Franco argilloso	◻	8
9 Franco limoso argilloso	◻	9
10 Argilloso sabbioso	◻	10
11 Argilloso limoso	◻	11
12 Argilloso	◻	12

Figura 2. Classificazione USDA, Sequenza Stratigrafica 97.

I dati sulla tessitura sono stati riportati, nelle figg. 1 e 2, sul triangolo di Attenberg per la classificazione secondo le metodiche U.S.D.A. Dalla loro analisi si può notare una grossa omogeneità nelle tessiture che ricadono essenzialmente nei settori 1, 2, 4 e 7 di tale triangolo e ciò porterebbe a concludere che tutte le unità stratigrafiche hanno subito i processi pedogenetici partendo da substrati molto omogenei. Si può quindi affermare che eventuali apporti di materiali eolici, generalmente alloctoni, non hanno influenzato in particolare modo la pedogenesi e che gli apporti di materiale sono essenzialmente dovuti all'azione delle acque di scorrimento superficiale e di infiltrazione.

Tale ipotesi è rafforzata dalla conoscenza della geologia del sito che presenta le seguenti caratteristiche: basalti nella parte alta dell'altopiano che ricoprono i tufi, in cui sono scavate le tombe, che a loro volta sovrastano delle arenarie mioceniche. Sia la composizione mineralogica sia la struttura dei basalti e dei tufi permettono una notevole infiltrazione delle acque meteoriche con trasporto di materiali dalle quote più alte alle più basse in ciò favorite anche dalla notevole pendenza.

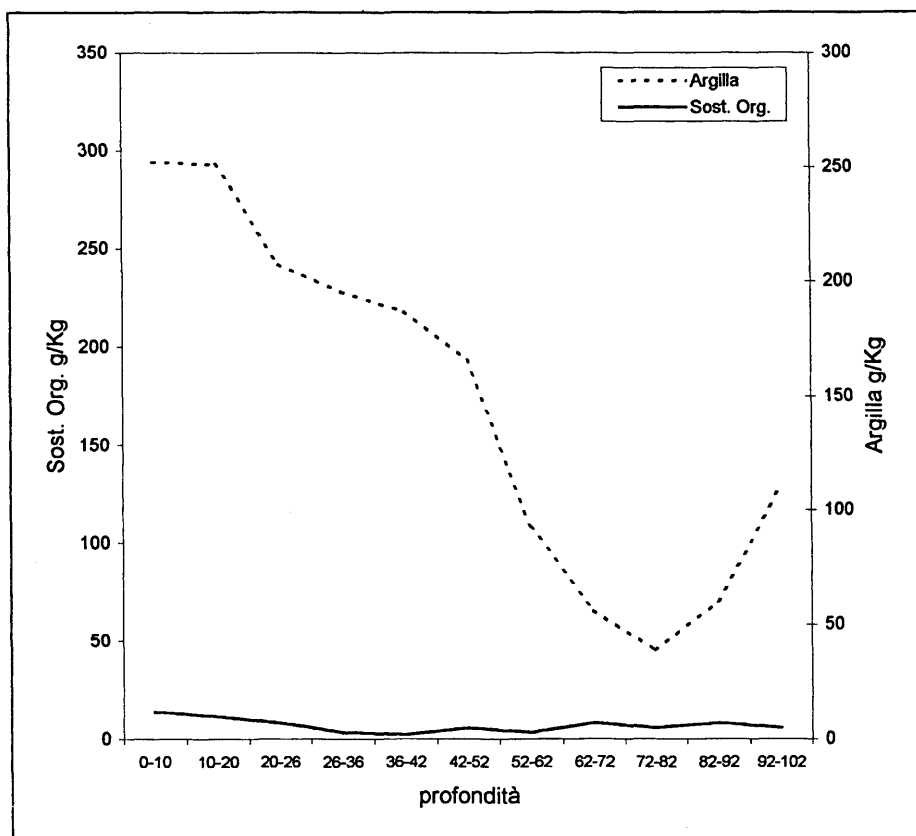


Figura 3. Variazione argilla e sostanza organica.

Nella fig. 3 si riportano le variazioni del contenuto di sostanza organica ed argilla al mutare della profondità della sequenza stratigrafica. È interessante notare sia l'innalzamento della curva dell'argilla dagli 82 cm. in poi di profondità, che ci porta ad ipotizzare la presenza di un suolo ben pedogenizzato data la notevole presenza di argilla, sia l'andamento altalenante della curva della sostanza organica dai 36 cm. in poi di profondità che evidenzia un apporto di sostanza organica (nei punti di picco) determinato dalla presenza o di strati di sepoltura o da strati di accumulo di materiale organico proveniente dagli orizzonti soprastanti.

Nella fig. 4 si riportano gli andamenti delle frazioni estraibili dei vari tipi di ferri che mostrano una notevole omogeneità a ulteriore conferma dell'omogeneità del substrato geologico di partenza, della relativa giovinezza dei sedimenti e della presenza di processi pedogenetici di bassa intensità.

Di seguito sono descritti i singoli ambienti della tomba n. 3 e le U.S. che sono state trovate al loro interno. È inoltre riportata la sequenza stratigrafica campionata nel 1997 come raffronto.

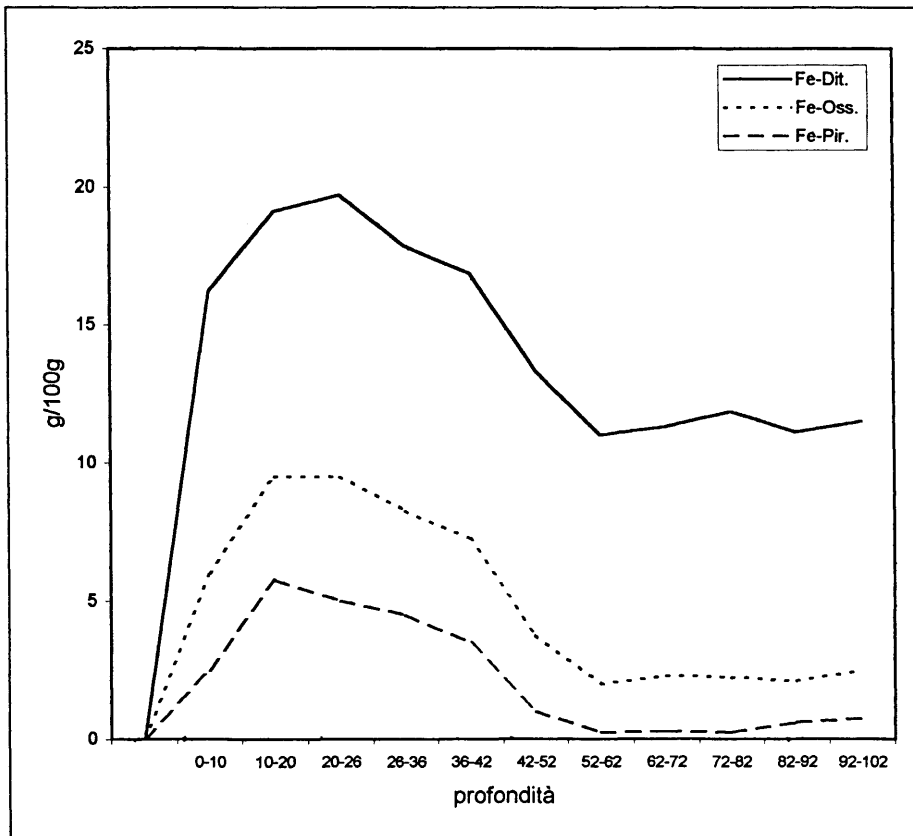


Figura 4. Variazioni dei vari tipi di ferri estraibili.

Vani n, m, b, c, f, g

In questi ambienti sono state campionate due U.S. la cui aggregazione poliedrica subangolare, comune anche alla maggior parte delle U.S. campionate, è indice di una buona pedogenizzazione dei sedimenti. La U.S. 1 è il suolo naturale, che si rinviene in tutta l'area di scavo, infiltratosi attraverso le spaccature della volta o le aperture degli ambienti. La U.S. 4 ha subito in superficie dei processi di compattazione dovuti all'azione battente delle acque di percolazione .

U.S. 1

Strato di suolo naturale che si rinviene in tutta l'area di scavo proveniente dai processi erosivi in atto dovuti alla piovosità ed alla pendenza del versante. La tessitura è franco sabbiosa. Il pH è pari a 5,8; i carbonati sono assenti; la quantità di sostanza organica varia a seconda dei punti di campionamento. Lo spessore è vario a seconda dei punti più o meno favorevoli all'accumulo. L'aggregazione è poliedrica subangolare da media a grossolana, moderata di consistenza friabile. Colore Munsell 10 YR 3/2; 7,5YR 3,5/2.

U.S. 4

La tessitura è franco argillosa. Il pH è pari a 6,8; i carbonati sono assenti; la quantità di sostanza organica è discreta. L'aggregazione è poliedrica subangolare media, da moderata a forte di consistenza da friabile a resistente. Si presenta compatta in superficie probabilmente a causa dell'azione battente delle acque di percolazione. Colore Munsell 10 YR 3/3.

Dromos a

Ambiente a cielo aperto in cui la U.S. campionata ha avuto modo di pedogenizzarsi in maniera ottimale. Tale U.S. si presenta compatta sia per l'azione battente delle piogge sia per l'azione cementante della sostanza organica.

U.S. 7

La tessitura è franco argillosa. Il pH è pari a 6,8; i carbonati sono assenti; la quantità di sostanza organica è discreta. L'aggregazione è poliedrica subangolare da media a grossolana, forte di consistenza resistente. Si presenta compatta probabilmente a causa dell'azione battente delle piogge e per l'azione cementante della sostanza organica.

Celle q, s

In tali ambienti le U.S. campionate non presentano niente di particolare se si eccettua la U.S. 18 compattata dall'azione battente delle acque di percolazione.

U.S. 15

La tessitura è argillosa. Il pH è pari a 6,4; i carbonati sono assenti; la quantità di sostanza organica è discreta. L'aggregazione è poliedrica subangolare da molto fine a fine, debole di consistenza sciolta. Si tratta di uno strato di sedimento formato dal materiale infiltratosi nelle spaccature della volta. Anche la sostanza organica è di provenienza esterna. Colore Munsell 10 YR 3/2.

U.S. 18

La tessitura è franco sabbiosa argillosa. Il pH è pari a 7,1; i carbonati sono assenti; la quantità di sostanza organica è scarsa. L'aggregazione è poliedrica subangolare da media a grossolana, forte di consistenza resistente. Colore Munsell 10 YR 3/2. Si presenta compatta per la probabile azione battente delle acque di percolazione. Colore Munsell 10 YR 3/2.

U.S. 22

La tessitura è franco sabbiosa. Il pH è pari a 7,0; i carbonati sono assenti; la quantità di sostanza organica è discreta. L'aggregazione è poliedrica subangolare media, moderata di consistenza friabile. Colore Munsell 10 YR 3/2.

Cella b

In questa cella le due U.S. campionate non presentano alcuna particolarità.

U.S. 19

La tessitura è sabbiosa. Il pH è pari a 7,7; i carbonati sono assenti, la quantità di sostanza organica è pressoché nulla. L'aggregazione è poliedrica subangolare da media a grossolana, forte di consistenza resistente. Colore Munsell 2,5 Y 4/4.

U.S. 20

La tessitura è franco sabbiosa. Il pH è pari a 7,7; i carbonati sono assenti; la quantità di sostanza organica è scarsa. L'aggregazione è poliedrica subangolare da media a grossolana, forte di consistenza resistente.

U.S. 21 (da scheda di campagna)

La tessitura è franco argillosa. Il pH è pari a 7,0; i carbonati sono assenti; la quantità di sostanza organica è scarsa. L'aggregazione è massiva, forte di consistenza molto resistente. Colore Munsell 10 YR 3/1. Questa U.S. è formata da piccoli accumuli sparsi sulla roccia alla base della tomba e si può attribuire al disfacimento *in loco* della roccia madre.

Cella s

In questa cella sono presenti due U.S. È da notare l'anomalia della U.S. 32 che pur essendo un semplice strato di alterazione della roccia madre è tuttavia ricchissimo di radici e quindi di sostanza organica.

U.S. 31

La tessitura è sabbioso franca. Il pH è pari a 7,4; i carbonati sono assenti; la quantità di sostanza organica è discreta. L'aggregazione è poliedrica subangolare media, moderata di consistenza friabile. Colore Munsell 10 YR 3/2.

U.S. 32

La tessitura è sabbiosa. Il pH è pari a 7,3; i carbonati sono assenti; la quantità di sostanza organica è eccezionalmente elevata per la presenza di numerose radici. L'aggregazione è poliedrica subangolare molto fine, debole di consistenza sciolta. Tale U.S. rappresenta un'anomalia in quanto, pur essendo una semplice alterazione "in situ" del tufo, contiene moltissima sostanza organica dovuta alle numerose radici presenti.

Sequenza stratigrafica Sedilo 97*Seq. Strat. 1 (0- 10 cm.).*

Tessitura franca. Il pH è pari a 6,5. I carbonati sono assenti. Buona la quantità di sostanza organica. L'aggregazione è poliedrica subangolare da media a grossolana, forte, poco dura (secco). Pori abbondanti medi e grandi. Drenaggio normale. Radici abbondanti ad andamento obliquo e verticale grandi e medie. Il rapporto FeO/FeD è pari a 0,34.

Seq. Strat. 2 (10- 20 cm.).

Tessitura franca. Il pH è pari a 6,6. I carbonati sono assenti. Buona la quantità di sostanza organica. L'aggregazione è poliedrica subangolare da media a grossolana, forte, poco dura (secco). Pori abbondanti medi e grandi. Drenaggio normale. Radici abbondanti ad andamento obliquo e verticale grandi e medie. Il rapporto FeO/FeD è pari a 0,39.

Seq. Strat. 3 (20- 26 cm.).

Tessitura franco sabbiosa argillosa. Il pH è pari a 6,8. I carbonati sono assenti. Discreta la quantità di sostanza organica. L'aggregazione è poliedrica subangolare da media a grossolana, forte, poco dura (secco). Pori abbondanti medi e grandi. Drenaggio normale. Radici comuni ad andamento obliquo e verticale grandi e medie. Il rapporto FeO/FeD è pari a 0,44.

Seq. Strat. 4 (26- 36 cm.).

Tessitura franco sabbiosa. Il pH è pari a 6,7. I carbonati sono assenti. Scarsa la quantità di sostanza organica. L'aggregazione è poliedrica subangolare da media a grossolana, forte, molto dura (secco). Pori comuni medi e grandi. Drenaggio normale. Radici comuni ad andamento obliquo e verticale medie e grandi. Il rapporto FeO/FeD è pari a 0,39.

Seq. Strat. 5 (36- 42 cm.).

Tessitura franco sabbiosa. Il pH è pari a 6,5. I carbonati sono assenti. Praticamente nulla la quantità di sostanza organica. L'aggregazione è poliedrica subangolare da media a grossolana, forte, molto dura (secco). Pori comuni medi e grandi. Drenaggio normale. Radici comuni ad andamento obliquo e verticale medie e grandi. Il rapporto FeO/FeD è pari a 0,39.

Seq. Strat. 6 (42- 52 cm.).

Tessitura franco sabbiosa. Il pH è pari a 6,2. I carbonati sono assenti. Piccola quantità di sostanza organica. L'aggregazione è poliedrica subangolare da media a grossolana, forte, molto dura (secco). Pori pochi e piccoli. Drenaggio normale. Radici assenti. Il rapporto FeO/FeD è pari a 0,29.

Seq. Strat. 7 (52- 62 cm.).

Tessitura franco sabbiosa. Il pH è pari a 5,8. I carbonati sono assenti. Scarsa la quantità di sostanza organica. L'aggregazione è poliedrica subangolare da media a grossolana, forte, molto dura (secco). Pori pochi e piccoli. Drenaggio normale. Radici assenti. Il rapporto FeO/FeD è pari a 0,19.

Seq. Strat. 8 (62- 72 cm.).

Tessitura sabbioso franca. Il pH è pari a 5,9. I carbonati sono assenti. Discreta la

quantità di sostanza organica. L'aggregazione è poliedrica subangolare da media a grossolana, forte, molto dura (secco). Pori pochi e piccoli. Drenaggio normale. Radici assenti. Il rapporto FeO/FeD è pari a 0,22.

Seq. Strat. 9 (72- 82 cm.).

Tessitura sabbioso franca. Il pH è pari a 5,4. I carbonati sono assenti. Scarsa la quantità di sostanza organica. L'aggregazione è poliedrica subangolare da media a grossolana, forte, molto dura (secco). Pori pochi e piccoli. Drenaggio normale. Radici assenti. Il rapporto FeO/FeD è pari a 0,21.

Seq. Strat. 10 (82- 92 cm.).

Tessitura franco sabbiosa. Il pH è pari a 5,6. I carbonati sono assenti. Discreta la quantità di sostanza organica. L'aggregazione è poliedrica subangolare da media a grossolana, forte, molto dura (secco). Pori pochi e piccoli. Drenaggio normale. Radici assenti. Il rapporto FeO/FeD è pari a 0,17.

Seq. Strat 11 (92- 102 cm.).

Tessitura franco sabbiosa. Il pH è pari a 5,7. I carbonati sono assenti. Scarsa la quantità di sostanza organica. L'aggregazione è poliedrica subangolare da media a grossolana, forte, molto dura (secco). Pori pochi e piccoli. Drenaggio normale. Radici assenti. Il rapporto FeO/FeD è pari a 0,19.

BIBLIOGRAFIA

- ARDUINO F., BARBERIS E., CARRARO F., FORNO M.G. 1984
Estimating Relative Ages from Iron-oxide/Total iron Ratios of Soils in the Western Po Valley Italy, in "Geoderma", 33, pp. 39-52.
- CARANDINIA A. 1981
Storie dalla Terra. Manuale dello scavo archeologico, De Donato, Bari.
- CREMASCHI M. 1987
Paleosols and Vetusols in the Central Po Plain Northern Italy; a Study, in Quaternary Geology and Soil Development, Unicopli, Milano.
- CREMASCHI M. 1989
Gli apporti delle Scienze della Terra in archeologia per la ricostruzione degli ambienti nel passato, Atti della XXVII Riunione scientifica dell'Istituto italiano di preistoria e protostoria, "Dottrina e metodologia della ricerca Preistorica", pp. 339-356.
- CREMASCHI M., RODOLFI G. 1991
Il suolo, La Nuova Italia Scientifica, Roma, pp. 312-317.
- FERRARI G.A., MAGALDI D. 1985
Significato ed applicazioni della paleopedologia nella Stratigrafia del Quaternario, in "Boll. Museo Civico Storia Naturale di Verona", 10, pp.315-340.
- HARRIS E.C. 1979
Principles of archaeological Stratigraphy, London.
- MANCINI F. 1957
Contributi pedologici alla conoscenza del Paleoclima: la serie del riparo "La Romita" presso Asciano Pisano, Pubblicazione n 55 del Centro di Studi per la Geologia dell'Appennino del Consiglio Nazionale delle Ricerche.
- MANCINI F., PALMA DI CESNOLA A. 1958
Il giacimento musteriano delle sorgenti di Irchio nel Gargano, Rivista di Scienze Preistoriche vol. XIII fasc. 1-4.
- MINISTERO RISORSE AGRICOLE, ALIMENTARI E FORESTALI 1994
Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo, Roma.
- SOIL SURVEY STAFF 1975
Soil Taxonomy. A Basic System of Soil Classification for Making and Interpreting Soil Surveys, in "USDA Agr. Res.Sow. Handbook".