SEGRETARIATO GENERALE DELLA
PRESIDENZA DELLA REPUBBLICA ITALIANA

IL SISTEMA AMBIENTALE DELLA TENUTA PRESIDENZIALE DI CASTELPORZIANO

Ricerche sulla complessità di un ecosistema forestale costiero mediterraneo

Memoria illustrativa alla carta dei suoli della Tenuta di Castelporziano

ACCADEMIA NAZIONALE DELLE SCIENZE
DETTA DEI QUARANTA
SUPPLEMENTO AL VOLUME XXVI DI «SCRITTI E DOCUMENTI»
ROMA 2001

SEGRETARIATO GENERALE DELLA
PRESIDENZA DELLA REPUBBLICA ITALIANA

IL SISTEMA AMBIENTALE DELLA TENUTA PRESIDENZIALE DI CASTELPORZIANO

Ricerche sulla complessità di un ecosistema forestale costiero mediterraneo

Memoria illustrativa alla carta dei suoli della Tenuta di Castelporziano

ACCADEMIA NAZIONALE DELLE SCIENZE
DETTA DEI QUARANTA
SUPPLEMENTO AL VOLUME XXVI DI «SCRITTI E DOCUMENTI»
ROMA 2001

MEMORIA ILLUSTRATIVA ALLA CARTA DEI SUOLI DELLA TENUTA DI CASTELPORZIANO

Biondi F.A.[1], Dowgiallo G.[2], Gisotti G.[3], Tinelli A.[4], Figliolia A.[1], Scarascia Mugnozza G.[5]

SOMMARIO

Nel presente lavoro vengono illustrati i risultati di una serie di indagini pedologiche effettuate nella Tenuta di Castelporziano, che hanno portato alla redazione di una carta dei suoli in scala 1:10.000.

Dal punto di vista geologico, l'area in studio, localizzata a S della città di Roma, è caratterizzata da una vasta copertura di sabbie dunali antiche fortemente pedogenizzate, da sabbie recenti, depositi alluvionali e, marginalmente, da materiali vulcanici.

I suoli, classificati secondo il sistema della Soil Taxonomy, rientrano prevalentemente negli ordini degli: Entisuoli, Inceptisuoli ed Alfisuoli; presentano un regime di umidità di tipo "xerico" e, in particolari situazioni di morfologia, di tipo "aquico".

Nella carta pedologica sono state delimitate 13 unità cartografiche, costituite da consociazioni e da complessi di suoli. Per ciascuna di esse nella presente memoria vengono illustrate le principali caratteristiche fisico-chimiche e idrologiche dei suoli componenti, riportando la descrizione e le analisi di alcuni profili rappresentativi.

SUMMARY

In this paper the results of a soil survey carried out in the Castelporziano Estate (S of Rome), which has led to the production of a soil map at a 1:10,000 scale are reported.

From a geological standpoint the area is occupied for the most part by highly pedogenized Wurmian eolian sands; the rest of the Estate is covered by recent sands, alluvial deposits and, marginally, by pyroclastic materials.

The soils, classified according to the Soil Taxonomy, range from Entisols to Inceptisols to highly evolved types of Alfisols with a xeric moisture regime; only in depressions there are soils with an aquic regime, showing hydromorphic features.

In the soil map 13 cartographic units, defined as consociations and soil complexes are delineated; for each one of them the main physico-chemical and hydrological characteristics of the component soils are illustrated in this paper and representative soil profiles are reported.

PREMESSA

Dal 1996 al 2000 l'Istituto Sperimentale per la Nutrizione delle Piante, in collaborazione con il Dipartimento di Biologia Vegetale dell'Università di Roma "La Sapienza" e con la Società Italiana di Geologia Ambientale (SIGEA), ha svolto una serie di ricerche pedologiche nella Tenuta di Castelporziano con lo scopo di individuare le principali tipologie di suoli presenti nell'area e di interpretarne il tipo di evoluzione in rapporto ai principali fattori di genesi: *roccia, morfologia, clima, vegetazione*.

Altro scopo dello studio dei suoli è stato quello di fornire indicazioni utili per risalire alle cause che hanno determinato la distribuzione delle fitocenosi nel territorio, pur considerando che in molte parti l'azione antropica ha ormai notevolmente modificato l'estensione, la composizione e la fisionomia della vegetazione.

[1] Istituto Sperimentale per la Nutrizione delle Piante, Roma
[2] Dipartimento di Biologia Vegetale Università "La Sapienza", Roma
[3] Società Italiana di Geologia Ambientale (SIGEA)
[4] Tenuta Presidenziale di Castelporziano
[5] Dipartimento di Scienze dell'Ambiente Forestale e Risorse, Università della Tuscia , Viterbo

Nella ricerca si è tenuto conto anche dei risultati di alcune indagini effettuate da vari Autori nel periodo tra il 1977 e il 1990 (Gisotti e Collamarini 1982, Nevini e Pancaro 1984, Ministero Agricoltura e Foreste 1977 e 1989), essenzialmente con lo scopo di fornire delle informazioni di base per l'elaborazione del "Piano Economico dei Beni Silvo-Pastorali" e successivamente dei Piani decennali di gestione dei boschi e dei pascoli.

Per il presente studio sono stati descritti e studiati oltre 50 profili completi, i cui orizzonti sono stati campionati ed analizzati, e circa 250 fra trivellate, minipit e osservazioni puntuali speditive. Le indagini hanno portato alla redazione di una carta pedologica secondo la classificazione della Soil Taxonomy (USDA) a scala 1:10.000, che illustra la distribuzione dei diversi tipi di suolo in relazione alle differenti unità di paesaggio in cui è stato suddiviso il territorio in questione.

INQUADRAMENTO GEOLOGICO-EVOLUTIVO

Nel presente lavoro è stata ricostruita la successione stratigrafica su cui giacciono i terreni affioranti nella Tenuta di Castelporziano, utilizzando rilevamenti e sondaggi, interni ed esterni all'area, disponibili in letteratura; si è altresì cercato di riportare le principali fasi evolutive della zona.

Nel Miocene sommitale, esauritasi l'onda orogenetica appenninica, si assiste ad un periodo caratterizzato da subsidenza associata a tettonica normale, che provoca la formazione di un bacino in facies batiale e infralitorale in cui vanno a sedimentarsi argille e argille sabbiose (Pl_2), raggiunte nella perforazione in località Tre Confini, nei pressi della Tenuta, ad una quota assoluta di -120 m.

Durante il Pliocene medio, sempre per cause tettoniche, interviene il sollevamento di una dorsale che provoca l'emersione dell'area in esame, impedendo la deposizione di sedimenti marini fino al Pleistocene, eccezion fatta per un modesto spessore di argille sabbiose del Pliocene superiore, e ponendo così la zona all'erosione degli agenti esogeni.

Nel Santerniano superiore si sviluppa una depressione a Sud di Roma, limitata verso Nord da una faglia antiappenninica; in tale bacino si sedimentano le *Argille di M. delle Piche* (Qm), la cui età è stata valutata maggiore di 1 Ma; la presenza di *Hyalinea balthica*, ospite nordico,denota un clima freddo.

Nel corso del Siciliano un ulteriore sollevamento, accompagnato da fenomeni glacioeustatici, crea le condizioni per il successivo instaurarsi di un ciclo trasgressivo completo, la *Formazione di Ponte Galeria* (QC, qsm, qsl, qs) all'interno della quale si alternano facies continentali e marine. Quest'unità, contenente fossili di 0,84 Ma, nell'area in esame è rappresentata prevalentemente da depositi di ambiente deltizio e salmastro, con intercalazioni di ghiaie, sabbie e argille tufitiche; essi costituiscono i sedimenti più antichi affioranti nella zona studiata e portati alla luce dall'incisione del Fosso di Malafede. La presenza di argille tufitiche testimonia i primi segni dell'attività vulcanica che dominerà la storia geologica del Lazio durante il Pleistocene medio-superiore. La prima fase del vulcanismo è rappresentata dai prodotti, prevalentemente esplosivi, a composizione tefritico leucititica, dei vari centri eruttivi (Vulcano Laziale, Monti Sabatini ed altri). Tale vulcanismo è collegato all'attività tettonica a carattere distensivo dovuta all'apertura del rifting tirrenico.

Nell'area in esame, sopra ai depositi deltizio-salmastri, si rinvengono i prodotti iniziali del Vulcano Laziale, dati dal *Tufo pisolitico Auct.* (t) e, in minor parte, dalle *Pozzolane inferiori Auct.*

Il primo è composto da formazioni clastiche costituite principalmente da elementi vulcanici (frammenti lavici, minerali, ceneri) rimaneggiati dalle acque con un trasporto anche molto ridotto. Le pozzolane, dal colore ocraceo, sono rappresentate da scorie più o meno porose, rosse e nere, da proietti lavici (leucititi), lapilli, corpi cristallini e da una massa fondamentalmente vetrosa. Esse vengono datate 0,528 - 0,487 Ma da Bidditti et alii, 1979.

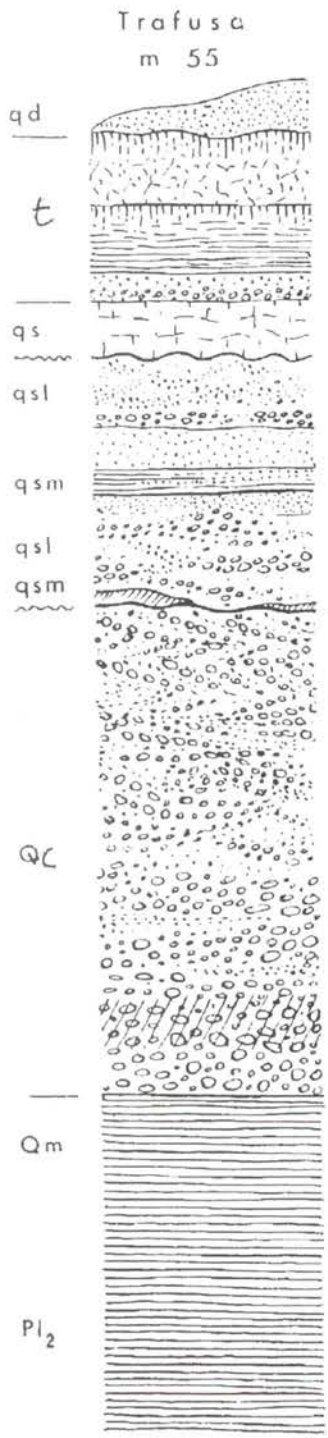
Nelle formazioni precedenti si rileva la presenza di due ordini di terrazzi, dovuti alla interazione tra movimenti glacio-eustatici e fasi di uplift[1]; detti terrazzi sono correlabili con altrettanti cicli trasgressivi medio pleistocenici, rilevabili a scala regionale (Malatesta e Zarlenga, 1986). È riferibile ad uno degli ultimi eventi neotettonici anche il sollevamento dell'area studiata rispetto ai terreni posti a N-E del Fosso di Malafede; ciò fa supporre che quest'ultimo possa essersi impostato su una faglia ad andamento appenninico con un rigetto valutabile intorno ai 25 metri, calcolato grazie alla differenza di quota tra le strutture morfologiche alla sinistra e alla destra del fosso. Lo stesso movimento può essere fatto coincidere con una fase di uplift che nel Pleistocene superiore ha causato un arretramento della linea di costa, permettendo lo spostamento graduale verso S-W dell'ambiente litoraneo; pertanto si può ipotizzare una piana battuta dal vento, retrostante la fascia costiera, che si è accresciuta verso mare in un periodo compreso tra 30.000 e 75.000 anni fa. Questo giustifica la rilevante estensione verso l'interno (fino a 7 - 8 km) delle sabbie della Duna antica (qd), che coprono in parte le formazioni precedenti. Questo deposito eolico di età Wurmiana, che costituisce l'affioramento più diffuso nella tenuta di Castelporziano, è composto da sabbie fini, caratterizzate da un tono rossastro conferito loro da concrezioni di ossidi di Fe, con intercalazioni di ghiaietta silicea e sabbia gialla ocracea.

Verso la linea di costa si incontra una fascia di sedimenti più giovani, che costituiscono la formazione della *Duna recente Auct.*, formata da sabbie grigio-giallastre fini, con un discreto contenuto di minerali primari e particolarmente ricche di frammenti di gusci calcarei. Dette sabbie sono datate all'Olocene, formano una fascia di poco più di 500 m di larghezza massima, parallela alla costa a ridosso della spiaggia attuale e rappresentano i sedimenti litoranei degli ultimi 10.000 anni.

Nella Fig. 1 viene riportata una sezione stratigrafica-tipo della zona di Trafusa (ex cava delle Tre Cannelle) posta all'estremità settentrionale della Tenuta.

[1] sollevamenti o abbassamenti crostali dovuti al movimento delle "placche"

Fig. 1 Sezione stratigrafica tipo della zona di Trafusa, posta all'estremità settentrionale della Tenuta (fonte: Segre A.C., Note Illustrative della Carta Geol. D'Italia, F. 149 - Modificata)



LEGENDA	
qd	Sabbie della Duna Antica
t	Piroclastiti
qs	Diatomiti
qsl	Ghiaie e sabbie rossastre
qsm	Strati di argilla e sabbia
Qc	Ghiaie in banchi con lenti di sabbie
Qm	Argille turchine

LINEAMENTI GEOMORFOLOGICI

La Tenuta Presidenziale di Castelporziano si estende su un territorio ampio circa 6.200 ettari a Sud della città di Roma con un andamento Nord-Sud; essa è delimitata: a Nord-Ovest dalla Via Cristoforo Colombo, che unisce Roma al litorale di Ostia, a Nord-Est dal Fosso di Malafede, ad Est dalla S.S. 148 (Via Pontina), a Sud dalla S.P. di Pratica di Mare, a Sud-Ovest dal Mar Tirreno e ad Ovest dal centro abitato dell'Infernetto.

L'area è compresa tra le quote di 85 m slm e 0 m slm; si individua una linea spartiacque che passa nelle aree di Spagnoletta di sopra (62,9 m slm), Macchia Ponteguidoni (79,8 m slm) e Le Farniete (85 m slm), la quale divide la Tenuta in due ampie zone, quella a Nord con caratteristiche geomorfologiche diverse e più movimentate rispetto alla parte a Sud, che si presenta complessivamente pianeggiante con una pendenza media del 5 % verso il mare (Ovest).

Dal punto di vista morfologico e del paesaggio il territorio in esame si può considerare giovane. Infatti risente sostanzialmente di due fattori che hanno agito in tempi relativamente recenti: il primo è il vulcanismo, che livellando con i suoi prodotti la morfologia precedente, ha ringiovanito tutto il paesaggio, il secondo è quello fluviale, che con la sua dinamica di erosione e deposizione ha creato quella vasta zona, che va da Ladispoli a Torvaianica, a forma di losanga su cui si sono sovrapposte altre dinamiche quali quella eolica e quella costiera.

L'area in esame può essere suddivisa in sei unità geomorfologiche, delle quali segue la descrizione dalla più recente alla più antica, in funzione dell'età delle formazioni geologiche che le costituiscono.

1) Unità della *spiaggia attuale* e del *primo cordone dunale* : ha un'ampiezza media di circa 80 m , ed è costituita da sabbie poligeniche. Si distingue una zona più interna, che tende ad essere colonizzata e stabilizzata dalla vegetazione, ed una zona più esterna, rivolta verso il mare, soggetta ad intenso trasporto eolico ed all'azione del moto ondoso e quindi in rapida evoluzione.

2) Unità delle *alluvioni recenti* : di età olocenica, è formata da due sub-unità, quella principale della piana del Fosso di Malafede e quella delle valli minori che si immettono in detto fosso.

La prima è costituita da materiale sedimentario alluvionale prevalentemente di origine vulcanica; in particolare si riscontrano lenti di argille, sabbie, limi e ciottoli trasportati e sedimentati dalle acque del fosso di Malafede. Detto fosso scende dalle pendici del Vulcano Laziale con andamento abbastanza regolare verso la costa, nell'ultimo tratto del suo percorso cambia direzione compiendo una curva verso Nord-Ovest, forse a seguito di sollevamenti tettonici; quindi con andamento da Sud-Est a Nord-Ovest, parallelo alla linea di costa, taglia le piroclastiti del Vulcano Laziale raccogliendo buona parte delle acque sorgive, per poi gettarsi nel Fiume Tevere all'altezza di Vitinia, diventandone tributario di sinistra. In questo ultimo tratto forma un'ampia valle a fondo piatto, dove il corso d'acqua tende ad avere un andamento meandriforme.

La seconda sub-unità è formata da sedimenti colluviali e alluvionali delle valli minori legati al sistema del Fosso di Malafede. Questo materiale ha una composizione mista derivante dal disfacimento dei litotipi che formano i versanti stessi delle valli: ghiaie calcaree, piroclastiti e sabbie. Le valli si presentano a fondo piatto per l'intensa azione antropica espletata in esse per lungo tempo.

3) Unità della *duna recente*: la sua ampiezza varia da 200 m a poco più di 500 m, è composta da sabbie fini quarzifere grigio-giallastre di età olocenica, attualmente stabilizzate, contenenti apprezzabili quantità di minerali femici, nonché di carbonato di calcio di origine bioclastica (gusci

di Foraminiferi e Lamellibranchi). Dal punto di vista morfologico si presenta come un sistema di dune costiere caratterizzate da forti ondulazioni, formate da cordoni dunali e da depressioni interdunali.

I cordoni dunali, denominati anche "Tomboleti", presentano altezze anche superiori ai 10 m e pendenze elevate. Questo sistema dunale, in epoca storica, costituiva un ostacolo per i deflussi di piena del Tevere costringendo il fiume a meandrificare (meandro di Ostia antica) e a formare così una zona di ristagno in località Idrovore e Pantano (stagno di Ostia); questi eventi alluvionali hanno interessato anche alcuni spazi interdunali paralleli all'attuale costa fino a spingersi all'interno della Tenuta, diventando quindi sede di sedimentazione lagunare e palustre.

Le aree interdunali, a morfologia allungata, parallele alla linea di costa sono state sede di sedimentazione di limi, argille e modeste quantità di materiale organico prevalentemente dovuto al ruscellamento delle acque superficiali; inoltre sono interessate da una falda freatica piuttosto superficiale e pertanto localmente vengono dette "lame". In tempi recenti è stata effettuata una bonifica dell'intera area con spianamento dei tomboleti e conseguente riempimento delle lame, per cui attualmente la morfologia si presenta molto meno ondulata. Nelle aree di Riserva Chiesola e I Canali, nelle lame si possono trovare dei piccoli relitti di sedimenti alluvionali, come precedentemente detto, dovuti ad eventi deposizionali legati alla dinamica deltizia recente del fiume Tevere. Tra questa unità e quella che segue verso l'interno (*duna antica*) vi è un gradino morfologico di qualche metro posto alla quota di circa 5 m slm, legato all'azione del fiume Tevere ed a variazioni climatiche recenti.

4) Unità della *duna antica:* costituitasi nel periodo glaciale del Wurmiano, è formata da sabbioni quarziferi rossastri per la presenza di ossidi di Fe, derivanti dall'alterazione chimica dei minerali femici. Questi minerali, oltre essere contenuti già originariamente nelle sabbie, secondo alcuni Autori, potrebbero essere stati anche apportati dalle acque di scorrimento superficiale provenienti dall'apparato del Vulcano Laziale; infatti la granulometria di queste dune presenta un contenuto in limo relativamente elevato e rari clasti di materiale eterogeneo delle dimensioni del ghiaino fino. Negli strati inferiori, ad una profondità variabile tra 50 e 200 cm, si riscontra spesso una concentrazione ferrifera (ortstein), con tasche o croste continue di aspetto vario: pisolitico, nodulare, concrezionato, scoriaceo. Questo accumulo di sesquiossidi di ferro esplica un'azione cementante, sì che lo strato si presenta moderatamente resistente se umido, molto compatto e duro se secco (plintite); la cementazione diventa irreversibile se perdura lo stato di secchezza.

La *duna antica* si sviluppa, per circa 6 - 7 km di ampiezza, dall'unità della *duna recente* a quella delle vulcaniti, occupando oltre i 4/5 della superficie dell'intera Tenuta, con una morfologia prevalentemente pianeggiante. Nella zona settentrionale della *duna antica* sono presenti terrazzi morfologici costieri databili al Pleistocene medio, comunque ad un periodo antecedente al Wurmiano; attualmente sono ricoperti dalle sabbie dunali, ma comunque ancora riconoscibili, dividono questa unità in tre parti:

- il pianoro costiero, con quote superiori a 55 m slm
- la parte acclive (scarpata), compresa tra le quote 55 e 35 m slm
- la pianura costiera, che è la parte più estesa, compresa tre le quote di 35 e 10 m slm

In questa unità sono presenti aree leggermente concave dove ristagna l'acqua, denominate "piscine"; alcune a carattere stagionale, altre permanenti. Dette piscine possono essere raggruppate

secondo due fasce pressoché parallele alla linea di costa, e quindi è ipotizzabile che si siano formate prevalentemente nelle aree interdunali di detta unità, i cui dossi in seguito sono stati spianati dagli agenti esogeni.

La scarpata presenta pendenze comprese tra il 10 ed il 18 %. È stata incisa da diversi torrenti prima che venisse interessata dal ricoprimento dunale; attualmente i corsi d'acqua hanno parzialmente reinciso i depositi sabbiosi e dopo breve corso si esauriscono nella pianura sottostante.

La pianura costiera è stata suddivisa in tre sub-unità: la prima occupa un ristretto settore nella parte occidentale (aree di Pantanelle e Scopone), che in passato è stato interessato da deposizioni eoliche e rimescolamento superficiale con sabbie (ricche di gusci calcarei) provenienti dalla attigua duna recente. La seconda sub-unità, che corrisponde alla parte centrale della pianura, è stata influenzata solo marginalmente dalla deposizione di sabbie eoliche, trovandosi in posizione più arretrata rispetto alla precedente. La terza sub-unità, quella orientale, più distante dal sistema dunale recente, non è stata interessata dai suddetti apporti sabbioso-calcarei.

I corsi d'acqua sono rari, la densità di drenaggio è pari a 0,8, ed il loro andamento è quasi lineare, tipico dei fossi che si impostano su materiale sabbioso. Le acque vengono raccolte da un canale di origine antropica, che, per buona parte del suo percorso, è stato cementato negli anni '70.

5) Unità delle *vulcaniti*: è formata da depositi piroclastici del Vulcano Laziale (Pleistocene medio); si rinvengono alla base tufi grigi con orizzonti di piccole pomici nere e tufiti di facies "limno-palustre" (tufo pisolitico) più o meno argillificato, seguono superiormente tufi giallo-bruni litoidi compatti a frattura verticale, che presentano una giacitura stratificata pressoché orizzontale. L'erosione ha determinato una morfologia caratterizzata da pianori e balze, spesso delimitati da versanti con pendenze variabili, comunque molto acclivi o pareti sub-verticali con salti di 5-10 m; in corrispondenza della parte alta di alcuni fossi le incisioni prendono l'aspetto di "forre".

Questa unità è soggetta a forte erosione; infatti vi è impostata una rete idrografica ad andamento dendritico con una elevata densità di drenaggio, pari a 2,8. A luoghi, sui pianori sommitali, le piroclastiti sono coperte da piccoli lembi residuali di alluvioni antiche del Fosso di Malafede, con caratteristiche granulometriche limo-sabbiose.

6) Unità dei depositi *deltizio-palustri* : è formata da stratificazioni di facies diverse: alla base vi sono banchi di ciottolame e puddinghe fluviali e torrentizie che si interpongono in alcune zone tra i sedimenti salmastri del Siciliano e la facies argillosa del Calabriano; seguono ghiaie arrossate di facies fluviale con lenti di argille tufitiche e argille salmastre. Chiudono questa unità depositi di facies continentale e fluvio-lacustre di diatomiti, limi lacustri e palustri, concrezioni e livelli travertinosi, sabbie dunali arrossate (sabbie salmonate), ghiaiette alternate a sabbie fluvio-deltizie sedimentate nell'ampia piana deltizia del fiume Tevere prima della deposizione del materiale piroclastico. Questa unità morfologica costituisce prevalentemente i versanti delle vallate secondarie che si immettono nella vallata principale del Fosso di Malafede, nonché alcuni dossi collinari che si affacciano su detta valle. La morfologia di questa unità si presenta moderatamente ondulata con dossi tondeggianti e versanti non molto acclivi. Fattori tettonici legati al vulcanismo hanno probabilmente sollevato l'area, permettendo così un ringiovanimento dell'idrografia superficiale, e il processo erosivo del Fosso di Malafede, ripreso con maggiore energia, ha portato in superficie ed inciso questa formazione.

CLIMA E PEDOCLIMA

Per definire le caratteristiche climatiche dell'area di Castelporziano sono stati utilizzati i dati termo-pluviometrici forniti dalla Stazione Meteorologica presente nell'interno della Tenuta in località Castello, relativamente al periodo 1981-97, (tab. n1).

Da essi risulta che la media annuale delle precipitazioni è di 753 mm, concentrate nel periodo autunno-inverno, mentre sono scarse nei mesi estivi (in media meno di 80 mm). La temperatura media annua è pari a 15,5°C, e quella mensile raggiunge il valore più basso nel mese di gennaio (T_m 8,1°C), il più alto in luglio (T_m 24°C) in coincidenza con i minimi di piovosità. Si ha dunque nel corso dell'anno un periodo di aridità piuttosto pronunciato (da maggio a settembre). L'evapotraspirazione potenziale annua della zona, calcolata con la formula di Thornthwaite e Mather (1957), è di circa 808 mm.

I dati termopluviometrici sono stati quindi elaborati secondo le metodologie di Thorntwaite e Mather allo scopo di definire il regime di temperatura e di umidità dei suoli e di arrivare ad una classificazione del pedoclima.

Il regime di temperatura è di tipo "termico", essendo la temperatura media annua al suolo, calcolata secondo la metodologia dell'U.S.D.A. (1975), pari a 16,5°C, con una differenza tra la temperatura media estiva e la media invernale ad una profondità di 50 cm maggiore di 6°C.

Dal grafico del bilancio idrico (Fig. 2) il regime di umidità risulta di tipo "xerico", in quanto si ha un periodo di deficit da luglio a settembre nei suoli più profondi (con AWC pari a 200 mm) , mentre esso inizia già a giugno nei suoli sabbiosi meno sviluppati (AWC pari a 50 mm). È da fare presente però che in particolari situazioni morfologiche (piscine, depressioni interdunali), come si dirà meglio in seguito, si ritrovano anche suoli saturi in acqua nell'intero profilo in certi periodi dell'anno, dunque il loro regime di umidità è di tipo " aquico".

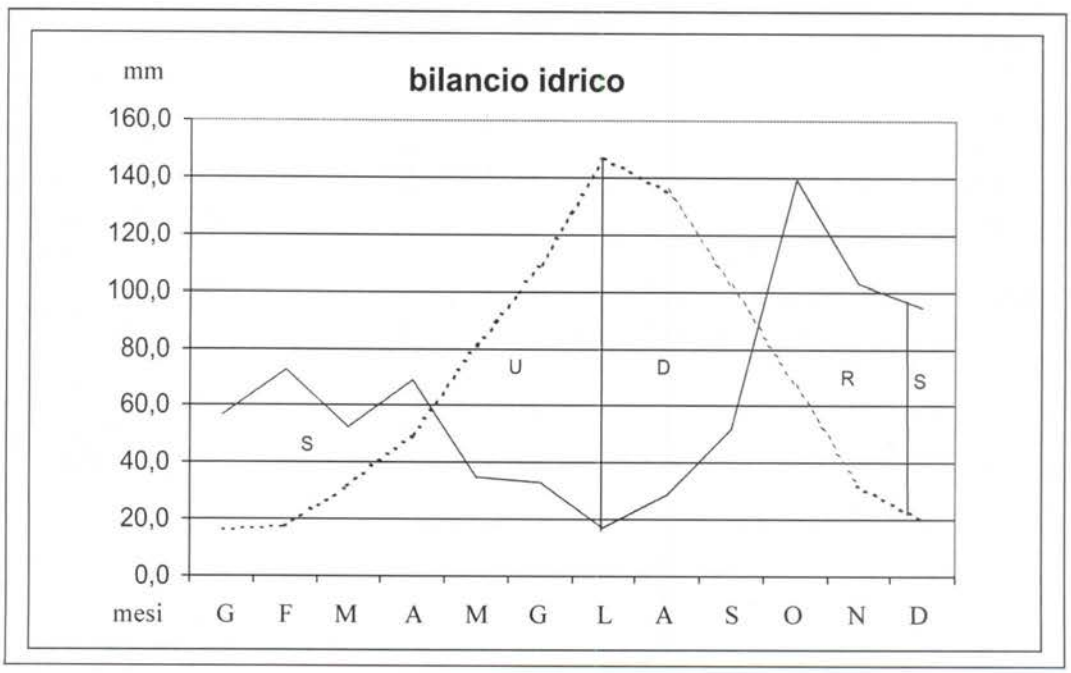
L'elaborazione dei dati relativi al bilancio idrico ha consentito inoltre di definire il tipo climatico dell'area di studio: questa si colloca nei climi da subumidi a subaridi, varietà secondo mesotermico, con forte eccedenza idrica in inverno e concentrazione estiva dell'efficienza termica superiore al 48% (Formula climatica: $C_1B_2's_2b_4'$).

Tab. 1 - Dati termo-pluviometrici del periodo: 1981-1997

Mesi	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	anno
T °C	8,1	8,3	10,5	13,2	16,7	20,0	24,0	23,8	21,7	17,6	12,3	9,3	15,5
P mm	56,8	72,4	52,5	69,1	34,6	33,1	17,4	29,0	51,9	139,6	102,7	94,4	753,5

Figura 2 - Bilancio idrico del suolo secondo Thornthwaite

AWC: riserva utile (ST) = 200 mm													
Mesi	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	anno
P	56,8	72,4	52,5	69,1	34,6	33,1	17,4	29,0	51,9	139,6	102,7	94,4	753,5
ETP	16,6	17,5	31,6	49,5	81,1	109,1	147,2	135,0	101,8	66,5	32,4	19,9	808,2
ST	200,0	200,0	200,0	200,0	158,5	98,2	26,2	0,5	0	73,1	143,4	200,0	
C.ST	0	0	0	0	-41,5	-60,5	-72,0	-25,5	-0,5	73,1	70,3	56,6	0,0
ETR	16,6	17,5	31,6	49,5	76,1	93,6	89,4	54,5	52,4	66,5	32,4	19,9	600,0
D	0	0	0	0	5,0	15,7	57,8	80,3	49,4	0	0	0	208,2
S	40,2	54,9	20,9	19,6	0	0	0	0	0	0	0	17,9	153,5



P: precipitazioni
ETP: evapotraspirazione potenziale
ST: riserva idrica del suolo (*storage)*
C.ST: variazione della riserva idrica (*changes in storage*)
ETR: evapotraspirazione reale
D: deficit idrico
S: surplus idrico
U: utilizzo della riserva idrica del suolo
R: ricarica

CENNI SULLA VEGETAZIONE

Si rileva nell'area di Castelporziano la successione naturale della vegetazione nel tratto che dal mare giunge fino all'entroterra ed al terrazzo costiero di Ponte Galeria.

Alcuni lembi di litorale ancora intatto presentano le dune costiere mobili con la tipica vegetazione colonizzatrice. Successivamente si insedia la macchia mediterranea alta, che verso l'interno è sostituita dalla lecceta; poi nella ampia area della duna antica si ritrova il tipico bosco misto planiziario ricco di querce caducifoglie e sempreverdi ormai scomparso in gran parte degli ambienti della pianura laziale.

Nelle aree dove è scomparsa la vegetazione forestale spontanea si possono rilevare specifiche zone rimboschite a sughera e a pino domestico, come alcune aree ricoperte ormai dalla pineta monumentale. Nelle zone più a nord della Tenuta prevale la copertura forestale a querceto e sughereta naturale con caratteristiche di particolare interesse ambientale. Giungendo in prossimità della valle di Malafede i rilievi morfologici provocano una differenziazione della copertura forestale con specie igrofile nelle zone più fresche ed umide e specie tipiche di ambienti semiaridi nelle superfici pianeggianti. Le zone più fertili sono interessate da attività agricole.

MATERIALI E METODI

Il rilevamento pedologico è stato effettuato seguendo metodologie standardizzate. La densità dei rilievi è stata pari ad una osservazione ogni 20 ettari circa, con un reticolo di tipo libero. Tale densità di osservazioni è stata giustificata dalla omogeneità delle unità di paesaggio rilevate dalla fotointerpretazione e successivamente confermata dalle analisi chimico-fisiche dei profili.

Il lavoro si è articolato in cinque fasi:

1) Individuazione delle "unità di paesaggio", cioè aree caratterizzate da precisi modelli di litologia, morfologia, idrologia e clima, tramite l'analisi stereoscopica di foto aree (scala 1:15.000, volo del 1994) e con l'utilizzo di altre carte tematiche (geologica, uso del suolo, della vegetazione). La suddivisione del territorio in unità di paesaggio è stata poi verificata con i rilievi di campo.
2) Rilevamento di campagna: scavo di pozzetti, studio, campionamento di profili rappresentativi di ciascuna unità delineata e compilazione delle schede di campagna e trivellazioni di controllo per effettuare la delimitazione delle aree pedologicamente omogenee. Ci si è avvalsi anche del lavoro fatto da Gisotti G. e Collamarini D. (1982), che eseguirono diverse aperture di trincee mediante scavatore meccanico.
3) Analisi fisiche e chimiche dei campioni prelevati, secondo le metodologie ufficiali (Osservatorio Naz. Pedologico 1994), necessarie per un corretto inquadramento tassonomico dei suoli e per una valutazione delle loro proprietà funzionali
4) Classificazione dei suoli secondo il sistema U.S.D.A. (1975, 1998) fino al livello tassonomico di "famiglia".
5) Delimitazione delle unità cartografiche. Sono stati utilizzati due tipi di unità: le "consociazioni" ed i "complessi" di suoli.

DESCRIZIONE DELLE UNITÀ CARTOGRAFICHE

Nell'area sono state delimitate 13 unità cartografiche , che sono state identificate ciascuna con una sigla. Nelle pagine che seguono vengono descritte, per ciascuna unità, le più importanti caratteristiche fisico-chimiche ed idrologiche dei suoli principali e di quelli subordinati.

SPIAGGIA ATTUALE E PRIMO CORDONE DUNALE

• **Unità DC**

Consociazione di **Xeropsamments litici**, misti (calcarei), termici

Suoli di scarso spessore, eccessivamente drenati. Reazione subalcalina o alcalina, debolmente calcarei o molto calcarei. Saturazione in basi molto elevata. Contenuto di sostanza organica scarso o medio.

Questa unità corrisponde alle piccole dune mobili attuali che si estendono parallelamente alla costa, subito dietro la fascia interessata dalla marea e dal moto ondoso. La copertura pedologica è discontinua in quanto ancora molto esposta all'azione dei venti marini e soltanto al riparo dei cespugli si ritrovano dei suoli scarsamente evoluti. Essi hanno un profilo AC, con un orizzonte A di pochi cm di spessore, che si distingue dal sedimento sabbioso sottostante soltanto per il colore più scuro e la tendenza a formare delle strutture grumose in relazione alla presenza di materia organica. Gli aggregati tuttavia sono scarsamente sviluppati, sì che il suolo tende ad essere sciolto quando è asciutto.

Questi suoli sono saturati in acqua solo durante o subito dopo forti precipitazioni, ma l'acqua viene rimossa rapidamente a causa della eccessiva permeabilità del substrato sabbioso.

I primi rilievi sabbiosi sono colonizzati da sporadiche piante pioniere psammofile e alofile, più internamente si insediano le specie della macchia mediterranea (*Pistacia lentiscus* L., *Myrtus communis* L., *Cistus* spp., *Arbutus unedo* L., etc), con gruppi di *Quercus ilex* L. e *Pinus pinaster Aiton*, che rimangono a dimensioni cespugliose. Il vento marino e la salsedine, sferzando le chiome delle piante, impediscono di raggiungere altezze maggiori. In alcune bassure con ristagni di acqua nei mesi invernali si ritrova la tipica vegetazione igrofila con *Erianthus ravennae* (L.) Beauv. e *Phragmites australis* (Cav.) Stendel.

ALLUVIONI RECENTI

• **Unità AM**: suoli sulle alluvioni del Fosso di Malafede

Complesso di **Xerofluvents tipici** franco fini, misti, termici, **Xerofluvents aquici** franco fini, misti, termici e **Fluvaquents tipici** franco fini, misti ,termici.

Suoli subordinati: **Haploxerepts fluventici** franco fini, misti, termici.

Suoli a profondità utile alle radici elevata, da ben drenati a imperfettamente drenati. Reazione neutra o subalcalina. Saturazione in basi elevata. Contenuto medio-alto di sostanza organica, che diminuisce irregolarmente con la profondità.

Sui materiali alluvionali che costituiscono il fondovalle del Fosso di Malafede, si ritrovano suoli dal profilo ancora poco evoluto (A C) in quanto continuamente interessati da apporti sedimentari e da fenomeni erosivi, con una notevole variabilità sia spaziale che temporale (profilo n. 31).

Questi suoli sono profondi, costituiti da strati a tessitura moderatamente fine (FS, FSA) ed alcuni sono ricchi di ghiaia. In generale sono caratterizzati da un andamento irregolare della sostanza organica con la profondità; per la gran parte essi sono ben drenati, tuttavia in alcune parti del fondovalle si ritrovano anche suoli che sono stagionalmente saturati in acqua per tutto il loro profilo o comunque entro 1,5 m e mostrano segni evidenti di idromorfia (screziature a basso croma o

orizzonti grigiastri).

Dal punto di vista chimico, hanno reazione neutra-subalcalina, saturazione in basi elevata in tutti gli orizzonti ed una discreta dotazione di elementi nutritivi; i carbonati sono assenti o scarsi , il contenuto di sostanza organica è generalmente medio-alto e si mantiene su valori >1% alla profondità di 1,5 m.

Dove i sedimenti alluvionali sono interessati dall'apporto diretto di materiali colluviali provenienti dai versanti, sono presenti anche degli Inceptisuoli con i caratteri degli Haploxerepts fluventici. Questi suoli, che tuttavia non coprono più del 5% della superficie dell'unità, hanno uno spessore di oltre 1 metro, un profilo A Bw C, con orizzonti da sabbioso-franchi a franco-argillosi, ben provvisti di scheletro e ben drenati.

Sui terreni più fertili della valle di Malafede, pertanto, l'attività antropica di sfruttamento agrario è stata effettuata ormai da molto tempo; attualmente questi terreni sono utilizzati con coltivazioni a rotazione.

Periodiche attività di bonifica hanno modificato, spesso irreversibilmente, lo stato dei luoghi. Nei margini si rinvengono specie tipiche di antiche paludi e zone umide, di elevato interesse naturalistico (Cariceto).

• Profilo n. 31 **Xerofluvent aquico**

Località	Ortaccio
Quota (m s.l.m.)	25
Posiz. Geomorf.	Pianeggiante
Vegetazione	Pascolo con essenze miste, copertura prossima al 100%
Pietrosità	Assente
Rocciosità	Assente
Roccia madre	Alluvioni del Fosso di Malafede
Falda idrica	- 115 cm dal p.c., di tipo freatico

Orizz. O assente

Orizz. A_1 cm 0-25, colore umido: 7,5YR 3/3. Tessitura franco-argillosa. Scheletro assente. Struttura assente. Consistenza allo stato bagnato: molto adesivo e plastico. Radici abbondanti, fini e molto fini. Screziature assenti.

Orizz. A_2 cm 25-45, colore umido: 7,5YR 3/4. Tessitura franco-argillosa. Scheletro assente. Struttura assente. Consistenza allo stato bagnato: plastico, adesivo. Radici rare, fini e molto fini.

Orizz. A/C, cm 45-55, colore umido: 7,5YR 3/4. Tessitura franco-argillosa. Scheletro assente. Struttura: assente. Consistenza allo stato bagnato: adesivo, plastico. Radici assenti. Screziature poco evidenti e piccole, dovute alla presenza di ossidi, più rosse rispetto alla matrice (impossibile identificarne il colore). È presente una lingua di penetrazione dall'orizzonte soprastante, di circa 5 cm, "grigiastra".

Orizz. I Cg. cm 55-115, colore umido: 2,5YR 4/2 - 2,5YR 4/1. Tessitura argilloso-limosa. Scheletro assente. Struttura assente. Consistenza allo stato bagnato adesivo e poco plastico. Radici finissime da comuni a frequenti. Presenza di sabbia grossa e di elementi micacei biotitici. Screziature piccole, abbondanti e poco evidenti, per la presenza di ossidi, aumentano e si scuriscono con la profondità.

Orizz. II C_1g. cm 115-127, colore umido: 2,5YR 4/2 - 2,5YR 5/2 - 2,5 GY 4/1. Tessitura argillosa. Scheletro assente. Struttura assente, (e non determinabile per la presenza della falda idrica). Consistenza allo stato bagnato: adesivo e plastico. Radici assenti. Presenza di piccole lingue e spaccature riempite con materiale sabbioso fine, di colore "rossiccio/bruno". Screziature dovute alla presenza di ossidi, abbondanti ed evidenti (colore: 7,5YR 4/4) che tendono ad aumentare con la profondità.

Orizz. II C_2g. cm 127-147, colore umido: 7,5YR 3/4. Limite: non determinabile. Orizzonte più asciutto rispetto al precedente. Tessitura argillosa. Scheletro assente. Presenza di granelli di sabbia grossa. Presenza di lingue grigiastre in matrice rossastra. Consistenza allo stato bagnato: adesivo, plastico. Radici assenti. Noduli di Fe-Mn piccoli, da comuni a frequenti, che aumentano con la profondità per grandezza e frequenza.

Orizz. III Cg. cm 147-188, colore umido: 7,5YR 4/2. Tessitura argillosa. Scheletro assente. Presenza di granelli di sabbia grossa, e di minute concrezioni carbonatiche (debole effervescenza) che tendono ad aumentare di dimensioni con la profondità. Screziature grigiastre. Struttura non determinabile. Consistenza allo stato bagnato: adesivo, plastico. Radici assenti. Noduli di Fe-Mn piccoli , frequenti.

Orizz. IV C. cm 188- 220 in poi, colore umido: 10YR 3/2. Tessitura argillosa con sabbia grossa. Scheletro raro, di dimensioni molto piccole. Noduli e ossidi tendono a diminuire con la profondità.

• **Unità Aac**: Suoli sui depositi alluvio-colluviali delle valli minori
Consociazione di **Xerorthents tipici**, scheletrico franchi, misti, termici e **Xerorthents litici,** scheletrico franchi, misti, termici

Suoli a profondità utile alle radici scarsa o moderatamente elevata, ben drenati. Reazione neutra-subalcalina. Saturazione in basi elevata. Contenuto medio-scarso di sostanza organica.

Il substrato di questa unità è costituito da materiali sabbiosi frammisti a ghiaia e a frammenti di materiali tufacei, che si ritrovano sul fondo delle valli minori confluenti nel fosso di Malafede. I suoli sono scarsamente evoluti, a profilo AC, a tessitura franco-sabbiosa o franco-sabbioso argillosa, e ricchi di ghiaia, con scarse capacità di ritenzione idrica e non presentano fenomeni di saturazione idrica né temporanea né permanente. Il pH è neutro o subalcalino, ma i carbonati nella terra fine sono assenti o in tracce e modesto è il contenuto in basi.

Nei terreni dei fondovalle vengono praticate a rotazione colture agricole intensive o semi intensive ed il pascolamento del bestiame domestico degli allevamenti. Si rilevano numerosi interventi di bonifica agraria per la canalizzazione dei corsi di acqua superficiale.

DUNA RECENTE

• **Unità DR** : Suoli sulle dune costiere
Complesso di **Xeropsamments tipici**, misti (calcarei), termici e **Xeropsamments aquici**, misti, (calcarei), termici.
Suoli subordinati: **Calcixerolls aquici** sabbiosi, misti (calcarei), termici e **Psammaquents tipici ,** misti (calcarei), termici.

Suoli a profondità utile alle radici da scarsa a moderatamente elevata, eccessivamente drenati (gli Xeropsamments tipici) , imperfettamente drenati o molto scarsamente drenati (i suoli a regime aquico). Acalcarei o moderatamente calcarei nel topsoil, calcarei o molto calcarei nel subsoil. Saturazione in basi molto elevata. Contenuto di sostanza organica da medio a elevato nel topsoil, poi scarso.

Questa unità è estesa subito dietro i depositi dunali attuali, in corrispondenza delle dune recenti ormai stabilizzate, dove la vegetazione è molto più densa e rigogliosa e gli effetti dell'erosione eolica sono meno sentiti. I componenti principali dell'unità sono gli Xeropsamments tipici, sabbiosi, eccessivamente drenati, che occupano le creste ed i versanti dunali e gli Xeropsamments aquici, imperfettamente drenati, in corrispondenza delle depressioni interdunali ("lame").

I primi hanno un profilo ancora scarsamente differenziato, di tipo AC, con l'orizzonte A che ha uno spessore maggiore (30 – 50 cm e oltre) e contenuti di sostanza organica in genere più elevati (2-8 %) rispetto ai suoli dell'unità DC. La maggior parte di questi suoli ha valori di pH compresi tra 7,2 e 8,5 , una saturazione in basi molto prossima al 100%, un contenuto spesso elevato di $CaCO_3$ di origine bioclastica (fino al 20-30%) nell'orizzonte C. Alcuni suoli presentano uno strato di 40-60 cm costituito da sabbia acalcarea, mediamente acida, che ricopre la sabbia calcarea (profilo n. 23), proveniente probabilmente dalle superfici sabbiose degli Haploxeralfs dei terrazzi costieri, trasportato fino alla costa per azione del vento (Arnoldus 1982).

A seguito degli interventi di livellamento effettuati intorno al 1970, come già si è detto, le depressioni interdunali presenti nella duna recente sono state per la gran parte colmate o spianate, perdendo così la loro originaria configurazione. In esse attualmente si ritrovano dei suoli scarsamente evoluti, a profilo AC e tessitura grossolana, che si differenziano da quelli delle creste e dei versanti dunali per il contenuto sensibilmente più alto di limo (10-15%). L'orizzonte C di questi suoli si presenta notevolmente compatto e molto duro allo stato asciutto, a tratti assumendo quasi la fisionomia del "fragipan" e diventando pressoché impenetrabile tanto alle radici delle piante quanto all'acqua. A causa della sua scarsa permeabilità, questo orizzonte ha sempre colori che vanno dal grigio al grigio-oliva o tutt'al più presenta abbondanti screziature grigiastre e ocra. Al di sopra di esso, vi è un epipedon di 20-40 cm, nerastro, con contenuti di sostanza organica che sono in media più elevati rispetto a quelli dei suoli delle creste dunali. Questi suoli risultano decarbonatati, con valori di pH mediamente acidi (5,5-6) nell'orizzonte A e neutri (6,8-7,3) nel C.

I suoli subordinati, che occupano le "piscine" , sono imperfettamente drenati in relazione ad un periodico affioramento della falda idrica nelle aree topograficamente depresse (Scandella et al. 1998); in alcuni periodi dell'anno, dunque, i loro orizzonti sono saturati in acqua proveniente sia dalla falda superficiale che dalle precipitazioni. La permanenza dell'acqua in queste aree può essere ulteriormente favorita dalla presenza di accumuli notevoli di $CaCO_3$ negli orizzonti C dei suoli, sotto forma di concrezioni più o meno indurite o addirittura di strati cementati, che riducono significativamente il drenaggio interno. Come si osserva, ad esempio, nella piscina del Tellinaro, dove a circa 1,50 m di profondità si rinviene un orizzonte molto ricco di concrezioni carbonatiche (Biondi e al. 1999).

Nell'interno delle piscine gli strati superficiali dei suoli sono in genere fortemente acidificati e decarbonatati; il pH aumenta gradualmente con la profondità, diventando neutro-subalcalino verso la base del solum, dove si concentrano i carbonati anche in percentuali elevate.

La copertura vegetale della duna recente si presenta molto diversificata e complessa, variando dalla macchia mediterranea alla vegetazione arborea, sia sempreverde che caducifoglia.

Le specie sempreverdi (*Pistacia lentiscus* L., *Rhamnus alaternus* L., *Phillyrea angustifolia* L., *Juniperus oxycedrus* L., etc.), tipiche della macchia mediterranea, si alternano nei rilievi più fertili ad esemplari di *Quercus ilex* di grandi dimensioni. Intorno alle bassure ed alle aree più umide, dove ristagna l'acqua, si ritrovano le specie forestali igrofile con presenza di *Populus* spp. e *Fraxinus* spp.

Profilo n. 23 **Xeropsamment tipico**

Località	Muraccioli
Quota (m s.l.m.)	4
Posiz. geomorf.	Pianura leggermente ondulata, duna costiera stabilizzata
Vegetazione	Pineta rada.
Pietrosità	Assente
Rocciosità	Assente
Roccia madre	Duna recente
Falda idrica	Assente

Orizz. O_l cm 1-0. Lettiera indecomposta piuttosto rada.

Orizz. A_1 cm 0-4 Limite: abrupto, lineare. Colore umido 10YR 2/2. Colore asciutto 10YR 3/3. Tessitura sabbiosa. Scheletro assente. Struttura: grumosa molto fine, debolmente sviluppata. Consistenza allo stato asciutto: da sciolto a friabile; allo stato umido: friabile; allo stato bagnato: non adesivo, non plastico. Radici scarse, molto fini. Pori abbondanti piccoli. Fessure assenti. Screziature assenti. Drenaggio interno rapido.

Orizz. A_2 cm 4-13. Limite: chiaro ondulato. Colore umido 7,5YR 3/2. Colore asciutto 7,5YR 4/4. Tessitura sabbiosa. Scheletro assente. Struttura: poliedrica subangolare fine debolmente sviluppata. Consistenza allo stato asciutto: friabile; allo stato umido: friabile. Radici scarse, fini e medie. Pori piccoli, comuni. Screziature assenti. Drenaggio interno rapido.

Orizz. A_3 cm 13-37. Limite: chiaro ondulato. Colore umido 10YR 3/4. Tessitura sabbiosa. Scheletro assente. Struttura: poliedrica subangolare, fine, debolmente sviluppata. Consistenza allo stato asciutto: friabile; allo stato umido: friabile. Radici scarse, fini e medie. Pori piccoli. Fessure assenti. Screziature scarse, piccole, poco evidenti (10YR 6/6). Drenaggio interno rapido.

Orizz. C_{k1} cm 37-185. Limite: graduale, ondulato. Colore umido 10YR 4/2. Colore asciutto 10YR 5/4. Tessitura sabbiosa. Scheletro assente. Struttura: assente. Consistenza allo stato asciutto: sciolto; allo stato umido: friabile; allo stato bagnato: non adesivo, non plastico. Radici assenti. Pori abbondanti piccoli. Fessure assenti. Screziature comuni, medie, poco evidenti (10YR 4/6). Drenaggio interno normale.

Dati analitici

Orizzonti	A_1	A_2	A_3	C_{k1}
Profondità cm	0-4	4-13	13-37	37-185
Colore (umido)	10YR 2/2	7,5YR 3/2	10YR 3/4	10YR 4/2
Tessitura	SF	SF	SF	S
Sabbia grossa (%)	53.6	50.4	43.4	55,0
Sabbia fine (%)	34	36.7	40.5	40,0
Limo (%)	9.6	8.1	13.3	4.2
Argilla (%)	2.8	4.8	2.8	0.8
pH (H_2O) 1:2,5	5.4	6.3	7.3	8.3
Conducib. mS/cm 1:2	0.13	0.08	0.15	0.11
$CaCO_3$ tot. (%)	0	0	0.15	19.5
Carb. Org. (%)	3.5	0.7	0.5	0.1
Sost. Org. (%)	6.0	1.3	0.9	0.2
N totale (%)	0.17	0.05	0.04	0.01
C/N	20.6	14.0	12.5	10.0
Ca meq $100g^{-1}$	8.07	2.88	2.65	1.46
Mg meq $100g^{-1}$	2.38	1.82	0.86	0.35
K meq $100g^{-1}$	0.22	0.09	0.06	0.04
Na meq $100g^{-1}$	0.23	0.20	0.13	0.09
H meq $100g^{-1}$	15.43	5.67	0.89	0.0
C.S.C. meq $100g^{-1}$	26.33	13.67	4.59	1.94
S.B. %	41.4	58.5	80.6	100

DUNA ANTICA

1) pianoro del terrazzo costiero

• **Unità Dta** : Suoli del settore occidentale del pianoro

Complesso di: **Haploxeralfs plintici** franco fini, misti, termici **e Haploxeralfs tipici** franco fini, misti, termici.

Suoli subordinati: **Haploxeralfs aquici** franco fini, misti, termici e **Epiaqualfs tipici** franco fini, misti, termici.

Suoli a profondità utile alle radici molto elevata negli Haploxeralfs tipici, moderatamente elevata negli Haploxeralfs plintici. Moderatamente ben drenati. Reazione subacida nel topsoil, neutra o subalcalina nel subsoil. Saturazione in basi >75% nell'orizzonte argillico. Contenuto medio-basso di sostanza organica nell'orizzonte A, molto basso in tutto il resto del profilo. I suoli subordinati sono imperfettamente drenati o molto scarsamente drenati.

Questa unità è limitata al settore NO della Tenuta (località: Spagnoletta di sopra, Cancello di Malafede), dove l'erosione è stata più accentuata da determinare un'asportazione più o meno consistente degli strati più superficiali del suolo, per cui l'orizzonte Bt è affiorante o comunque molto superficiale (entro 40 cm). I componenti principali di questa unità sono gli Haploxeralfs tipici e gli Haploxeralfs plintici, che occupano le posizioni meglio drenate dei versanti e delle creste dunali; i suoli subordinati (Haploxeralfs aquici e Epiaqualfs tipici), che coprono meno del 10 % dell'area in questione, si ritrovano in corrispondenza delle depressioni naturali dette "piscine", (profilo n. 3).

Gli Haploxeralfs tipici hanno un profilo di tipo A Bt C, più raramente A E Bt C, sono molto profondi, con tessitura sabbiosa nell'orizzonte A ed E, da franco sabbioso argillosa a franco argillosa nel Bt (in media 20-23 % di argilla e 13-15% di limo) e da sabbioso franca a sabbiosa nel C. La permeabilità è elevata nell'orizzonte superficiale, mentre si abbassa sensibilmente nell'orizzonte Bt, dove l'accumulo di particelle fini è tale da causare un rallentamento del drenaggio interno del suolo, come testimoniato dalla presenza di screziature grigie e rossastre e di concrezioni di Fe-Mn a diverse profondità del profilo.

Nel sottogruppo "plintico" lo spessore di suolo utile alle radici è considerevolmente ridotto dalla presenza di un orizzonte, costituito da argilla molto ricca di concrezioni di ferro (plintite) , che è piuttosto resistente quando è umido e diventa molto duro allo stato secco; in corrispondenza di questo strato , che si ritrova a profondità variabile tra 50 e 100 cm, la permeabilità si abbassa notevolmente.

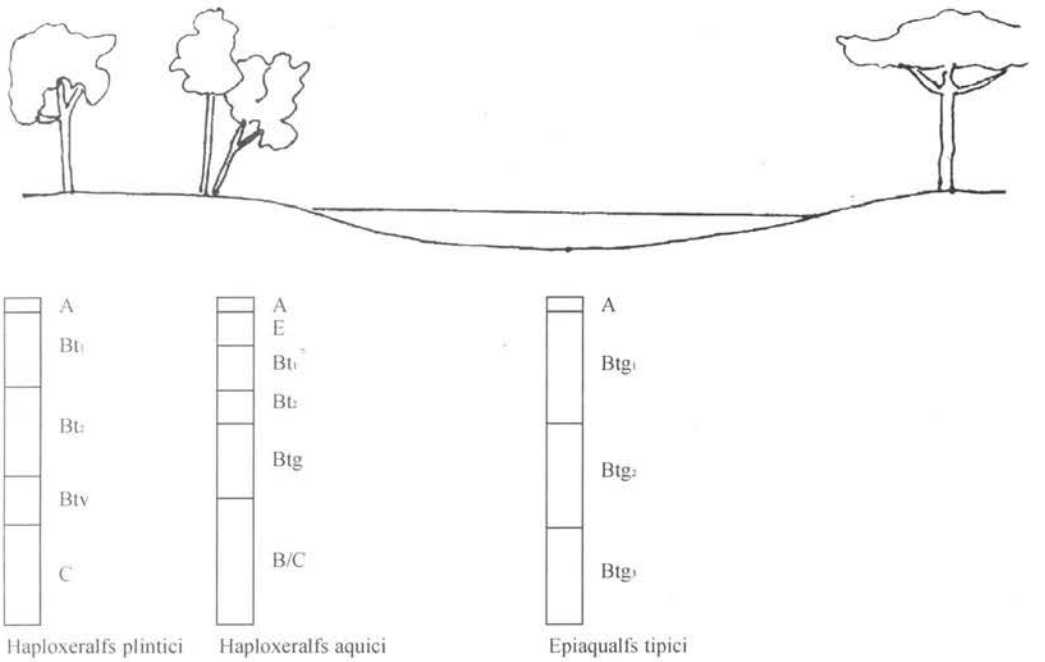
In tutti i suoli la sostanza organica è concentrata nell'orizzonte A, dove si mantiene su percentuali medio-basse (max 2%), mentre ha valori molto bassi (<0,5%) lungo tutto l'orizzonte Bt. La saturazione in basi è bassa nell'orizzonte A e diventa moderatamente alta (> 75%) nell'orizzonte Bt, parallelamente ad un aumento del pH con la profondità.

I fenomeni di idromorfia sono particolarmente evidenti nelle "piscine", dove le acque meteoriche si raccolgono per periodi più o meno lunghi nel corso dell'anno. Anche quando l'acqua in superficie è eliminata, possono restare comunque nei suoli delle microfalde pensili sorrette dai livelli a tessitura più fine scarsamente permeabili. In queste particolari situazioni, infatti, la morfologia concava ha favorito l'accumulo di particelle fini sia per lisciviazione obliqua che verticale negli orizzonti Bt: questi pertanto hanno tenori di argilla sensibilmente più alti (fino al 30-

35%) rispetto agli orizzonti Bt dei suoli tipici. Andando così dalla parte esterna di una depressione verso il suo interno (fig. 2), si passa gradualmente da profili che presentano screziature grigiastre in qualche strato entro 75 cm (Haploxeralfs aquici) a profili che hanno uno o più orizzonti di colore grigio frequentemente saturati dall'acqua , al di sotto dei quali si ritrovano nuovamente strati di colore bruno o giallastro (Epiaqualfs tipici). Questi suoli sono acidi nel topsoil, diventando subacidi nel Bt, dove la saturazione in basi raggiunge valori superiori al 75%.

È evidente la presenza di una sughereta naturale ricca ed in ottimo stato vegetativo. Numerosi esemplari monumentali di *Quercus suber* L. e *Quercus cerris* L. con qualche *Quercus crenata* Lam., presentano dimensioni veramente ragguardevoli. In questa unità con presenza di un orizzonte limitante più arido (plintite) si è diffusa prevalentemente la sughereta mentre nelle zone umide sono presenti esemplari di *Fraxinus* spp. e *Populus* spp. La macchia mediterranea non risulta particolarmente invecchiata a causa del passaggio del fuoco e di attività forestali legate all'utilizzazione del sottobosco per la produzione di fascine.

Fig. 2 - Sezione di una piscina



Haploxeralfs plintici Haploxeralfs aquici Epiaqualfs tipici

Profilo n. 3 **Haploxeralf aquico**

Località	Spagnoletta-Malafede
Quota (m s.l.m.)	66
Posiz. Geomorf.	Pianura (terrazzo costiero)
Vegetazione	Macchia
Pietrosità	Assente
Rocciosità	Assente
Roccia madre	Duna antica
Falda idrica	Drenaggio scarso
Erosione	Debole diffusa

Orizz. O_i cm 1-0. Lettiera indecomposta piuttosto rada.

Orizz. A. cm 0-7 Colore umido: 10YR 3/3 Tessitura franco-sabbiosa. Scheletro assente. Struttura: moderata, grumosa fine. Consistenza allo stato umido: friabile; allo stato bagnato: plastico. Radici abbondanti, molto fini. Pori abbondanti medi. Fessure assenti. Screziature assenti. Formazioni pedogenetiche di ferro-manganese.

Orizz. E. cm 7-38. Colore umido: 10YR 6/3 Tessitura sabbioso-franca. Scheletro scarso fine. Struttura: moderata, pol. angolare da fine a molto fine. Consistenza allo stato umido: friabile; allo stato umido: plastico. Radici comuni, fini. Fessure assenti. Variegature assenti. Formazioni pedogenetiche di ferro-manganese

Orizz. Btg1. cm 38-50. Colore umido: 10YR 4/4 Tessitura franco-sabbiosa. Scheletro assente. Struttura: moderata, pol. angolare da fine a molto fine. Consistenza allo stato umido: da friabile a resistente. Radici scarse, medie. Fessure assenti. Variegature evidenti, comuni/abbondanti, medie. Formazioni pedogenetiche di ferro-manganese.

Orizz. Btg2. cm 50-80. Colore umido: 10YR 4/4 Tessitura franco-sabbiosa. Scheletro assente. Struttura: evidente, massiva. Consistenza allo stato umido: resistente. Radici assenti. Fessure assenti. Variegature evidenti, abbondanti, medie. Formazioni pedogenetiche di ferro-manganese.

Orizz. Btg3. cm 80-96. Colore umido: 10YR 4/4 Tessitura franco-sabbiosa. Scheletro assente. Struttura: massiva. Consistenza allo stato umido: resistente. Radici assenti. Fessure assenti. Variegature evidenti, abbondanti, medie.

Orizz. B/C. cm 96-180 e oltre 7,5 YR 4/4.

Orizzonti	A	E	Btg1	Btg2	Btg3
Profondità cm	0-7	7-38	38-50	50-80	80-96
Tessitura	FS	SF	FS	FS	FS
Sabbia grossa(%)	40.2	42.8	35.8	31.2	30.1
Sabbia fine(%)	34.6 3	6.9	34.7	28.3	26.2
Limo(%)	17.2	12.3	11.5	15.5	18.7
Argilla(%)	8.0	8.0	18.0	25.0	25.0
pH (H_2O) 1:2.5	5.1	6.1	6.6	7.0	7.0
pH (KCl) 1:2.5	4.3	4.7	4.6	4.5	4.6
Conducib. mS/cm 1:2	0.13	0.03	0.02	0.03	0.03
Carb. Org. (%)	1.07	0.31	0.31	0.23	0.19
Sost. Org. (%)	1.84	0.53	0.53	0.39	0.33
H meq $100g^{-1}$	4.4	3.6	2.3	2.0	2.0
Ca meq $100g^{-1}$	2.3	1.8	3.3	6.5	6.6
Mg meq $100g^{-1}$	0.9	1.1	3.4	7.9	8.1
Na meq $100g^{-1}$	0.1	0.1	0.1	0.3	0.4
K meq $100g^{-1}$	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2
S.B. %	43.5	46,3	75.0	84.5	85.0
C.S.C. meq $100g^{-1}$	7.8	6.7	9.2	12.9	13.3

Dati analitici

• **Unità Dtb**: Suoli del settore centro-orientale del pianoro

Complesso di **Haploxeralfs ultici** franco fini, misti, termici , **Haploxeralfs aquultici** franco fini, misti, termici e **Epiaqualfs tipici** franco fini, misti, termici

Suoli a profondità utile alle radici molto elevata; moderatamente ben drenati (gli Haploxeralfs ultici), imperfettamente drenati (gli Haploxeralfs aquultici) o molto scarsamente drenati (gli Epiaqualfs). Reazione acida nel topsoil, da subacida a neutra nel subsoil. Saturazione in basi < 75% nella parte superiore del Bt, poi > 75%. Contenuto di sostanza organica buono o elevato nell'orizzonte A, molto scarso nel Bt.

I suoli di questa unità, estesa nella parte centro-orientale del pianoro del terrazzo costiero, si differenziano da quelli dell'unità precedente perché meno erosi e non mostrano segni di formazione di plintite. Inoltre essi risultano sensibilmente più acidi e desaturati, almeno fino ad una certa profondità: infatti nella parte superiore dell'orizzonte Bt la saturazione in basi è inferiore al 75% e soltanto al di sotto di 1 m essa raggiunge valori superiori al 75%.

I suoli dominanti di questa unità sono dunque gli Haploxeralfs ultici, a profilo A Bt C (più raramente A E Bt C), nei quali il limite superiore dell'orizzonte Bt è posto a circa 50 cm dalla superficie o ancora più sotto. La tessitura è sabbiosa o sabbioso-franca nell'orizzonte A, franco-sabbioso-argillosa o franco-argillosa nel Bt (contenuto medio di argilla 20%, limo >10%) , sabbiosa nel C. La permeabilità è alta nell'orizzonte superficiale, da moderatamente alta a moderatamente bassa in quello profondo e moderatamente alta nel C. In corrispondenza delle zone depresse, si hanno suoli interessati da fenomeni di ristagno d'acqua in alcune parti dell'orizzonte Bt (Haploxeralfs aquultici ed Epiaqualfs tipici) per alcuni periodi dell'anno (profilo n. 49). Per questi suoli valgono le stesse considerazioni fatte per quelli a regime aquico dell'unità precedente.

In tutti i profili il contenuto di sostanza organica è medio-alto (3 – 7%) nell'orizzonte superficiale, mentre scende a valori molto bassi (0,8 – 0,3%) nel Bt.

Le specie che prevalentemente si sono diffuse in questi suoli privi di plintite sono la Farnia (*Quercus robur* L.) come attesta il toponimo "Farnete", il cerro (*Quercus cerris* L.) e il farnetto (*Quercus frainetto* Ten.) con sottobosco povero di Erica e Fillirea. L'intensa attività forestale dei decenni passati ha lasciato tracce evidenti, poiché a tratti si rilevano superfici di ceduo invecchiato di querce.

Profilo n. 49	**Haploxeralf aquultico**
Località	I Tre Cancelli
Quota (m s.l.m.)	84
Posiz. Geomorf.	Parte più elevata della duna antica, superficie topografica pianeggiante, con leggera pendenza verso SO.
Vegetazione	Già coperto da bosco di quercia (principalmente farnia) durante la 2ª guerra mondiale fu dissodato e coltivato a frumento; i residui carboniosi sono dovuti all'incendio di stoppie. Verso il 1950 fu rimboschito a pino domestico. Sottobosco composto da leccio, graminacee, rovo, muschio. Rinnovazione: qualche semenzale di querce caducifoglie.
Pietrosità	Assente
Rocciosità	Assente
Roccia madre	Duna Antica
Falda	Non incontrata
Erosione	Debole
Drenaggio	Buono

Orizz. O Strato costituito per lo più da aghi di pino e foglie di quercia, di circa 1 cm di spessore.

Orizz. A1p. cm 0-20. Colore umido: 10YR 3/3. Limite inferiore diffuso. Tessitura sabbiosa. Privo di struttura, sciolto. Consistenza allo stato asciutto: sciolta. Radici comuni. Drenaggio interno rapido. Leggermente umifero, con humus di tipo mull. pH di campagna 5,5.

Orizz. A2. cm 20-55. Colore umido: 10YR 4/3, 10YR 6/3. Limite inferiore diffuso. Tessitura sabbiosa. Da privo di struttura, a molto debole. Consistenza allo stato asciutto: sciolta. Radici comuni. Drenaggio interno rapido. Leggermente umifero, con humus di tipo mull. pH di campagna 5,5.

Orizz. Btg1. cm 55-80. Colore umido: 7,5YR 4/4. Limite inferiore diffuso. Tessitura franco-sabbiosa. Struttura prismatica media e grossolana, debole. Screziature scarse, poco evidenti, colore ruggine, qualcuna grigia. Concrezioni soffici di Fe-Mn, scarse. Rivestimenti di argilla scarsi, rossicci; tali caratteri iniziano a 60 cm e diventano più evidenti con la profondità. Radici piccole. pH di campagna 6-6,5.

Orizz. Btg2 cm 80-100. Colore asciutto: 10YR 4,5/2, 7,5YR 4/6. Tessitura franco-argillosa. Concrezioni soffici di Fe-Mn, scarse. Rivestimenti di argilla comuni, di colore umido 10YR 4,5/2,5. Screziature scarse, poco evidenti, grigie e rosse; qualche faccia di pressione intorno a 100 cm. Rivestimenti di argilla abbondanti, poco evidenti (sottili) di colore umido 5YR 4,5/3. pH di campagna 6,5-7.

Orizz. Bt1. cm 100-160. Colore umido: 7,5YR 4/4. Tessitura franco-sabbioso-argillosa. Concrezioni grandi, soffici di Fe-Mn, scarse. Rivestimenti di argilla abbondanti, poco evidenti (sottili) di colore umido 5YR 4,5/3. Concrezioni grandi, soffici di Fe-Mn, scarse. pH di campagna 7,5.

Orizz. Bt2. cm 160-230. Colore umido: 7,5YR 4/4;colore asciutto 7,5YR 4,5/6. Tessitura franco-sabbioso-argillosa. Concrezioni quasi scomparse; qualche rivestimento di argilla. Tra 180 e 230 presenza di lamelle, poco evidenti. Presenza di grossi aggregati, di colore più scuro della massa. pH di campagna 7.

Orizz. C. cm 230-270. Colore umido: 10YR 4,5/5; colore asciutto 10YR 5/5. Limite inferiore non veduto. Tessitura sabbiosa: sabbia grossolana quarzosa, con alcuni minerali verdi, probabilmente provenienti dagli affioramenti di depositi piroclastici non lontani.

2) scarpata del terrazzo costiero

• **Unità Ds**: Suoli della scarpata del terrazzo costiero

Consociazione di **Haploxeralfs ultici** franco fini, misti, termici e **Haploxeralfs tipici** franco fini, misti, termici.

Suoli a profondità utile alle radici molto elevata, ben drenati o moderatamente ben drenati. Reazione acida nel topsoil, subacida-neutra nel subsoil. Saturazione in basi nell'orizzonte Bt < 75 % nel sottogruppo "ultico" e > 75% nel sottogruppo "tipico". Contenuto di sostanza organica medio o elevato nel topsoil, scarso nel subsoil.

I suoli di questa unità sono molto profondi e, pur venendo saturati per brevi periodi dopo intense piogge, non presentano evidenti segni di idromorfia entro 75 cm. L'orizzonte Bt inizia a profondità variabile tra 40 e 80 cm ed è franco-sabbioso-argilloso o franco-argilloso, con un contenuto medio di argilla sensibilmente più alto (25-27%) rispetto a quello dei suoli del pianoro.

Nei suoli del sottogruppo "ultico" il pH varia da acido a subacido con la profondità e la saturazione in basi si mantiene al di sotto del 75% (profilo n. 25), mentre in quelli del sottogruppo "tipico" il pH è neutro-subalcalino nell'orizzonte Bt e la saturazione in basi è molto elevata. Il contenuto di sostanza organica può raggiungere, in alcuni punti, anche valori superiori al 10% nell'orizzonte superficiale, ma diminuisce bruscamente nell'orizzonte argillico dove i valori sono sempre molto bassi.

La copertura vegetale della scarpata del terrazzo costiero presenta essenziali differenziazioni fra la parte più a nord, dove si manifesta l'insediamento di specie della macchia mediterranea soprattutto dopo il passaggio di numerosi incendi nei decenni passati e la parte più a sud, oggetto attualmente di coltivazioni agrarie e pascolamento diffuso negli ultimi anni.

Le attività antropiche hanno accentuato il dilavamento dei suoli manifestando le conseguenze di un impatto antropico esteso e insistente su suoli già di per sé poveri. Nei terreni abbandonati dalle pratiche agricole sono stai realizzati rimboschimenti a sughera.

Profilo n. 25 | **Haploxeralf ultico**

Località	Il Casalaccio (Capocotta)
Quota (m s.l.m.)	32
Posiz. geomorf.	Scarpata costiera a debole pendenza
Vegetazione	Pascolo
Pietrosità	Assente
Rocciosità	Assente
Roccia madre	Duna antica
Falda idrica	Assente

Orizz. A1. cm 0-5. Limite abrupto lineare. Colore umido: 7.5YR 4/3, asciutto 7,5YR 4/4. Tessitura franco-sabbiosa. Struttura: moderata, poliedrica subangolare fine. Radici abbondanti fini. Pori abbondanti piccoli.

Orizz. A2. cm 5-42. Limite chiaro ondulato. Colore umido: 7.5YR 4/6, asciutto 7,5YR 4/6. Tessitura sabbioso-franca. Struttura: moderata, poliedrica subangolare fine. Consistenza allo stato umido: friabile. Radici comuni fini. Pori comuni piccoli.

Orizz. Bt1. cm 42-60. Limite chiaro ondulato. Colore umido: 7.5YR 4/3, asciutto 7,5YR 4/4. Tessitura franco-sabbiosa-argillosa. Struttura: moderata, poliedrica subangolare media. Consistenza allo stato umido: resistente. Radici scarse molto fini. Pori scarsi. Variegature scarse, poco evidenti, piccole (5YR 4/8). Noduli di ferro-manganese.

Orizz. Bt2. cm 60-130. Colore umido: 7.5YR 4/6, asciutto 7,5YR 4/4. Tessitura franco-argillosa. Struttura: evidente, poliedrica angolare media. Consistenza allo stato umido: molto resistente. Radici assenti. Pori comuni. Variegature evidenti, comuni, piccole (5YR 5/8). Noduli di ferro-manganese.

Dati analitici

Orizzonti	A1	A2	Bt1	Bt2
Profondità cm	0-5	5-42	42-60	60-130
Colore (umido)	7.5YR 4/3	7.5YR 4/6	7.5YR 4/3	7.5YR 4/6
Tessitura	FS	SF	FSA	FA
Sabbia grossa(%)	42.2	51.0	46.6	33.1
Sabbia fine(%)	24.0	30.6	24.8	15.8
Limo (%)	31.0	11.6	7.8	16.3
Argilla (%)	2.8	6.8	20.8	34.8
pH (H_2O) 1:2,5	5.8	5.8	6.2	6.2
Carb. org. (%)	1.56	0.52	0.41	0.35
Sost. org. (%)	2.70	0.90	0.70	0.60
Ca^{++} meq $100g^{-1}$	3.63	2.68	6.08	10.60
Mg^{++} meq $100g^{-1}$	1.43	1.21	3.61	6.82
K^{+} meq $100g^{-1}$	0.40	0.24	0.20	0.32
Na^{+} meq $100g^{-1}$	0.10	0.10	0.20	0.35
H^{+} meq $100g^{-1}$	7.47	6.54	4.84	5.72
C.S.C. meq $100g^{-1}$	13.03	10.77	17.93	23.81
S.B. %	42.7	39.3	67.6	76.0

• **Unità Dse**: Suoli sui versanti delle incisioni torrentizie
Consociazione di **Haploxerepts tipici** franco fini, misti, termici, **Haploxerepts vertici** franco fini, misti, termici, **Xerorthents litici** franco fini, misti, termici

Suoli a profondità utile alle radici elevata, moderatamente ben drenati. Reazione da subacida a mediamente alcalina. Saturazione in basi bassa nel topsoil, molto elevata nel subsoil. Contenuto di sostanza organica medio nell'orizzonte A, molto scarso nel B.

Questa unità, che è limitata ai versanti delle incisioni torrentizie della scarpata, comprende prevalentemente suoli di oltre 1 metro di spessore, a profilo A Bw C, con un orizzonte A franco-sabbioso, ben strutturato, che passa ad un Bw più fine (FSA) a struttura poliedrica grossolana. Essi sono dotati di buone riserve idriche, ma non mostrano particolari segni di idromorfia. Alcuni profili presentano, nella stagione secca, delle fessurazioni verticali-oblique abbastanza larghe da essere inseriti nel sottogruppo "vertico" (profilo n. 10).

Il pH, subacido in superficie, cresce con la profondità fino valori mediamente alcalini, per la presenza di carbonati verso la base del *solum*. Pertanto la saturazione in basi aumenta gradualmente con la profondità approssimandosi al 100% nella parte inferiore dell'orizzonte Bw.

In situazioni di forte erosione, si ritrovano suoli meno sviluppati, a profilo AC (Xerorthents litici).

L'idrografia superficiale a tipologia torrentizia, che ha permesso di evidenziare il substrato dei suoli più profondi, è circoscritta ai pochi fossi che convogliano le acque meteoriche dai terreni circostanti la Tenuta. La vegetazione è stata più volte alterata dalle attività di bonifica che si sono succedute per l'arginatura degli alvei e la realizzazione di briglie; è rappresentata attualmente soprattutto da rovi e specie della macchia.

Profilo n. 10 | **Haploxerept vertico**

Località	Settesughere (Cannucceto – Valle Carbonara)
Quota (m s.l.m.)	70
Posiz. Geomorf.	Incisione torrentizia su terrazzo costiero
Vegetazione	Prato polifita
Pietrosità	Assente
Rocciosità	Assente
Roccia madre	Depositi deltizi antichi
Falda idrica	Assente

Orizz. A1. cm 0-26. Colore umido: 7.5YR 3/2.Tessitura franco-sabbiosa. Struttura: moderata, poliedrica subangolare, media. Radici comuni. Pori comuni.

Orizz. A2. cm 26-47. Colore umido: 7.5YR 2/2. Tessitura franco-sabbiosa. Struttura: evidente, poliedrica subangolare media. Consistenza allo stato umido: friabile. Radici scarse. Pori comuni.

Orizz. B. cm 47-80. Colore umido: 7.5YR 4/2. Tessitura franco-sabbiosa-argillosa. Struttura: evidente, poliedrica subangolare grossolana. Consistenza allo stato umido: friabile. Radici assenti. Pori scarsi. Fessure comuni, larghe. Variegature scarse, poco evidenti, piccole. Noduli di ferro-manganese. Lingue di materiale di infiltrazione superficiale a carattere vertico.

Orizz. B/C. cm 80-90. Colore umido: 7.5YR 5/6. Tessitura franco-sabbiosa-argillosa. Struttura: massiva. Consistenza allo stato umido: resistente. Radici assenti. Pori comuni. Variegature poco evidenti, comuni, piccole.

Orizz. C. cm 90-110. Colore umido: 7.5YR 5/6 Tessitura franco-sabbiosa-argillosa. Struttura: massiva. Consistenza allo stato umido: resistente. Radici assenti. Effervescenza debole. Variegature poco evidenti, comuni, piccole. Cristalli di carbonati.

Dati analitici

Orizzonti	A1	A2	B	B/C	C
Profondità cm	0-26	26-47	47-80	80-90	90-110
Colore (umido)	7.5YR 3/2	7.5YR 2/2	7.5YR 4/2	7.5YR 5/6	7.5YR 5/6
Tessitura	FS	FS	FSA	FSA	FSA
Sabbia grossa(%)	26.6	29.7	25.2	21.4	25.2
Sabbia fine(%)	33.7	30.4	28.1	24.5	23.0
Limo (%)	21.7	19,9	20.7	24.1	17.8
Argilla (%)	18.0	20.0	26.0	30.0	34.0
pH (H_2O) 1:2,5	5.6	5.6	6.7	7.7	8.7
pH (KCl) 1:2,5	4.4	4.7	4.7	5.7	7.1
Carb. org. (%)	0.81	0.35	0.3	0.1	0.1
Sost. org. (%)	1.4	0.6	0.5	0.17	0.17
H^- meq $100g^{-1}$	7.1	6.4	2.8	0.0	0.0
Ca^{--} meq $100g^{-1}$	3.0	3.5	7.7	9.3	15.2
Mg^{--} meq $100g^{-1}$	1.4	1.6	4.9	6.6	8.5
Na^- meq $100g^{-1}$	0.2	0.3	0.9	1.4	1.7
K^- meq $100g^{-1}$	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
S.B. %	40.3	46.7	83	100	100
C.S.C. meq $100g^{-1}$	11,9	12,0	16,5	17,5	25,6

3) pianura costiera

• **Unità Dpa**: suoli del settore occidentale della pianura

Complesso di **Haploxeralfs tipici calcarei**, franco grossolani, misti, termici e **Epiaqualfs tipici**, franco fini, misti, termici.

Suoli a profondità utile alle radici elevata, moderatamente ben drenati. Reazione acida o mediamente acida nel topsoil, neutra-subalcalina nel subsoil. Acalcarei nel topsoil, scarsamente o debolmente calcarei nel subsoil. Saturazione in basi molto elevata nel Bt. Contenuto di sostanza organica scarso o medio in A, molto scarso in B.

Questa unità occupa un ristretto settore posto verso il margine occidentale della pianura costiera (località Pantanelle e Scopone),che probabilmente ha subìto, in tempi relativamente recenti, gli effetti di una deposizione eolica di sabbie calcaree. Pertanto i suoli dominanti sono caratterizzati dalla presenza, nell'orizzonte Bt, di numerose incrostazioni di carbonato di calcio di dimensioni di qualche cm cementanti qua e là i granuli di sabbia. La presenza di tali incrostazioni influenza sensibilmente il chimismo del suolo: infatti il subsoil risulta scarsamente o debolmente calcareo, con una saturazione in basi molto prossima al 100% e con valori di pH di poco superiori a 7.

Inoltre i suoli di questa unità, come quelli dell'unità che segue (Dpb) , hanno una composizione nettamente più sabbiosa rispetto ai suoli della parte rimanente della pianura, nonché del terrazzo costiero e della scarpata: essi infatti hanno in media il 90% di sabbia nell'orizzonte A e l'80 % nel Bt, e un contenuto in limo <10%

La copertura vegetale di questi suoli del tratto di pianura costiera della duna antica presenta specie tipiche del querceto a foglie caduche e sempreverdi.

È caratterizzato, soprattutto nelle zone a quota più bassa ricche di acqua, da specie tipicamente igrofile come *Populus alba* L., *Populus canescens* (Aiton.) Sm e *Fraxinus augustifolia* vahl. Ampie radure si allargano ricche di *Cistus* spp. e specie arboree tipiche delle aree aperte.

• **Unità Dpb**: suoli del settore centrale della pianura

Complesso di **Haploxeralfs psammentici** franco grossolani, misti, termici, **Haploxeralfs tipici** franco grossolani, misti, termici.

Suoli subordinati: **Haploxeralfs aquultici** franco fini, misti, termici e **Epiaqualfs tipici** franco fini, misti, termici

Suoli a profondità utile alle radici molto elevata, moderatamente ben drenati (gli H. tipici e Haploxeralfs psammentici), imperfettamente drenati (gli Haploxeralfs aquultici) e molto scarsamente drenati (gli Epiaqualfs). Reazione acida o mediamente acida nel topsoil, neutra nel subsoil. Contenuto di sostanza organica medio o elevato nell'A, scarso nel B.

I suoli dominanti in questa unità sono gli Haploxeralfs tipici e gli Haploxeralfs psammentici, molto profondi e piuttosto ben drenati, che occupano oltre il 90% dell'area; soltanto nelle piscine (probabili depressioni interdunali) sono sostituiti da suoli che sono saturati in acqua in alcuni orizzonti (Haploxeralfs aquultici ed Epiaqualfs tipici).

Gli Haploxeralfs tipici hanno profili di tipo A E Bt C, con orizzonti A ed E sabbiosi, ed un Bt che da sabbioso franco passa a franco sabbioso; quest'ultimo orizzonte ha un contenuto medio di argilla del 13%, una permeabilità moderatamente alta ed un limite superiore posto a profondità compresa tra 50 cm e 1 metro. Generalmente dunque l'orizzonte Bt ha, almeno nella sua parte superiore, una tessitura piuttosto grossolana, che consente di inserire la gran parte di questi suoli nel sottogruppo "psammentico".

Il pH è compreso generalmente tra 5 e 6,5; in qualche orizzonte profondo di alcuni profili si raggiungono valori > 7 , dove peraltro sono presenti tracce di carbonati liberi. La saturazione in basi nell'orizzonte Bt è > 75% negli Haploxeralfs tipici , e < 75% negli Haploxeralfs psammentici che, a causa della composizione sabbiosa, hanno un contenuto in basi leggermente più basso.

Nell'interno delle piscine i suoli hanno un orizzonte A di esiguo spessore (8 – 10 cm) che poggia direttamente su un Bt franco sabbioso argilloso, caratterizzato da una bassa conducibilità idraulica e da contenuti di argilla nettamente più alti rispetti a quelli dei suoli posti nelle aree esterne (in media 22-25%, ma anche fino al 30%). Essi inoltre sono sensibilmente più acidi nel topsoil, mentre in profondità il pH aumenta gradualmente a valori subacidi; la saturazione in basi resta sempre inferiore al 75%.

Per quanto riguarda gli aspetti forestali si rinvengono numerose Sughere (*Quercus suber* L.) di dimensioni monumentali che hanno resistito al passaggio di incendi avvenuti intorno agli anni '50.

Successivamente si è insediata una ricca e fitta macchia mediterranea che più recentemente sta evolvendo verso una Lecceta (*Quercus ilex* L.) con caratteristiche arboree. Le ampie radure in località Dogana si presentano diffusamente coperte da asfodeli e da felci con grandi esemplari arborei isolati soprattutto di Cerro (*Quercus cerris* L.).

• **Unità Dpc**: suoli del settore orientale della pianura
Complesso di **Haploxeralfs ultici** franco grossolani, misti, termici, **Haploxeralfs plintici** franco grossolani, misti, termici
Suoli subordinati: **Haploxeralfs aquultici** franco fini, misti, termici e **Epiaqualfs tipici** franco fini, misti, termici (in corrispondenza delle piscine)

Suoli a profondità utile alle radici molto elevata, moderatamente ben drenati (i suoli dominanti), imperfettamente drenati o molto scarsamente drenati (i suoli subordinati). Reazione acida o subacida nel topsoil, subacida o neutra nel subsoil. Saturazione in basi < 75% nel Bt. Contenuto di sostanza organica da medio a elevato in A, scarso in B.

I suoli dominanti hanno un profilo di tipo A E Bt C molto sviluppato, con un potente orizzonte Bt il cui limite superiore è posto a profondità variabile da 60 cm a oltre 1 m. Il profilo di questi suoli dunque è costituito da un orizzonte A sabbioso, contenente il 2-8 % di humus, da un E sabbioso, la cui somma ha uno spessore compreso tra i 40 ed i 60 cm, e da un Bt che è franco sabbioso per tutto il suo spessore o almeno fino a 1,5 m di profondità (contenuto medio di argilla 15-16%, limo circa 10%) e ha contenuti molto scarsi di sostanza organica. La permeabilità è alta nell'orizzonte superficiale, moderatamente alta nel Bt e nel C; negli Haploxeralfs plintici la percolazione dell'acqua è rallentata considerevolmente nell'orizzonte interessato da accumuli di ossidi ed idrossidi di ferro, al punto che alcune parti del profilo diventano praticamente

impermeabili. Questo strato è presente in alcuni suoli a profondità comprese tra 80 e 120 cm, dove la plintite non forma una fase continua, ma costituisce comunque oltre il 5% del volume dell'orizzonte, tale da definire il sottogruppo "plintico" (profilo n. 6).

Il pH da valori acidi a mediamente acidi (4,5 – 6,0) aumenta gradualmente con la profondità fino a raggiungere, al di sotto di 1 metro, valori molto prossimi alla neutralità, ma la saturazione in basi nella parte superiore dell'orizzonte Bt è inferiore al 75%.

I suoli con caratteristiche "aquiche" hanno un orizzonte A piuttosto sottile ed un contenuto di argilla nel Bt sensibilmente più alto (intorno al 20%) rispetto ai suoli delle zone più elevate.

È la superficie più ampia della pianura costiera con copertura di Querce caducifoglie (*Quercus cerris* L., *Quercus frainetto* Ten. e *Quercus robur* L.) e Querce sempreverdi (*Quercus suber* L. e *Quercus ilex* L.) presentando la massima complessità del bosco misto planiziario. Il sottobosco tipico della macchia mediterranea si presenta soprattutto con Erica, tipica dei suoli più acidi. Numerose radure e chiarie si allargano con presenza di specie acidofile.

Lungo le strade di penetrazione si trovano le maggiori estensioni a pineta di *Pinus pinea* L. con differenti età in relazione agli interventi selvicolturali operati nel tempo.

Profilo n. 6 | **Haploxeralf plintico**

Località	Pignocco
Quota (m s.l.m.)	20
Esposizione	E
Pendenza	3%
Posiz. Geomorf.	Pianura costiera
Vegetazione	Bosco di Cerro e Farnetto; area con molti asfodeli
Pietrosità	Assente
Rocciosità	Assente
Roccia madre	Duna antica

Orizz. O_l cm 1-0. Lettiera. Foglie indecomposte.

Orizz. A1. cm 0-4 Colore umido: 7,5YR 5/6. Scheletro assente. Tessitura franco-sabbiosa. Struttura: debole, grumosa molto fine. Radici comuni, molto fini. Pori abbondanti.

Orizz. A2. cm 4-63 Colore umido: 7,5YR 6/8. Scheletro assente. Tessitura sabbiosa. Struttura: debole, poliedrica subangolare fine. Consistenza allo stato umido: sciolto. Radici comuni, fini. Pori abbondanti. Variegature evidenti, scarse e piccole.

Orizz. Btv. cm 63-95 Colore umido: 7,5YR 6/8. Scheletro assente. Tessitura franco-sabbiosa. Struttura: massiva, evidente, prismatica. Consistenza: allo stato umido: resistente. Radici assenti. Pori assenti. Variegature evidenti, abbondanti e medie. Noduli di ferro-manganese che aumentano con la profondità. L'orizzonte risulta cementato da ossidi di ferro prima di colore rossastro quindi in profondità giallastri.

Dati analitici

Orizzonti	A1	A2	Bt
Profondità cm	0-4	4-63	63-95
Colore (umido)	7,5YR 5/6	7,5YR 6/8	7,5YR 6/8
Tessitura	SF	S	FS
Sabbia grossa (%)	32.0	26.9	20.8
Sabbia fine (%)	56.4	65.1	54.4
Limo (%)	5.4	6.0	8,5
Argilla (%)	6.2	4.0	16,3
pH (H_2O) 1:2,5	5.6	5.6	6.0
pH (KCl) 1:2,5	5.2	4.4	4.5
Conducib. mS/cm 1:5	0.32	0.02	0.03
Carb. Org. (%)	1.7	0.2	0.2
Sost. org. (%)	3.0	0.4	0.4
H^+ meq $100g^{-1}$	4.2	3.2	2.2
Ca^{++} meq $100g^{-1}$	3.8	2.4	3.1
Mg^{++} meq $100g^{-1}$	1.3	0.4	2.6
Na^+ meq $100g^{-1}$	0.1	0.05	0.1
K^+ meq $100g^{-1}$	0.3	0.1	0.3
S.B. %	56,7	48.4	73.5
C.S.C. meq $100g^{-1}$	9.7	6.1	8.3

VULCANITI

• **Unità V**: suoli dei depositi vulcanici

Consociazione di **Haploxerepts umici** franco fini, misti, termici e **Haploxeralfs mollici** franco fini, misti, termici.

Suoli subordinati: **Haploxerepts litici** franco fini, misti, termici e **Xerorthents litici** franco fini, misti, termici.

Suoli a profondità utile alle radici elevata o scarsa, moderatamente ben drenati. Reazione subacida. Saturazione in basi elevata. Contenuto di sostanza organica elevato nel topsoil, buono o medio nel subsoil.

Questa unità è estesa in una ristretta area nel settore NE della Tenuta in corrispondenza degli affioramenti vulcanici, dove la morfologia variamente articolata determina uno sviluppo differenziale dei suoli. Le tipologie pedologiche sono infatti rappresentate da suoli bruni lisciviati (Haploxeralfs mollici) sui pianori sommitali, da suoli bruni (Haploxerepts umici) sui pendii poco acclivi ed in prossimità dei bordi vallivi e da rankers e litosuoli (Haploxerepts litici e Xerorthents litici) in corrispondenza di cenge, rupi e versanti scoscesi.

I suoli bruni hanno un profilo di notevole spessore, nel quale si differenziano un orizzonte A bruno scuro, ben provvisto di humus (anche oltre il 10%), spesso di tipo "mollico", ed un Bw a tessitura medio-fine e struttura poliedrica, dotato di buone disponibilità idriche. Anche i suoli lisciviati sono profondi, con uno spesso orizzonte Bt franco sabbioso argilloso o franco argilloso. La permeabilità, in entrambi i tipi di suoli, è moderatamente alta nel topsoil e moderatamente bassa nel subsoil, il drenaggio è piuttosto lento, come testimoniato dalla presenza di concrezioni di Fe-Mn già alla base dell'orizzonte A.

In situazioni fortemente erose, prevalgono i suoli a profilo AC, di scarso spessore e meno umiferi, in genere piuttosto ricchi di scheletro, che ne facilita il drenaggio.

In tutti i suoli di questa unità il pH è subacido tendente al neutro (6,3 - 7), la saturazione in basi è molto alta lungo tutto il profilo, il contenuto in basi è elevato, in relazione alla ricchezza di minerali primari facilmente alterabili che caratterizza il substrato pedogenetico. Il contenuto di sostanza organica si mantiene piuttosto alto anche in profondità (3-5 % nell'orizzonte Bw) e questa caratteristica, insieme alla notevole disponibilità di basi scambiabili, differenzia questi suoli da quelli delle unità sulla duna antica, rendendoli, dove coltivati, più produttivi.

La vegetazione risente dell'erosione diffusa con ampie radure a prateria arida con esemplari sparsi di Pero selvatico e Lentisco. Le superfici pianeggianti vengono utilizzate per il pascolo del bestiame domestico costituito prevalentemente da bovini maremmani ed equini.

DEPOSITI DELTIZIO-PALUSTRI

• **Unità FD**: Suoli su depositi deltizio-palustri

Consociazione di **Haploxerepts tipici** limoso fini, misti (calcarei), termici e **Haploxerepts umici** limoso fini, misti, termici.

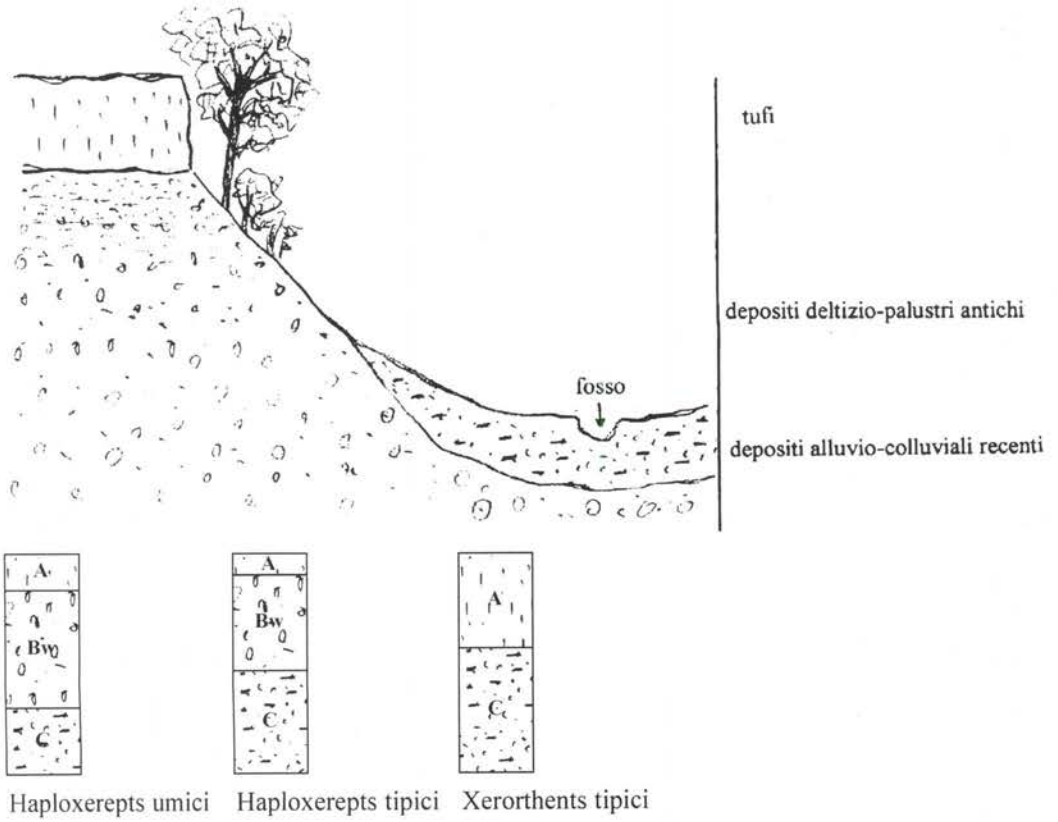
Suoli a profondità utile alle radici moderatamente elevata o elevata, moderatamente ben drenati. Reazione subacida nel topsoil e subalcalina nel subsoil. Scarsamente o moderatamente

calcarei nel subsoil. Saturazione in basi elevata. Contenuto di sostanza organica elevato nel topsoil, medio o scarso nel subsoil.

Questa unità, estesa sui versanti delle valli minori confluenti nel fosso di Malafede, comprende suoli generalmente profondi (Fig. 3), che hanno una sequenza di orizzonti di tipo A Bw C, con una tessitura moderatamente fine lungo tutto il profilo: essi infatti contengono in media il 35-50% di limo ed il 30-34% di argilla, ma non presentano particolari problemi di idromorfia, per l'abbondante presenza di scheletro. L'orizzonte A può avere le caratteristiche dell'epipedon mollico (Haploxerepts umici); esso ha generalmente alti contenuti di humus (4-8%), ma anche nell'orizzonte Bw la percentuale di sostanza organica si mantiene su valori superiori all'1%. La reazione passa da subacida a subalcalina con la profondità e, verso la base dell'orizzonte Bw, sono presenti dei carbonati. La saturazione in basi è elevata, approssimandosi al 100% in corrispondenza dell'orizzonte C (profilo n. 21).

Sui versanti e sui bordi delle superfici pianeggianti si afferma una vegetazione colonizzatrice con cespugli di Ginestra, Erica e Pruno selvatico e con sparsi esemplari di Pero selvatico ed Eucalitti diffusi da precedenti rimboschimenti. Tale vegetazione risulta differenziata a causa delle attività antropiche che provocano un elevato impatto sul territorio. Nelle zone pianeggianti in località Santola vengono eseguite anche attività agricole all'interno di aree recintate.

Fig. 3 - Sezione di una valle minore confluente nel Fosso di Malafede



Haploxerepts umici Haploxerepts tipici Xerorthents tipici

Profilo n. 21 | **Haploxerept tipico**

Località	Pignocco
Quota (m s.l.m.)	34
Esposizione	N
Pendenza	3%
Posiz. Geomorf.	Dosso collina
Vegetazione	Prato polifita
Pietrosità	Assente
Rocciosità	Assente
Roccia madre	Depositi deltizi antichi
Erosione	Moderata/forte diffusa

Orizz. O_i cm 1-0. Lettiera. Foglie indecomposte.

Orizz. A1. cm 0-4 Colore umido: 10YR 3/2. Scheletro assente. Tessitura franco-argillosa. Struttura: debole, grumosa molto fine. Radici abbondanti, molto fini. Pori abbondanti.

Orizz. A2. cm 4-18 Colore umido: 10YR 4/3. Scheletro assente. Tessitura franco-limo-argillosa. Struttura: debole, poliedrica subangolare fine. Consistenza allo stato umido: friabile, poco plastico, poco adesivo. Radici abbondanti, fini. Pori abbondanti.

Orizz. B1. cm 18-58 Colore umido: 2,5Y 4/3. Scheletro scarso. Tessitura franco-limo-argillosa. Struttura: poliedrica angolare media, evidente. Consistenza allo stato umido: allo stato umido, resistente, plastico, adesivo. Radici comuni. Pori pochi. Variegature poco evidenti, scarse e piccole (10YR 6/6).

Orizz. B2. cm 58-92 Colore umido: 2,5Y 5/4. Scheletro scarso. Tessitura franco-limo-argillosa. Struttura: poliedrica angolare media, evidente. Consistenza allo stato umido: resistente, plastico, adesivo. Radici scarse. Pori pochi, piccoli. Variegature poco evidenti, scarse e piccole (10YR 6/8).

Orizz. C. cm 92-144 Colore umido: 2,5Y 7/4. Scheletro presente. Tessitura franco-limosa. Struttura: massiva. Consistenza allo stato umido: resistente. Radici assenti. Variegature poco evidenti, scarse e piccole (10YR 7/8). Effervescenza violenta

Dati analitici

Orizzonti	A1	A2	B1	B2	C
Profondità cm	0-4	4-18	18-58	58-92	92-144
Colore (umido)	10YR 3/2	10YR 4/3	2,5Y 4/3	2,5Y 5/4	2,5Y 7/4
Tessitura	FA	FLA	FLA	FLA	FL
Sabbia grossa (%)	23,7	12.6	10.4	7.2	3.2
Sabbia fine (%)	11,4	6.7	6.4	7.6	2.7
Limo (%)	35.6	48.4	48.9	54.9	70.8
Argilla (%)	29.3	32.3	34.3	30.3	23.3
pH (H_2O) 1:2.5	6.2	6.3	6.7	6.8	8.4
Conducib. mS/cm 1:5	0.73	0.8	0.67	0.57	0.95
Carb. Org. (%)	4.5	2.2	1.4	0.7	0.4
Sost. org. (%)	7.8	3.7	2.4	1.1	0.6
H meq $100g^{-1}$	7.62	8.04	5.33	4.97	0.0
Ca meq $100g^{-1}$	30.82	33.75	24.95	19.96	16.25
Mg meq $100g^{-1}$	7.83	7.24	7.72	12.33	13.15
Na meq $100g^{-1}$	0.82	0.92	0.76	0.82	0.45
K meq $100g^{-1}$	1.57	0.58	0.70	1.39	5.09
S.B. %	84	84	86	87	100
C.S.C. meq $100g^{-1}$	48.66	50,53	39.46	39.47	34.94

RINGRAZIAMENTI

Si ringraziano: il Dott. Mecella G. per aver dato preziose informazioni sulle "piscine", la Dott.ssa Benedetti A. per aver messo a disposizione dati sulla sostanza organica di alcuni suoli; la Dott.ssa Baroccio F., il Per. Agr. Di Blasi N., la Dott.ssa Di Dio C. per aver eseguito alcune analisi chimico-fisiche dei suoli.

BIBLIOGRAFIA

ARNOLDUS-HUYZENDVELD A., 1982 – *Carta dei suoli scala 1:50.000. Progetto di ricerca per la realizzazione della carta agropedologica del Comune di Roma.* Litostampa Nomentana, Roma.

BADALÌ M., SOCCIARELLI S., BIONDI F.A., GORGA R., 1999 – *Tenuta Presidenziale di Castelporziano: caratteristiche geologiche.* Boll. Soc. Ital. Sci. Suolo, 48 (2): 369-383

BIONDI F.A., DOWGIALLO G., DI DIO C., 1999 – *Tenuta Presidenziale di Castelporziano: caratteristiche pedologiche.* Boll. Soc. Ital. Sci. Suolo, 48 (2): 383-399

GISOTTI G., COLLAMARINI D., 1982 – *Suolo e vegetazione nella Tenuta di Castelporziano.* Genio Rurale n.9: 35-56

MALATESTA A., ZARLENGA F., 1986 – *Evoluzione paleogeografico-strutturale Plio-Pleistocenica del basso bacino romano a Nord e a Sud del Tevere.* Mem. Soc. Geol. Ital., XXXV: 75-85

MINISTERO AGRICOLTURA E FORESTE, 1977 – *Piano degli interventi per la ristrutturazione e la salvaguardia dell'ambiente naturale del tenimento di Castelporziano.* Roma

MINISTERO AGRICOLTURA E FORESTE, 1989 – *Piano di gestione dei boschi dei pascoli della Tenuta di Castelporziano.* Roma

NEVINI R. e PANCARO F., 1984 – *Studio pedoagronomico ai fini di una valorizzazione fondiaria dell'area della Santola.* Rapporto tecnico. Roma

OSSERVATORIO NAZIONALE PEDOLOGICO E PER LA QUALITÀ DEL SUOLO, 1994 *Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo.* ISMEA Roma, 207 pagg.

PINZARI F., TRINCHERA A., BENEDETTI A., 1997 – *Uso di indicatori biochimici di attività microbica nello studio della fertilità e della qualità di suoli a differente copertura vegetale.* Progetto di monitoraggio della Tenuta di Castelporziano, Roma

SCANDELLA P., FRICANO F., MECELLA G., DI BLASI N., CENNAMO D., PALLUZZI R., 1998 – *Studio della qualità dei suoli del sistema "piscine" nella Tenuta Presidenziale di Castelporziano.* Boll. Soc. Ital. Sci. Suolo, 47 (2): 55-62.

SOIL SURVEY STAFF U.S.D.A., 1975 – *Soil Taxonomy. A basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys.* Agriculture Handbook n° 436,754 pp. Washington

SOIL SURVEY STAFF U.S.D.A., 1998 – *Keys to Soil Taxonomy.* 8th edition, 326 pp. Washington

THORNTWAITE C.W., MATHER J.R., 1957. *Instructions and tables for computing potential evapotranspiration and water balance.* Publ. in Climatology, X, n. 3, Centerton

TRINCHERA A., PINZARI F., FIORELLI F., MARCHIONNI M., BENEDETTI A.,1999 – *Duna antica e duna recente: due ecosistemi a confronto.* Boll. Soc. It. Sci. Suolo 48(2): 399-416, Roma

APPENDICE

CLASSI UTILIZZATE PER LA DESCRIZIONE DEI SUOLI:

Profondità:	< 25 cm	molto scarsa
	25 – 50 cm	scarsa
	50 – 100 cm	moderatamente elevata
	100 – 150 cm	elevata
	> 150 cm	molto elevata
pH:	4,5 – 5,5	acido
	5,6 – 6,0	mediamente acido
	6,1 – 6,5	subacido
	6,6 – 7,3	neutro
	7,4 – 7,8	subalcalino
	7,9 – 8,4	mediamente alcalino
	> 8,5	alcalino
$CaCO_3$ tot.:	< 0,5 %	non calcareo
	0,5 – 1 %	scarsamente calcareo
	1 – 5 %	debolmente calcareo
	5 – 10 %	moderatamente calcareo
	10 – 20 %	calcareo
	20 – 40 %	molto calcareo
	> 40 %	estremamente calcareo
Contenuto di sostanza organica:		
	< 0,8 %	molto scarso
	0,8 – 1,5 %	scarso
	1,5 – 2,5 %	medio
	2,5 – 3,5 %	buono
	3,5 – 8 %	elevato
	> 8 %	molto elevato
Saturazione in basi:	< 35% molto bassa	
	35 – 50 %	bassa
	50 – 60 %	media
	60 – 75 %	alta
	> 75 %	molto alta

TENUTA DI CASTELPORZIANO
CARTA DEI SUOLI

Biondi F.A.[1], Dowgiallo G.[2], Gisotti G.[3], Tinelli A.[4], Figliolia A., Scarascia Mugnozza G. [5]

(1) Istituto Sperimentale per la Nutrizione delle Piante, Roma; (2) Dipartimento di Biologia Vegetale Università "La Sapienza", Roma; (3) Società Italiana di Geologia Ambientale (SIGEA); (4) Tenuta Presidenziale di Castelporziano; (5) Dipartimento di Scienze dell'Ambiente forestale e Risorse, Università della Tuscia, Viterbo

LEGENDA

SPIAGGIA ATTUALE E PRIMO CORDONE DUNALE

DC

Suoli in formazione sui cordoni dunali litoranei attuali:
Consociazione di: **Xeropsamments litici,** misti (calcarei), termici

ALLUVIONI RECENTI

Depositi alluvionali del Fosso di Malafede

AM

Suoli sulle alluvioni del Fosso di Malafede:
- Complesso di: **Xerofluvents tipici** franco fini, misti, termici, **Xerofluvents aquici** franco fini, misti, termici, **Fluvaquents tipici** franco fini, misti, termici

Depositi alluvio-colluviali delle valli minori

Aac

Suoli su depositi alluvionali e colluviali delle valli confluenti nel del Fosso di Malafede:
- Consociazione di: **Xerorthents tipici** scheletrico franchi, misti, termici, **Xerorthents litici** scheletrico franchi, misti , termici

DUNA RECENTE

DR

Suoli sulle dune costiere:
- Complesso di: **Xeropsamments tipici** misti (calcarei), termici, **Xeropsamments aquici** misti (calcarei), termici, **Calcixerolls aquici** sabbiosi, misti (calcarei), termici, **Psammaquents tipici** misti (calcarei), termici

DUNA ANTICA

Pianoro del terrazzo costiero

Dta

Suoli del settore occidentale:
- Complesso di: **Haploxeralfs plintici** franco fini, misti, termici, **Haploxeralfs tipici** franco fini, misti, termici, **Haploxeralfs aquici** franco fini, misti, termici, **Epiaqualfs tipici** franco fini, misti, termici

Dtb

Suoli del settore centro- orientale:
- Complesso di: **Haploxeralfs ultici** franco fini, misti, termici, **Haploxeralfs aquultici** franco fini, misti, termici, **Epiaqualfs tipici** franco fini, misti, termici

Scarpata del terrazzo costiero

Ds

Suoli della scarpata del terrazzo costiero:
- Consociazione di: **Haploxeralfs ultici** franco fini, misti, termici, **Haploxeralfs tipici** franco fini, misti, termici,

Fase erosa della scarpata del terrazzo costiero

Dse

Suoli sui versanti delle incisioni torrentizie:
- Consociazione di: **Haploxerepts tipici** franco fini, misti, termici, **Xerorthents litici** franco fini, misti, termici, **Haploxerepts vertici** franco fini, misti, termici,

Pianura costiera

Dpa

Settore occidentale. Suoli su duna antica interessati da deposizione eolica di sabbie recenti:
- Complesso di: **Haploxeralfs tipici-calcarei** franco grossolani, misti, termici, **Epiaqualfs tipici** franco fini, misti, termici.

Dpb

Settore centrale. Suoli interessati marginalmente da deposizione eolica di sabbie recenti:
- Complesso di: **Haploxeralfs tipici** franco grossolani, misti, termici, **Haploxeralfs psammentici** franco grossolani, misti, termici, **Haploxeralfs aquultici** franco fini, misti, termici, **Epiaqualfs tipici** franco fini, misti, termici

Dpc

Settore orientale. Suoli sulla duna antica:
- Complesso di: **Haploxeralfs ultici** franco grossolani, misti, termici, **Haploxeralfs plintici** franco grossolani, misti, termici, **Haploxeralfs aquultici** franco fini, misti, termici, **Epiaqualfs tipici** franco fini, misti termici.

VULCANITI

V

Suoli su piroclastiti del Vulcano Laziale:
- Consociazione di : **Haploxerepts umici** franco fini, misti, termici **Haploxeralfs mollici** franco fini, misti, termici, **Haploxerepts litici** franco fini, misti, termici, **Xerorthents litici** franco fini, misti, termici.

DEPOSITI DELTIZIO-PALUSTRI

FD

Suoli su depositi deltizio-palustri:
- Consociazione di: **Haploxerepts tipici** limoso fini, misti (calcarei), termici **Haploxerepts umici** limoso fini, misti, termici.

AREE MISTE

Aree urbanizzate

Spiagge

Corpi d'acqua

CARTA DEI SUOLI

della TENUTA PRESIDENZIALE DI CASTELPORZIANO

Carta composta presso
l'Istituto Sperimentale per la Nutrizione
delle Piante - Roma

(Classificazione dei suoli: Soil Taxonomy - USDA, 1998)

Scala 1:30.000
(da originale 1:10.000)

Biondi F.A. (1), Dewgiallo G. (2), Gisotti G. (3), Tinelli A. (4), Figliolia A. (1), Scarascia Mugnozza G. (5).

(1) Istituto Sperimentale per la Nutrizione delle Piante, Roma;
(2) Dipartimento di Biologia Vegetale Università "La Sapienza", Roma;
(3) SIGEA - Società Italiana di Geologia Ambientale;
(4) Tenuta Presidenziale di Castelporziano
(5) Dipartimento di Scienze dell'Ambiente forestale e Risorse. Università "La Tuscia", Viterbo

Roma, ottobre 2000

Elaborazioni cartografiche: Riviecio Rosa (Choros studio associato)

SPIAGGIA ATTUALE E PRIMO CORDONE DUNALE

DS — DS - Suoli in formazione sui cordoni dunali litoranei attuali. - Consociazione di:
Xeropsamments litici, misti (calcarei), termici

ALLUVIONI RECENTI

Depositi alluvionali del Fosso di Malafede

AM — AM - Suoli sulle alluvioni del Fosso di Malafede. - Complesso di:
Xerofluvents tipici, franco fini, misti, termici,
Xerofluvents aquici, franco fini, misti termici,
Fluvaquents tipici, franco fini, misti, termici

Depositi alluvio-colluviali delle valli minori

Aac — Aac - Suoli su depositi alluvionali e colluviali delle valli che si immettono nella vallata del Fosso di Malafede. - Consociazione di:
Xerorthents tipici, scheletrico franchi, misti, termici,
Xerorthents litici, scheletrico franchi, misti, termici

DUNA RECENTE

DR — DR - Suoli sulle dune costiere. - Complesso di:
Xeropsamments tipici, misti (calcarei), termici,
Xeropsamments aquici, misti, termici,
Calcixerolls aquici, sabbiosi, misti (calcarei), termici,
Psammaquents tipici, misti, termici

DUNA ANTICA

Pianoro del terrazzo costiero

Dta — Dta - Suoli del settore occidentale - Complesso di:
Haploxeralfs plintici, franco fini, misti, termici,
Haploxeralfs tipici, franco fini, misti, termici,
Haploxeralfs aquici, franco fini, misti, termici,
Epiaqualfs tipici, franco fini, misti, termici.

Dtb — Dtb - Suoli del settore centro-orientale - Complesso di:
Haploxeralfs ultici, franco fini, misti, termici,
Haploxeralfs aquultici, sabbiosi, misti, termici,
Epiaqualfs tipici, franco fini, misti, termici.

Scarpata del terrazzo costiero

Ds — Ds - Suoli della scarpata del terrazzo costiero - Consociazione di:
Haploxeralfs ultici, franco fini, misti, termici,
Haploxeralfs tipici, franco fini, misti, termici.

Fase erosa della scarpata del terrazzo costiero

Dse — Dse - Suoli sui versanti delle incisioni torrentizie - Consociazione di:
Haploxerepts tipici, franco fini, misti, termici,
Xerorthents litici, franco fini, misti, termici,
Haploxerepts vertici, franco fini, misti, termici.

Pianura costiera

Dpa — Dpa - Settore occidentale. Suoli su duna antica interessati da deposizione eolica di sabbie recenti - Complesso di:
Haploxeralfs tipici, calcarei, franco grossolani, misti, termici,
Epiaqualfs tipici ,franco fini, misti, termici.

Dpb — Dpb - Settore centrale. Suoli interessati marginalmente da deposizione eolica di sabbie recenti - Complesso di:
Haploxeralfs tipici, franco grossolani, misti, termici,
Haploxeralfs psammentici, franco grossolani, misti, termici,
Haploxeralfs aquultici, franco fini, misti, termici,
Epiaqualfs tipici, franco fini, misti, termici.

Dpc — Dpc - Settore orientale. Suoli sulla duna antica - Complesso di:
Haploxeralfs ultici, franco grossolani, misti, termici,
Haploxeralfs plintici, franco grossolani, misti, termici,
Haploxeralfs aquultici, franco fini, misti, termici,
Epiaqualfs tipici, franco fini, misti termici.

VULCANITI

V — V - Suoli su piroclastiti del Vulcano Laziale - Consociazione di:
Haploxerepts umici, franco fini, misti, termici
Haploxeralfs mollici, franco fini, misti, termici,
Haploxerepts litici, franco fini, misti, termici,
Xerorthents litici, franco fini, misti, termici.

DEPOSITI DELTIZIO - PALUSTRI

FD — FD - Suoli su depositi deltizi-alluvionali - Consociazione di:
Haploxerepts tipici, limoso fini, misti (calcarei), termici,
Haploxerepts umici, limoso fini, misti, termici,
Xerorthents litici, scheletrico sabbiosi, misti (calcarei), termici.

AREE MISTE

Sp - Spiagge
Acq - Corpi d'acqua
U - Aree urbanizzate

Base topografica Carta Tecnica Regionale del Lazio

300 0 300 600 900 Metri

N

Roma

Tenuta Presidenziale di Castelporziano

Mare Tirreno