

BOLLETTINO

DELLA

SOCIETÀ ITALIANA
DELLA SCIENZA DEL SUOLO

NUOVA SERIE

3



PALERMO
LUGLIO 1993

Numero unico

Arti Grafiche Siciliane - Palermo

L'attività della SISS nel triennio della mia Presidenza si chiude con la pubblicazione del bollettino n.3, arricchito da numerosi contributi scientifici e di notizie che i soci finalmente fanno pervenire alla redazione con una certa regolarità.

Ovviamente ancora non sono del tutto contento in quanto gli Amici della redazione sono costretti a richiedere la collaborazione di tutti Voi; ma è già un notevole passo in avanti.

Il presente bollettino accoglie anche la guida sui suoli di Mustigarufi, che sono stati osservati nelle due giornate organizzate in occasione dell'Assemblea dei Soci che si è svolta a Palermo il 16 giugno 1993.

Mi voglio augurare che l'attività del Bollettino potrà continuare ancora in futuro, anche con più fortuna.

Intanto voglio rivolgere un ringraziamento a quanti hanno collaborato alla buona riuscita di questi primi numeri ed in particolare al Consiglio tutto che non ha mai mancato di incoraggiarmi nell'iniziativa.

Un ringraziamento a parte comunque deve andare al nostro Segretario Giulio Ronchetti ed a Carmelo Dazzi senza la cui passione e dedizione non sarebbe stato possibile portare avanti l'iniziativa.

GIOVANNI FIEROTTI

SOCIETÀ ITALIANA DELLA SCIENZA DEL SUOLO
Composizione del Consiglio Direttivo

Presidente:

GIOVANNI FIEROTTI

Istituto di Agronomia
Cattedra di Pedologia
Università di Palermo
Viale delle Scienze - 90128 Palermo

Vice-Presidente e Consigliere:

PAOLO SEQUI

Istituto Sperimentale per
la Nutrizione delle Piante
Via della Navicella 2 - 00184 Roma

Segretario-Tesoriere e Consigliere

GIULIO RONCHETTI

Istituto Sperimentale per lo
Studio e la Difesa del Suolo
P.za D'Azeglio 30 - 50121 Firenze

Consiglieri:

LINDA FEDERICO GOLDBERG

Istituto di Chimica Agraria
Università di Milano
Via Celoria 2 - 20133 Milano

ANGELO ARU

Dipartimento di Scienza della Terra
Università di Cagliari
Via Trentino 51 - 09100 Cagliari

PIER LUIGI GENEVINI

Istituto di Chimica Agraria
Università di Milano
Via Celoria 2 - 20133 Milano

Rappresentante ISSS:

FIORENZO MANCINI

Dipartimento di Scienza del Suolo
e Nutrizione delle Piante
Università di Firenze
P.le delle Cascine 15 - 50144 Firenze

Presidente I Commissione: Fisica del suolo

MARCELLO PAGLIAI

Istituto per la Chimica del Terreno, CNR
Via Corridoni 78 - 56100 Pisa

Presidente II Commissione: Chimica del suolo

NICOLA SENESI

Istituto di Chimica Agraria
Università di Bari
Via Amendola 165/A - 70126 Bari

Presidente III Commissione: Biologia del suolo

GIOVANNI PICCI

Istituto di Microbiologia Agraria e Tecnica
Università di Firenze
Via del Borghetto 80 - 56100 Pisa

*Presidente IV Commissione: Fertilità del suolo
e nutrizione delle piante*

PAOLO NANNIPIERI

Dipartimento di Scienza del Suolo
e Nutrizione delle Piante
Università di Firenze
P.le delle Cascine - 50144 Firenze

*Presidente V Commissione: Genesi, classificazione
e cartografia del suolo*

LUCIANO LULLI

Istituto Sperimentale per lo
Studio e la Difesa del Suolo
P.za D'Azeglio 30 - 50121 Firenze

Presidente VI Commissione: Tecnologia del suolo

GIANCARLO CHISCI

Dipartimento di Agronomia e Produzioni Erbacee
Università di Firenze
P.le delle Cascine - 50144 Firenze

Presidente VII Commissione: Mineralogia del suolo

ENZA ARDUINO

Dipartimento di Valorizzazione e Protezione
delle Risorse Agro-forestali
Università di Torino
Via P. Giuria 15 - 10126 Torino

Sindaci effettivi:

CARMELO DAZZI

Istituto di Agronomia
Cattedra di Pedologia
Università di Palermo
Viale delle Scienze - 90128 Palermo

GIOVANNI PICCONE

Dipartimento di Valorizzazione e Protezione
delle Risorse Agro-forestali Università di Torino
Via P. Giuria 15 - 10126 Torino

FRANCO PREVITALI

Istituto di Agronomia
Università di Milano
Via Celoria 2 - 20133 Milano

RIFLESSIONI SUI SUOLI IDONEI AI TARTUFI BIANCO E NERO PREGIATI*

LUCIANO LULLI, GILBERTO BRAGATO, ENRICO GREGORI
ISSDS - Firenze

Introduzione

Da pochissimi anni è iniziato uno studio sulla natura dei suoli che producono il tartufo in condizioni naturali. La progressione delle ricerche è stata così rapida che si sono accumulate molte informazioni certe, ed alcune meno certe, su alcuni ambienti caratteristici di produzione, che ci portano a proporre alcune considerazioni di carattere generale. Considerazioni che si riferiscono ad un ambito permeato da un incerto così consistente che il problema deve essere affrontato con un'ottica sistemica ed un approccio complesso.

Nel caso della relazione suolo tartufo, l'approccio complesso è il più corretto dal punto di vista speculativo e scientifico, perchè, non potendo ricorrere che a qualche dato fisico, peraltro variabile, e a una solo parametro chimico, non sempre presente, non siamo in grado di dare delle risposte sicure per tutti gli ambienti studiati. Le eccezioni infatti sono molte, anche se non molto diffuse.

Ogni eccezione complessifica la tematica; costringe ad un cambiamento di livello. Ma per evitare semplificazioni riduzioniste od olistiche o funzionali, e per avere la possibilità di aprire un dialogo con il mondo altamente complesso del biotico, abbiamo voluto tentare in via teoretica di mettere in tavola tutte le considerazioni per ora possibili.

* Lo scritto è di Luciano Lulli (pedogeografo) con i fondamentali apporti teorici e pratici di Gilberto Bragato (fisico del suolo) e le considerazioni acute di Enrico Gregori (biologo del suolo)

I pedoambienti dei tartufi pregiati

Il tartufo bianco (*Tuber magnatum* Pico) e il tartufo nero (*Tuber melanosporum* Vitt.) pregiati sono funghi che per fruttificare hanno alcune esigenze in comune. Ambedue sono funghi ipogei che necessitano di un ambiente terreno dominato dalla presenza di vuoti. La densità apparente di molti livelli tartufigeni si aggira intorno ad 1, che sta a significare che gli spazi vuoti sono superiori a quelli pieni. Inoltre i siti tartufigeni hanno quasi sempre suoli con calcare finemente suddiviso e diffuso in tutta la massa di suolo. I suoli, sono umidi quasi tutto l'anno, ma sempre ben drenati, quindi mai asfittici. La cosa che più differenzia i due funghi è che in genere i siti del tartufo nero sono assolati d'estate, mentre quelli del tartufo bianco sono freschi ed ombreggiati (Lulli et alii, 1991, 1992; Panini et alii, 1991, 1992; Bragato et alii, 1992).

Ad esclusione dell'andamento microclimatico, che pone i due tartufi in due areali diversi, anche se in qualche caso coincidenti, tutti i caratteri del suolo che favoriscono lo sviluppo del tartufo sembrano essere molto simili, ad eccezione del fatto che il tartufo bianco, a differenza del nero, cresce quasi sempre in ambienti dinamici. Mentre i siti del tartufo nero pregiato si configurano generalmente come ambienti stabili, senza fenomeni di erosione superficiale o di massa e senza ricoprimenti da processi di versante o di sovralluvionamento; frane, alluvioni, processi di reptazione naturale sembrano essere più propri dei siti del tartufo bianco.

L'ambiente del tartufo bianco

Gran parte dei terreni da tartufo bianco sono suoli ai primi stadi dell'evoluzione; nessun carattere genetico è presente, all'infuori, in qualche caso, di una leggera idromorfia o di una debole aggregazione. Per la tassonomia genetica si collocano tra quei suoli che non manifestano alcuna proprietà prodotta dalla evoluzione del suolo. Per la realtà fisica si tratta di quei momenti, temporanei e transeunti, nei quali si passa da una organizzazione di roccia ad una organizzazione di suolo; si tratta del massimo grado di disorganizzazione possibile delle particelle fisiche elementari in ambiente naturale. Perchè si verifichi questa condi-

zione è necessario un evento rapido, improvviso, catastrofico che non consenta la deposizione ordinata e tranquilla dei materiali.

Se questo concetto è vero, dal momento che situazioni nelle quali si realizza una alta disorganizzazione delle particelle elementari del suolo sono poco diffuse, non si deve considerare il tartufo bianco come una specie pioniera, tanto è specifica la condizione di crescita e sviluppo. Piuttosto si deve intendere il tartufo bianco pregiato una specie "specialista", come indicato da Laszlo (1985), con forti esigenze per il suo diffondersi, ma soprattutto per fruttificare.

L'ontogenesi del tartufo bianco pregiato è così unica che dipende da un insieme di condizioni precise, da una particolare condizione suolo-pianta, che è svincolata dai singoli caratteri del suolo: la tessitura conta e non conta; la presenza di scheletro è indifferente; il contenuto di sostanza organica varia con gli ambienti; anche il calcare, così comune, può essere sostituito dal carbone vegetale. Inoltre la presenza di acqua e aria, tanto importanti per la crescita del carpoforo, sono fattori che, per il tartufo bianco, dipendono nella gran parte dei casi da caratteri aleatori dell'ambiente esterno: dalla dinamica geomorfica e dall'andamento microclimatico. In montagna e in particolari condizioni prative la presenza di un orizzonte superficiale umifero e poroso può consentire il raggiungimento di una condizione favorevole allo sviluppo del tartufo.

Pur variando i fattori che determinano l'habitat adatto il risultato è univoco e determina un ambiente suolo che è aerato, è umido tutto l'anno, è drenante, è fresco, presenta calcare attivo. Quasi tutti i siti di tartufo bianco hanno gli stessi caratteri funzionali, qualunque sia la via percorsa per raggiungerli. Così troviamo siti nei fondovalle esondati, alla base delle frane, lungo i versanti in movimento, fuori e dentro il bosco, nei prati stabili, intorno alle piante isolate, nelle canalette, lungo le fessure, nei distacchi di frana, sulle marne in alterazione, lungo gli argini dei canali di irrigazione: ovunque la combinazione dei fattori fisici e climatici determini le condizioni specifiche di crescita.

Naturalmente, e qui sorge il problema, vi sono realtà fisiche che non si configurano come appartenenti alla gran parte dei casi, come gli inceptisuoli sulle marne e i suoli con carbone vegetale. Queste realtà costringono ad includere in un possibile modello teorico anche situazioni, non o poco dinamiche, che raggiun-

gono per altra via l'abitabilità per il carpoforo del tartufo bianco pregiato. Siamo entrati nell'ottica del complesso che cercherà di individuare la combinazione di fattori di stato che determinano la crescita del carpoforo all'interno di sistemi fisico-biotici compatibili con la filogenesi del fungo, partendo dal presupposto ipotetico che la crescita del carpoforo come bionte saprofita necessita di condizioni ambientali diversa da quelle della micorizza. Per il carpoforo la sofficità è un'esigenza primaria, in quanto garantisce la presenza di umidità e di ossigeno nel mezzo necessari alla vita saprofita per cui la fase di crescita e di maturazione del carpoforo sono distinguibili da quella della radice.

L'ambiente del tartufo nero

Il tartufo nero pregiato cresce, sui calcari dell'Appennino, nei pianelli privi o quasi di vegetazione. In un sito sperimentale sulla Scaglia rossa a Volperino, una serie ripetuta di cicli di gelo e disgelo induce nel suolo, liberato dalle radici delle piante, una frammentazione dei macroaggregati tale da creare un continuo di vuoti. Il fenomeno si manifesta con la comparsa della sofficità (Panini et alii, 1993).

Dopo un numero successivo di gelate (bastano 16 eventi, secondo una prova di simulazione effettuata nei nostri laboratori) il terreno raggiunge una notevole uniformità che si manifesta con la presenza di piccoli aggregati rotondeggianti, compatti, ad alta stabilità di struttura, immersi in un continuo di vuoti. Nell'ambiente montano ogni inverno gli orizzonti superficiali del suolo gelano per alcune decine di volte, tali da garantire la sofficità negli anni. I suoli all'interno del pianello raggiungono una loro stabilità grazie all'effetto di un operatore, il gelo.

All'interno del pianello questa organizzazione del suolo permane fino a che non intervengano perturbazioni di natura biologica (attività radicale, attività animale, attività antropica). Dal punto di vista fisico, infatti, i pianelli si formano su una superficie stabile di un calcare duro intensamente fratturato (come è la Scaglia rossa), che non presenta movimenti di materiali, e sulla quale l'enorme quantità di frammenti di roccia, dentro e sopra il suolo, impedisce alle acque di scorrere in superficie ed erodere, o di accumularsi per formare piani di scivolamento e conseguenti movimenti franosi di superficie. Queste condizioni si verifica-

no anche negli alti morfologici sulle marne e nei ripiani sulle sabbie calcaree, ovunque la dinamica di versante sia rallentata e non consenta arrivo o perdita consistente di materiale.

Dal momento che il tartufo ha eliminato, con una qualche sostanza ad azione tossica, l'eventuale concorrenza di altri organismi o possibili perturbazioni biotiche, sia vegetali che animali, e l'azione del gelo ha reso compatti i microaggregati ed ha organizzato gli spazi vuoti in un continuo interconnesso, si può intendere il suolo dei pianelli sulla Scaglia rossa come un sistema chiuso e stabile, secondo le indicazioni di von Foester (1985).

Nella interrelazione tra l'elemento biotico, il tartufo, e quello fisico, il suolo, il pianello può essere visto, nelle condizioni specifiche dell'Appennino calcareo, come un sistema nel quale l'eliminazione della copertura vegetale con il suo apparato radicale consente al gelo di frammentare e sminuzzare gli aggregati del suolo e costituire un continuo di vuoti. Poiché l'ambiente fisico circostante è, in tempi brevi, stabile, e il fenomeno delle gelate ricorrente, il pianello, anno dopo anno, genera e mantiene le condizioni fisiche e biologiche che sono necessarie per la crescita e la maturazione del carpoforo. È un sistema aperto alle perturbazioni esterne che si chiude nella sua organizzazione persistente. Non è escluso, inoltre, che nel pianello permanga un maggiore contenuto di umidità per riduzione dell'evapotraspirazione, così come avviene nel bosco in conseguenza delle tagliate (Hilman, Verschuren; 1988).

Per le radici è possibile anche una dinamicità accentuata dello sviluppo radicale a causa degli effetti dei continui cicli di gelo e disgelo. Le radici danneggiate dal gelo sono rimpiazzate ogni anno e la neo-produzione di una massa radicale piuttosto abbondante crea condizioni molto adatte alla simbiosi micorrizica. La stessa azione è prodotta dalla zappettatura del pianello.

Gli ambienti a confronto

Se facciamo il confronto tra il tartufo bianco e nero pregiati, possiamo avere una conferma di quanto affermato.

Il tartufo bianco, a detta di molti cavatori (osservazione diretta di tartufi emersi per ragioni diverse in superficie), cresce nel suolo in tempi ridotti, un mese circa, e matura in pochi giorni. La sua permanenza nel suolo è decisamente breve.

Poiché sembra non avere la necessità di uno shock termico estivo, visto che si sviluppa in siti ombreggiati e freschi e nelle esposizioni settentrionali negli ambienti più caldi, il tartufo bianco può crescere in pedoambienti umidi, aerati e calcarei anche fortemente perturbati, come sono certe aree franose o alcuni ambienti alluvionali. La minore permanenza nel terreno del carpoforo consente al tartufo bianco di crescere anche in siti soggetti all'arrivo di materiali.

La stessa cosa non è consentita al tartufo nero, ferma restando la necessità di un ambiente aerato, calcareo e permanentemente umido. Il suo sporocarpo permane a lungo nel suolo poiché necessita, per formarsi, di uno shock termico estivo dovuto al rapido raffreddamento del suolo bagnato dai temporali (Bencivenga et alii, 1992) e deve arrivare sino all'inverno per maturare. Data la permanenza prolungata nel suolo del carpoforo, il pedoambiente deve essere il più possibile tranquillo.

Anche la morfologia dei due tartufi, il bianco con un peridio delicato ed il nero con uno consistente, indica una diverso soggiorno nel suolo, se si accetta l'esigenza di ambedue i tartufi di una persistente umidità.

Un indicatore importante del perdurare del tartufo nero pregiato potrebbe essere il "fattore antibiotico" che dà origine al pianello: l'emissione delle tossine e la conseguente eliminazione dell'approvvigionamento alimentare assicurato dalla rizodeposizione, potrebbero allontanare gran parte della pedofauna e rendere difficile l'aggressione del carpoforo durante tutto il periodo necessario per la sua maturazione. Al contrario, il tartufo bianco viene aggredito da bionti quando una probabile condizione anticipata di crescita dovuta ad un aumento dell'umidità del suolo nei siti più chiusi o per altre ragioni, lo induce anzitempo a formare ed accrescere il carpoforo. La 'marcia' matura qualche asco quando viene aggredito dai microrganismi: di qui l'esigenza di durare poco nel terreno. O, se vogliamo, l'inutilità di emettere tossine come tutte le specie di *Tuber spp.* che formano il pianello.

La presenza di una buona aerazione sembra accomunare entrambi i tartufi pregiati e potrebbe essere legata ad una probabile ragione filogenetica. Dovendo il carpoforo essere trovato e consumato da alcuni mammiferi per la disseminazione delle spore, la porosità interconnessa favorisce la circolazione dell'aria e la fuoriuscita del caratteristico odore. Questa funzione può essere svolta dalle sole fessure.

Ma forse un'altra ragione è che, essendo il tartufo in qualche fase di crescita saprofita (Giovannetti et alii, in stampa), l'esistenza di un'atmosfera molto simile a quella esterna nei primi livelli di suolo, grazie all'enorme contenuto di vuoti interconnessi, consente la respirazione del micelio. Harley (1969) riporta in proposito osservazioni condotte sull'atmosfera del suolo prossima alle radici di faggio (*Fagus sylvatica*) micorrizzate, secondo cui la concentrazione dell' O_2 si manterrebbe costantemente al di sopra del 19% in volume e quindi abbastanza prossima a quella dell'aria (21%). Solo in un sistema molto poroso e sufficientemente stabile si può avere per un tempo prolungato sufficiente ossigenazione.

In alcuni casi gli ambienti idonei al tartufo bianco e a quello nero pregiato coincidono. Questa connubio si attua sui suoli che derivano dalla marne in quel di Acqualagna. Si deve dire che la densità apparente si attesta attorno ad un valore di 1.3, valore trovato nelle Crete Senesi sulla serie Arbia ed nella valle del Santerno (Mugello) su depositi marnosi e che è al limite superiore per un'abitabilità del carpoforo. Infatti tutti i suoli non tartufigeni delle aree limitrofe ai siti hanno valori che superano 1.3, il che ci ha fatto credere che la macroporosità fosse necessaria alla crescita del carpoforo, sia del tartufo bianco che del nero pregiati. Se questo è un valore limite è anche un valore che consente la convivenza dei due tartufi forse perchè, nel caso delle marne, che sostengono suoli idromorfi e che conservano la sofficità anche quando bagnati, è garantita la stabilità dei vuoti da una stabilità della struttura. La persistenza di aria e di umidità è la possibile ragione della presenza di carpofori di bianco e di nero, solo distinti da un andamento delle temperature estive nel suolo. Questo affascinante problema è attualmente in corso di studio.

Interazioni tra ambienti chimico-fisico e biologico

Nel 1825, in una nota sugli abitanti di Accumoli (Visentini, 1828), Agostino Cappello racconta della pratica dei contadini di raccogliere i tartufi piccoli e metterli dentro casa in cassoni per farli aumentare di peso. Potrebbe essere un'altra prova a favore del saprofitismo. Lo stesso Visentini (1828) ricorda che i contadini affittavano le tartufaie e pagavano il prezzo in base al numero delle piogge nel mese d'agosto.

Abbiamo aperto, con una risalita nel tempo, questo paragrafo allo scopo di inserire alcune nostre osservazioni, ben consci che l'aspetto biotico del tartufo è denso di trappole per la scarsa conoscenza della fisiologia del fungo.

Effetti delle piogge d'agosto

La prima osservazione riguarda il tartufo nero e il probabile shock termico estivo sostenuto da Bencivenga (L'Aquila 1991).

Gli scambi gassosi tra suolo ed atmosfera sovrastante avvengono, soprattutto per quanto riguarda un gas ad elevata densità come la CO_2 , attraverso movimenti convettivi (facilitati ovviamente dalla porosità e dalla presenza di fratture).

All'interno del suolo, almeno negli orizzonti superficiali, esiste in genere un gradiente termico positivo verso l'alto nel periodo primaverile-estivo, quando il calore tende a penetrare in profondità e il suolo si scalda, ed uno negativo nel corso dell'autunno e dell'inverno, quando la temperatura dell'aria è spesso inferiore a quella del terreno. Queste ultime condizioni (gradiente negativo nel profilo e all'interfaccia suolo-atmosfera) sono favorevoli agli scambi gassosi e quindi alla fuoriuscita dell'atmosfera edafica ricca di CO_2 . Nel periodo estivo, per contro, la presenza di un gradiente positivo, ostacola i movimenti convettivi nel e dal suolo, determinando condizioni favorevoli all'accumulo di CO_2 nel profilo.

Nel caso di un temporale estivo di una certa portata si possono creare condizioni particolari di gradiente in cui, ad un abbassamento brusco della temperatura dell'aria, fa riscontro una situazione di quasi isoterma (se non proprio di inversione di gradiente) nella parte del profilo percolata dalle acque di pioggia. Ne può conseguire un vero e proprio "lavaggio" dell'atmosfera edafica, sia per la presenza dell'acqua (dissoluzione della CO_2), che per l'instaurarsi di importanti moti convettivi dell'aria nel e dal suolo: il fenomeno è evidente soprattutto in calma di vento, quando il suolo, repentinamente raffreddato, si mette a "fumare".

Se il rapporto CO_2/O_2 nell'atmosfera edafica fosse critico per la formazione e lo sviluppo dei corpi fruttiferi del tartufo, questi eventi potrebbero assumere un'importanza determinante, non solo per gli effetti diretti dello shock termico (Bencivenga et alii, in stampa), ma anche per quelli indiretti.

L'ossalato di calcio e la respirazione

Altro elemento di osservazione riguarda il problema della respirazione del micelio che abbiamo posto come elemento determinante in alcuni pedoambienti.

I funghi micorrizici sono, come quasi tutti i funghi, organismi eterotrofi strettamente aerobi: ciò significa che hanno necessità di ossigeno per i processi respiratori. Tuttavia nella rizosfera (dove vegeta il micelio) la concentrazione di O_2 è sempre più bassa rispetto al terreno adiacente a causa della respirazione radicale. La forte porosità del mezzo potrebbe allora garantire una buona ossigenazione al micelio fungino.

È stato dimostrato che il metabolismo micorrizico dei carboidrati produce ossalati (soprattutto di calcio) che, liberati dal micelio tendono ad accumularsi nell'ambiente circostante per effetto della loro insolubilità (Graustein et alii, 1977). È stato inoltre trovato, almeno per le ectomicorrize della douglasia (Knutson et alii, 1980, in Florenzano, 1984) che all'interno del manico fungino e nel terreno adiacente si insedia una popolazione batterica particolare, in grado di utilizzare gli ossalati di Ca, ma anche di Fe ed Al, come fonte di carbonio secondo la reazione



Tale attività metabolica richiede pertanto la presenza di O_2 e produce nel mezzo un'innalzamento del pH (per la liberazione di ioni Ca) oltre ad un aumento della concentrazione della CO_2 . Ciò potrebbe contribuire a spiegare le particolari esigenze del tartufo in fatto di aerazione e quindi di porosità del suolo.

Una componente importante di questa popolazione estremamente specializzata è rappresentato, secondo le indagini di cui sopra, da diverse specie del genere *Streptomyces*, attinomiceti strettamente aerobi e mesofili (si sviluppano bene su mezzo sintetico a temperature comprese tra 25 e 40 °C).

È interessante notare che diverse specie di *Streptomyces* producono sostanze antibiotiche attive nei confronti di batteri e funghi: l'azione di queste molecole e di quelle eventualmente rilasciate dal micelio del fungo potrebbero tradursi in una importante azione sinergica di tipo allelopatico tesa a controllare la concorrenza, la predazione o la sola interferenza di altri organismi.

Il sistema sembra essere quindi ancora più complesso di quanto implicato dalla simbiosi micorrizica stessa: l'estrema specificità stazionale di varie specie di Tuber potrebbe allora dipendere non solo dai requisiti trofici e pedoclimatici specifici del micelio (e della pianta ospite), ma anche dalle limitazioni che derivano dalla composizione e dall'attività delle popolazioni batteriche che interagiscono con la micorrizza.

Conclusioni

Una serie di osservazioni e di misure effettuate su siti di tartufo pregiato bianco e nero hanno portato a considerare i tartufi pregiati come specie altamente specialiste, che hanno scelto la strada della ricerca di nicchie di sopravvivenza molto particolari.

Il *Tuber magnatum* Pico necessita di ambienti con ossigeno ed acqua persistenti, senza periodi di asciutto nel suolo e cerca questa combinazione di fattori di crescita in quelle situazioni dinamiche ed aleatorie dei depositi attuali di fondovalle e di versante o in particolari microambienti fisico climatici estremamente particolari. Il calcare attivo è sempre presente, eccetto in alcune carbonaie artificiali. Il sistema suolo di elezione è dal punto di vista fisico dinamico ed aleatorio, con una elevata disorganizzazione delle particelle. È un sistema controllato dal calcare attivo. La porosità raggiunta dalla disorganizzazione delle particelle del suolo, e l'umidità garantita dalla posizione, dalla forma del sito, da falde temporanee o da combinazioni di questi elementi, consentono la produzione di sporcarpi.

Il *Tuber melanosporum* Vitt. necessita di ambienti fisici stabili, porosi, drenanti. Il sottosistema suolo-pianello è controllato dal calcare attivo e dalle sostanze antibiotiche emesse nell'intorno del micelio. Il sistema è aperto alle perturbazioni, ma chiuso nella sua organizzazione, in modo creare e consentire la stabilità delle strutture e della distribuzione dei vuoti dai quali deriva una prolungata umidità del suolo dopo un breve periodo di siccità estiva. Sovente la stabilità strutturale del pianello è mantenuta e sostenuta dallo scheletro. Il sistema raggiunge una sua stabilità stazionaria di natura fisica, con una certa aleatorietà del clima. La produzione dei carpofori è garantita.

BIBLIOGRAFIA

- 1) BENCIVENGA M., GRANETTI B. (1990), *Risultati produttivi di tartufo coltivate di Tuber melanosporum Vitt. in Umbria*. Atti del II congresso internazionale sul tartufo. Spoleto, 24-27 novembre 1988. Comunità Montana dei Monti Martani e del Serano, Spoleto, 313-322.
- 2) BENCIVENGA M., DI MASSIMO G., DONNINI D. (1992), *Rapporto tra l'umidità, la temperatura del terreno e la produzione di sporocarpi in alcune tartufoie naturali di Tuber melanosporum Vitt.* Atti Congresso Internazionale sul tartufo. L'Aquila, 1992. In stampa.
- 3) BRAGATO G., GARDIN L., LULLI L., PANINI T., PRIMAVERA F. (1992). *I suoli delle tartufoie naturali della zona di San Miniato* (Pisa). Monti e Boschi 43 (2), 17-24.
- 4) BRAGATO G., PANINI T., PAGLIAI M. (1992), *Soil porosity and structural conditions in soils involved in truffle production in the "Crete Senesi" area* (Tuscany). Agricoltura Mediterranea.
- 5) CALLOT G., GUYON A. (1990), *Microstructural analysis of the truffle (ascocarp/soil) interface during development*. 14th International Congress of Soil Science. Kyoto, Japan, August 1990. Volume VII, 256-261.
- 6) DE BOOIS H.M., JANSEN E. (1976), *Effects of nutrients in throughfall rainwater and on leaf fall upon fungal growth in a forest soil layer*. Pedobiologia 16:161-166.
- 7) FLORENZANO G. (1984), *Fondamenti di microbiologia del terreno*. Reda, Bologna.
- 8) GRAUSTEIN W.C., CROMACK K. jr and SOLLINS P. (1977), *Calcium oxalate: occurrence in soils and effect on nutrient and geochemical cycles*. Science, 198:1252-1254.
- 9) GIOVANNETTI G., ZANINI E., PATETTA A. (1992), *Valutazioni morfofisiologiche e pedochimiche di una possibile fase saprofitica di Tuber spp.* In stampa.
- 10) KARLEY J.L. (1969), *The biology of micorriza*. Leonard Hill, London.
- 11) HEATH G.W., ARNOLD M.K., EDWARDS C.A. (1966), *Studies in leaf litter breakdown: I. Breakdown rate of litters of different species*. Pedobiologia, 6:1-12.

- 12) HILMANN G.R., VERSCUREN J.P. (1988), *Simulation of the effects of forest cover and its removal on subsurface water*. Water Resources Research, 24(2):305-314.
- 13) LULLI L., PANINI T., BRAGATO G., GARDIN L., PRIMAVERA F. (1991), *I suoli delle tartufaie naturali delle Crete Senesi*. Monti e Boschi, 42 (5):31-39.
- 14) LULLI L., BRAGATO G., GARDIN L., PANINI T., PRIMAVERA F. (1992), *I suoli delle tartufaie naturali della bassa valle del Santerno* (Mugello - Toscana). Italia Forestale e Montana, 47 (5), 251-267.
- 15) LULLI L., BRAGATO G., PANINI T. (199?), *Soil environment suitable for white truffle in Tuscany* (Italy). Agriculture, Ecosystems and Environment, Elsevier, Amsterdam. Inviato per la stampa.
- 16) MIRABELLA A., PRIMAVERA F., GARDIN L. (1992), *Formation dynamics and characterization of clay minerals in a natural truffle bed of Tuber magnatum Pico on Pliocene sediments in Tuscany*. Agricoltura Mediterranea.
- 17) PANINI T., BRAGATO G., GARDIN L., LULLI L., PRIMAVERA F. (1991), *Suoli e siti tartufigeni di un versante tipico della zona di S. Miniato in Toscana*. L'Italia Forestale e Montana, 46 (5), 371-393.
- 18) PANINI T., LULLI L., BRAGATO G., PAGLIAI M., PRIMAVERA F. (1993). *Suoli e siti del Tuber melanosporum Vitt. sulla Scaglia rossa di Volperino* (PG). Monti e Boschi (In corso di stampa).
- 19) PRIGOGINE I. (1992), *Ordine e disordine* - in - *Il pensiero eccentrico*. Volontà, n. 4/91-1/92, Milano, 155-172.
- 20) PRIMAVERA F., LULLI L. (1992), *I siti e i suoli naturali del tartufo bianco pregiato nella collina toscana* (Crete Senesi e San Miniato). Atti Congresso Internazionale sul tartufo. L'Aquila, 1992. In stampa.
- 21) RAGLIONE M., LORENZONI P., DE SIMONE C., MONACO R., ANGIUS A. (1992), *Osservazioni sulle caratteristiche pedologiche di alcuni siti di tartufo nero pregiato (Tuber melanosporum Vitt.) in provincia di Rieti*. Atti Congresso Internazionale sul tartufo. L'Aquila, 1992. In stampa.
- 22) THOM R. (1985), *Stabilità strutturale e morfogenesi*. Einaudi, pp. 158.
- 23) VON FOESTER, H. (1985), *Cibernetica ed epistemologia: storia e prospettive* - in Bocchi G., Ceruti M. (a cura di), *La sfida della complessità*. Feltrinelli: 112-140.
- 24) VICENTINI I. N. (1828). *Memoria sulla coltura de'Tartufi* - in - *La coltivazione del Tartufo*, Camara di Commercio, L'Aquila, 1991, pp.19.

SOFTWARE PER LA RACCOLTA E GESTIONE DEI DATI DI UN RILEVAMENTO PEDOLOGICO *

AMEDEO D'ANTONIO **

L'utilizzo dei mezzi informatici in pedologia è ormai una realtà in continua espansione. Ciò è dovuto non solo ai notevoli progressi tecnologici che hanno portato ad incrementi nella potenza di calcolo ma anche alla riduzione delle dimensioni di "ingombro" degli elaborati stessi. Nello stesso tempo il software applicativo ha seguito un'evoluzione di pari portata: si pensi al mercato dei sistemi informativi territoriali (GIS) che oggi sono uno strumento essenziale per la pianificazione e gestione del territorio.

In questo contesto si inserisce la possibilità di sviluppare programmi che risultino utili per il pedologo sia nelle fasi di rilevamento di campagna che in quelle, altrettanto importanti, di elaborazione e gestione dei dati ottenuti.

Viene presentato un programma applicativo, di pubblico dominio, "Scheda di Rilevamento Pedologico" che, riteniamo, soddisfi le esigenze di informatizzare i numerosi dati che il pedologo raccoglie nel corso della sua attività professionale.

Il programma "Scheda di Rilevamento Pedologico"

L'utilizzo di schede di rilevamento dei suoli con voci codificate è ormai entrato nella pratica delle attività di campagna. Alla

* Il programma può essere ottenuto, insieme ad una breve guida esplicativa, richiedendolo all'autore della comunicazione, al relativo indirizzo riportato nell'elenco dei Soci della SISS.

** dal luglio 1993 divulgatore agricolo specializzato in Pedologia e Conservazione del Suolo presso il SeSIRCA (Napoli).

guida proposta dal Sanesi (1977), ne sono seguite altre che, sulla base delle varie esperienze di rilevamento, hanno portato all'elaborazione di schede che permettono la raccolta di numerose informazioni.

La personale esperienza di rilevamento pedologico ha indotto l'autore a sviluppare un software applicativo rivolto alla possibilità di utilizzare, direttamente in campagna, una scheda di rilevamento pedologico informatizzata, che permetta al rilevatore di avere a disposizione un rapido ed esaustivo strumento per la compilazione della scheda stessa e che, nel contempo, risulti di facile utilizzo anche nelle fasi successive al rilevamento.

Le dimensioni contenute del programma (250 Kb) lo rendono compatibile con l'esigenza di dover operare nel rilevamento con piccoli computer. Sono infatti sufficienti macchine con una sola unità disco, anche di minima capacità di memoria (720 Kb), con monitor b/n di 80 colonne per 24 righe in modalità testo. Sistemi, quindi, che attualmente sul mercato presentano dimensioni e peso estremamente ridotti e costi non superiore al milione di lire.

Sono anche noti i problemi che sorgono durante il rilevamento: difficoltà di lettura delle note che accompagnano la scheda, gli errori e le cancellazioni, la possibilità di danneggiare la scheda, ecc. Su queste basi il programma è stato sviluppato in modo da permettere, dove possibile, la compilazione della scheda facendo uso del minor numero di tasti (principalmente i tasti cursore e di invio) in quanto consente di scegliere le stesse voci che vengono presentate, come guida, sullo schermo.

Inoltre, ogni file (porzione di memoria in cui vengono archiviati i dati), che corrisponde alla scheda ultimata e compilata in ogni sua voce, può impegnare soltanto dai 4 agli 8 Kb di memoria, in funzione del numero di orizzonti o strati osservati. Ciò permette di avere a disposizione sull'unità disco, oltre al programma, anche più di 50 descrizioni di campagna.

Il programma è diviso in tre sezioni principali: scheda di descrizione della stazione, scheda di descrizione del profilo (o di altra osservazione pedologica), sezione relativa alla memorizzazione e ricerca dati.

Le voci relative alla descrizione della stazione e del profilo (od altra osservazione) sono state sviluppate sulle proposte di numerose guide per il rilevamento pedologico (Sanesi, 1977;

FAO-ISRIC, 1980; FORMEZ, 1991; Regione Emilia-Romagna, 1992). Pertanto, riteniamo che le voci presentate siano sufficientemente complete anche se, proprio perchè questa risulta essere la prima versione del programma, certamente suscettibili di miglioramenti ed aggiunte.

In una seconda fase, i dati di ogni scheda compilata potranno essere "decodificati" e trascritti in forma estesa su stampante e/o video e/o su disco magnetico. Ciò è possibile grazie allo sviluppo di un ulteriore programma, di dimensioni contenute (meno di 100 Kb) dedicato a questa operazione di gestione dati.

In particolare, oltre alla possibilità di visualizzare su video e/o stampare in modo rapido i dati del rilevamento, è possibile riversare sulla stessa unità disco un file leggibile mediante qualsiasi word processing (WordStar, Word, Word per Windows, ad esempio). Ciò, sicuramente, permette una migliore e più rapida gestione dei dati in fase di stesura delle note illustrative.

BIBLIOGRAFIA

- 1) SANESI G. (1977), *Guida alla descrizione del Suolo*. C.N.R., Progetto Finalizzato "Conservazione del Suolo", Firenze, pubb. n.11, pp. 157.
- 2) FAO-ISRIC (1990), *Guidelines for Soil Description*. 3th Edition. Roma pp. 70.
- 3) FORMEZ (1991), *Scheda di rilevamento pedologico*. Napoli.
- 4) REGIONE EMILIA-ROMAGNA (1992). *Manuale per il rilevamento e la descrizione dei suoli*. Bologna.

“2ND INTERNATIONAL MEETING ON RED MEDITERRANEAN SOILS”

FRANCO PREVITALI

Istituto di Agronomia Generale, Università di Milano

Dal 3 al 9 maggio 1993 si è tenuto ad Adana (Turchia) il “2nd International Meeting on Red Mediterranean Soils” organizzato dalla Soil Science Society of Turkey e dalla University of Qukurova (Adana).

Ho partecipato al Meeting, presentandovi, insieme a Romano Rasio, il poster dal titolo: “The new Soil Map of Lombardy (North Italy)” at 1:500.000 scale”.

Gli atti del convegno verranno pubblicati su un supplemento della rivista CATENA.

Le numerose comunicazioni, presentate da studiosi provenienti da oltre 20 Paesi, hanno riguardato:

- distribuzione, genesi e problemi di classificazione dei suoli rossi mediterranei;
- datazione e correlazioni geomorfologiche dei SRM
- proprietà chimiche, fisiche e mineralogiche dei SRM
- problematiche d'uso e di gestione dei SRM
- genesi ed evoluzione degli ossidi nei SRM
- ruolo dei carbonati nelle dinamiche evolutive dei SRM
- “calcrete”
- coerenza terminologica e tassonomia nello studio dei SRM.

Nel corso delle escursioni sono stati esaminati e discussi numerosi profili e relativi paesaggi di RHODOXERALFS, HAPLOXERALFS, ARGIXEROLLS. Sono state compiute visite anche a serie geologiche contenenti “calcrete” e “calcrusts”.

**MEETING FRA PEDOLOGI E BOTANICI
DEL KAZAKISTAN, DELLA REPUBBLICA CECA E
DELL'UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO**

FRANCO PREVITALI

Istituto di Agronomia Generale, Università di Milano

Dal 10 al 27 Luglio 1993 ho partecipato ad un Meeting fra pedologi e botanici del Kazakistan, della Repubblica Ceca e dell'Università degli Studi di Milano.

Oltre ai seminari, svoltisi presso il Soil Science Institute dell'Accademia delle Scienze di Alma Alta, sono state compiute escursioni in zone semidesertiche, steppiche, alpine e periglaciali, situate fra il bacino del fiume Carin e la catena del Tian Shan, fra Kazakistan e Kirgizistan.

Durante i sopralluoghi sono stati effettuati rilievi e campionamenti sui suoli e sulla vegetazione. In particolare, sono stati esaminate catene di KASTANOZEMS, CHERNOZEMS, MOUNTAIN MEADOW SOILS E MOUNTAIN FOREST SOILS.

Verranno prossimamente pubblicati i risultati di tali indagini.

SISS
SOCIETÀ ITALIANA della
SCIENZA del SUOLO

CATTEDRA di PEDOLOGIA
FACOLTÀ di AGRARIA
UNIVERSITÀ di PALERMO

**I SUOLI SULLA SERIE GESSOSO SOLFIFERA:
BOSCO DI MUSTIGARUFI (CL):
GUIDA ALLA ESCURSIONE PEDOLOGICA**

Caltanissetta 16-18 giugno 1993

I SUOLI SULLA SERIE GESSOSO-SOLFIFERA: BOSCO DI MUSTIGARUFI (CL)

PRESENTAZIONE DELLA ESCURSIONE

Caltanissetta 16-18 Giugno 1993
Hotel San Michele - Sala "Giovanni Falcone"

* * *

GIOVANNI FIEROTTI
Cattedra di Pedologia, Università di Palermo

Cari Amici, eccoci a Caltanissetta da dove inizierà l'escursione pedologica a Mustigarufi. Chi mi seguirà, illustrerà le condizioni geo-litologiche, forestali, botaniche, mineralogiche, chimiche e pedologiche dei luoghi che saranno oggetto dell'escursione.

A me, in questa sede, spetta sottolineare il fatto che l'escursione non si sarebbe potuta effettuare senza la collaborazione appassionata del Direttore dell'Azienda Foreste Demaniali avv. Crosta, del Vice-Direttore Dr. Giusto e del Dr. Cavarretta, responsabile della sede di Caltanissetta.

Spero che ciascuno di Voi apprezzerà nei suoi termini lo sforzo fatto dall'Azienda FF. DD. per assicurare la buona riuscita dell'escursione.

Un ringraziamento a parte intendo rivolgere al Dr. Gaetano Costa, Direttore del Consorzio di Bonifica del Salso Inferiore. Egli per me è stato un vero e grande amico (d'altronde non avevo bisogno di riscontri, tanta è l'amicizia che ci lega ormai da qualche decennio), che ha dato tutto il contributo possibile ed immaginabile perché la città di Caltanissetta potesse accogliere gradevolmente i congressisti. Grazie a Lui, oltre al contributo

del Consorzio di Bonifica del Salso Inferiore, ho potuto ottenere anche una tangibile espressione di solidarietà da parte del Dr. Onofrio Zarcone, Commissario del Comune di Caltanissetta e del Dr. Salvatore Impaglione, Direttore dell'Azienda Turismo.

Grazie, dunque, caro Dr. Costa, non solo da parte mia personale, ma anche dall'intera Società Italiana di Scienza del Suolo e di tutti i presenti che si uniscono con questo caldo applauso alla Sua persona, alle mie parole di ringraziamento.

Non vi voglio togliere altro tempo e cedo la parola a coloro che dovranno intervenire di seguito.

Auguro a tutti Voi un buon soggiorno e spero che le fatiche dei miei collaboratori Prof.ssa Adriana Bellanca, Prof. Rodolfo Neri, Dr. Salvatore Monteleone, Prof. Carmelo Dazzi, Dr. Salvatore Raimondi, a conclusione della escursione verranno altamente apprezzate da tutti Voi. Ad essi va un grato ed amichevole ringraziamento da parte mia. Buon lavoro.

ALFONSO COSTA

Direttore del Consorzio di Bonifica del Salso Superiore

Ringrazio anzitutto il prof. Fierotti per le generose parole e gli apprezzamenti, non tutti meritati, che ha voluto rivolgere alla mia persona per l'attività svolta nella qualità di Direttore del Consorzio di Bonifica del Salso Inferiore.

Con molto gradimento poi rivolgo il cordiale saluto, anche a nome dell'Amministrazione consorziale, al Presidente della SISS ed agli illustri partecipanti al Convegno, oggi qui riuniti per proseguire il dibattito su un tema così attuale ed interessante: "La cultura del suolo in Italia".

Per l'attività svolta dal mio Ente, nel settore della bonifica, ho avuto l'occasione di intrattenere rapporti con la Facoltà di Agraria dell'Università di Palermo e principalmente con il prof. Giovanni Fierotti che con tanto impegno, precisione e capacità professionale, ha condotto sperimentazioni e studi con riferimento in particolare alla possibilità di utilizzazione ad uso irriguo delle acque del bacino del fiume Imera Meridionale ricadente nel comprensorio, in relazione alle caratteristiche delle acque ed alla natura e struttura del terreno agrario interessato e ciò al fine di evitare, con l'uso irrazionale delle stesse, danni irrimediabili al suolo sino alla improduttività.

Dopo questa breve premessa, riferendomi al tema del Convegno, ritengo che bisogna prendere favorevolmente atto dei provvedimenti legislativi e finanziari adottati dal Governo in questi ultimi anni in ordine alla difesa e conservazione del suolo anche se occorre proseguire con continuità ed organicità in tale direzione, perché il "suolo", come afferma giustamente il prof. Fierotti, è un bene indispensabile alla vita dell'uomo, ma limitato, per cui è dovere di tutti difenderlo nell'interesse dell'umanità.

Tuttavia è altrimenti importante la formazione di una cultura del suolo perchè solamente con la conoscenza si può pervenire ad una idonea e razionale utilizzazione dello stesso anche sotto l'aspetto della produttività. Ecco quindi l'estrema importanza ed utilità di questo Convegno.

In merito non ritengo di dover esporre altri argomenti trovandomi alla presenza di scienziati e studiosi della materia che tutti desideriamo ascoltare.

Pertanto, in conclusione, desidero solamente aggiungere che il presente Convegno, che per la città di Caltanissetta rappresenta un'occasione forse irripetibile, approfondirà in particolare gli aspetti pedologici, geologici, botanici e forestali di una zona del nisseno, "il bosco di Mustigarufi" per il quale da tempo l'associazione naturalistica Sicilia Nostra, con sede in San Cataldo, ha avanzato richiesta all'Assessorato Regionale al Territorio per la costituzione di una riserva per la salvaguardia delle bellezze naturali e per la protezione della fauna e della flora.

Ai dirigenti qui presenti di tale Associazione va il ringraziamento sincero per la passione e la dedizione con cui svolgono il loro lavoro nell'interesse di questo bene che appartiene alla collettività.

Quindi lo studio, caro Presidente prof. Fierotti, svolto in queste due giornate anche con osservazioni dirette, costituisce non solo un avvenimento interessante per le finalità della SISS, nell'ambito del tema dibattuto "Per una cultura del suolo in Italia", ma rappresenta anche un avvenimento di eccezionale importanza per questa area dell'interno della Sicilia di circa 350 ettari in quanto i risultati saranno certamente utili per una valorizzazione ottimale della stessa anche sotto il profilo della forestazione.

Nell'augurarvi un buon lavoro sentitamente Vi ringrazio.

IL BOSCO DEMANIALE DI MUSTIGARUFI - GABBARA

DOMENICO CAVARRETTA
Ispettorato Ripartimentale Foreste - Caltanissetta

Il bosco di Mustigarufi e Gabbara

Il complesso boscato di Mustigarufi-Gabbara ha una estensione di Ha 3000 circa ubicati per il 95% nel territorio di San Cataldo e per il 5% in quello di Caltanissetta e ricade all'interno sia del bacino montano del Salito, affluente principale del Platani, determinato con R.D. 8/4/1915 nonchè del comprensorio di bonifica "Salito" di cui al D.M. 15/1/1910 n. 3224. Gli interventi di sistemazione idraulico forestali hanno avuto inizio nel 1955 e sono proseguiti sino ai nostri giorni.

Le caratteristiche geografiche-fisiche

Le formazioni boscate, denominate Mustigarufi-Gabbara, sono quasi interamente di carattere artificiale e si modellano su rilievi collinari in cui l'altitudine massima è di mt 616 (M. Gabbara).

Per la particolare orografia, in cui si alternano i rilievi alle vallecole, si hanno differenti esposizioni con la determinazione di microambienti dovuti in particolare alla presenza per Km 9,5 del fiume "Salito" che, attraversando il fondovalle, definirei nell'insieme una giacitura in cui ai pochi strati pianeggianti succedono immediati e ripidi pendii e pareti calanchive.

Il clima

L'analisi dei dati climatici consente la verifica dei fattori che determinano la classificazione del complesso boscato nella fascia

fitoclimatica lauretum . Infatti sia le piogge, concentrate nel periodo autunno-inverno con quantitativo medio mm 641, che le temperature medie con punte di 30.6 °C e di 4.4 °C, caratterizzano un clima tipicamente mediterraneo. I venti, moderati e poco prolungati, non hanno azione disturbatrice sulla vegetazione tranne lo scirocco, che può durare più giorni con effetti negativi sulla ritenzione idrica dello strato superficiale dei terreni, provocando repentini passaggi dallo stato verde a quello secco della vegetazione erbacea e quindi con aumento del grado di pericolosità di incendi.

Geologia - Pedologia

Atteso che la risposta degli studi analitici condotti dall'Istituto di Agronomia, diretti dal Prof. FIEROTTI ordinario di Pedologia, consentirà di conoscere nel dettaglio le caratteristiche geopedologiche dei terreni del bosco di Mustigarufi-Gabbara, definirò sinteticamente gli stessi, per le poche annotazioni bibliografiche, come argille del miocene che a volte sono salate e tendenzialmente calanchive.

La vegetazione

L'analisi quali-quantitativa della vegetazione forestale, che ricopre il complesso demaniale in parola, consente di verificare un duplice aspetto inerente le tipologie delle specie presenti:

- il primo individua una scarsa presenza di essenze indigene quali leccio, frassino, roverella, olmo ecc., che insistono su individuabili luoghi rimasti inaccessibili o quasi (M. Quartarone - Gabbara - Mustigarufi - Cioccafa), o risparmiati dal fuoco prima dell'azione di rimboschimento; di ciò fa parte anche tutta la macchia fluviale comprendente in particolare i tamerici, manifestanti la difficoltà di insediamento di specie più pregiate e pluristratificate;

- il secondo, mostra i risultati dell'azione rimboschitoria generalizzata iniziata nel 1955, con la quale si è privilegiato l'impiego dell'eucaliptus per il 70% e delle conifere mediterranee per il restante 30%.

La verifica di uno stato di dissesto superficiale in forte evoluzione con forme anche irreversibili e generalizzate come i calanchi, e quindi, la necessità di raggiungere una repentina funzione protettiva dei terreni nudi nonchè la cultura forestale del momento, tendente a realizzare una provvigione capace di soddisfare i mercati con essenze governabili in turni brevi e soprattutto, con incrementi legnosi ritenuti impensabili con specie indigene, hanno portato ad interessare quasi tutti i terreni vocati alla forestazione, con gli eucaliptus e con conifere a rapido accrescimento.

Le motivazioni sopra esposte, cioè, hanno fatto sì che nella provincia di Caltanissetta ed in quelle limitrofe, a prescindere dall'esame della vegetazione spontanea nonchè dalla natura fisico-chimica del terreno, furono impiegate le specie di cui si è detto con preferenza per quelle a più rapido accrescimento.

Vennero sottovalutate, forse, le insidie proprie di una diffusa monocoltura, legate al probabile insorgere di fisiopatie o di attacchi parassitari specifici, in mancanza di un equilibrio biologico e di una stabilità interpredatoria che certamente richiede tempi lunghi, in presenza di rimboschimenti con specie esotiche.

E così, anche nelle località denominate Mustigarufi-Gabbara che, insieme a quelle di Quartarone, Cioccafa, Mercato Vallone ecc. per circa 3000 Ha, costituiscono un unico complesso boscato, la distribuzione planimetrica degli alberi riguarda individui di uno stesso genere quali eucaliptus + pinus + cupressus ma di specie differenti come rostrata, gonphocefala, occidentalis, per le latifoglie, halepensis, pinea, sempervirens, per le conifere.

Questi popolamenti, realizzati in tempi poco differenziati e quindi con caratteri coetaneiformi per raggruppamenti di superfici, si presentano oggi con una buona densità o grado di copertura, e la struttura verticale, evidenzia due o più piani.

Un esame comparativo dello stato vegetativo di tutto il bosco, raffigura differenze stazionali connesse strettamente alla fertilità dei suoli per cui, visivamente, è possibile notare, soprattutto per gli eucaliptus, alcuni popolamenti che presentano uno sviluppo regolare con ottima conformazione sia del fusto che della chioma ed altri, che manifestano uno stato di sofferenza, difficoltà di sviluppo complessivo ed, in alcuni casi, seccume delle parti apicali.

Proprio sotto questi individui, va manifestandosi una diffusa rinnovazione naturale di conifere (*P. Halepensis*) che si ritiene di

dover favorire, mediante la eliminazione graduale dello strato superiore.

In sostanza cioè, anche alla luce dei dati e delle indicazioni che il Prof. Fierotti darà, si avvieranno nel tempo interventi ridistributivi di essenze diverse onde pervenire ad un bosco che assicuri maggiore stabilità ed avvii quei processi di rinaturazione tendenti ad una migliore interazione tra le diverse componenti (suolo - flora - fauna - clima) di un armonico ecosistema forestale.

Accessoriamente, infine, è da dire che all'interno di questo complesso boscato, è stata realizzata un'area attrezzata destinata alla pubblica fruizione, che viene frequentata da un notevole flusso turistico e che sono presenti, inoltre, alcuni fabbricati destinati in parte ad ufficio lavori ed a magazzino-deposito attrezzi, ed in parte a punto di ritrovo riservato agli studenti che, sempre più numerosi, vengono guidati per conoscere meglio e più da vicino la complessità dell'azione forestale nel territorio.

L'AREA DI MUSTIGARUFI VISTA NEL CONTESTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO REGIONALE

SALVATORE MONTELEONE

Dipartimento di Geologia e Geodesia, Università di Palermo

Prima di illustrare gli aspetti geologici e geomorfologici dell'area oggetto di studio, è opportuno fare una breve descrizione dell'assetto geologico-strutturale, e relativa morfologia, della Sicilia.

Essa rappresenta la porzione più meridionale dell'orogene alpidico nel mediterraneo ed è il risultato della giustapposizione di un insieme, avampaese-avanfossa, localizzato nella fascia centro-meridionale, ed una catena, che si sviluppa in direzione E-W, posta nel settore settentrionale. A grandi linee pertanto, l'attuale assetto dell'Isola, da nord verso sud, può essere così sintetizzato:

Catena

È costituita da terreni di natura carbonatica (dalle isole Egadi ai rilievi delle Madonie) terrigena (monti Nebrodi) e cristallina (monti Peloritani) messi in posto tra il Miocene ed il Pliocene inferiore la cui vergenza risulta orientata verso i quadranti meridionali.

La morfologia è condizionata dalla diversità litologica e strutturale che determina assetti evolutivi differenti legati altresì alla modesta lunghezza dei versanti (soprattutto quelli posti lungo la fascia settentrionale) spesso solcati da corsi d'acqua a carattere torrentizio che, nei settori più orientali, assumono il tipico aspetto di fiumare.

Avanfossa

Si sviluppa al margine meridionale della catena ed è costituita da successioni, generalmente di natura carbonatica, di età

compresa tra il Trias ed il Miocene, ricoperti stratigraficamente da bacini residuali del Neogene-Pleistocene (Caltanissetta e Castelvetrano), colmati da sedimenti terrigeni, evaporitici, carbonatici e clastico-carbonatici.

L'assetto morfologico é tipicamente collinare, con rilievi ondulati, che si susseguono fino a raggiungere la costa meridionale, che a luoghi vengono interrotti da vette, più o meno aspre ed isolate, legate sia all'azione della dinamica esogena che alla tettonica locale.

Avampaese

Localizzato nella parte sud-orientale dell'isola, é costituito da una successione di depositi carbonatici, carbonatico-pelagici, carbonatico-terrigeni e clastico-terrigeni di età compresa tra il Trias superiore ed il Pleistocene.

Dal punto di vista morfologico il paesaggio é caratterizzato dalla presenza di un altopiano (Monti Iblei) solcato da corsi d'acqua impostatisi su linee di debolezza tettonica dando origine, in alcuni casi, a veri e propri canyons.

L'evoluzione tettonica dell'Isola del Miocene, fa registrare fasi molto acute nel Serravalliano, che hanno investito, soprattutto, i settori più settentrionali e deformazioni più blande, durante il Messiniano, che hanno interessato le aree centrali ed occidentale.

É proprio durante quest'ultimo periodo che si sono depositate le rocce pre-evaporitiche ed evaporitiche che affiorano abbondantemente sia a nord che a sud del parallelo passante per Caltanissetta.

I terreni pre-evaporitici si presentano generalmente con una sequenza di argille, argille-marnose, sabbie ed arenarie a luoghi sovrastati da depositi deltizi di natura conglomeratica. Questi depositi appartengono alla formazione Terravecchia e sono databili Tortoniano sup-Messiniano inf.

Sui depositi appena descritti si rinvergono discordanti quelli della Serie gessoso-solfifera che affiorano abbondantemente sia nel settore centro-meridionale (bacino di Caltanissetta) che in quello sud-occidentale (bacino di Santa Ninfa-Salemi).

Dal punto di vista stratigrafico i due settori sono alquanto differenti tanto da potere distinguere due unità evaporitiche: superiore ed inferiore.

In particolare a Mustigarufi affiorano terreni che hanno una età compresa tra il Tortoniano sup. e l'Olocene. La successione

dal punto di vista lito-stratigrafico, risulta discontinua e viene di seguito descritta a partire dai depositi più antichi.

Tortoniano sup.-Messiniano inf.

I terreni riconducibili a questo intervallo sono distribuiti abbondantemente lungo i versanti del F. Salito e sono costituiti da argille, argille-marnose, sabbie e conglomerati che appartengono alla Fm. Terravecchia il cui spessore non supera i 250 metri circa.

Messiniano

I depositi riferibili a questo periodo sono presenti a C.zo Campana, a M.te Gabbara e a NW della miniera Gabbara con uno spessore di 80 metri circa. Si presentano in continuità di sedimentazione sui terreni sottostanti e si possono riscontrare sia in banchi (gessi selenitici, gessi balatini, ecc.) che con intercalazioni argillose (argille con gessi).

Pleistocene-Olocene

Sono ascrivibili a questo intervallo sia i depositi colluviali, accumulatisi in ambito continentale e presenti nella porzione sud-orientale di C.zo Campana, che quelli alluvionali, terrazzati e non, riscontrabili lungo il fondovalle del F. Salito e costituiti da argille-sabbiose, sabbie e conglomerati poligenici. Inoltre vanno segnalati alcuni accumuli di rosticci di miniera distribuiti nei dintorni di M.te Gabbara dove, fino a qualche decennio fa, era attiva l'omonima miniera.

L'assetto morfologico del territorio di Mustigarufi è molto vario ed è il risultato del modellamento operato dai processi morfologici espletatisi con diversa intensità in ragione delle litologie affioranti e delle vicissitudini tettoniche. Inoltre non vanno sottovalutate le variazioni climatiche quaternarie che hanno determinato l'alternarsi di sistemi morfoclimatici.

Tutto ciò ha determinato sia forme strutturali (anticlinale di M.te Gabbara, gradino di faglie, gradino di struttura litologica) che processi di versanti con aree in lento movimento la cui evoluzione è regolata principalmente da movimenti di massa distribuiti, questi ultimi, su gran parte del territorio studiato.

Inoltre un ruolo morfologico rilevante viene svolto dal F. Salito e dai suoi affluenti che si esplica sia lungo l'alveo (terrazzi a

più livelli sia orografici che alluvionali, meandri abbandonati, ecc.) che sui versanti (erosione di fondo, coni di deiezione, ecc.). Infine processi carsici poco evoluti si rinvengono nelle aree di affioramento dei gessi.

dal punto di vista lito-stratigrafico, risulta discontinua e viene di seguito descritta a partire dai depositi più antichi.

Tortoniano sup.-Messiniano inf.

I terreni riconducibili a questo intervallo sono distribuiti abbondantemente lungo i versanti del F. Salito e sono costituiti da argille, argille-marnose, sabbie e conglomerati che appartengono alla Fm. Terravecchia il cui spessore non supera i 250 metri circa.

Messiniano

I depositi riferibili a questo periodo sono presenti a C.zo Campana, a M.te Gabbara e a NW della miniera Gabbara con uno spessore di 80 metri circa. Si presentano in continuità di sedimentazione sui terreni sottostanti e si possono riscontrare sia in banchi (gessi selenitici, gessi balatini, ecc.) che con intercalazioni argillose (argille con gessi).

Pleistocene-Olocene

Sono ascrivibili a questo intervallo sia i depositi colluviali, accumulatisi in ambito continentale e presenti nella porzione sud-orientale di C.zo Campana, che quelli alluvionali, terrazzati e non, riscontrabili lungo il fondovalle del F. Salito e costituiti da argille-sabbiose, sabbie e conglomerati poligenici. Inoltre vanno segnalati alcuni accumuli di rosticci di miniera distribuiti nei dintorni di M.te Gabbara dove, fino a qualche decennio fa, era attiva l'omonima miniera.

L'assetto morfologico del territorio di Mustigarufi é molto vario ed é il risultato del modellamento operato dai processi morfologici espletatisi con diversa intensità in ragione delle litologie affioranti e delle vicissitudini tettoniche. Inoltre non vanno sottovalutate le variazioni climatiche quaternarie che hanno determinato l'alternarsi di sistemi morfoclimatici.

Tutto ciò ha determinato sia forme strutturali (anticlinale di M.te Gabbara, gradino di faglie, gradino di struttura litologica) che processi di versanti con aree in lento movimento la cui evoluzione é regolata principalmente da movimenti di massa distribuiti, questi ultimi, su gran parte del territorio studiato.

Inoltre un ruolo morfologico rilevante viene svolto dal F. Salito e dai suoi affluenti che si esplica sia lungo l'alveo (terrazzi a

più livelli sia orografici che alluvionali, meandri abbandonati, ecc.) che sui versanti (erosione di fondo, coni di deiezione, ecc.). Infine processi carsici poco evoluti si rinvengono nelle aree di affioramento dei gessi.

CARATTERIZZAZIONE MINERALOGICA DELLE LITOFACIES DELLA FORMAZIONE GESSOSO-SOLFIFERA E DEI SUOLI PRESENTI NELL'AREA DI MUSTIGARUFI

ADRIANA BELLANCA e RODOLFO NERI

Istituto di Mineralogia, Petrografia e Geochimica, Università di Palermo,

I suoli dell'area di Mustigarufi si originano da substrati eterogenei essenzialmente riferibili ai litotipi della Formazione Gessoso-Solfifera la cui deposizione è avvenuta nel Messiniano (Miocene superiore).

Il *Tripoli* è tipicamente costituito da diatomiti di colore biancastro irregolarmente alternate con marne e carbonati e, più raramente, con argilliti. Le diatomiti sono rocce porose e sottilmente laminate, caratterizzate da un contenuto variabile di minerali argillosi, carbonati e frustule di diatomee comunemente costituite da silice amorfa (opale-A). Oltre agli organismi con guscio siliceo (diatomee, radiolari e spicole di spugna), si ritrovano foraminiferi calcitici, resti di pesci ben conservati e una forte percentuale di sostanze organiche sotto forma di bitume e idrocarburi.

Il *Calcarea di Base* (calcarea evaporitico) si presenta in letti massivi caratteristicamente brecciati, di colore bianco, marrone chiaro o grigio. In alcuni casi sono osservabili sottili intercalazioni di calcari debolmente laminati, di marne calcareo-dolomitiche e, più raramente, di gessi. Il carbonato usualmente consiste di una miscela irregolare di calcite e aragonite finemente cristalline. Alcuni letti del Calcarea sono vacuolari e i pori possono essere totalmente aperti o riempiti da mineralizzazioni secondarie di celestina e stronzianite. Spesso i pori hanno contorno da rettangolo a cubico testimoniando l'originaria presenza di cristalli di halite

successivamente dissolti ad opera di acque interstiziali di bassa salinità. Talvolta questo litotipo contiene mineralizzazioni di zolfo e, in tal caso, viene meglio indicato come *calcare solfifero*.

Il *Gesso laminare*, localmente chiamato “gesso balatino” per la tendenza a rompersi in blocchi di forma rettangolare (*balate*), si presenta in strati di spessore variabile (da pochi centimetri a qualche metro) tipicamente costituiti da sottili lamine parallele di gesso microcristallino millimetricamente alternate con lamine di carbonato micritico (calcite e dolomite) e/o sostanza organica.

Il *Gesso massivo*, conosciuto anche con il nome di “gesso alabastrino”, si presenta in masse irregolari di gesso nodulare, di colore biancastro o grigio. Tessiture da idratazione osservabili su scala microscopica indicano una genesi secondaria del gesso attraverso la trasformazione di un precursore di anidrite. Diffusi nella roccia sono individuabili cristalli di celestina che si formano come sottoprodotto del processo di gessificazione dell’anidrite.

Il *Gesso selenitico*, localmente denominato “spicchiolino”, affiora in letti massivi costituiti da cristalli di gesso di dimensioni variabili tra alcuni centimetri e pochi metri. I cristalli possono essere separati oppure sono presenti in forma di coni contigui che consistono di cristalli allungati, spesso geminati.

I substrati argillosi presenti nell’area di Mustigarufi sono in parte riferibili alle argille intercalate ai litotipi precedenti. Tali argille sono spesso ricche di noduli di gesso e alternate nel sottosuolo a lenti di sale di modesto spessore. Tuttavia, una larga parte dei suoli argillosi deriva anche da depositi terrigeni - antecedenti alla Serie Gessoso-Solfifera - quali il “complesso argilloso-marnoso” del Serravalliano-Oligocene e i sedimenti fluvio-deltizi consistenti di argille sabbiose, marne, conglomerati e calcari detritico-organogeni, noti con il nome di Formazione Terravecchia (Tortoniano superiore-Messiniano inferiore).

Le analisi mineralogiche e micromorfologiche dei suoli evoluti sui depositi della Formazione Gessoso-Solfifera hanno evidenziato che i minerali argillosi sono generalmente i componenti dominanti dei profili analizzati. Il gesso è sempre presente tranne che negli orizzonti meno profondi di un solo profilo. I carbonati sono pure ubiquitari e mostrano una mineralogia variabile da prevalentemente dolomitica (con dolomite quasi stechiometrica) a esclusivamente calcitica (con calcite bassamente magne-

siaca). In alcuni profili sono presenti calcite e aragonite. Moderate quantità di quarzo e di feldspati si ritrovano costantemente.

Sulla base delle osservazioni microscopiche i cristalli di gesso sono ritenuti in prevalenza di genesi secondaria. La morfologia dominante è rappresentata da singoli cristalli piramidali che sono comuni in fanghi terrestri dove la loro crescita è favorita dal complesso assortimento di composti organici presenti. L'habitus lenticolare del gesso indica elevati rapporti Ca/SO_4 nella soluzione del suolo che possono derivare dalla presenza di ioni Ca rilasciati dai minerali carbonatici. Generalmente i cristalli lenticolari sono circondati da una matrice argilloso-carbonatica. Sono pure osservabili masse intrecciate di cristalli lenticolari. La nucleazione di cristalli multipli può essere il risultato di una rapida evaporazione della soluzione che migra attraverso la colonna di suolo. Relitti di rocce solfatiche preesistenti sono rappresentati da cristalli di gesso più grandi che mostrano evidenza di dissoluzione periferica. In alcuni casi, la superficie di questi cristalli - caratterizzati da geminazioni ed estinzione ondulosa o irregolare - appare come il substrato su cui si accrescono cristalli neoformati di forma lenticolare.

I minerali carbonatici possono essere sia ereditati (litogenici) che di origine pedogenetica. Le forme pedogenetiche identificate includono: (a) calcite di tessitura micritica che costituisce il cemento della matrice argillosa nella quale sono immersi granuli di minerali detritici; le forme risultanti appaiono come piccoli glomeruli con margini diffusi o netti; la calcite micritica può ritrovarsi anche all'interno dei cristalli di gesso lungo i piani di sfaldatura; (b) singoli cristalli di calcite di maggiore dimensione disseminati nel suolo; (c) calcite presente in particolari orizzonti come cemento pendente al di sotto di glomeruli o peds. I carbonati litogenici includono frammenti di calcari della serie locale. Il calcare evaporitico è comunemente riconoscibile fra i litorelitti. Alcuni di questi frammenti mostrano evidenza di neomorfismo o di una precipitazione secondaria di calcite spatitica. Carbonati ereditati sono rappresentati anche da microfossili calcarei marini. In un profilo la dolomite è presente come minerale carbonatico dominante. Generalmente questo minerale non è ritenuto pedogenetico. In alcuni dei suoli analizzati è stato rinvenuto in forma di piccoli cristalli (5-10 μm) con margini corrugati che vengono considerati relitti corrosi di una preesistente dolomite. Al contra-

rio, romboedri di dolomite zonata (dimensioni fino a $50\mu\text{m}$) non ritrovati mai nelle dolomie della serie locale e orli di dolomite anedrale attorno a granuli di calcite sono da ritenere il risultato di processi di dissoluzione-riprecipitazione avvenuti in ambito di suolo.

L'analisi degli isotopi stabili ($\delta^{18}\text{O}$ - $\delta^{13}\text{C}$) nei carbonati del suolo si é rivelata uno strumento veramente efficace per valutare alcuni aspetti del processo pedogenetico. Così, la composizione isotopica dell'ossigeno é correlata a quella delle locali acque meteoriche e delle acque sotterranee anche se l'attesa convergenza dei valori $\delta^{18}\text{O}$ con la linea della calcite meteorica non si riscontra perchè i processi di evaporazione fanno variare significativamente la composizione delle acque meteoriche circolanti nel sistema suolo. In corrispondenza della zona al di sopra dell'orizzonte C si riscontra una variazione del $\delta^{18}\text{O}$ che indica che carbonati impoveriti in O^{18} precipitano da acque percolanti durante periodi di alta piovosità. Al contrario, verso l'alto dei profili, i carbonati si formano da soluzioni del suolo presumibilmente arricchite in O^{18} per evaporazione durante i periodi secchi. Il segnale isotopico del carbonio sembra fortemente influenzato dalla decomposizione di piante isotopicamente leggere con l'eccezione di un suolo sottile e poco vegetato nel quale gli scambi con il reservoir atmosferico comportano un arricchimento in C^{13} del carbonato precipitato.

I SUOLI DEL BOSCO DI MUSTIGARUFI (CL): UNO SGUARDO D'INSIEME

CARMELO DAZZI

Istituto di Agronomia Generale - Università di Palermo

L'occasione per intraprendere uno studio di ampio respiro sui suoli degli ambienti caratterizzati da affioramenti della serie Gessoso-Solfifera è sorta quando l'Azienda Foreste Demaniali della Regione Sicilia ha chiesto alla Cattedra di Pedologia di condurre uno studio sui suoli del bosco di Mustigarufi situato ad ovest di Caltanissetta, in piena serie Gessoso-Solfifera.

Per il vero, il prof. Fierotti già da tempo aveva in animo di iniziare uno studio sistematico sui suoli della serie Gessoso-Solfifera di cui si conosce poco o niente sia dal punto di vista della classificazione, sia dal punto di vista della utilizzazione.

Mustigarufi rappresenta pertanto il punto di partenza per una sistematica ricerca sui suoli della Serie Gessoso-Solfifera, parecchio diffusa in Sicilia.

Nell'area di Mustigarufi, estesa 3.252 ettari, lo studio è stato condotto secondo criteri classici e con una metodologia di rilevamento "libero". La classificazione dei suoli, effettuata con il sistema USDA (1990), è stata spinta fino a livello di Serie.

Il clima, utilizzando i dati della stazione di Caltanissetta ed i sistemi di Bagnouls-Gaussen, Koppen e Thornthwaite, risulta di tipo "mediterraneo", cioè con un ritmo stagionale che vede alternati un periodo caldo e siccitoso (mediamente di cinque mesi) e un periodo relativamente freddo (coincidente con l'autunno-inverno), nel quale sono concentrate la gran parte delle precipitazioni, sia pure in modo irregolare.

L'analisi del pedoclima, consente di definire "xerico" il regime di umidità dei suoli e "termico" il loro regime termometrico.

Occorre tuttavia mettere in risalto che i suoli con "storage" di 50 mm tendono verso un regime udometrico "aridico". Questi, pertanto, e ancora di più i suoli con storage inferiore a 50 mm, hanno un periodo asciutto più lungo e quindi un'aridità maggiore, caratteristica dei suoli degli ambienti Xerici in transizione con gli Aridici.

Lo studio pedologico ha consentito di ascrivere i suoli presenti a Mustigarufi in tre degli undici Ordini previsti dalla Soil Taxonomy: Entisuoli, Vertisuoli e Inceptisuoli.

Nelle grandi linee gli *Entisuoli* sono suoli minerali con scarsa o nessuna evidenza di sviluppo di orizzonti pedogenetici poiché, in genere, non è trascorso abbastanza tempo per il loro sviluppo. Nella gran parte dei casi, essi si rinvencono o su pendenze ripide attivamente erose (fenomeno che ringiovanisce continuamente il suolo) o su pianure alluvionali che ricevono nuovi depositi ad intervalli frequenti.

A Mustigarufi si verificano entrambe queste condizioni.

A livello di Sottordine sono presenti i Fluvents e gli Orthents che si inseriscono nei tre Grandi Gruppi: Xerofluvents, Xerorthents e Torriorthents. I primi due mostrano un regime di umidità xerico, il terzo presenta un regime di umidità xerico al limite con l'aridico. A livello di Sottogruppo nell'ambito sia degli Xerofluvents che degli Xerorthents è stato riconosciuto il Sottogruppo Typic; per i Torriorthents il Sottogruppo Xeric.

Sette le Serie di suolo individuate: cinque afferiscono ai Typic Xerorthents (Allevatore; Antinello; Stefano; Serra; Rosticci); una, rispettivamente ai Typic Xerofluvents (Salito) e agli Xeric Torriorthents (Monte Quartarone).

I *Vertisuoli*, a causa di un processo di aploidizzazione determinato da argillopedoturbazione, non hanno orizzonti diagnostici, ma presentano un unico orizzonte A, molto spesso e fortemente omogeneo nei caratteri fisico-chimico-idrologici.

Fra i Vertisuoli, nell'ambiente di Mustigarufi caratterizzato, come già detto, da un clima xerico, sono presenti solo gli Xererts mentre, a livello di Grande Gruppo sono stati distinti i Pelloxererts dai Chromoxererts. I primi hanno un colore dominante allo stato umido con un chroma inferiore ad 1,5; i secondi presentano un chroma uguale o superiore ad 1,5. A livello di Sotto Gruppo nell'ambito dei Pelloxererts sono stati individuati i Chromic Pelloxererts, mentre, fra i Chromoxererts sono stati distinti i Typic Chromoxerents.

Cinque le Serie di suolo riconosciute: due afferiscono ai Chromic Pelloxererts (Venti Pili; Cravotto), tre ai Typic Chromoxererts (Acqua Grande; Quartara; Giamporcaro).

Gli *Inceptisuoli* sono suoli di non immediata definizione poiché, così come sottolinea Buol, sono suoli “entro o fra” gli altri Ordini. In termini di sviluppo pedogenetico devono essere definiti come aventi alcuni orizzonti diagnostici, epipedon o altre caratteristiche, che vanno al di là di quelle che sono permesse negli Entisuoli per mostrare che in essi sia rilevabile qualche progresso in termini di sviluppo pedogenetico.

Gli *Inceptisuoli* di Mustigarufi, mostrando in superficie un orizzonte tenace allo stato asciutto e di colore chiaro cioè un orizzonte ochrico, ed evolvendo in un ambiente di tipo xerico, afferiscono al Grande Gruppo degli Xerochrepts. A livello di Sottogruppo, in dipendenza delle differenti caratteristiche che presentano, sono stati distinti i Typic Xerochrepts (con la Serie Case Quartarone), i Calcixerollic Xerochrepts (con la Serie Mustigarufi), i Vertic Xerochrepts (con le Serie: Maddalena; Marcato; Campana; Farina; Cioccafa; Gabbara; Lena; Santa; Michele; Fico d'India; Tabita) gli Orthentic Xerochrepts (un intergrade, con la Serie Casa Salina).

Dallo studio pedologico emergono alcuni elementi significativi che giova mettere in evidenza poiché finiscono con l'aver una notevole importanza non solo ai fini della classificazione ma, soprattutto, ai fini della loro valutazione.

A Mustigarufi, infatti, se si fa eccezione per i suoli della serie *Maddalena* (che evolvono su argille marnose), *Salito* (che evolvono su alluvioni), *Mustigarufi* (che evolvono su argille sabbiose), *Tabita* (presenti su argille e marne) e *Serra* (che evolvono su arenarie), tutti gli altri evolvono su “parent materials” che in modo più o meno consistente conferiscono loro un certo contenuto di solfati.

Se questo non è molto alto, i suoli possono essere utilizzati senza il ricorso a speciali pratiche di conduzione; in caso contrario occorre, non solo fare ricorso ad attente ed oculate pratiche di conduzione, ma anche indirizzarsi verso specie salino-tolleranti.

Il clima, giuoca anch'esso un ruolo determinante nella genesi di questi suoli. Ne stimola i caratteri vertici e ne influenza l'evoluzione verso tipi salini attraverso l'alidore estivo che, determinando una notevole evapotraspirazione richiama, per risalita ca-

pillare, i sali dagli orizzonti inferiori verso i superiori dove tendono ad accumularsi anche perché le piogge invernali non sempre sono sufficienti a lisciviarli.

In alcuni suoli, specialmente alle quote più basse e nelle conche con scarsa cadente, l'accumulo dei sali viene frequentemente favorito dalla loro solubilizzazione nelle pendici poste a monte degli stessi e dal loro trasporto e deposito a valle.

Infine, questi suoli da sempre sono stati sottoposti ad una intensa attività antropica che, assieme ai più recenti lavori di rimboschimento hanno contribuito a modificarne la naturale pedogenesi.

In generale i suoli presenti a Mustigarufi sono riconducibili a due tipi fondamentali: a profilo A-Bw-C (Inceptisuoli) e a profilo A-C (Entisuoli e Vertisuoli).

I suoli a profilo A-Bw-C, presenti prevalentemente su argille con gessi e argille marnose più o meno salate, si caratterizzano per avere un profilo profondo o mediamente profondo e una tessitura argillosa spesso con buona presenza della componente smectitica che conferisce proprietà vertiche. Sono calcarei o percalcarei e con reazione sub-alcalina. Il complesso di scambio è sempre totalmente saturato in prevalenza dal calcio. Talora il sodio di scambio è ben rappresentato, i solfati risultano abbondanti e la conducibilità elettrica presenta valori alti.

La dotazione in elementi nutritivi, generalizzando, risulta scarsa per l'azoto, variabile per il potassio assimilabile, ricca per il fosforo assimilabile. Il drenaggio si mantiene lento o molto lento.

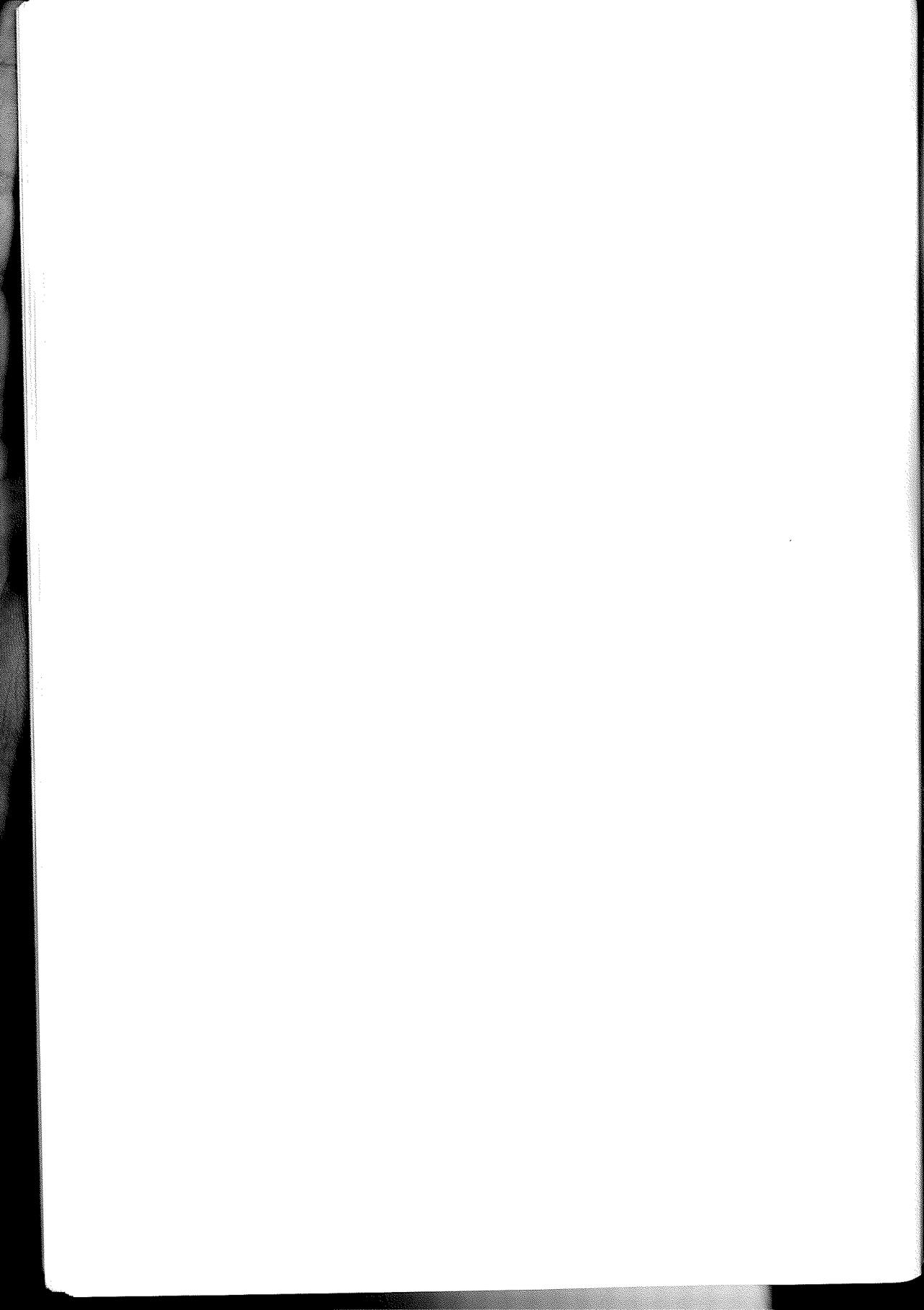
I suoli a profilo A-C si rinvencono in prevalenza su alluvioni e su argille con gessi; in sub-ordine sono presenti su gessi e gesareniti.

Nel primo caso si tratta di suoli profondi, con tessitura che, sulle alluvioni risulta franco-sabbiosa, mentre su argille con gessi è nettamente argillosa e con una componente della frazione smectitica che conferisce proprietà vertiche. Per il resto risultano percalcarei, sub-alcalini, con un complesso di scambio totalmente saturato. Il tasso di salinità varia da trascurabile a molto elevato in dipendenza delle diverse situazioni morfo-pedologiche e di substrato. Per ciò che attiene la dotazione in elementi nutritivi, in generale, difetta l'azoto, varia il potassio e abbonda il fosforo. Fatta eccezione per i suoli con tessitura franco-sabbiosa, il drenaggio è lento.

Su gessi e gessareniti, si rinvengono altri suoli a profilo A-C ma poco profondi o superficiali, con tessitura da franco-argillosa ad argillosa; da neutri a subalcalini; percalcarei; con elevato tasso di salinità; totalmente saturati; ricchi in fosforo e potassio e con contenuti medio-bassi in azoto.

Ebbene, sono suoli con queste caratteristiche generali che compongono il variopinto panorama pedologico presente a Mustigarufi e che, in un solo colpo d'occhio, possiamo cogliere sulla "Carta dei Suoli" realizzata a scala 1:10.000 che vediamo esposta in questa sala.

Per definirne le unità cartografiche, 28 in totale, e per redigerne la legenda, è stato assunto il substrato come elemento discriminante in ciò convinti della grande influenza che questo assume nel condizionare i suoli di Mustigarufi.



**RAPPORTI SUOLO-VEGETAZIONE SUI SUBSTRATI
DELLA SERIE GESSOSO-SOLFIFERA
CON PARTICOLARE RIFERIMENTO
ALLA VALUTAZIONE DELLA IDONEITÀ DEI SUOLI
DI MUSTIGARUFI ALL'EUCALIPTUS CAMALDULENSIS**

SALVATORE RAIMONDI

Istituto di Agronomia Generale - Università di Palermo

I suoli che evolvono sui substrati della serie gessoso-solfifera in Sicilia, come hanno detto coloro che mi hanno preceduto, presentano una notevole variabilità pedologica e vegetazionale. Accanto ai suoli che mostrano le caratteristiche fisiche e chimiche del substrato più o meno gessoso è possibile riscontrare suoli che hanno caratteristiche completamente diverse.

Sotto l'aspetto agronomico hanno potenzialità molto varia, che oscilla da elevata a nulla o quasi.

Nel corso dei secoli, l'utilizzazione agricola si è diversificata in relazione alle possibilità produttive dei siti. Oggi, in questi territori riscontriamo il seminativo asciutto che è caratterizzato dalla coltura del grano duro, le colture arboree tradizionali degli ambienti caldi ed aridi come l'olivo ed il mandorlo, il pascolo e il bosco.

I seminativi dominano sui suoli profondi e generalmente argillosi. Il risultato produttivo del frumento sui substrati gessosi è più aleatorio che altrove e spesso dipende dalla frequenza con la quale si verificano le piogge primaverili.

Le colture arboree si riscontrano prevalentemente su suoli meno profondi e più scheletrici. Osservando il paesaggio, è possibile distinguere i vecchi impianti ubicati sui cocuzzoli, serre, versanti collinari più o meno rocciosi ed in forte pendio, talora abbandonati, ed i nuovi impianti su suoli argillosi pianeggianti o

in leggero pendio ben assestati e curati. Gli alberi dei vecchi impianti posti sui gessi, spesso manifestano uno sviluppo particolare in quanto il tronco è contorto e spiralizzato cioè avvolto su se stesso.

Sulle superfici pianeggianti delle doline, sui depositi colluviali più o meno lacustri o alluvionali antichi, quasi sempre desolfatizzati, in questi ultimi decenni si è inserita la viticoltura sia da vino che da tavola.

Il pascolo ed il bosco sono prevalentemente presenti su suoli poco profondi intercalati alla roccia affiorante. L'inizio dell'attività vegetativa delle specie pabulari, dopo le prime acque autunnali, è uguale sia sui suoli dei substrati gessosi che calcarei. Sulle argille, invece, tale inizio è nettamente ritardato. Ad aprile-maggio, la chiusura dell'attività vegetativa è anticipata sui suoli dei substrati gessosi, mentre è posticipata sui suoli che evolvono sulle argille, specialmente se a giacitura pianeggiante. I suoli sui calcari si collocano nel mezzo.

Il complesso boscato Mustigarufi è rappresentativo degli affioramenti della serie gessoso solfifera dell'ambiente interno collinare siciliano.

Nel bosco, come già riferito, l'essenza boschiva prevalente è l'Eucalipto con le tre specie *Eucalyptus camaldulensis*, *occidentalis* e *gomphocephala*. La specie maggiormente diffusa è l'*Eucalyptus camaldulensis*.

A conclusione dello studio pedologico effettuato, abbiamo voluto vedere il grado di adattabilità dei suoli descritti all'*Eucalyptus camaldulensis*.

La metodologia adottata è quella del Land Suitability Classification System che permette di valutare il grado di adattabilità del territorio per un uso definito.

Non avendo a disposizione dati sulla risposta produttiva dell'*Eucalyptus camaldulensis* impiantato su questi suoli la scelta è ricaduta su una valutazione qualitativa ed attuale.

Come è noto, tale applicazione prevede l'individuazione di tutte le esigenze della coltura e la definizione delle correlazioni fra le classi del sistema ed i parametri territoriali rilevanti.

L'*Eucalyptus camaldulensis* è una specie che si adatta all'ambiente caldo-arido mediterraneo ed è stato utilizzato nei rimboschimenti effettuati in Sicilia fin dagli anni '50. Il fine di questi impianti era produttivo, finalizzato alla produzione di materia

prima per l'industria della carta e di conservazione del suolo. Gli eucalitti, con il loro potente apparato radicale superficiale e profondo, riescono ad ancorare le masse terrose in movimento dei versanti collinari argillosi.

L'*Eucalyptus camaldulensis* è una specie dotata di buona plasticità, è tollerante alle basse temperature (sopporta per pochi giorni temperature di -7°C) ed è resistente al vento. La chioma danneggiata da inverni rigidi viene subito ricostituita. Si adatta ai terreni periodicamente sommersi dalle acque, purché non saline.

Nell'ambiente mediterraneo la specie manifesta le seguenti esigenze: precipitazione minima sufficiente di circa 400 mm; adattabilità ad un'ampia varietà di suoli, specialmente a quelli tendenzialmente leggeri. Rifugge i suoli argillosi con alta salinità e quelli calcarei (diviene clorotica se il CaCO_3 attivo è superiore al 4%). Presenta un'ampia variabilità genetica e dà luogo a soprassuoli molto disformi.

Definite le esigenze della specie forestale sono stati individuati gli indicatori (pedologici, topografici e climatici) e identificati i parametri di ciascuno di essi. Le difficoltà incontrate sono state notevoli e ci siamo avvalsi delle indicazioni di Forestali.

Infine ogni unità territoriale è stata valutata secondo le correlazioni criterio-classe riportate nella guida.

I parametri dell'indicatore pedologico presi in considerazione riguardano: profondità del suolo, tessitura, reazione, carbonati attivi, salinità, elementi della fertilità e drenaggio.

I parametri topografici riguardano: l'altimetria, la morfologia e l'esposizione.

I parametri climatici presi in considerazione sono pioggia e temperatura.

Nell'elaborazione abbiamo preferito non considerare i sinergismi e gli antagonismi fra i vari fattori limitanti e attribuire ogni area territoriale alla classe del sistema, sulla base della caratteristica maggiormente limitante. Tale caratteristica è stata messa in evidenza a livello di sottoclasse. Nel caso in cui un'area afferiva ad una classe per diversi parametri, abbiamo preferito elencarli tutti a livello di sottoclasse.

Tale scelta è stata ritenuta vantaggiosa per gli utilizzatori che vedono immediatamente individuate le limitazioni presenti.

Dall'elaborazione dei parametri territoriali del complesso boscato Mustigarufi è scaturito il documento cartografico a scala

1:10.000, esposto in questa sala, denominato Carta della Land Suitability dell'*Eucalyptus Camaldulensis* nel complesso boscato Mustigarufi (CL).

Nella carta il complesso boscato appare suddiviso, nei due ordini previsti dalla classificazione: S (adatto) e N (non adatto), con due colori diversi.

L'ordine S occupa una superficie di 476 ettari, pari ad una incidenza del 15% circa sulla superficie totale. Ricade prevalentemente lungo la vallata del fiume Salito, ove occupa il terrazzo alluvionale più basso, e alcune pendici poste nel settore nord dell'area, mentre è quasi completamente assente nel settore sud.

L'ordine N occupa una superficie di 2.776 ettari, con una incidenza dell'85% sulla superficie totale.

Interessa in prevalenza il settore sud ed il settore nord.

Delle classi previste dall'ordine S, risultano assenti la S1 e la S2 ed è presente solo la S3.

A livello di sottoclasse le limitazioni di ordine morfologico e pedologico riscontrate sono state messe in evidenza attraverso la simbologia di seguito elencata:

- q = quota
- p = pendenza
- s = profondità del suolo
- t = tessitura
- c = calcare attivo
- n = salinità

Ogni unità cartografica individuata a livello di sottoclasse è stata planimetrata ed è stata calcolata l'incidenza percentuale sulla superficie totale.

La limitazione che ha determinato maggiormente l'esclusione dall'ordine adatto del territorio di Mustigarufi è la tessitura argillosa, presente in quasi i 2/3 della superficie, seguita dalla salinità.

L'impianto del bosco con *Eucalyptus camaldulensis* anche se non ha sortito le produzioni in legname sperate, ha senza dubbio contribuito a consolidare le pendici collinari più o meno degradate.

In questo momento, all'interno del complesso boscato, è in corso la graduale sostituzione dell'*Eucalyptus camaldulensis* con *Pinus halepensis*. Questa specie riesce ad insinuare profondamente il fittone nelle fratture, nelle cavità e nei sottili strati argil-

losi intercalati ai gessi ed a fotosintetizzare senza danni. Manifesta buon attecchimento, sviluppo notevole, facile disseminazione naturale e contribuisce, con il suo verde acceso soprattutto in estate, a ravvivare il paesaggio brullo ed arido dell'ambiente della serie gessoso solfifera.

Il lavoro svolto ha permesso di mettere a punto la metodologia per valutare l'adattabilità qualitativa di un territorio all'*Eucalyptus camaldulensis* e di elencare le limitazioni presenti all'interno del complesso boscato, con la definizione della loro distribuzione spaziale.

Questa metodologia può essere estesa ad altri territori isolani.

Nella fase di pianificazione e progettazione territoriale queste indagini sono indispensabili ed è auspicabile che, in un momento storico come il nostro, in cui le risorse finanziarie sono limitate, tali metodologie siano applicate per evitare insuccessi e sprechi di denaro.

PRESENTAZIONE DELL'ESCURSIONE PEDOLOGICA AL BOSCO DI MUSTIGARUFI (CALTANISSETTA)

SALVATORE RAIMONDI

Istituto di Agronomia Generale - Università di Palermo

L'escursione pedologica è programmata nel bosco di Mustigarufi, che ricade nei territori comunali di S. Cataldo e Caltanissetta, bacino idrografico del fiume Salito.

Si articolerà in due giorni. Durante la prima giornata sono previsti sette Stops, mentre nella seconda giornata sono pronosticati cinque Stops.

La partenza è prevista per domani 17 Giugno alle ore 7.30 dall'albergo S. Michele di Caltanissetta.

I trasferimenti saranno effettuati con i mezzi dell'Azienda Foreste Demaniali della Regione Sicilia.

Ci incammineremo verso ovest, lungo la vecchia SS n. 122 delle Solfare che congiunge i centri abitati di Caltanissetta e di Agrigento e arriveremo a S. Cataldo che dista circa 4 Km.

Attraverseremo S. Cataldo da est ad ovest e dopo un breve tratto in direzione nord raggiungeremo lo Stop n. 1 programmato.

All'uscita del centro abitato di S. Cataldo passa la linea di displuvio fra i bacini dei fiumi Salso e Platani. Qui, toccheremo il punto altimetrico più alto posto a 650 m s.l.m. Superato il limite ci troveremo nel sottobacino del fiume Salito, e precisamente nell'area sottesa al Rio Pirato.

Da questo punto è possibile osservare, in direzione nord, una montagna denominata Serra dei Gessi lunga 3 Km circa e con sviluppo altimetrico crescente da ovest ad est.

Raggiunto lo Stop n. 1, sito in prossimità della cava di gesso, saranno esposti i substrati della serie gessoso solfifera.

Proseguendo in direzione ovest e nord-ovest raggiungeremo il complesso boscato Mustigarufi. Entreremo dall'ingresso meridionale, in prossimità di monte Gabbara.

All'interno del bosco, percorreremo la strada del versante occidentale di monte Gabbara e dopo 400 m circa arriveremo allo Stop n. 2. Osserveremo un profilo pedologico sviluppatosi su rosticci di miniera e alcuni calcaroni, assieme all'imbocco di una galleria di miniera.

Proseguendo verso nord a circa un Km giungeremo al 3° Stop sito in contrada Marcato Vallone. Qui, osserveremo un profilo caratteristico dei suoli che evolvono sulle argille con gessi.

Lungo questo tratto è possibile osservare forme di degradazione del suolo ed accumuli di rosticci di miniera, segno dell'intensa attività estrattiva presente nella zona durante il secolo scorso e limitatamente fino agli anni '60.

Subito dopo è previsto un break di 15 minuti.

Successivamente ci sposteremo sul versante nord ed infine sul versante ovest di monte Gabbara.

In prossimità di case Salina c'è lo Stop 4 ed osserveremo un profilo pedologico posto fra la fine di una superficie in leggero pendio e l'inizio di una scarpata. Questo suolo evolve su gessi e gessareniti e presenta la particolarità di avere spalmature di jarosite.

Dopo l'osservazione del profilo scenderemo verso il fiume Salito, proseguendo in direzione ovest e nord. Raggiungeremo il fiume dopo 4 Km circa. Qui toccheremo il punto altimetrico più basso posto a quota 240 m s.l.m. Superato il fiume, passeremo sul secondo terrazzo fluviale e quindi sul primo. Da questo punto cominceremo a salire verso la masseria di Mustigarufi, ove cambieremo versante la cui esposizione prevalente è a sud.

A poche centinaia di metri dalla masseria ci fermeremo per osservare un altro profilo pedologico (Stop n. 5). Questo evolve su gessi e gessareniti.

Dopo questa tappa andremo a colazione, in un'area attrezzata sita nei pressi della masseria Mustigarufi, dove è previsto l'arrivo alle ore 13.30.

Nel pomeriggio alle ore 16.00 raggiungeremo a piedi lo Stop n. 6 ed osserveremo un profilo pedologico su depositi colluviali ubicato nelle immediate vicinanze dell'area attrezzata.

Successivamente, spostandoci sempre a piedi raggiungeremo una cipressata posta a nord del caseggiato Mustigarufi. Sotto di

essa è previsto lo Stop n. 7 ed osserveremo un profilo pedologico su gessi e gessareniti.

Alle 17.00 è previsto il rientro in albergo a Caltanissetta e successivamente raggiungeremo il Museo di Mineralogia e Paleontologia alle ore 18.30.

La visita sarà guidata dal presidente del museo Di Letizia e da alcuni componenti il consiglio direttivo.

Alla fine rientreremo in albergo.

Alle ore 21.00 è programmata la Cena.

L'indomani 18 Giugno, alle ore 7.30 ripartiremo per il bosco di Mustigarufi e raggiungeremo S. Cataldo.

Da qui proseguiremo verso il complesso boscato Mustigarufi percorrendo la strada provinciale che da S. Cataldo conduce a Marianopoli. La strada tortuosa, prima fiancheggia Cozzo S. Leonardo e poi scende verso la vallata del fiume Salito, che raggiungeremo dopo 10 Km circa. Qui costeggeremo i depositi alluvionali per due Km circa e attraverseremo l'asta del fiume. Dopo un Km circa lasceremo la strada provinciale per imboccare una strada interpodereale che, attraverso la contrada Antinello, porta all'ingresso del bosco sito nei pressi di cozzo Campana.

Le altimetrie oscillano fra i 625 m s.l.m. a S. Cataldo, i 281 m s.l.m. del cavalcavia sul fiume Salito e i 500 m s.l.m. circa all'ingresso del bosco.

Il paesaggio è molto brullo e deserto e dalle curve di cozzo S. Leonardo è possibile osservare un ampio panorama del bacino del fiume Salito. L'aridità del paesaggio, le morfologie tormentate con roccia affiorante, pendii scoscesi, suoli superficiali, economia misera, luce solare molto intensa, specie in estate fa ricordare i paesaggi della vicina Africa.

In contrada Antinello, ad un Km circa dall'ingresso del bosco, è previsto l'8° Stop, dove osserveremo le formazioni della serie gessoso solfifera ribaltata.

Entreremo nel complesso boscato, proseguiremo verso la masseria Mustigarufi e successivamente scenderemo nella vallata del fiume Salito, ove osserveremo due profili pedologici.

Il primo profilo, Stop n. 9, è ubicato sul secondo terrazzo fluviale ad una quota di 265 m s.l.m.

Il secondo, Stop n. 10, è sito a quota 260, ricade sul primo terrazzo orografico ed è poco lontano.

I due terrazzi sono separati da una scarpata alta 4 m circa soggetta ad erosione idrica e consente di osservare lo sviluppo dell'apparato radicale dell'*Eucalyptus camaldulensis*, nella sua quasi interezza.

A conclusione è previsto un break di 15 minuti.

Percorreremo un tratto di strada che costeggia le alluvioni in direzione ovest per circa un Km e un tratto in salita caratterizzato da alcuni tornanti molto stretti. Il successivo profilo pedologico, Stop n. 11, è sito quasi in cima ad una collinetta piuttosto bassa sita a metà pendice del versante collinare masseria Mustigarufi-fiume Salito. Evolve su argille sabbiose.

Dopo l'osservazione del profilo continueremo a salire fino a raggiungere l'ultimo Stop (12°) distanze 1,3 Km circa, sito nella fascia superiore del versante collinare sopra descritto.

Il profilo ricade su argille ed argille marnose più o meno salate.

Infine raggiungeremo la masseria Mustigarufi ove è prevista la colazione.

Al termine della colazione è programmato il rientro.

Vi invitiamo a rispettare i tempi nell'interesse di tutti e vi auguriamo una buona escursione.

I SUOLI SULLA SERIE GESSOSO SOLFIFERA: BOSCO DI MUSTIGARUFI (CL): GUIDA ALLA ESCURSIONE PEDOLOGICA

a cura di:

GIOVANNI FIEROTTI - CARMELO DAZZI - SALVATORE RAIMONDI

e con la collaborazione di(*):

ADRIANA BELLANCA - SALVATORE MONTELEONE - RODOLFO NERI

Introduzione

Suoli che contengono solfato di calcio (gesso) in quantità sufficiente da interferire con la crescita delle piante sono definiti "gessosi" (19). Sono prevalentemente presenti negli ambienti a clima arido e caldo-arido e, secondo stime molto recenti (18), coprono una superficie di 85 milioni di ettari circa. Tale dato sembra tuttavia sottostimato se, così come riportato in letteratura (28), suoli "gessosi" si rinvencono anche in ambienti con regime di umidità xerico ed ustico oltre che aridico.

I suoli "gessosi" si riscontrano con maggiore frequenza alle quote medie e basse del paesaggio e, benché presentino una in genere medio-bassa potenzialità agronomica e pur rinvenendosi in aree di antica tradizione agricola, hanno ricevuto una scarsa considerazione da parte degli studiosi di scienza del suolo (19).

In Sicilia è possibile rinvenire suoli gessosi sulle formazioni geologiche costituite dalla "Serie Gessoso-Solfifera", estesamente presente nella Sicilia centro-occidentale.

(*) Adriana Bellanca e Rodolfo Neri hanno curato gli aspetti mineralogici e le relative analisi sui suoli.

Salvatore Monteleone ha curato gli aspetti geolitologici e geomorfologici.

Su di essa si sono sviluppati suoli che mostrano caratteri estremamente cangianti non solo al variare dei litotipi componenti la serie ma, se presenti sullo stesso litotipo, anche in dipendenza del variare delle situazioni morfologiche e vegetazionali, così come hanno messo in evidenza alcune indagini sporadicamente condotte in passato.

L'occasione per iniziare una ricerca sistematica sui suoli della Serie Gessoso-Solfifera in Sicilia è sorta quando l'Azienda Foreste Demaniali della Regione ha chiesto alla Cattedra di Pedologia dell'Università di Palermo di condurre uno studio sui suoli del bosco di Mustigarufi al fine di ricercare i motivi del lento accrescimento delle specie di *Eucaliptus* impiantate più di tre decenni or sono.

L'indagine in un primo tempo ha comportato lo studio pedologico dell'intera area; questo è stato successivamente interpretato applicando un sistema di Land Evaluation (13) finalizzato alla definizione della adattabilità dei suoli all'*Eucaliptus camaldulensis*, la più diffusa fra le specie presenti nel bosco.

A conclusione dello studio ci è sembrato opportuno organizzare una escursione pedologica per mostrare a tutti gli studiosi le peculiari caratteristiche di questi suoli e discutere sulle problematiche che pongono non solo di fronte al rimboschimento ma anche di altri usi. Allo scopo è stata preparata questa guida che si suddivide in due parti: nella prima viene, per grandi linee, caratterizzato l'ambiente di lavoro; nella seconda sono descritte le caratteristiche dei siti scelti come punto di osservazione.

PARTE I

1. Principali lineamenti ambientali

Il bosco di Mustigarufi, esteso 3.252 ettari, ricade nel bacino del fiume Salito, all'interno di un triangolo ideale ai cui vertici sono i centri abitati di S. Cataldo, Serradifalco e Marianopoli, tutti in provincia di Caltanissetta (Fig.1).

Frammisti al bosco sono presenti aree a pascolo, aree sterili e tare.

Il paesaggio ha i caratteri tipici della collina gessoso-solfifera dell'interno della Sicilia, con tratti aspri ed accidentati che si alternano ad altri variamente inclinati fino a smorzarsi in superfici pianeggianti più o meno ampie.

In particolare è possibile evidenziare due unità collinari separate da un'ampia area valliva attraversata dal fiume Salito (Fig.1). In essa il paesaggio, pur molto vario, risulta nel complesso alquanto accidentato per il susseguirsi, sia in destra che in sinistra idrografica del fiume Salito, di una serie di rilievi con fianchi molto scoscesi e ripidi interessati da intensa erosione e, in un passato anche recente, da un susseguirsi di *processi di versante* la cui evoluzione è legata essenzialmente a movimenti di massa (frane).

Siffatta morfologia origina una rete di piccoli torrenti che scorrono in limitate valli, talora molto strette ed incassate, o addirittura in veri e propri fossi.

L'altimetria varia dai 224 m s.l.m. in prossimità del confine sud-ovest, ai 660 m s.l.m. in prossimità della cima di Monte Santalena.

2. Litologia e Geomorfologia

Nell'area di Mustigarufi affiorano tipi litologici di età compresa tra il Miocene medio-superiore e l'Olocene; essi risultano caratterizzati da successioni argillo-marnoso-conglomeratiche, evaporitiche e calcareo-marnose che lungo i fondivalle e nelle depressioni "chiuse", possono essere ricoperte rispettivamente da depositi alluvionali (terrazzati e non) e colluviali (terre nere).

Inoltre in diversi luoghi, come per esempio a monte Gabbara dove si trovano gli accumuli più consistenti, sono presenti discariche di rosticci, provenienti dalle vecchie miniere di zolfo ormai in disuso.

Per rendere più chiaro il rapporto che intercorre tra la posizione stratigrafica e la litologia affiorante, di seguito vengono descritti i vari tipi di terreni a partire dai più antichi, raggruppandoli in complessi geolitologici.

a) *Complesso argillo-marnoso (Tortoniano sup.-Messiniano inf.)*. È costituito da argille, argille marnose, sabbie e conglomerati appartenenti alla "Formazione Terravecchia" e rappresenta il tipo litologico più consistente sia in termini di spessore (250 metri circa) che arealmente; affiora lungo i versanti, sia in destra che in sinistra idrografica, del fiume Salito nonche' presso la contrada Marcato Vallone e Masseria gli Stalloni. Esso costituisce il substrato su cui poggia la successione evaporitica.

b) *Complesso Evaporitico (Messiniano)* Comprende i depositi della serie Gessoso-solfifera (Tripoli, Calcari e Gessi) che a Muftigarufi raramente sono esposti in successione completa:

1) Tripoli - risulta costituito essenzialmente da spicule di Radiolari e da gusci di Diatomee, si presenta di colore biancastro, molto leggero, friabile e fittamente stratificato in straterelli di spessore millimetrico. Il contatto con i sottostanti depositi risulta essere discordante. Lo spessore complessivo varia da uno a dieci metri circa.

2) Calcari - si tratta di calcari brecciati e/o travertinoidi ben stratificati, in banchi di uno-due metri, separati da partimenti marnosi. Nelle aree mineralizzate a zolfo (Monte Gabbara) il calcare vacuolare di solito si rinviene sovrapposto a quello brecciato, inoltre si riscontra sempre interposto tra il Tripoli al letto e i Gessi al tetto.

3) Gessi - affiorano abbondantemente sia a monte Gabbara che a cozzo Campana, dove hanno uno spessore di 80 metri circa. Si presentano in continuità di sedimentazione sui terreni sottostanti e si possono riscontrare in strati di un metro di spessore circa, costituiti da elementi di dimensioni variabili (gessi microcristallini e macrocristallini). Essi, a luoghi possono presentare dei passaggi laterali e/o verso l'alto ad arenarie gessose o ad argille gessose (S-W di Monte Gabbara).

c) *Complesso calcareo-marnoso (Pliocene inf.)* è costituito da calcari marnosi pelagici a Globigerine "Trubi". Si presenta discordante sui terreni sottostanti ed affiora sia nel settore N-W di Cozzo Campana che a S-SE di monte Gabbara.

d) *Complesso Alluvionale, Terre nere e Rosticci (Pleistocene-Olocene)* Vengono raggruppate in questo complesso:

1) le alluvioni antiche (terrazzate e non) e recenti, che si riscontrano lungo l'area di fondovalle del fiume Salito, costituite da argille sabbiose, sabbie e conglomerati poligenici;

2) i depositi colluviali, accumulatisi in ambienti continentali, quale conseguenza della formazione di depressioni chiuse (laghi, doline, ecc.) che affiorano in prossimità della Masseria Mustigarufi.

3) Le discariche di rosticci che si rinvencono copiosamente nei dintorni del Monte Gabbara (l'accumulo più consistente è quello posto in prossimità della Miniera di Gabbara), costituiscono il prodotto di rifiuto dell'estrazione e della lavorazione per l'estrazione dello zolfo.

Dal punto di vista tettonico l'area oggetto di studio è stata interessata dagli effetti di due diverse fasi: la prima (di tipo compressivo) databile Miocene medio-Pliocene inf.; la seconda (di tipo distensivo) di età Plio-pleistocenica.

Tettonica (attiva e passiva), neo-tettonica, variabilità litologica e rapporti stratigrafici sembrano essere i fattori che hanno determinato l'assetto morfologico dell'area studiata. Essa risulta caratterizzata da processi di versante che svolgono un ruolo primario nel determinare l'assetto geomorfologico. Gran parte dei versanti evolvono per movimenti di massa; le frane del tipo scorrimento rotazionale e scorrimento colata sono le più diffuse anche se non mancano aree con processi del tipo erosione accelerata (calanchi) così come quelli ad erosione lineare (rill e gully erosion) e laminare (sheet erosion). Un ruolo morfo-evolutivo altrettanto rilevante è svolto dal fiume Salito e dai suoi affluenti; in particolare terrazzi a più livelli (sia alluvionali che orografici) sono rilevabili lungo il suo letto di inondazione che nel tratto studiato assume andamento meandriforme. Tali meandri, con il loro divagare hanno dato luogo ad una morfologia abbastanza piatta e ad una valle dove è possibile ancora distinguere vecchi tracciati, salti di meandri ed isole fluviali. Processi di tipo carsici sono osservabili nelle aree dove affiorano i gessi; macroforme carsiche

del tipo doline chiuse e/o semiaperte sono state riscontrate a S-E di Cozzo Campana, mentre microforme del tipo vaschette di corrosione, scannellature e solchi sono presenti nel settore Nord di Cozzo Campana e nella parte sommitale di Monte Gabbara.

3. Caratteristiche petrografiche delle litofacies della formazione "gessoso solfifera"

I suoli dell'area di Mustigarufi hanno origine da substrati eterogenei (calcarei, gessosi ed argillosi) riferibili essenzialmente ai litotipi della Formazione Gessoso-Solfifera e ai sedimenti terrigeni ad essa immediatamente antecedenti.

Il *Tripoli* è tipicamente costituito da diatomiti alternate irregolarmente con marne e carbonati e, più raramente, con argilliti. Le diatomiti sono rocce porose e sottilmente laminate, caratterizzate da un contenuto variabile di minerali argillosi, carbonati e frustule di diatomee comunemente costituite da opale-A. Oltre agli organismi con guscio siliceo (diatomee, radiolari e spicole di spugna), si riscontrano foraminiferi calcitici, resti di pesci ben conservati e una forte percentuale di sostanze organiche sotto forma di bitume e idrocarburi.

Il *Calcarea di Base* si presenta in letti massivi caratteristicamente brecciati, di colore bianco, marrone chiaro o grigio. In alcuni casi sono osservabili sottili intercalazioni di calcari debolmente laminati, di marne calcareo-dolomitiche e, più raramente, di gessi. Il carbonato usualmente consiste di una miscela irregolare di calcite e aragonite finemente cristalline. Alcuni letti del Calcarea sono vacuolari e i pori possono essere totalmente aperti o riempiti da mineralizzazioni secondarie di celestina e stronzianite. Spesso i pori hanno contorno da rettangolare a cubico testimoniando l'originaria presenza di cristalli di halite successivamente dissolti ad opera di acque interstiziali di bassa salinità. Un affioramento ben esposto di questo litotipo è visibile in contrada Mustigarufi. Talvolta il Calcarea ospita mineralizzazioni di zolfo e, in tal caso, viene indicato più appropriatamente come calcarea solfifero. Questa roccia, in una rudimentale prospezione, probabilmente guidò i minatori che fin dal secolo scorso resero vaste aree della Sicilia centrale oggetto di intensa attività estrattiva. A tale attività viene ricondotta la presenza, al limite sud-orientale

del bosco di Mustigarufi, di “rosticci”, scorie a composizione mineralogica eterogenea (calcite, solfati di Ca e Sr e fasi tipiche del cemento Portland).

Il *Gesso laminare*, localmente chiamato “gesso balatino” per la tendenza a rompersi in blocchi di forma rettangolare (balate), si presenta in strati di spessore variabile (da pochi centimetri a qualche metro) tipicamente costituiti da sottili lamine parallele di gesso microcristallino millimetricamente alternate con lamine di carbonato micritico (calcite e dolomite) e/o sostanza organica.

Il *Gesso massivo*, conosciuto anche con il nome di “gesso alabastrino”, è largamente diffuso nell’area di Mustigarufi, presentandosi in masse irregolari di gesso nodulare, di colore biancastro o grigio. Tessiture da idratazione osservabili su scala macroscopica indicano una genesi secondaria del gesso attraverso la trasformazione di un precursore di anidrite (2-32). Diffusi nella roccia, sono individuabili cristalli di celestina che si formano come sottoprodotto del processo di gessificazione dell’anidrite.

Il *Gesso selenitico*, localmente denominato “spicchiolino”, affiora in letti massivi costituiti da cristalli di gesso di dimensioni variabili tra alcuni centimetri e pochi metri. I cristalli possono essere separati oppure sono presenti in forma di coni contigui che consistono di cristalli allungati, spesso geminati.

I *substrati argillosi* sono in parte riferibili alle argille intercalate ai litotipi precedenti. Tali argille sono spesso ricche di noduli di gesso e alternate nel sottosuolo a lenti di sale di modesto spessore. Una larga parte dei suoli argillosi dell’area di Mustigarufi deriva anche da depositi terrigeni, antecedenti alla serie solfifera, quali il “complesso argilloso-marnoso” del Serravalliano-Tortoniano inferiore e i sedimenti fluvio-deltizi consistenti di argille sabbiose, marne, conglomerati e calcari detritico-organogeni, noti con il nome di Formazione Terravecchia (Tortoniano superiore-Messiniano inferiore).

4. Gli aspetti vegetazionali

Il bosco, in cui le essenze presenti sono costituite da *Eucalyptus camaldulensis*, *Eucalyptus occidentalis*, *Pinus halepensis*, *Pinus pinea*, *Cupressus sempervirens*, *Cupressus horizontalis*, può considerarsi governato ad alto fusto in quanto dall’inizio

dell'impianto (anni 1959-1960) ad oggi non sono stati effettuati tagli. Copre una superficie di 2712,0 ha circa.

L'*Eucalyptus camaldulensis* in coltura specializzata è l'essenza più diffusa (1198,2 ettari).

5. Il clima

Nel territorio del bosco di Mustigarufi al momento dell'inizio dello studio non esistevano stazioni di rilevamento termopluviometrico. Uniche stazioni alle quali fare riferimento erano quelle circoscriventi di Caltanissetta (per la quale si dispone dei dati di pioggia e temperatura) e di S. Cataldo, S. Caterina Villarmosa e Marianopoli (solo pioggia).

Su richiesta della Cattedra di Pedologia, il Servizio Idrografico del Genio Civile (Assessorato LL. PP. della Regione Sicilia), ha provveduto ad installare due capannine termopluviometriche, l'una a Piano Falzone e l'altra a Case Mustigarufi.

Purtroppo i dati disponibili coprono un arco di tempo relativamente breve (dal 1988 al 1990) per poter essere ragionevolmente utilizzati per caratterizzare e classificare il clima. Ma poiché, dal loro confronto con quelli di Caltanissetta si nota che, nell'insieme, sono confrontabili, per la descrizione del clima, si è fatto riferimento ad essi.

Dal loro esame (Tab. I) si evince che nel 39ennio analizzato le temperature medie sono oscillate fra un minimo di 8,2 °C (rilevati nel mese di Gennaio) e un massimo di 25,7 °C (rilevati a Luglio e Agosto). La temperatura media annua è risultata di 16,3 °C.

Le precipitazioni in media ammontano a 534 mm, e sono concentrate nel periodo autunno-vernino in 70 giorni piovosi.

Il clima è stato classificato secondo il sistema di C.W. Thornthwaite a partire da dati di storage (ST) 25, 50, 100 e 200 mm, che coprono l'ampia gamma di variabilità della capacità idrica dei suoli presenti nell'ambiente di studio (Tabb. II-III-IV-V).

Le formule climatiche sono:

$D B'_2 s_2 b'_4$ per $ST = 25$ mm

$D B'_2 s b'_4$ per $ST = 50, 100$ mm

$D B'_2 d b'_4$ per $ST = 200$ mm

Tab. I - Valori termo-pluviometrici medi, mensili e stagionali, della stazione di Caltanissetta (periodo 1948-86).

STAGIONE	T (°C)	P (mm)	(gg)	MESE	T (°C)	P (mm)	(gg)
INVERNO	8,7	202	26	DICEMBRE	9,3	73	9
				GENNAIO	8,2	78	9
				FEBBRAIO	8,7	51	8
PRIMAVERA	13,9	113	20	MARZO	10,3	49	8
				APRILE	13,4	39	6
				MAGGIO	18,0	25	6
ESTATE	24,6	35	6	GIUGNO	22,5	10	2
				LUGLIO	25,7	12	2
				AGOSTO	25,7	13	2
AUTUNNO	17,7	184	18	SETTEMBRE	22,3	44	4
				OTTOBRE	17,4	72	7
				NOVEMBRE	13,5	68	7
MEDIA ANNUA	16,3	534	70		16,3	534	70

Tab. II - Bilancio idrico, secondo Thornthwaite, (periodo di osservazione: 1948-1986 anni: 33).

Dati pluviometrici: Staz. Caltanissetta (570 m s.m.)

Dati termometrici: Staz. Caltanissetta (570 m s.m.)

Latitudine: 37°28' N

Capacità di acqua utilizzabile del suolo (ST): 25 mm.

Parametri	GEN.	FEB.	MAR.	APR.	MAG.	GIU.	LUG.	AGO.	SET.	OTT.	NOV.	DIC.	ANNO
T	8,2	8,7	10,3	13,4	18,0	22,5	25,7	25,7	22,3	17,4	13,5	9,3	16,3
I	2,12	2,31	2,99	4,45	6,95	9,75	11,92	11,92	9,62	6,61	4,50	2,56	75,70
PE	15	18	28	46	85	126	161	150	103	64	36	20	852
P	78	51	49	39	25	10	12	13	44	72	68	73	534
P-PE	63	33	21	-7	-60	-116	-149	-137	-59	8	32	53	-318
A-WL	0	0	0	-7	-67	-183	-332	-469	-528	0	0	0	-528
ST	25	25	25	19	2	0	0	0	0	8	25	25	
C.ST	0	0	0	-6	-17	-2	0	0	0	8	17	0	
AE	15	18	28	45	42	12	12	13	44	64	36	20	349
D	0	0	0	1	43	114	149	137	59	0	0	0	503
S	63	33	21	0	0	0	0	0	0	0	15	53	185

Ia = Indice di aridità=59,04

Ih = Indice di umidità= 21,71

Im = Indice di umidità globale = -37,32

Efficienza termica = 852

Concentrazione estiva dell'efficienza termica (%)= 51,29

Formula climatica = D B2' s2 b4'

T temperatura media (in °C)

I indice di calore

P precipitazioni (in mm.)

PE evapotraspirazione potenziale (in mm)

A.WL perdita d'acqua cumulata

ST riserva idrica del suolo

C.ST variazione della riserva

AE evapotraspirazione reale (in mm)

D deficit

S eccedenza

Tab. III - Bilancio idrico, secondo Thornthwaite, (periodo di osservazione: 1948-1986 anni: 33).

Dati pluviometrici: Staz. Caltanissetta (570 m s.m.)

Dati termometrici: Staz. Caltanissetta (570 m s.m.)

Latitudine: 37°28' N

Capacità di acqua utilizzabile del suolo (ST): 50 mm.

Parametri	GEN.	FEB.	MAR.	APR.	MAG.	GIU.	LUG.	AGO.	SET.	OTT.	NOV.	DIC.	ANNO
T	8,2	8,7	10,3	13,4	18,0	22,5	25,7	25,7	22,3	17,4	13,5	9,3	16,3
I	2,12	2,31	2,99	4,45	6,95	9,75	11,92	11,92	9,62	6,61	4,50	2,56	75,70
PE	15	18	28	46	85	125	161	150	103	64	36	20	852
P	78	51	49	39	25	10	12	13	44	72	68	73	534
P-PE	63	33	21	-7	-60	-116	-149	-137	-59	8	32	53	-318
A-WL	0	0	0	-7	-67	-183	-332	-469	-528	0	0	0	-528
ST	50	50	50	43	13	1	0	0	0	8	40	50	
C.ST	0	0	0	-7	-30	-12	-1	0	0	8	32	10	
AE	15	18	28	46	55	22	13	13	44	64	35	20	374
D	0	0	0	0	30	104	148	137	59	0	0	0	478
S	63	33	21	0	0	0	0	0	0	0	0	43	160

Ia = Indice di aridità=56,10

Ih = Indice di umidità= 18,78

Im = Indice di umidità globale = -37,32

Efficienza termica = 852

Concentrazione estiva dell'efficienza termica (%)= 51,29

Formula climatica = D B2' s b4'

T temperatura media (in °C)

I indice di calore

P precipitazioni (in mm.)

PE evapotraspirazione potenziale (in mm)

A.WL perdita d'acqua cumulata

ST riserva idrica del suolo

C.ST variazione della riserva

AE evapotraspirazione reale (in mm)

D deficit

S eccedenza

Esse definiscono un clima semiarido (D), con varietà climatica "secondo mesotermico" (B₂'), eccedenza idrica invernale da assente (d) a media (s) a forte (s₂) e concentrazione estiva dell'efficienza termica pari al 51,29% (Bb₄').

Il ritmo climatico è quindi molto semplice: ad un periodo, abbastanza lungo di "siccità" (mediamente cinque mesi) segue un periodo che coincide con i mesi autunnali ed invernali, nel quale sono concentrate la gran parte delle precipitazioni. Il regime termico è dominato dal forte contrasto tra l'inverno e l'estate: l'inverno è mite e piovoso, l'estate è calda ed asciutta. Per la definizione del pedoclima è stato fatto ricorso all'elaborazione dei dati termo-pluviometrici di Caltanissetta, trasformati successivamente in grafico (Fig. 2) da cui risulta che per valori di capacità idrica dei suoli (ST) di 25, 50, 100 e 200 mm, che coprono l'ampia gamma di variabilità degli "storage" dei suoli investigati, il regime udometrico dei suoli dunque è del tipo "xerico".

Tab. IV - Bilancio idrico, secondo Thornthwaite, (periodo di osservazione: 1948-1986 anni: 33).

Dati pluviometrici: Staz. Caltanissetta (570 m s.m.)

Dati termometrici: Staz. Caltanissetta (570 m s.m.)

Latitudine: 37°28' N

Capacità di acqua utilizzabile del suolo (ST): 100 mm.

Parametri	GEN.	FEB.	MAR.	APR.	MAG.	GIU.	LUG.	AGO.	SET.	OTT.	NOV.	DIC.	ANNO
T	8,2	8,7	10,3	13,4	18,0	22,5	25,7	25,7	22,3	17,4	13,5	9,3	16,3
I	2,12	2,31	2,99	4,45	6,95	9,75	11,92	11,92	9,62	6,61	4,50	2,56	75,70
PE	15	18	28	46	85	126	161	150	103	64	36	20	852
P	78	51	49	39	25	10	12	13	44	72	68	73	534
P-PE	63	33	21	-7	-60	-116	-149	-137	-59	8	32	53	-318
A-WL	0	0	0	-7	-67	-183	-332	-469	-528	0	0	0	-528
ST	100	100	100	93	51	16	4	1	1	9	41	94	
C.ST	6	0	0	-7	-42	-35	-12	-3	0	8	32	53	
AE	15	18	28	46	67	45	24	16	44	64	36	20	423
D	0	0	0	0	18	81	137	134	59	0	0	0	429
S	57	33	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	111

Ia = Indice di aridità=50,35

Ih = Indice di umidità= 13,03

Im = Indice di umidità globale = -37,32

Efficienza termica = 852

Concentrazione estiva dell'efficienza termica (%)= 51,29

Formula climatica = D B2' s b4'

T temperatura media (in °C)

I indice di calore

P precipitazioni (in mm.)

PE evapotraspirazione potenziale (in mm)

A.WL perdita d'acqua cumulata

ST riserva idrica del suolo

C.ST variazione della riserva

AE evapotraspirazione reale (in mm)

D deficit

S eccedenza

I dati di temperatura del suolo (Tab. VI), calcolati a partire dai dati di temperatura dell'aria (35), consentono di definire il regime "termometrico".

Si fa rilevare che i suoli con ST di 50 mm tendono verso il regime udometrico "aridico" poiché' il periodo asciutto della loro sezione di controllo sfiora i 180 giorni consecutivi nel corso dell'anno, in un arco di tempo in cui la temperatura del suolo è superiore ad 8 °C (Fig. 2).

Si può dunque presumere che questi suoli, presentino un periodo asciutto abbastanza lungo per essere compresi in una classe di transizione fra il regime Xerixo e quello Aridico.

Tab. V - Bilancio idrico, secondo Thornthwaite, (periodo di osservazione: 1948-1986 anni: 33).

Dati pluviometrici: Staz. Caltanissetta (570 m s.m.)

Dati termometrici: Staz. Caltanissetta (570 m s.m.)

Latitudine: 37°28' N

Capacità di acqua utilizzabile del suolo (ST): 200 mm.

Parametri	GEN.	FEB.	MAR.	APR.	MAG.	GIU.	LUG.	AGO.	SET.	OTT.	NOV.	DIC.	ANNO
T	8,2	8,7	10,3	13,4	18,0	22,5	25,7	25,7	22,3	17,4	13,5	9,3	16,3
I	2,12	2,31	2,99	4,45	6,95	9,75	11,92	11,92	9,62	6,61	4,50	2,56	75,70
PE	15	18	28	46	85	126	161	150	103	64	36	20	852
P	78	51	49	39	25	10	12	13	44	72	68	73	534
P-PE	63	33	21	-7	-60	-116	-149	-137	-59	8	32	53	-318
A-WL	0	0	0	-7	-67	-183	-332	-469	-528	0	0	0	-528
ST	170	200	200	193	143	80	38	19	14	22	54	107	
C.ST	63	30	0	-7	-50	-63	-42	-19	-5	8	32	53	
AE	15	18	28	46	75	73	54	32	49	64	36	20	510
D	0	0	0	0	10	53	107	118	54	0	0	0	342
S	0	3	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24

Ia = Indice di aridità=40,14

Ih = Indice di umidità= 2,82

Im = Indice di umidità globale = -37,32

Efficienza termica = 852

Concentrazione estiva dell'efficienza termica (%)= 51,29

Formula climatica = D B2' d b4'

T temperatura media (in °C)

I indice di calore

P precipitazioni (in mm.)

PE evapotraspirazione potenziale (in mm)

A.WL perdita d'acqua cumulata

ST riserva idrica del suolo

C.ST variazione della riserva

AE evapotraspirazione reale (in mm)

D deficit

S eccedenza

Tab. VI - Valori di temperatura del suolo ottenuti dall'elaborazione dei valori di temperatura dell'aria, della stazione di Caltanissetta (570m s.m.).

Temperatura	Aria	Suolo a 50 cm di profondità
Media invernale	8,7	10,6
Media estiva	24,6	24,0
Media annua	16,3	17,3

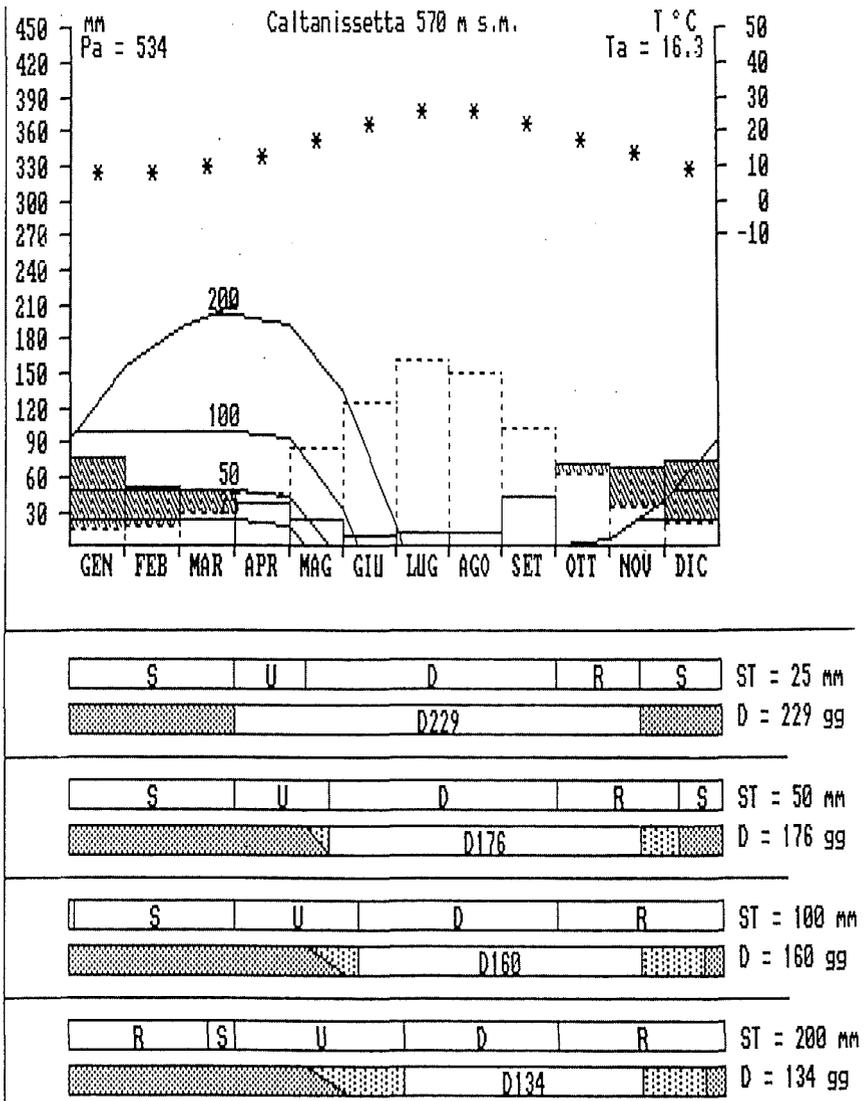


Fig. 2 - Rappresentazione grafica secondo Billaux, del bilancio idrologico di suoli aventi Storage di 25, 50, 100 e 200 mm.

6. I suoli

6.1. Metodologia del rilevamento

Lo studio pedologico dell'intera area, eseguito a grande dettaglio, è stato condotto con il metodo di rilevamento "libero", aprendo oltre un centinaio di profili; di questi sono stati campionati i più tipici, sulla base della sequenza degli orizzonti o per ogni 10 cm di profondità.

La loro descrizione è stata fatta secondo il Soil Survey Manual. Per la classificazione dei suoli è stato fatto ricorso alla Soil Taxonomy (35).

Complessivamente sono stati prelevati e sottoposti ad analisi, presso i laboratori dell'Istituto di Agronomia Generale della Facoltà di Agraria dell'Università di Palermo, 172 campioni di terreno; 74 sono stati inviati anche ai laboratori dell'Istituto di Mineralogia della Facoltà di Scienze per lo studio delle caratteristiche mineralogiche.

La cartografia di base e tematica è stata realizzata a scala 1:10.000.

6.2. I suoli di Mustigarufi

I suoli del complesso boscato Mustigarufi ricadono tutti nei tre Ordini degli Entisuoli; Vertisuoli; Inceptisuoli.

Gli *Entisuoli* afferiscono ai Sottordini Fluvents ed Orthents, che a loro volta si inseriscono nei tre Grandi Gruppi: Xerofluvents, Xerorthents e Torriorthents. I primi due mostrano un regime di umidità xerico, il terzo presenta un regime di umidità xerico al limite con lo aridico.

A livello di Sottogruppo nell'ambito degli Xerofluvents e degli Xerorthents è stato riconosciuto il Sottogruppo Typic; per i Torriorthents il Sottogruppo Xeric.

Per ognuno, nella Tab.VII, si evidenziano le caratteristiche differenzianti a livello di Famiglia e di Serie.

I *Vertisuoli* non presentano orizzonti diagnostici, ma hanno un unico orizzonte A (poggiate direttamente sul C), che di solito è molto profondo ed omogeneo nelle proprietà fisiche, chimiche e idrologiche.

Tab. IX - Quadro sinottico dei Sottogruppi, Famiglie e Serie dei suoli afferenti all'Ordine degli Inceptisuoli.

Sottogruppo	Famiglia	Serie
TYPIC XEROCHREPTS	Fine, misto, termico su gessi e gessareniti	Case Quartarone
CALCIXEROLLIC XEROCHREPTS	Fine, misto, termico su argille sabbiose	Mustigarufi
ORTHENTIC XEROCHREPTS	Molto fine, misto termico su gessi e gessareniti	Casa Salina
VERTIC XEROCHREPTS	Fine, montmorillonitico, termico su argille marnose e sabbiose	Maddalena
	Molto fine, montmorillonitico, termico su argille con gessi	Marcato
	Molto fine su fine, montmorillonitico termico su argille con gessi	Campana
	Molto fine, montmorillonitico, termico su argille con gessi	Farina
	Fine, montmorillonitico, termico su argille con gessi	Cioccafa
	Fine, montmorillonitico termico su argille con gessi	Gabbara
	Fine su molto fine, montmorillonitico, termico su argille con gessi	Lena
	Fine su franco-fine, montmorillonitico, termico su argille con gessi	Santa
	Fine su molto fine, montmorillonitico, termico su argille ed argille marnose grigepiù o meno salate	Michele
	Molto fine, montmorillonitico, termico su argille ed argille marnose grige più o meno salate	Fico d'India
	Fine, montmorillonitico, termico su argille e marne scagliettate grige e rossastre	Tabita

Nel primo caso i suoli sono profondi, con tessitura da franco-sabbiosa ad argillosa sulle alluvioni, e argillosa sulle argille con gessi, e con una componente di smectiti che conferisce proprietà vertiche più o meno accentuate. Per il resto risultano per-

calcarei, sub-alcini, con un complesso di scambio totalmente saturato. Il tasso di salinità varia da trascurabile a molto elevato in dipendenza delle diverse situazioni morfo-pedologiche e di substrato. Per ciò che attiene la dotazione in elementi nutritivi, in generale, difetta l'azoto, varia il potassio e abbonda il fosforo. Fatta eccezione per i suoli franco-argillosi, il drenaggio è generalmente lento.

Nel secondo caso i suoli, sempre a profilo A-C, sono poco profondi o superficiali, a tessitura da franco-argillosa ad argillosa; da neutri a subalcini; percalcarei; con elevato tasso di salinità; totalmente saturati; ricchi in fosforo e potassio e con contenuti medio-bassi in azoto.

7. La valutazione della idoneità dei suoli all'eucaliptus camaldulensis

Per valutare il grado di adattabilità del territorio all'*Eucaliptus Camaldulensis* è stata presa in considerazione la metodologiaproposta dalla FAO (Land Suitability Classification System) (13).

Il sistema, semplice nella sua struttura, abbisogna però di un approccio alquanto complesso poiché, per la sua corretta applicazione sorge la esigenza di conoscere e classare tutti i parametri che possono influire sulla crescita e sullo sviluppo delle specie vegetali cui è rivolto.

Laddove esistono oggettive difficoltà nell'applicazione del sistema per la carenza di dati disponibili, occorre:

- prendere in considerazione il maggior numero di parametri disponibili e che risultano essere dati consolidati nella letteratura internazionale;

- non considerare quei parametri per i quali si possono nutrire ragionievoli dubbi;

- omettere, perquanto possibile, i parametri che non sono di primaria importanza e che non sono correntemente disponibili;

- considerare rilevanti, ai fini dello studio, i dati mancanti in più della metà dell'area in esame.

Questi, in buona sostanza, i criteri-guida ai quali ci siamo attenuti per l'applicazione del Land Suitability Classification System nell'area boscata di Mustigarufi.

7.1. La definizione delle correlazioni criterio-classe.

Preliminare all'interpretazione di dati pedologici, sono stati il ricorso ad una attenta e rigorosa documentazione della bibliografia esistente ed alle numerose e molto interessanti indicazioni fornite dall'Azienda FF.DD., ed il censimento degli indicatori di base.

Sono stati presi in considerazione:
 indicatori pedologici;
 indicatori topografici;
 indicatori climatici.

Il successivo passo è consistito nella definizione delle correlazioni criterio-classe, e ciò per ogni parametro che afferisce a ciascun indicatore.

7.1.1. Indicatori pedologici

I parametri o indicatori pedologici presi in considerazione riguardano: profondità, tessitura, salinità, carbonati, elementi della fertilità, drenaggio. I dati desunti dalla letteratura hanno consentito di ricavare, per gli indicatori pedologici, i limiti di adattabilità riportati nella Tab. X.

Tab. X - Correlazione "Criterio - classe" per gli indicatori pedologici.

INDICATORI	CORRELAZIONE CRITERIO - CLASSE			
	S1	S2	S3	N
Profondità (cm)	>100	100-80	80-50	<50
Tessitura	F	S	FA	A
	FS	SA	FAL	L
	SF	FSA	FL	AL
Reazione	7,5-6,5	6,5-5,5	5,5-5,0	>8,7
		7,5-8,2	8,2-8,7	<5,0
CaCO ₃ att.(%)	<4,0	4,1-8,0	8,1-12,0	>12,0
Salinità (mmhos/cm)	<1,0	1,0-2,5	2,5-4,5	>4,5
P ₂ O ₅ ass ppm	>12	<12		
K ₂ O ass mg%	>1,0	<1,0		
Drenaggio	da normale a rapido	lento lento	molto	impedito

7.1.2. Indicatori topografici

Gli indicatori topografici riguardano: l'altimetria, la morfologia e l'esposizione. I dati desunti dalla letteratura hanno consentito di ricavare, per gli indicatori topografici, i limiti di adattabilità riportati nella Tab. XI.

Tab. XI - Correlazioni "Criterio-classe" per gli indicatori topografici

INDICATORI	CORRELAZIONE CRITERIO - CLASSE			
	S1	S2	S3	N
Altimetria (m.s.m.)	0-250	250-450	450-600	>600
Pendenza (%)	<15	15-35	35-50	>50
Esposizione	S	S-O S-E	N-O N-E	N

7.1.3. Indicatori climatici

Gli indicatori climatici hanno riguardato i dati di pioggia e di temperatura, non essendo disponibili dati su altre caratteristiche sia pure importanti del clima (ventosità, insolazione, innevamento, radiazione, ecc.). I dati desunti dalla letteratura hanno consentito di ricavare, per gli indicatori climatici, i limiti di adattabilità riportati nella Tab. XII.

Occorre sottolineare che gli eucalpti, essendo piante adatte a climi caldi o temperato-caldi, presentano una bassa resistenza ad inverni rigidi che possono provocare danni piuttosto gravi a carico delle piante. Dalla letteratura emerge che le temperature minime invernali non dovrebbero scendere al di sotto di -4°C per più di una settimana. Per ciò che concerne le massime, l'*Eucalyptus camaldulensis* può sopportare temperature massime tra 29 e 35°C ; sono da considerare ottimali le temperature comprese tra 11 e 20°C .

Data la mancanza di dati termometrici rilevati in loco, abbiamo preferito, nel determinare l'adattabilità dell'*Eucalyptus camaldulensis* alle temperature, fermarci a livello di Ordine.

Inoltre, per la definizione delle unità cartografiche della Land Suitability, sono stati ascritti alla classe S3 tutti quei tratti di territorio in cui si hanno solo fattori limitanti propri della S3, elencandoli *tutti* a livello di sottoclasse, e ciò per rendere immediatamente intellegibile agli utilizzatori le limitazioni presenti.

Tab. XII - Correlazioni "Criterio - Classe" per gli indicatori climatici.

INDICATORI	CORRELAZIONE CRITERIO-CLASSE			
	S1	S2	S3	N
Piuvosità (mm)	550-650	350-550	250-350	<250
media annua	(con 100-150 mm in primavera estate)			>650
Temperatura (°C)	4-32			<4
media annua				>32

8. I risultati ottenuti

Sulla base dell'indagine delle caratteristiche ambientali e dopo la raccolta e la classazione dei parametri più importanti che condizionano l'esito della specie forestale considerata, è stato applicato il sistema del Land Suitability Classification System. Nell'area studiata, l'ordine S (adatto) occupa una superficie di 476,1 ettari, pari ad una incidenza del 14,64% sulla superficie totale (Tab. XIII). Ricade prevalentemente lungo la vallata del fiume Salito, ove occupa il terrazzo alluvionale più basso, e alcune pendici poste nel settore nord dell'area, mentre è quasi completamente assente nel settore sud.

L'ordine N (non adatto) occupa una superficie di 2637,6 ettari, con una incidenza dell' 81,11% sulla superficie totale (Tab. XIII).

Delle classi appartenenti all'ordine S, risultano assenti la S1 e la S2; è presente solo la S3.

A livello di sottoclasse le limitazioni di ordine morfologico e pedologico riscontrate sono state messe in evidenza attraverso la simbologia di seguito elencata: q = quota

p = pendenza

s = profondità del suolo

t = tessitura

c = calcare attivo

La limitazione quota ("q") compare nella zona di monte Santalena. La limitazione pendenza ("p") è singolarmente presente in quattro piccole aree site una nei pressi di case Quartarone e le altre nei pressi di cozzo S. Micheletto e nella contrada Marcato di Serra; associata ad altre limitazioni si riscontra, oltre che nella zona di monte Quartarone, anche nelle contrade Ciocafa, Mustigarufi e Santalena.

Tab. XIII - Estensione ed incidenza percentuale delle classi e sottoclassi della Land Suitability Classification dell'E. Camaldulensis nel bosco di Mustigarufi.

ORDINE	CLASSE	SUPERF ha	INCID. %	SOTTO- CLASSE	SUPERF. ha	INCID. %
				S3q	7,1	0,22
				S3p	9,0	0,28
	S3 = mar-			S3n	81,2	2,50
S =	ginalmen-	476,1	14,64	S3qt	0,8	0,02
adatto	te adatto			S3st	107,6	3,31
				S3qpt	6,2	0,19
				S3qst	169,1	5,20
				Nq	12,1	0,37
				Ns	82,1	2,52
				Nt	1026,3	31,56
				Nps	1,8	0,06
				Nst	452,2	13,91
	N2 = per-			Nsc	63,2	1,94
N =	non manente-	2637,6	81,11	Ntc	145,2	4,47
adatto	mente non			Ntn	694,4	21,35
	adatto			Nqsc	12,4	0,38
				Npst	96,0	2,95
				Npsc	32,1	0,99
				Nptn	15,1	0,46
				Nstc	3,2	0,10
				Nqpsc	1,5	0,05
	Infrastrutture				138,2	4,25
	COMPLESSO BOSCATO MUSTIGARUFI				3252,0	100,00

La limitazione salinità ("n") si rinviene esclusivamente lungo la vallata del fiume Salito.

La limitazione tessitura ("t") compare sempre in associazione con altre limitazioni. È presente a monte Quartarone, cozzo Cioccafa, contrada Mustigarufi e monte Santalena.

Nell'ambito dell'ordine N le limitazioni individuate a livello di sottoclasse sono in totale 14.

Limitazioni legate alla quota si riscontrano a monte Santalena sia singolarmente che associate ad altre. La limitazione "s" (profondità del suolo) è presente da sola quasi esclusivamente in contrada Mustigarufi mentre, associata ad altre, risulta molto diffusa nell'ambito del complesso boscato. La limitazione "t" (tessitura) interessa tutto il sistema collinare e buona parte dell'area valliva. In totale occupa una superficie di 1026,3 ettari, con una incidenza del 31,6%. Le altre limitazioni, di minore importanza, ("p" = pendenza; "c" = calcare attivo; "n" = salinità) sono associate fra loro o in combinazione con quelle trattate in precedenza.

In conclusione emerge come su oltre 3.200 ettari di bosco, più dell'81% sia da giudicare *non adatto* per l'*Eucalyptus camaldulensis* a causa della tessitura argillosa e della limitata profondità del suolo e in sub-ordine per la eccessiva presenza di calcare attivo e di sali solubili; il 14% marginalmente adatto ed il rimanente 5% circa non adatto perchè occupato da infrastrutture.

PARTE II

La seconda parte di questa guida è dedicata alla illustrazione dei siti che formano oggetto della escursione: dodici in totale.

L'escursione è articolata in due giornate. Durante la prima sono previsti sette stop. Il primo sarà effettuato al di fuori del perimetro del bosco, precisamente a Serra dei Gessi, a metà strada fra il comune di S. Cataldo ed il confine sud del bosco. Questa prima sosta avrà un carattere essenzialmente geologico. Ci sposteremo quindi all'interno del bosco entrando da meridione (ingresso di monte Gabbara) e qui, dopo poche centinaia di metri raggiungeremo il primo profilo di suolo (stop n.2).

A questo seguiranno gli altri così come evidenziato nella Fig.3 in cui è riportato il percorso della prima giornata con i relativi stop.

Nella seconda giornata di escursione sono previsti altri cinque stop.

Anche in questo caso, il primo, corrispondente allo stop n.8, avrà una valenza geologica e sarà effettuato anch'esso (per motivi logistici) poco al di fuori del bosco. Entreremo quindi nel bosco dall'ingresso di Mustigarufi e raggiungeremo la vallata del fiume Salito per proseguire l'escursione con l'osservazione del primo profilo della seconda giornata, seguendo il percorso evidenziato nella Fig.4.

Stop N. 1: Serra dei gessi

L'affioramento risulta costituito quasi esclusivamente da depositi evaporitici ed in particolare, visto da sud, da una successione di gessi sia microcristallini (balatino o alabastrino) che macrocristallini (selenitico). Esso si estende per circa 3 Km con direzione E-W ed ha uno spessore intorno ai 100 metri. La sua struttura geologica, nel complesso, è una sinclinale anche se ciò che si osserva è una monoclinale immergente verso i quadranti meridionali. La pendenza degli strati è intorno ai 40-50° ed il loro spessore un metro circa, separati da partimenti marnosi centimetrici. L'età della successione è del Messiniano.

Discordanti sui gessi giacciono delle marne calcaree a "Globigerine" (trubi) del Pliocene inf. che affiorano abbondantemente nei settori meridionali della struttura con spessori via via più consistenti (massimo 90 metri) lungo la fascia di culminazione assiale della sinclinale.

L'assetto morfologico risulta fortemente condizionato sia dalla struttura geologica che dalle litologie presenti; in particolare verso nord, dove affiorano le testate degli strati, sono presenti scarpate, poste a quota diversa, alte fra i 40 ed i 70 metri e un aspetto morfologico del tipo "Hogback". L'evoluzione dei versanti è regolata da processi franosi e/o erosivi che hanno interessato sia la successione evaporitica che le rocce contermini.

Stop N. 2: suoli della Serie Rosticci

Lo stop n.2 ricade all'estremo limite sud-orientale del bosco di Mustigarufi, in una zona di passaggio laterale di facies dai gessi alle argille gessose, che ha determinato una rottura con conseguente diminuzione della pendenza del versante che successivamente è stato rimodellato da un notevole accumulo di rosticci il cui spessore complessivo è dell'ordine di qualche decina di metri nei settori più a valle, mentre va diminuendo verso l'affioramento di monte Gabbara. Quest'ultimo, dal punto di vista morfologico, è caratterizzato da una dorsale di natura essenzialmente gessosa che si sviluppa con direzione N-S. Essa risulta alquanto smembrata da imponenti movimenti franosi che, soprattutto nel settore orientale, hanno coinvolto nel loro movimento parte consistente dei depositi della Serie Gessoso-Solfifera. L'area in esame risulta, come già detto, caratterizzata da un esteso accumulo di rosticci derivanti dalla attività estrattiva della miniera di zolfo di monte Gabbara, ove affiorano i termini della serie gessoso-solfifera con tripoli alla base e gessi macrocristallini. La struttura tettonica è una anticlinale.

In una cartografia a scala 1:5.000, datata 1932 dell'Ente Autonomo per l'Industria Solfifera, di cui si riporta uno stralcio in Fig. 6, risulta evidente l'ampia area occupata dai rosticci di miniera o "ginisi" cioè del materiale ormai esausto. Dai piani minerari esaminati presso il distretto minerario di Caltanissetta risulta che la miniera Gabbara era già in attività nel secolo scorso. I lavori di coltivazione sono consistiti nello sfruttamento di lenti calcaree in seno ad enormi ammassi di gesso la più cospicua delle quali raggiungeva uno sviluppo di circa 100 metri. Queste ben presto si esaurirono. Risulta, infatti, dai documenti consultati,

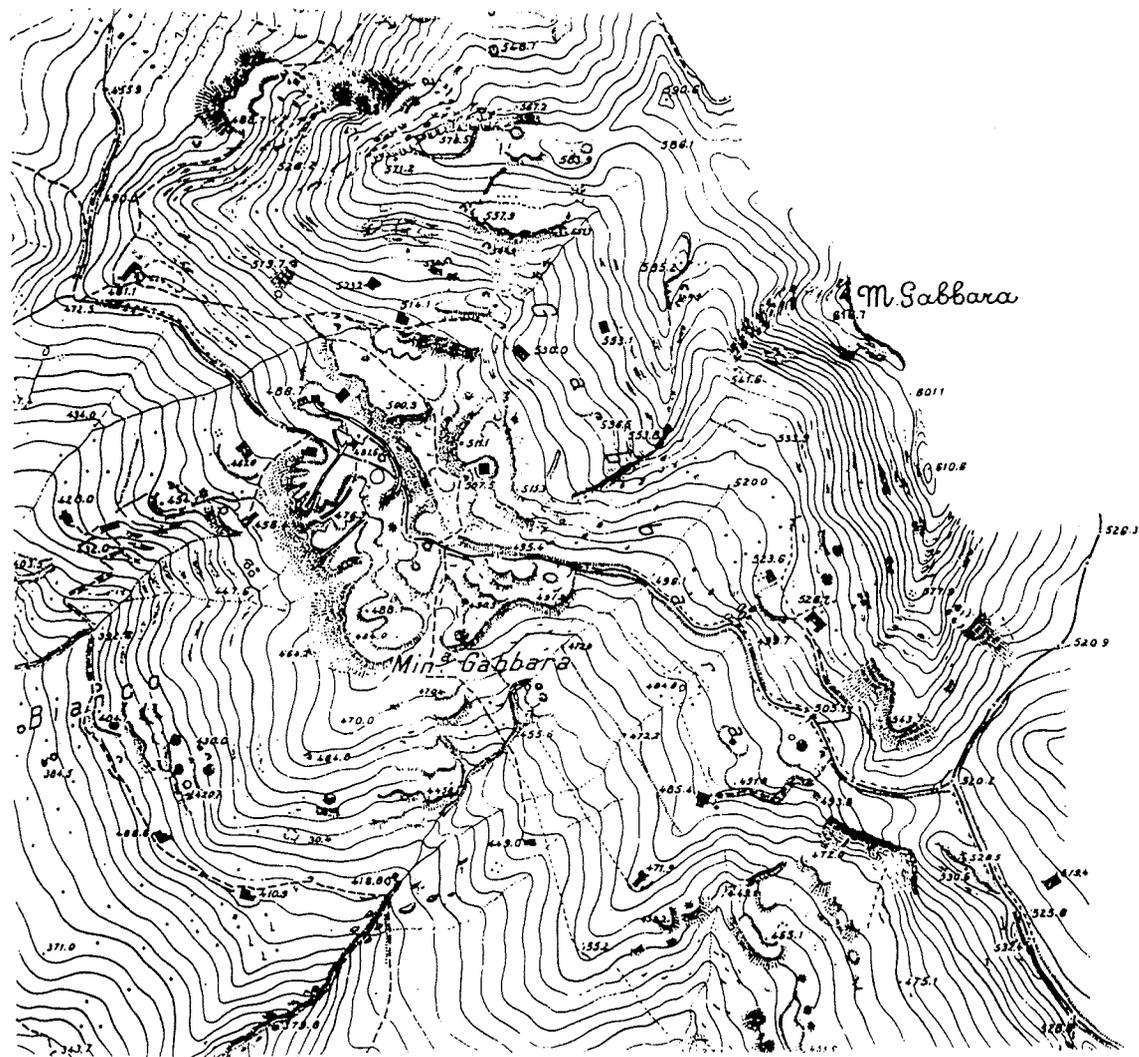


Fig. 5 - Stralcio da una carta a scala 1:5.000 del 1932 mostrante l'area occupata dai "roscicci" intorno alla miniera Gabbara.

che nel 1915 i lavori di sfruttamento cessarono definitivamente poiché, da altri tentativi di ricerca effettuati, non risultò alcuna altra mineralizzazione consistente. In seguito le ricerche vennero estese più ad est ed a sud-est, riuscendo a captare un pò di minerale assai povero.

Si continuò con ritmo assai lento fino al 1920 anno in cui venne definitivamente abbandonata ogni attività di sfruttamento. Anche se, gruppi di operai, saltuariamente, proseguirono per proprio conto i lavori di ricerca rinvenendo di tanto in tanto qualche piccola lente scarsamente mineralizzata, lasciata durante i vecchi lavori, si può ritenere che dal 1920 in poi non si ebbe più accumulo sostanziale di rosticci, e ciò è confermato anche dall'esame critico della documentazione consultata. Circa trenta anni fa, i rosticci vennero rimboschiti con l'attuale pineta così come confermano anche stime sull'età degli alberi (prof. A. Giordano, comunicazione personale). Sui rosticci si è formato ed evoluto, merce' anche l'azione della vegetazione arborea il suolo dello stop n.2. Questo, *Serie Rosticci*, costituisce la famiglia franco-grossolana su scheletrico-franco, mista, (calcareo), termica su rosticci dei Typic Xerorthents.

Mostra un profilo A-C, poco profondo (circa 30 cm), di colore bruno (10 YR 5/3) nei primi centimetri e giallo rossastro (7.5 YR 7/6) nella rimanente parte. Lo scheletro varia da comune ad abbondante; la tessitura è franco-sabbiosa e la struttura poliedrica subangolare. Risulta moderatamente dotato in carbonati e con reazione neutra. Buona la dotazione in sostanza organica, tendenzialmente alto il rapporto C/N. Da moderato a scarso il contenuto in azoto totale; scarsa la dotazione in fosforo; ricca quella in potassio. La capacità di scambio cationico è moderata (26-14 m.e%) e la percentuale di sodio scambiabile è bassa. La conducibilità elettrica risulta elevata per la buona presenza di solfati.

La sua composizione mineralogica è caratterizzata da tenori di minerali argillosi che risultano notevolmente elevati (71%) nell'orizzonte A1 e diminuiscono nell'orizzonte A2 per la più rilevante presenza di calcite (20%), quarzo (15%), gesso (15%) e celestina (3%), fasi ereditate dal substrato.

Il profilo n. 49, di seguito descritto, è tipico di questa Serie di suoli.

PROFILO N.49

Descrizione della stazione

Località: Gabbara. Localizzazione: 33S VB 0696 5112. Quota: 500 m s.l.m.. Morfologia: collinare. Esposizione: sud. Pendenza: 2% circa. Rocciosità: assente. Pietrosità: comune. Erosione: assente. Substrato: rosticci. Uso del suolo: bosco di pino d'aleppo con sottobosco di ampelodesma e capperis.

Descrizione del profilo

Orizzonte Oi: 3-1 cm. Lettieria di foglie, rametti, materiale vegetale indecomposto, aghi di pino in prevalenza.

Orizzonte Oe: 1-0 cm. Materiale vegetale parzialmente decomposto con micelio fungino bianco.

Orizzonte A1: 0-10 cm. Colore: asciutto bruno (10YR5/3), umido bruno scuro (10YR3/3); scheletro comune (10% circa), minuto, spigoloso; tessitura franco-sabbiosa; aggregazione poliedrica subangolare, fine e media, forte; friabile sia umido che asciutto; reazione neutra; effervescenza notevole; porosità buona; elevata attività radicale; drenaggio normale; limite chiaro ad andamento lineare.

Orizzonte A2: 10-30 cm. Colore: asciutto giallo-rossastro (7.5YR7/6), umido bruno (7.5YR4/4); scheletro abbondante (30% circa), minuto, medio e grossolano, spigoloso; tessitura franco-sabbiosa; aggregazione poliedrica subangolare e angolare, media, moderata; friabile sia umido che asciutto; reazione neutra; effervescenza notevole; porosità buona; comuni cristalli di gesso e rari cristallini di zolfo; buona attività radicale; drenaggio normale; limite chiaro ad andamento lineare.

Orizzonte C: > 30 cm. Rosticci

CLASSIFICA

Soil Taxonomy: Typic Xerorthent; franco-grossolano su scheletrico-franco, misto, (calcareo), termico su rosticci. Serie Rosticci.

DATI ANALITICI DEL PROFILO N.49

Orizzonte	A1	A2	
Profondità (cm)	0-10	10-30	
Argilla %	4,7	15,1	
Limo %	30,9	29,9	
Sabbia %	64,4	55,0	
pF 2,5			
pF 4,2			
pH (1:2,5) H ₂ O	7,4	7,3	
pH (1:2,5) KCl N	7,1	7,0	
CaCO ₃ tot. %	17,1	10,0	
CaCO ₃ att. %	8,0	6,0	
C organico %	2,52	1,44	
N %	1,48	0,87	
C/N	17	28	
Sost.Org. %	4,34	2,48	
P ₂ O ₅ ass. ppm	42	32	
K ₂ O ass. mg % g	5,20	4,00	
C.E. 25 °C (estr.1:5)			
mmhos/cm	2,18	2,23	
IONI	Ca ⁺⁺ me %	7,30	7,45
	Mg ⁺⁺ me %	0,95	0,80
	K ⁺ me %	0,12	0,09
	Na ⁺ me %	2,54	1,76
SOLUB.	Cl ⁻ me %	0,62	0,60
	SO ₄ ⁻ me %	20,34	19,44
CAT.	Ca ⁺⁺ me %	23,01	10,01
	Mg ⁺⁺ me %	2,00	3,00
EST.	K ⁺ me %	0,13	0,13
	Na ⁺ me %	0,86	0,86
C.S.C. me %	26	14	
E.S.P.	3	6	

ANALISI MINERALOGICA DEL PROFILO N.49

Profondità (cm)	0-10	10-30
Minerali argillosi %	71	47
Calcite %	15	20
Quarzo %	10	15
Gesso %	2	15
Celestina %	2	3

Stop N. 3: suoli della Serie Marcato

Scendendo di quota rispetto allo stop precedente, sui versanti collinari esposti a nord, si giunge in un'area caratterizzata, dal punto di vista litologico, dalla presenza di elementi gessosi, micro e/o macrocristallini, inglobati in un ammasso di argille e argille-marnose. Questi terreni "argille con gessi" sono coevi (Messiniano) di depositi gessosi e rappresentano variazioni laterali di facies. Dal punto di vista morfologico il sito in esame è posizionato su un versante con acclività poco accentuata dove è possibile osservare dei processi areali dovuti a ruscellamento diffuso (sheet erosion), mentre sia a sud che a nord sono stati rilevati rispettivamente zone ad erosione concentrata (rill e gully erosion) e scarpate di erosione meteorica (alte 5-10 metri).

Il profilo che qui osserveremo afferisce alla *Serie Marcato* che esprime la famiglia molto fine, montmorillonitica, termica su argille con gessi dei Vertic Xerochrepts.

Presenta una sequenza A-Bwss-C; il solum è spesso circa 80 cm e mostra un epipedon di colore bruno grigiastro molto scuro (10YR 3/2) e un endopedon di colore giallo brunastro (10YR 6/6). Lo scheletro è scarso; la tessitura argillosa. L'aggregazione, poliedrica subangolare ed angolare in superficie diviene prismatica nell'orizzonte B. La reazione è subalcalina ed i carbonati, sono ben rappresentati. Il contenuto in sostanza organica, buono in superficie, diminuisce con l'aumentare della profondità. Il rapporto C/N rimane piuttosto elevato. Il contenuto in azoto è scarso, medio quello in fosforo (sia totale che assimilabile) ed in potassio assimilabile. La capacità di scambio cationico è medio-alta e la percentuale di sodio scambiabile risulta bassa. La conducibilità elettrica, generalmente, mostra valori bassi in superficie ma che aumentano in profondità per la maggiore presenza di solfati.

La mineralogia è piuttosto variabile riscontrandosi una prevalenza di minerali argillosi (circa 75%) nel primo orizzonte ed un discreto incremento di calcite (20-30%) e di gesso in profondità. Il solfato, pressoché assente in superficie, da dove viene presumibilmente allontanato per eluvazione, appare in quantità apprezzabili a partire dalla profondità di 30 cm. Il minerale argilloso dominante è un'interstratificato illite/smectite (51%) ricco nel minerale espandibile e accompagnato da illite (28%) e caolinite (21%).

Il profilo n° 19, di seguito riportato, è rappresentativo di questa Serie di suoli.

PROFILO N. 19

Descrizione della stazione

Località: contrada Marcato Vallone. Localizzazione: 33S VB 0656 5200. Quota: 450 m s.l.m.. Morfologia: collinare. Esposizione: a nord-ovest. Pendenza: 15% circa. Rocciosità: assente. Pietrosità: comune. Erosione: moderata. Substrato: argille con gessi. Uso del suolo: bosco di eucalipto con sottobosco rado costituito in prevalenza da graminacee e leguminose.

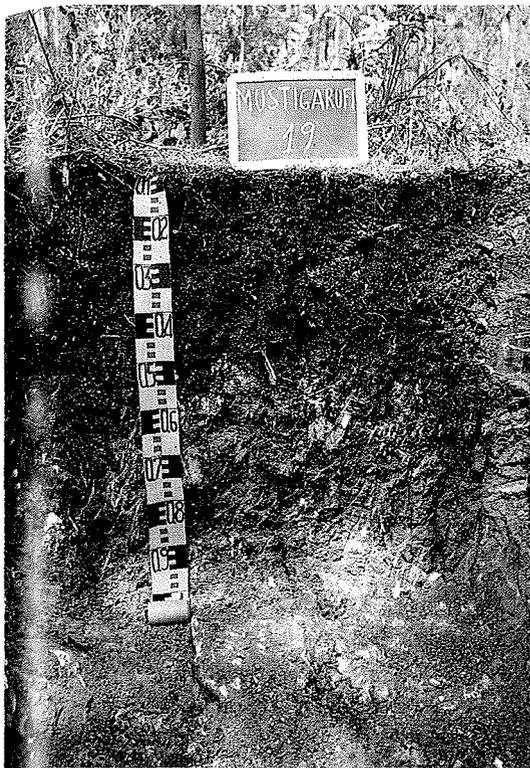
Descrizione del profilo

Orizzonte Oi: 2-0 cm. Lettieria di foglie e materiale vegetale indecomposto.

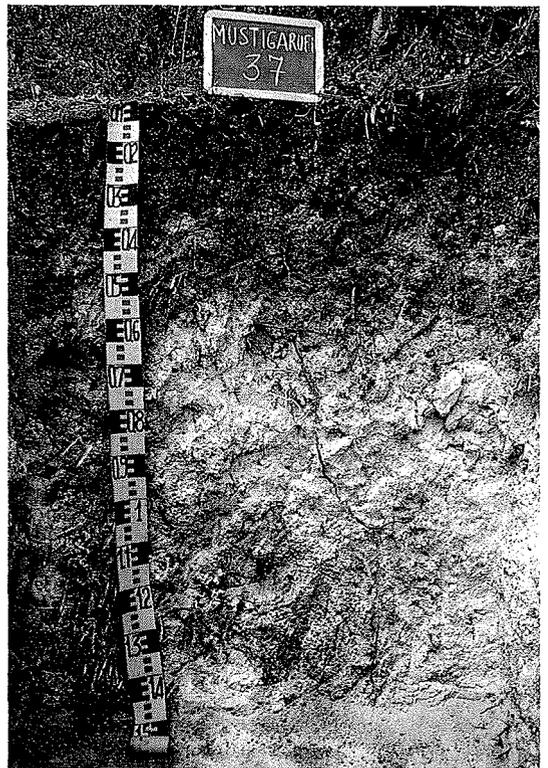
Orizzonte A: 0-30 cm. Colore: asciutto bruno grigiastro scuro (10YR 4/2), umido bruno grigiastro molto scuro (10YR 3/2); scheletro scarso (1% circa) minuto e spigoloso; tessitura argillosa; aggregazione poliedrica subangolare e angolare fine e media, forte; friabile se umido, estremamente duro se asciutto; reazione subalcalina; effervescenza notevole; porosità comune; presenza di piccole fessure; presenza di efflorescenze saline sulle facce degli aggregati; attività radicale ed animale intensa; drenaggio da normale a lento; limite chiaro ad andamento ondulato.

Orizzonte Bwss: 30-80 cm. Colore: asciutto bruno giallastro chiaro (10YR 6/4), umido giallo brunastro (10YR 6/6); scheletro scarso (5% circa) spigoloso; tessitura argillosa; aggregazione poliedrica angolare e prismatica, media e grossolana, forte; friabile se umido, estremamente duro se asciutto; reazione subalcalina; effervescenza notevole; porosità scarsa, presenza di piccole fessure; piccole facce di scivolamento, scarse; piccole facce di pressione, comuni; accumuli di carbonati soffici a contorno netto; attività radicale ed animale normale; drenaggio lento; limite diffuso ad andamento ondulato.

Orizzonte BC: 80-120 cm. Colore: asciutto giallo brunastro (10YR 6/8), umido giallo brunastro (10YR 6/6); scheletro scarso (10% circa); tessitura argillosa; aggregazione poliedrica subangolare fine e media, moderata; molto friabile se umido, duro se asciutto; reazione subalcalina; effervescenza notevole; porosità scarsa; presenza di cristalli di gesso; attività radicale ed animale assente; drenaggio lento.



Stop. n. 3



Stop. n. 4



Stop. n. 6



Stop. n. 7

- Stop. n. 3** = Vertic Xerochrept, molto fine, montmorillonitico, termico su argille con gessi. Serie Marcato.
- Stop. n. 4** = Orthentic Xerochrept, molto fine, misto, termico su gessi e gessareniti. Serie Casa Salina.
- Stop. n. 6** = Chromic Pelloxerert, fine, montmorillonitico, termico su argille con gessi. Serie Venti Pili.
- Stop. n. 7** = Vertic Xerochrept, molto fine, montmorillonitico, termico su argille con gessi. Serie Farina.

CLASSIFICA

Soil Taxonomy: Vertic Xerochrept; molto fine, montmorillonitico, termico su argille con gessi; serie Marcato.

DATI ANALITICI DEL PROFILO N. 19

Profondità (cm)	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-100	100-120
Argilla %	61,1	65,7	53,1	56,9	53,7	45,5	59,0	59,6	51,7	59,4
Limo %	25,6	16,4	32,0	37,4	35,7	43,2	32,7	21,6	35,1	25,4
Sabbia %	13,3	17,9	14,9	5,7	10,6	11,3	8,3	18,8	13,2	15,2
pF 2,5	24,14	28,14	28,09	27,96	27,37	27,51	24,54	22,95	23,01	22,20
pF 4,2	21,54	22,28	22,19	22,57	21,53	21,73	22,47	21,48	22,06	21,20
pH (1:2,5) H ₂ O	7,7	7,8	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,7	7,7	7,7
pH (1:2,5) KCl N	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1
CaCO ₃ tot. %	15,3	20,1	15,3	15,8	15,8	15,8	8,7	10,6	7,6	13,0
CaCO ₃ att. %	4,1	4,9	4,2	5,6	6,0	4,4	4,2	5,1	5,6	6,0
C organico %	2,37	1,17	1,29	1,14	0,90	0,99	0,75	0,93	0,75	0,72
N %	0,30	0,33	0,29	0,28	0,21	0,11	0,10	0,11	0,07	0,07
C/N	79	35	44	41	43	90	75	84	107	103
Sost.Org. %	4,08	2,02	2,22	1,96	1,55	1,71	1,29	1,60	1,29	1,24
P ₂ O ₅ tot. ‰	2,62	1,41	1,08	2,41	2,27	0,86	0,65	0,65	0,99	0,86
P ₂ O ₅ ass. ppm	43 65	37	91	32	35	31	32	24	23	
K ₂ O ass. mg % g	1,70	1,32	1,85	1,58	1,66	1,18	1,18	1,22	1,32	1,37
C.E. 25 °C (estr.1:5) mmhos/cm	0,42	0,49	2,41	2,87	2,11	2,65	2,85	2,34	2,78	2,90
IONI	Ca ⁺⁺ me %	1,16	1,36	5,29	5,91	4,83	5,57	5,84	5,18	5,69
	Mg ⁺⁺ me %	0,06	0,06	0,11	0,13	0,12	0,12	0,14	0,24	0,26
	K ⁺ me %	0,04	0,03	0,06	0,04	0,03	0,05	0,05	0,04	0,05
SOLUB.	Na ⁺ me %	0,11	0,14	0,21	0,11	0,06	0,10	0,13	0,10	0,14
	Cl ⁻ me %	0,08	0,24	0,14	0,14	0,08	0,12	0,14	0,14	0,24
	SO ₄ ⁼⁼ me %	0,30	3,80	51,66	55,00	30,76	30,76	24,62	18,58	48,34
CAT.	Ca ⁺⁺ me %	41,19	34,41	23,60	21,21	22,79	21,88	21,96	23,08	22,86
	Mg ⁺⁺ me %	1,68	1,66	1,35	1,30	1,10	1,06	0,99	0,94	0,62
EST.	K ⁺ me %	0,64	0,40	0,40	0,42	0,42	0,41	0,39	0,38	0,06
	Na ⁺ me %	0,49	0,53	0,65	0,67	0,69	0,65	0,66	0,60	0,46
C.S.C. me %	44	37	26	24	35	24	24	25	24	19
E.S.P.	1,11	1,43	2,50	2,79	2,76	2,70	2,75	2,40	1,91	1,73

ANALISI MINERALOGICA DEL PROFILO N.19

Profondità (cm)	0-30	30-40	50-60	80-120
Minerali argillosi %	74	62	63	52
Calcite %	13	19	23	24
Quarzo %	13	9	7	8
Gesso %	tr	10	7	16
Anidrite %	tr	0	0	0

Stop N. 4: suoli della serie Casa Salina

Sempre sui versanti collinari esposti a nord, in un contesto litologico essenzialmente di tipo plastico, molto caotico, si trova lo stop n.4. Sono qui presenti argille e argille marnose che stratigraficamente appartengono al Messiniano inferiore (immediatamente sottostanti i depositi della gessoso-solfifera). La caoticità di tale ammasso è testimoniato anche dalla presenza di imponenti movimenti di massa che hanno reso l'assetto morfologico dell'area notevolmente tormentato; frane di varie dimensioni e di diverse tipologie (scorrimenti rotazionali e/o colamenti) sono presenti sia a sud che ad est di case Salina. In questo contesto morfologico vanno inquadrare sia la presenza di singoli elementi (blocchi) di gesso (più o meno degradati) che di jarosite.

Osserveremo qui un suolo "unico" nell'ambiente di Mustigarufi. Durante la fase di rilevamento, infatti, sono stati aperti numerosi profili (oltre 100) e ancora di più sono state le trivellazioni e le osservazioni effettuate su spacchi naturali presenti nel territorio, ma in nessun caso ci siamo imbattuti in un tipo pedologico simile a quello presente nello stop n.4. Tuttavia lo abbiamo voluto inserire nell'escursione, classificandolo fino a livello di Serie, sicuri di stimolare il dibattito per alcune peculiarità presenti legate principalmente alla già citata insolita presenza di spalmature giallastre di jarosite.

Si può affermare che il suolo in esame occupi l'areale di un "pedon". Lo abbiamo classificato come *Serie Casa Salina*. Questo rappresenta la famiglia molto fine, mista, termica su gessi e gessareniti degli Orthentic Xerochrepts.

Si tratta di un suolo a profilo A-Bw-2C, mediamente profondo, di colore bruno oliva (5Y 4/4). Lo scheletro lungo il profilo è scarso. La tessitura è argillosa con elevato contenuto in argilla

(circa il 70%). L'aggregazione è poliedrica subangolare, media, forte. La reazione risulta neutra, ed i carbonati, moderatamente presenti, diminuiscono con la profondità. Stesso andamento fa registrare la sostanza organica. Il rapporto C/N è sempre piuttosto elevato. Il contenuto in azoto e fosforo totale è scarso, buono quello in fosforo assimilabile, ricco quello in potassio assimilabile. La capacità di scambio cationico presenta valori moderati che diminuiscono con la profondità. La percentuale di sodio scambiabile, bassa in superficie, diviene moderata nell'orizzonte basale. La conducibilità elettrica mostra valori medi in superficie (0,94 mmhos/cm) ma che aumentano in profondità (2,0 mmhos/cm) per l'abbondante presenza di solfati.

Il profilo (n° 37), di seguito riportato, è rappresentativo della Serie commentata. Dall'esame della composizione mineralogica risulta evidente una forte concentrazione di minerali argillosi in superficie (fino a 84% nell'orizzonte A) ed una drastica riduzione degli stessi in profondità (27% nel 2C) cui corrisponde un comportamento inverso del gesso (3% in A e 46% nel 2C). Gli altri costituenti - calcite, quarzo e feldspati - mostrano generalmente variazioni più contenute; la calcite tuttavia è assente in profondità. La mineralogia globale del profilo indica, chiaramente, una discontinuità fra gli orizzonti Bw e 2C che potrebbe essere attribuita ad un processo di lisciviazione del solfato da parte delle acque superficiali.

In superficie, la frazione $<2\mu$ mostra una leggera prevalenza di illite e caolinite (ambedue intorno al 35%) nei confronti dello strato misto illite/smectite (29%). Nell'orizzonte Bw il minerale espandibile diventa dominante raggiungendo il 59% e sottolineando una ulteriore discontinuità composizionale che viene peraltro confermata da nette variazioni di altri parametri (indici di cristallinità dei minerali argillosi).

Alla luce delle forti variazioni osservate nella composizione mineralogica globale e nella mineralogia della frazione argillosa, questo suolo sembra soggetto, in relazione all'acclività del versante, sia ad una consistente erosione idrica sia ad apporti di materiale terrigeno dalla parte alta del versante.

E' da segnalare, infine, la presenza nella porzione inferiore del profilo di non comuni spalmature giallastre di jarosite. La formazione nel suolo di questo solfato acido ($\text{KFe}_3(\text{OH})_6(\text{SO}_4)_2$), è fortemente condizionata dalle caratteristiche chimico-fisiche

dell'ambiente. Il minerale, infatti, precipita dalle soluzioni madri in ambienti ossigenati ed in un intervallo di pH molto ristretto ($\text{pH} < 3,0-3,5$). In un suolo non calcareo la reazione di ossidazione di pirite o di H_2S , fornendo contemporaneamente ioni idrogeno e ioni solfato, può favorire la formazione della jarosite. La sua precipitazione in suoli calcarei è, invece, inibita dalla neutralizzazione da parte del carbonato di calcio dell'acidità prodotta durante la fase di ossidazione. Il rinvenimento della jarosite nel suolo in esame suggerisce:

a) l'esistenza, in zone limitrofe, di condizioni anossiche, associate ad arricchimenti di materia organica, necessarie per il verificarsi della riduzione batterica del solfato;

b) la migrazione dell' H_2S prodotto verso zone più areate del suolo;

c) l'ossidazione dell' H_2S che crea, oltre alla disponibilità di ioni SO_4^{--} , le condizioni di basso pH, favorevoli, in presenza di ioni Fe_3^+ e K^+ presumibilmente ceduti dai minerali argillosi alle soluzioni del suolo, alla formazione della jarosite.

PROFILO N. 37

Descrizione della stazione

Località: Case Salina. Localizzazione: 33S VB 0740 5200. Quota: 475 m s.l.m. . Morfologia: collinare. Esposizione: a est. Pendenza: 100% circa. Rocciosità: assente. Pietrosità: comune. Erosione: elevata. Substrato: gessi e gessareniti. Uso del suolo: bosco di eucalipto con sottobosco costituito in prevalenza da graminacee.

Descrizione del profilo.

Orizzonte Oi: 0,5-0 cm. Lettieria di foglie e materiale vegetale indecomposto.

Orizzonte A: 0-20 cm. Colore: asciutto bruno oliva chiaro (2,5Y 5/4), umido bruno oliva (5Y 4/4); scheletro scarso (3% circa) minuto, spigoloso; tessitura argillosa; aggregazione poliedrica subangolare fine e media, forte; friabile umido ed asciutto; reazione neutra; effervescenza notevole; porosità media; presenza di cristalli di gesso; attività radicale ed animale intensa; drenaggio normale; limite chiaro ad andamento ondulato.

Orizzonte Bw: 20-40 cm. Colore: asciutto bruno oliva chiaro (2,5Y 5/4), umido bruno grigiastro scuro (2,5Y 4/2); scheletro

scarso (5% circa) minuto, spigoloso; tessitura argillosa; aggregazione poliedrica subangolare e angolare, media, forte; friabile umido ed asciutto; reazione neutra; effervescenza notevole; porosità scarsa; presenza di cristalli di gesso; attività radicale ed animale scarsa; drenaggio lento; limite graduale ad andamento ondulato.

Orizzonte 2C: 40-70 cm. Gessi e gessareniti con intercalazioni argillose e screziature di jarosite.

CLASSIFICA

Soil Taxonomy: Orthentic Xerochrept; molto fine, misto, termico su gessi e gessareniti; serie Casa Salina.

DATI ANALITICI DEL PROFILO N. 37

Profondità (cm)	0-10	10-20	20-30	30-40	40-70	
Argilla %	69,7	64,2	64,5	73,4	12,1	
Limo %	18,5	27,1	20,2	10,2	18,1	
Sabbia %	11,8	8,7	15,3	16,4	69,8	
pF	2,5	38,02	29,27	31,41	29,76	
pF	4,2	22,19	21,75	21,79	24,05	
pH (1:2,5) H ₂ O	7,2	7,3	7,3	7,3	7,2	
pH (1:2,5) KCl N	7,1	7,1	7,1	7,1	6,8	
CaCO ₃ tot. %	15,1	15,1	8,7	5,2	10,9	
CaCO ₃ att. %	5,5	3,9	4,7	4,0	3,2	
C organico %	2,25	1,02	0,51	0,30	0,33	
N ‰	1,13	0,50	0,20	0,20	0,56	
C/N	20	20	25	15	6	
Sost. Org. %	3,88	1,76	0,88	0,52	0,57	
P ₂ O ₅ tot. ‰	1,52	0,82	0,73	1,08	0,54	
P ₂ O ₅ ass. ppm	72	56	32	29	18	
K ₂ O ass. mg % g	8,71	6,46	5,30	5,69	2,54	
C.E. 25 °C (estr. 1:5) mmhos/cm	0,94	1,25	1,35	1,64	2,00	
IONI	Ca ⁺⁺ me %	5,85	8,15	9,00	11,50	15,15
	Mg ⁺⁺ me %	1,00	1,50	1,00	1,00	0,50
	K ⁺ me %	0,21	0,26	0,15	0,18	0,18
SOLUB.	Na ⁺ me %	0,06	0,04	0,12	0,11	0,13
	Cl ⁻ me %	0,30	0,16	0,10	0,06	0,14
	SO ₄ ⁻ me %	27,70	29,24	30,76	33,84	36,92
CAT.	Ca ⁺⁺ me %	27,06	19,51	8,19	5,65	2,83
	Mg ⁺⁺ me %	1,94	1,49	2,25	2,84	3,27
EST.	K ⁺ me %	0,42	0,37	0,23	0,19	0,13
	Na ⁺ me %	0,58	0,63	1,33	1,30	2,77
C.S.C. me %	30	22	12	10	9	
E.S.P.	1,93	2,86	11,08	13,00	30,77	

ANALISI MINERALOGICA DEL PROFILO N.37

Profondità (cm)	0-10	10-20	20-30	30-40	40-70
Minerali argillosi %	71	84	56	65	27
Calcite %	7	4	10	6	-
Quarzo %	13	9	7	7	19
Gesso %	3	2	24	16	46
Feldspati %	3	1	3	6	8

MINERALOGIA DELLE ARGILLE

Profondità cm	Illite/ Smectite %	Illite %	Caolinite %
10-20	29	37	34
30-40	59	17	24

Stop N. 5: suoli della serie Antinello

Lo stop n. 5 è posto sui versanti collinari esposti a sud, lungo la strada che conduce al centro aziendale del bosco. Per raggiungerlo occorre scendere nella valle del fiume Salito, guardare il fiume e risalire fino a quota 440 metri. Qui è presente un affioramento costituito essenzialmente da gesso ed in subordine da gessarenite, posizionato in una zona di passaggio litologico alle sottostanti argille marnose della formazione Terravecchia del Tortoniano sup.-Messiniano inferiore.

La morfologia dell'area risulta accidentata anche per la presenza di un movimento franoso del tipo "scorrimento rotazionale" che ha interessato i depositi della formazione Terravecchia senza però coinvolgere i gessi soprastanti.

Il suolo che qui osserveremo afferisce alla *Serie Antinello* che rappresenta la famiglia fine, mista (calcarea), termica su gessi e gessareniti dei Typic Xerorthents.

Mostra un profilo di tipo A-C, da poco a mediamente profondo, di colore oliva (5Y 5/3) o grigio oliva (5Y 3/2). Lo scheletro lungo il profilo è comune ma in taluni casi risulta scarso o del tutto assente. La tessitura è argillosa. L'aggregazione, che tende ad essere grumosa nella parte più superficiale, diviene poliedrica subangolare ed angolare con la profondità. La reazione è sub-alcaina ed

i carbonati sono moderatamente presenti. Il contenuto in sostanza organica rimane sempre alto. Il rapporto C/N risulta ottimale. Il contenuto in azoto e fosforo totale è scarso, quello in fosforo assimilabile medio, quello in potassio assimilabile elevato. La capacità di scambio cationico è bassa, così come la percentuale di sodio scambiabile. La conducibilità elettrica mostra valori moderati lungo tutto il profilo per la presenza di solfati.

La presenza di abbondante gesso (da 20% in superficie fino ad oltre il 50% in profondità) caratterizza la mineralogia di questo profilo. I minerali argillosi, presenti in quantità cospicue nell'orizzonte A, si riducono drasticamente negli orizzonti inferiori. Calcite e quarzo appaiono particolarmente concentrati in C. La frazione <2 micron è costituita da illite in quantità prevalente (49%) accompagnata da smectite (32%) e caolinite (19%).

Il profilo n. 75, di seguito riportato è rappresentativo dei suoli di questa Serie.

PROFILO N.75

Descrizione della stazione

Località: case Mustigarufi. Localizzazione: 33S VB 0536 5540. Quota: 440 m s.l.m.. Morfologia: collinare. Esposizione: a sud. Pendenza: 80% circa. Rocciosità: abbondante (30%). Pietrosità: elevata (20%). Erosione: diffusa, da moderata a debole. Substrato: gessi e gessareniti. Uso del suolo: bosco di pino

Descrizione del profilo

Orizzonte A: 0-30 cm. Colore: asciutto (2.5Y5/2) bruno grigiastro; umido (2.5Y4/2) bruno grigiastro scuro; scheletro comune, medio e minuto, spigoloso; tessitura argillosa; aggregazione grumosa fine, debole e poliedrica sub-angolare fine, moderata; friabile asciutto; reazione subalcalina; effervescenza notevole; porosità elevata, buona attività radicale; drenaggio normale; limite chiaro ad andamento lineare.

Orizzonte C1: 30-100 cm. Colore: asciutto (2.5Y8/2) bianco, umido (2.5Y7/4) giallo pallido; scheletro assente; tessitura franco-argillosa; aggregazione poliedrica angolare, media e grossolana, moderata, tendente alla massiva; friabile asciutto; reazione alcalina; effervescenza violenta; poroso con piccoli krotovinas da lombrichi; drenaggio normale limite diffuso, lineare.

Orizzonte C2: 100-170 cm. Colore: asciutto (10YR 8/1) bianco, umido (10YR7/1) grigio chiaro; scheletro assente; tessitura franco-argillosa; aggregazione poliedrica angolare, media e grossolana, moderata, tendente alla massiva; friabile asciutto; reazione alcalina; effervescenza violenta; poroso; drenaggio normale; limite sconosciuto.

CLASSIFICA

Soil Taxonomy: Typic Xerorthent; fine, misto, (calcareo), termico su gessi e gessareniti. Serie Antinello.

DATI ANALITICI DEL PROFILO N.75

Orizzonte	A	C1	C2	
Profondità (cm)	0-30	30-100	100-170	
Argilla %	42,7	35,0	35,0	
Limo %	22,2	35,0	35,0	
Sabbia %	35,1	30,0	30,0	
pF 2,5				
pF 4,2				
pH (1:2,5) H ₂ O	7,6	8,7	7,7	
pH (1:2,5) KCl N	7,0	7,6	7,6	
CaCO ₃ tot. %	9,4	7,3	12,9	
CaCO ₃ att. %	5,1	6,1	7,2	
C organico %	3,96	0,99	0,54	
N ‰	3,90	0,60	0,50	
C/N	10	16	18	
Sost.Org. %	6,82	1,71	0,93	
P ₂ O ₅ tot. ‰	1,00	0,91	0,85	
P ₂ O ₅ ass. ppm	42	38	30	
K ₂ O ass. mg % g	5,20	4,90	4,80	
C.E. 25 °C (estr. 1:5)				
mmhos/cm	2,57	2,21	2,70	
IONI	Ca ⁺⁺ me %	1,56	1,53	1,71
	Mg ⁺⁺ me %	0,04	0,10	0,02
	K ⁺ me %	0,04	0,01	0,04
	Na ⁺ me %	0,07	0,06	0,04
SOLUB.	Cl ⁻ me %	0,04	0,06	0,04
	SO ₄ ⁻ me %	18,45	17,31	15,10
CAT.	Ca ⁺⁺ me %	16,94	2,00	2,50
	Mg ⁺⁺ me %	1,50	2,00	2,50
	K ⁺ me %	0,13	0,14	0,13
EST.	Na ⁺ me %	0,43	0,43	0,43
C.S.C. me %	19	17	18	
E.S.P.	2,26	2,53	2,39	

ANALISI MINERALOGICA DEL PROFILO N.75

Profondità (cm)	0-30	30-100	100-170
Minerali argillosi %	58	22	29
Calcite %	14	32	11
Quarzo %	9	25	4
Gesso %	19	21	56

Stop N. 6: suoli della serie Venti Pili

Lo stop n.6 si trova in prossimità del centro aziendale di Mu-
stigarufi, in una ampia depressione carsica, aperta verso est, co-
stituita da depositi colluviali che giacciono sulle sottostanti lito-
logie gessose. Lo spessore del deposito colluviale, (massimo sei
metri), è condizionato sia dagli interstrati argillosi presenti nei
gessi, che hanno determinato la profondità della dolina, ma an-
che dall'evoluzione morfologica dell'area. L'apertura della de-
pressione carsica sembra essere, infatti, legata alla capacità erosiva
dei corsi d'acqua posti ad est che ne hanno intaccato la soglia.

Osserveremo qui profilo dei suoli afferenti alla *Serie Venti
Pili* che costituisce la famiglia fine, montmorillonitica, termica su
argille con gessi dei Chromic Pelloxererts.

I suoli di questa serie sono a profilo A-C o Ap-C, hanno ca-
ratteri vertici ben espressi (crepacciature durante l'estate e facce
di scivolamento lungo il profilo), sono molto profondi ed omo-
genei e di colore dal grigio molto scuro (2,5Y 3/0) al nero (2,5Y
2/1). Lo scheletro è assente lungo il profilo; la tessitura è argillo-
sa con un contenuto in argilla superiore al 50% e l'aggregazio-
ne, granulare nella parte più superficiale, passa a poliedrica su-
bangolare ed angolare e tende quindi a prismatico in profon-
dità. La reazione è subalcalina ed il contenuto in carbonati è
abbondante. La dotazione in sostanza organica diminuisce con
l'aumentare della profondità e passa da valori di ricchezza a va-
lori medi. Il rapporto C/N è sempre elevato. La dotazione in
azoto totale e potassio assimilabile è scarsa, media quella in fo-
sforo totale, ricca quella in fosforo assimilabile. La capacità di
scambio cationico è moderata; bassa la percentuale di sodio
scambiabile; molto bassa la conducibilità elettrica.

Mineralogicamente risultano caratterizzati da una larga omo-
geneità composizionale che si manifesta attraverso contenuti ele-
vati di minerali argillosi (65-75%), discreti tenori di calcite e

quarzo (10-15%) e limitate quantità di feldspati. La frazione argillosa è costituita da percentuali pressocche' equivalenti di illite, di caolinite e di uno strato misto di illite/smectite ricco in smectite

Il profilo n° 3 è tipico di questa Serie e viene di seguito riportato.

PROFILO N.3

Descrizione della stazione

Località: Case Mustigarufi. Localizzazione: 33S VB 0498 5542. Quota: 475 m s.l.m.. Morfologia: collinare. Esposizione: a sud. Pendenza: 4% circa. Rocciosità: assente. Pietrosità: assente. Erosione: assente. Substrato: argille con gessi. Uso del suolo: bosco di eucalipto con sottobosco rado costituito in prevalenza da graminacee.

Descrizione del profilo

Orizzonte Oi: 1-0 cm. Lettieria di foglie e materiale vegetale indecomposto.

Orizzonte Ap: 0-10 cm. Colore: asciutto bruno grigio molto scuro (2,5Y 3/2), umido nero (2,5Y 2/1); scheletro assente; tessitura argillosa; aggregazione da grumosa a poliedrica angolare da fine a media, forte; friabile se umido, estremamente duro se asciutto; reazione subalcalina; effervescenza notevole; porosità elevata, presenti crepacciature di media ampiezza; attività radicale ed animale intensa; drenaggio normale; limite graduale ad andamento lineare.

Orizzonte Ass1: 10-30 cm. Colore: asciutto bruno grigio molto scuro (2,5Y 3/2), umido nero (2,5Y 2/1); scheletro assente; tessitura argillosa; aggregazione da poliedrica angolare a prismatic media e forte; friabile se umido, estremamente duro se asciutto; reazione subalcalina; effervescenza notevole; porosità media; presenti crepacciature di media ampiezza; piccole facce di scivolamento scarse; attività radicale ed animale intensa; drenaggio lento; limite graduale ad andamento lineare.

Orizzonte Ass2: 30-60 cm. Colore: asciutto bruno grigio molto scuro (2,5Y 3/2), umido nero (2,5Y 2/1); scheletro: assente; tessitura argillosa; aggregazione prismatic grossolana e forte; friabile se umido, estremamente duro se asciutto; reazione subalcalina; effervescenza notevole; porosità scarsa; presenti

crepacciature di media ampiezza; piccole facce di scivolamento comuni; piccole facce di pressione, comuni; attività radicale ed animale media; drenaggio lento; limite graduale ad andamento ondulato.

Orizzonte Ass3: 60-120 cm. Colore: asciutto bruno grigio molto scuro (2,5Y 3/2), umido nero (2,5Y 2/1); scheletro assente; tessitura argillosa; aggregazione massiva; friabile se umido, estremamente duro se asciutto; reazione subalcalina; effervescenza notevole; porosità scarsa; presenti crepacciature di media ampiezza; piccole facce di scivolamento comuni; piccole facce di pressione, comuni; attività radicale ed animale assente; limite graduale, ondulato.

Orizzonte Ass4: 120-150 cm. Colore: asciutto bruno grigio molto scuro (2,5Y 3/2), umido nero (2,5Y 2/1); scheletro assente; tessitura argillosa; aggregazione massiva; friabile se umido, estremamente duro se asciutto; reazione subalcalina; effervescenza notevole; porosità scarsa; presenti piccole crepacciature; piccole facce di scivolamento comuni; piccole facce di pressione, scarse; attività radicale ed animale assente;

CLASSIFICA

Soil Taxonomy: Chromic Pelloxerert; fine, montmorillonitico, termico, su argille con gessi; serie Venti Pili.

DATI ANALITICI DEL PROFILO N.3

Orizzonti	Ap	Ass1	Ass2	Ass3	Ass4
Profondità (cm)	0-10	10-30	30-60	60-120	120-150
Argilla %	57,5	59,5	59,7	61,8	54,4
Limo %	22,4	25,1	25,4	22,7	27,6
Sabbia %	20,1	15,4	14,9	15,5	18,0
pF 2,5	38,40	33,20	30,00	32,00	29,50
pF 4,2	20,30	17,20	16,42	17,05	15,12
pH (1:2,5) H ₂ O	8,2	8,2	8,0	8,1	7,8
pH (1:2,5) KClN	7,6	7,6	7,4	7,4	7,3
CaCO ₃ tot. %	10,7	12,0	11,6	13,5	13,6
CaCO ₃ att. %	4,5	5,2	5,5	6,0	7,2
C organico %	1,76	1,70	1,80	1,76	1,10
N ‰	1,10	1,00	0,90	0,80	0,50

(segue)

(segue)

DATI ANALITICI DEL PROFILO N.3

Orizzonti	Ap	Ass1	Ass2	Ass3	Ass4	
Profondità (cm)	0-10	10-30	30-60	60-120	120-150	
C/N	16	17	20	22	22	
Sost.Org. %	3,03	2,93	3,10	3,03	1,90	
P2O5 tot. ‰	1,05	1,03	1,08	0,98	0,95	
P2O5 ass. ppm	60	63	65	57	55	
K2O ass. mg % g	1,60	0,80	0,72	0,70	0,92	
C.E. 25 °C (estr.1:5) mmhos/cm	0,16	0,19	0,67	0,85	1,73	
IONI	Ca ⁺⁺ me %	0,07	0,07	0,19	0,32	0,64
	Mg ⁺⁺ me %	0,04	0,08	0,10	0,03	0,20
	K ⁺ me %	0,05	0,35	0,20	0,22	0,23
	Na ⁺ me %	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
SOLUB.	Cl ⁻ me %	0,08	0,04	0,08	0,10	0,06
	SO ₄ ⁻ me %	0,19	0,20	0,53	1,20	19,20
CAT.	Ca ⁺⁺ me %	44,04	40,99	36,89	36,42	32,81
	Mg ⁺⁺ me %	0,40	0,45	0,55	0,80	1,20
	K ⁺ me %	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
EST.	Na ⁺ me %	0,43	0,43	0,43	0,65	0,86
C.S.C. me %	45	42	38	38	35	
E.S.P.	0,96	1,02	1,13	1,70	2,46	

ANALISI MINERALOGICA DEL PROFILO N. 3

Profondità (cm)	0-10	10-30	30-60	60-120
Minerali argillosi %	73	66	75	76
Calcite %	9	17	10	10
Quarzo %	15	15	12	13
Feldspati %	3	2	3	1

Stop N. 7: suoli della Serie Farina

È questo l'ultimo stop della prima giornata di escursione. È sito a poca distanza dal precedente sempre all'interno della depressione carsica già descritta (stop n.6) anche se in posizione alquanto decentrata. Esso infatti si trova nella porzione medio-alta del versante esposto ad oriente dove più intenso è l'effetto dei processi morfologici legati alla capacità erosiva degli impluvi ivi presenti. Lo spessore del deposito colluviale è attualmente intorno al metro.

Sono qui presenti suoli della *Serie Farina* che costituiscono la famiglia molto fine, montmorillonitica, termica su argille con gessi dei Vertic Xerochrepts.

I suoli, a profilo A-Bwss-C, mostrano caratteri vertici e sono molto profondi, di colore oliva (5Y 4/3) o grigio oliva scuro (5Y 3/2) nell'epipedon e giallo oliva (5Y 6/6) nell'orizzonte diagnostico. Lo scheletro è assente o molto scarso lungo il profilo; la tessitura è argillosa con un contenuto in argilla superiore al 60%. L'aggregazione, granulare nella parte superficiale, diviene poliedrica subangolare ed angolare e quindi prismatica in profondità. La reazione è subalcalina ed il contenuto in carbonati è abbondante. Sono mediamente dotati in sostanza organica, con rapporto C/N sempre elevato. La dotazione in azoto totale e potassio assimilabile è scarsa, media quella in fosforo totale, ricca quella in fosforo assimilabile. La capacità di scambio cationico varia da elevata a moderata. La percentuale di sodio scambiabile che si mantiene bassa fino a 50 cm di profondità diviene elevata oltre tale limite. La conducibilità elettrica presenta valori molto bassi nei primi 40 cm di profondità, mentre, nella restante parte, aumenta per la presenza di solfati.

Il profilo n. 4, di seguito riportato, caratterizza questa Serie.

La sua composizione mineralogica vede una netta dominanza dei minerali argillosi con valori del 78% in superficie e del 54% in profondità. Relativamente abbondanti sono anche la calcite (10-16%) e il quarzo (6-17%), mentre i feldspati risultano in quantità inferiori al 7%. La presenza in tutto il profilo di notevoli quantità di gesso (fino al 19% nell'orizzonte C) è correlabile ai noduli solfatici caratterizzanti le sottostanti rocce argillose. Tuttavia, la morfologia piramidale (lenticolare o a losanga) comunemente mostrata dai cristalli di gesso è indicativa di un accrescimento in ambiente continentale e suggerisce che questo minerale ha origine, prevalentemente, per precipitazione da soluzioni ricche in solfato, circolanti nel suolo. L'assenza di gesso in superficie è da imputare ad eluviazione.

La frazione $<2\mu$ è formata da pressocche' pari quantità (32-42%) di illite e caolinite accompagnate da un'interstratificato illite/smectite ricco nel minerale espandibile. Tale distribuzione è relativamente costante lungo il profilo, fatta eccezione per un leggero decremento di illite in superficie, attribuibile ad una diminuita stabilità del minerale in ambiente eluviale.

PROFILO N. 4

Descrizione della stazione

Località: contrada Mustigarufi. Localizzazione: 33S VB 0522 5548. Quota: 470 m s.l.m. . Morfologia: collinare. Esposizione: a est. Pendenza: 8% circa. Rocciosità: assente. Pietrosità: assente. Erosione: assente. Substrato: argille siltitiche con gesso di neoformazione. Uso del suolo: bosco di cipresso e pino.

Descrizione del profilo

Orizzonte Oi: 2-1 cm. Lettieria di foglie e materiale vegetale indecomposto.

Orizzonte Oa: 1-0 cm. Strato di sostanza organica parzialmente decomposta.

Orizzonte A1: 0-30 cm. Colore: asciutto grigio oliva (5Y 4/2), umido grigio oliva scuro (5Y 3/2); scheletro assente; tessitura argillosa; aggregazione da grumosa a poliedrica subangolare fine e media, forte; friabile se umido, estremamente duro se asciutto; reazione subalcalina; effervescenza notevole; porosità elevata; presenti crepacciature di media ampiezza; attività radicale ed animale intensa; drenaggio normale; limite graduale ad andamento lineare.

Orizzonte A2: 30-55 cm. Colore: asciutto grigio oliva (5Y 4/2) umido grigio oliva scuro (5Y 3/2); scheletro assente; tessitura argillosa; aggregazione poliedrica angolare tendente a prismatico media e grossolana, forte; friabile se umido, poco duro se asciutto; reazione subalcalina; effervescenza notevole; porosità media; presenti crepacciature di media ampiezza; presenza di fessure; piccole facce di scivolamento, comuni; piccole facce di pressione scarse; attività radicale ed animale media; drenaggio da normale a lento; limite chiaro ad andamento ondulato.

Orizzonte Bwss: 55-125 cm. Colore: asciutto giallo pallido (5Y 7/4), umido giallo oliva (5Y 6/6); scheletro assente; tessitura argillosa; aggregazione da poliedrica a prismatico da fine a media, forte; friabile se umido, estremamente duro se asciutto; reazione subalcalina; variegature abbondanti sulle facce degli aggregati di colore grigio oliva scuro (5Y 3/2); effervescenza notevole; porosità scarsa; presenti crepacciature di media ampiezza; presenza di fessure; piccole facce di scivolamento, scarse; piccole facce di pressione, comuni; presenza di cristalli di gesso; attività radicale ed animale scarsa; drenaggio molto lento; limite graduale ad andamento ondulato.

Orizzonte BC: >125 cm. Colore: asciutto oliva pallido (5Y 6/4), umido oliva (5Y 5/6); scheletro assente; tessitura argillosa; aggregazione prismatica grossolana e forte; estremamente duro se asciutto, friabile se umido; reazione subalcalina; porosità scarsa; effervescenza notevole; piccole facce di pressione, scarse; presenza di cristalli di gesso; attività radicale ed animale assente; drenaggio molto lento.

CLASSIFICA

Soil Taxonomy: Vertic Xerochrept; molto fine, montmorillonitico, termico su argille con gessi; Serie Farina.

DATI ANALITICI DEL PROFILO N.4

Profondità (cm)	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	100-120
Argilla %	59,3	63,3	65,2	64,0	56,0	63,0	58,1	60,1	57,6	62,4	67,0
Limo %	28,6	29,9	30,5	34,7	34,5	27,9	26,2	27,6	26,7	26,8	29,8
Sabbia %	12,1	6,8	4,3	1,3	9,5	9,1	15,7	12,3	15,7	10,8	3,2
pF 2,5	30,58	33,14	29,75	30,89	30,47	37,93	30,59	30,10	29,19	28,82	39,05
pF 4,2	19,55	13,20	20,65	20,61	20,44	20,44	21,85	21,91	21,81	22,67	21,76
pH (1:2,5) H ₂ O	7,9	8,0	8,1	7,9	7,7	7,6	7,7	7,7	7,7	7,6	7,7
pH (1:2,5) KClN	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,2	7,1	7,1
CaCO ₃ tot. %	18,9	18,1	18,9	18,9	17,4	16,4	14,7	14,7	12,0	14,3	14,0
CaCO ₃ att. %	4,9	5,2	6,0	5,6	4,6	6,2	4,9	5,9	3,1	5,0	5,2
C organico %	1,35	1,44	1,41	1,62	1,32	1,44	1,11	1,23	1,11	1,02	0,81
N %	0,86	0,60	0,57	0,53	0,50	0,42	0,32	0,25	0,42	0,12	0,35
C/N	16	24	25	30	26	34	35	49	26	85	23
Sost. Org. %	2,33	2,48	2,43	2,79	2,27	2,48	1,91	2,12	1,91	1,76	1,40
P ₂ O ₅ %	1,57	1,41	1,01	0,99	0,99	0,47	1,03	0,82	0,69	0,86	0,69
P ₂ O ₅ ass. ppm	44	46	47	48	44	43	39	51	44	42	41
K ₂ O ass. mg % g	0,94	1,34	0,60	0,60	0,61	0,52	0,51	0,58	0,75	0,77	0,79
C.E. 25 °C (estr. 1:5)											
mmhos/cm	0,16	0,16	0,16	0,66	1,30	1,56	1,47	1,30	1,19	1,35	1,30
IONI	Ca ⁺⁺ me %	0,65	0,65	0,65	8,25	8,25	9,95	8,85	7,70	6,80	8,30
	Mg ⁺⁺ me %	0,10	0,25	0,25	0,60	1,30	0,15	0,55	0,50	0,90	1,05
	K ⁺ me %	0,25	0,15	0,09	0,12	0,16	0,15	0,15	0,15	0,17	0,22
	Na ⁺ me %	0,19	0,25	0,25	0,23	0,29	0,27	0,21	0,15	0,14	0,17
SOLUB.	Cl ⁻ me %	0,14	0,08	0,06	0,04	0,18	0,08	0,22	0,22	0,16	0,12
	SO ₄ ⁼⁼ me %	0,38	0,38	0,38	40,00	26,60	32,30	30,76	30,76	27,70	27,70
CAT.	Ca ⁺⁺ me %	39,78	38,82	37,83	33,13	31,75	25,70	22,00	20,79	16,90	12,10
	Mg ⁺⁺ me %	1,47	1,48	1,46	1,28	1,56	4,39	5,00	5,68	6,44	7,54
EST.	K ⁺ me %	0,27	0,21	0,18	0,17	0,15	0,15	0,13	0,13	0,13	0,12
	Na ⁺ me %	0,48	0,49	0,53	0,42	0,54	1,76	2,87	3,40	3,53	4,24
C.S.C. me %	42	41	40	35	34	32	30	30	27	24	20
E.S.P.	1,14	1,19	1,32	1,20	1,58	5,50	9,56	11,33	13,07	17,66	25,10

ANALISI MINERALOGICA DEL PROFILO N. 4

Profondità (cm)	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	100-120	*
Minerali argillosi %	78	72	73	72	68	65	63	63	54	52	54	61
Calcite %	9	11	14	13	14	14	12	12	13	16	15	16
Quarzo %	6	8	8	10	12	8	9	9	17	9	9	12
Gesso %	0	0	0	1	3	11	12	12	11	19	19	8
Feldspati %	7	9	5	4	3	2	4	4	5	4	3	3

MINERALOGIA DELLE ARGILLE

Profondità cm	Illite/ Smectite %	Illite %	Caolinite %
10-20	24	37	39
30-40	20	43	37
70-80	25	42	33
100-120	25	43	32
*	25	41	34

* analisi mineralogica di un campione di terreno preso in un secondo tempo rispetto alla campionatura.

SECONDA GIORNATA

Stop N. 8: i tripoli di contrada Antinello

Lungo la strada che collega S. Cataldo alla masseria Mustigarufi è possibile rinvenire un affioramento di tripoli (straterelli dello spessore massimo di 0,5 centimetri) e marne tripolacee "Messiniano", ben esposto, con strati aventi direzione di 200° e pendenza di 50° e con spessore complessivo di 15 metri circa. La successione risulta ribaltata tanto che, verso est sugli strati tripolacei giacciono le marne e le argille marnose del Tortoniano sup.-Messiniano inf., mentre verso ovest il Tripoli si sovrappone ai calcari e/o ai gessi. Questo particolare assetto geologico è da inquadrare in uno stile tettonico a scala regionale in cui predominano le strutture a pieghe (anticlinali e sinclinali) e, dove è possibile, si verificano locali esagerazioni di stress tipo quello descritto.

La notevole friabilità del Tripoli e delle marne tripolacee provocano un assetto morfologico blando, con debole pendenza dei versanti esposti a settentrione, mentre modesti processi di erosione concentrata sono presenti nei versanti meridionali.

Stop N. 9: suoli della serie Salito

Nella zona di fondovalle sono presenti le alluvioni del fiume Salito costituite essenzialmente da argille sabbiose e conglomeratiche che danno origine ad un terrazzo posto a 255 m.s.l.m. . Nell'area in esame è riscontrabile uno spessore di 30-40 centimetri di conglomerati interposti ad una sequenza argillo-sabbiosa di 1,5-2 metri. Il profilo che osserveremo è ubicato in un'ansa di meandro, ormai abbandonata, che durante le piene può essere interessata da brevi periodi di inondazione. Inoltre il livello conglomeratico, posto ad un metro circa dal piano di campagna, quando persistentemente superato dal livello dell'acqua del fiume, diventa sede di falda idrica.

La morfologia è subpianeggiante ed è il risultato del divagare dei meandri su aree con litologie fondamentalmente omogenee dal punto di vista delle caratteristiche tecniche.

Qui insistono i suoli della *Serie Salito* che costituiscono la famiglia franca-fine, mista (calcareo), termica su depositi alluvionali dei Typic Xerofluvents.

Sono a profilo A-C o Ap-C, profondi o molto profondi (>90 cm), di colore bruno grigiastro scuro (2,5Y 4/2) o bruno (10YR 5/3) in superficie e bruno oliva chiaro (2,5Y 5/4) o bruno giallastro (10YR 5/6) in profondità. Lo scheletro è assente lungo il profilo. La tessitura risulta franco-sabbiosa o franco-argilloso-sabbiosa. L'aggregazione è poliedrica subangolare più o meno forte lungo tutto il profilo e, talora, nella parte basale, diviene poliedrica angolare. La reazione è sub-alcalina ed il contenuto in carbonati risulta abbondante. Sono scarsamente dotati in sostanza organica e con un rapporto C/N elevato. Gli elementi della fertilità fanno registrare contenuti bassi in azoto, moderati in fosforo totale, ricchi in potassio e fosforo assimilabili. La conducibilità elettrica dell'estratto 1:5, si mantiene bassa (0,28-0,47 mmho/cm) fino a 40 cm di profondità, aumenta (1,20 - 2,60 mmhos/cm) negli orizzonti più profondi. La salinità è dovuta prevalentemente a solfati e limitatamente a cloruri. La capacità di scambio cationico è medio-bassa (21-10 m.e.%) così come la percentuale di sodio (1,58 - 6,07).

Presentano una composizione mineralogica piuttosto omogenea con contenuti discreti di minerali argillosi (35-45%) e di calcite (intorno al 25%). Carattere peculiare è la notevole concentrazione di quarzo (20% in superficie e 35% in profondità) e feldspati (circa 20%). Il gesso, sempre presente anche se in piccole quantità, testimonia la circolazione lungo il profilo di acque leggermente solfatiche.

Il profilo n° 16 è rappresentativo dei suoli della Serie Salito. Poiché questo profilo non è agevolmente raggiungibile, osserveremo il profilo n.2, afferente alla stessa Serie e raggiungibile con relativa facilità. Entrambi sono di seguito riportati ma, solo per il profilo n.16 si dispone delle analisi complete.

PROFILO N.2

Descrizione della stazione

Località: contrada Mustigarufi. Localizzazione: 33S VB 0602 5382. Quota: 265 m s.l.m.. Morfologia: terrazzo fluviale. Esposizio-

ne : a sud. Pendenza: 2%. Rocciosità: assente. Pietrosità: assente. Erosione: assente. Substrato: alluvioni. Uso del suolo: bosco di eucalipto con sottobosco rado costituito in prevalenza da graminacee.

Descrizione del profilo

Orizzonte Oi: 1-0 cm. Lettieria di foglie e materiale vegetale indecomposto.

Orizzonte A1: 0-15 cm. Colore: asciutto bruno grigiastro (2,5Y 5/2), umido bruno grigio scuro (2,5Y 4/2); scheletro assente; tessitura franco-sabbiosa; aggregazione poliedrica angolare e lamellare, fine, moderata; friabile sia umido che asciutto; reazione subalcalina; effervescenza notevole; porosità elevata; attività radicale ed animale intensa; drenaggio rapido; limite abrupto ad andamento lineare.

Orizzonte A2: 15-30 cm. Colore: asciutto bruno giallastro chiaro (2,5Y 6/4), umido bruno oliva chiaro (2,5Y 5/4); scheletro assente; tessitura franco-argilloso-sabbiosa; aggregazione poliedrica subangolare da media a fine, forte; friabile sia umido che asciutto; reazione subalcalina; effervescenza notevole; porosità elevata; attività radicale ed animale media; drenaggio rapido; limite chiaro ad andamento lineare.

Orizzonte A3: 30-50 cm. Colore: asciutto bruno giallastro chiaro (2,5Y 6/4), umido bruno oliva chiaro (2,5Y 5/4); scheletro assente; tessitura franco-sabbiosa; aggregazione poliedrica subangolare fine, debole con elevata presenza di granuli singoli; friabile sia umido che asciutto; reazione subalcalina; effervescenza notevole; porosità elevata; attività radicale ed animale media; drenaggio rapido; imite graduale ad andamento ondulato.

Orizzonte A4: 50-90 cm. Colore: asciutto bruno giallastro chiaro (2,5Y 6/4), umido bruno oliva chiaro (2,5Y 5/4); scheletro assente; tessitura franco-sabbiosa; aggregazione poliedrica angolare fine e debole, con elevata presenza di granuli singoli; sciolto se umido, friabile se asciutto; reazione subalcalina; effervescenza notevole; porosità elevata; attività radicale scarsa; attività animale assente; drenaggio rapido; limite abrupto ad andamento lineare.

Orizzonte 2C: 90-120 cm. Depositi fluviali grossolani.

CLASSIFICA

Soil Taxonomy: Typic Xerofluent, franco-fine, misto (calcareo), termico su depositi alluvionali; serie Salito.

PROFILO N. 16

Descrizione della stazione

Località: fiume Salito. Localizzazione: 33S VB 0492 5296. Quota: 245 m s.l.m.. Morfologia: terrazzo fluviale. Esposizione: a sud. Pendenza: 2%. Rocciosità: assente. Pietrosità: assente. Erosione: assente. Substrato: alluvioni. Uso del suolo: bosco di eucalipto con sottobosco rado costituito in prevalenza da graminacee.

Descrizione del profilo

Orizzonte Oi: 1-0 cm. Lettieria di foglie e materiale vegetale indecomposto.

Orizzonte A1: 0-20 cm. Colore: asciutto bruno pallido (10YR 6/3), umido bruno (10YR 5/3); scheletro assente; tessitura franco-sabbiosa; aggregazione grumosa e poliedrica subangolare fine e media; friabile umido ed asciutto; reazione subalcalina; effervescenza notevole; porosità elevata; attività radicale ed animale intensa; drenaggio rapido; limite abrupto ad andamento lineare.

Orizzonte A2: 20-30 cm. Colore: asciutto ed umido bruno giallastro (10YR 5/6), (10YR 5/4); scheletro assente; tessitura franco-argilloso-sabbiosa; aggregazione poliedrica subangolare media e fine, debole; friabile sia umido che asciutto; reazione subalcalina; effervescenza notevole; porosità elevata; attività radicale ed animale intensa; drenaggio normale; limite graduale ad andamento lineare.

Orizzonte A3: 30-70 cm. Colore: asciutto e umido bruno giallastro (10YR 5/6) e (10YR 5/4); scheletro assente; tessitura franco-sabbiosa; aggregazione poliedrica subangolare media e moderata; friabile sia umido che asciutto; reazione subalcalina; effervescenza notevole; porosità elevata; accumuli di carbonati soffici a contorno netto; attività radicale ed animale scarsa; drenaggio normale; limite graduale ad andamento lineare.

Orizzonte A4: 70-120 cm. Colore: asciutto e umido bruno giallastro (10YR 5/6) e (10YR 5/4); scheletro assente; tessitura franco-argilloso-sabbiosa; aggregazione poliedrica subangolare media e moderata; friabile se umido, poco duro se asciutto; reazione subalcalina; effervescenza notevole; porosità media; accumuli di depositi salini sulle facce degli aggregati; attività radicale ed animale scarsa; drenaggio normale.

CLASSIFICA

Soil Taxonomy: Typic Xerofluent; franco-fine, misto (calcareo), termico su depositi alluvionali; serie Salito.

DATI ANALITICI DEL PROFILO N. 16

Profondità (cm)	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	100-120	
Argilla %	18,2	25,4	42,5	22,5	23,0	17,5	14,4	29,3	31,8	30,9	28,5	
Limo %	9,5	12,3	10,2	8,8	12,5	9,8	24,5	14,2	16,1	15,0	14,8	
Sabbia %	72,3	62,3	47,3	68,7	64,5	72,7	61,4	56,5	52,1	54,1	56,7	
pF 2,5	12,71	16,15	15,66	15,32	15,42	14,23	18,37	18,85	21,69	20,20	20,48	
pF 4,2	8,18	11,24	8,00	8,55	8,23	8,12	10,15	10,34	11,88	10,68	10,75	
pH (1:2,5) H ₂ O	7,8	7,6	7,8	7,8	7,7	7,7	7,7	7,8	7,8	7,8	7,8	
pH (1:2,5) KCl N	7,4	7,3	7,3	7,5	7,4	7,4	7,4	7,4	7,5	7,5	7,5	
CaCO ₃ tot. %	19,7	19,9	20,1	19,9	19,0	19,2	22,0	20,4	16,7	16,5		
CaCO ₃ att. %	1,1	0,7	0,9	0,7	1,4	0,9	1,9	1,4	1,5	2,2	2,4	
C organico %	0,99	1,20	1,17	1,02	0,90	0,99	0,78	0,60	1,05	0,81	0,69	
N ‰	0,58	0,54	0,37	0,28	0,32	0,3	0,28	0,28	0,29	0,30	0,37	
C/N	17	22	32	36	28	28	28	21	36	27	19	
Sost.Org. %	1,71	2,07	2,02	1,76	1,55	1,71	1,34	1,03	1,81	1,40	1,19	
P ₂ O ₅ tot. ‰	1,17	1,36	1,52	1,52	1,52	1,36	1,41	1,36	1,41	1,26	1,46	
P ₂ O ₅ ass. ppm	50	49	45	51	49	48	47	45	48	46	51	
K ₂ O ass. mg % g	4,25	4,75	3,50	3,82	4,34	4,37	4,90	4,80	4,20	3,72	3,50	
C.E. 25 °C (estr.1:5)												
mmhos/cm	0,2	0,32	0,39	0,47	1,20	1,11	1,39	2,60	1,95	1,15	0,96	
IONI	Ca ⁺⁺ me %	0,61	1,12	0,67	0,73	0,42	1,40	3,47	3,53	2,08	2,60	2,35
	Mg ⁺⁺ me %	0,12	0,14	0,11	0,13	0,27	0,23	0,46	0,60	0,37	0,50	0,50
	K ⁺ me %	0,11	0,10	0,08	0,08	0,10	0,09	0,13	0,19	0,08	0,07	0,07
	Na ⁺ me %	0,06	0,05	0,70	0,07	0,10	0,17	0,78	0,65	0,76	0,78	0,64
SOLUB.	Cl ⁻ me %	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,52	0,36	0,36	0,22	0,26
	SO ₄ ⁻ me %	0,07	0,30	2,92	1,57	20,83	17,69	30,76	48,34	11,54	12,31	15,34
CAT.	Ca ⁻ me %	28,15	22,21	21,89	16,92	16,97	14,08	8,05	13,97	18,99	11,03	14,05
	Mg ⁻ me %	2,14	2,05	1,48	1,45	1,44	1,30	1,32	1,34	1,91	2,00	1,93
EST.	K ⁺ me %	0,20	0,22	0,13	0,13	0,11	0,10	0,09	0,09	0,14	0,12	0,14
	Na ⁺ me %	0,49	0,54	0,50	0,50	0,48	0,52	0,54	0,60	0,86	0,85	0,88
C.S.C. me %	31	25	24	19	19	16	10	16	22	14	17	
E.S.P.	1,58	2,16	2,08	2,63	2,52	3,25	5,40	3,75	3,90	6,07	5,17	

ANALISI MINERALOGICA DEL PROFILO N. 16

Profondità (cm)	0-20	20-30	30-70	70-120
Minerali argillosi %	45	38	44	34
Calcite %	28	27	23	24
Quarzo %	21	25	21	35
Feldspati %	6	9	11	6
Gesso %	tr	1	1	1

Stop N. 10: suoli della serie Maddalena

Sul primo terrazzo del fiume Salito, di natura orografica, a quota 261 m.s.m. su litologie della formazione Terravecchia (argille marnose) è sito lo stop n.10. Sono qui presenti suoli afferenti alla *Serie Maddalena* che rappresentano la famiglia fine, montmorillonitica, termica su argille marnose e sabbiose dei Vertic Xerochrepts.

Sono a profilo A-Bwss-C con caratteri vertici (crepacciature e facce di scivolamento), molto profondi, (oltre cm 100) di colore bruno grigio scuro (2,5Y 4/2), bruno molto scuro (2,5Y 3/2) o grigio oliva (5Y 5/2) in superficie, bruno oliva (2,5Y 4/4) od oliva (5Y 4/3) in profondità. Lo scheletro è assente lungo il profilo; la tessitura è sempre argillosa con un contenuto in argilla superiore al 50%; l'aggregazione, granulare nell'orizzonte di superficie, diviene poliedrica subangolare ed angolare tendente a prismatica negli orizzonti profondi. La reazione è subalcalina ed il contenuto in carbonati risulta sempre abbondante. Sono mediamente dotati in sostanza organica e con rapporto C/N sempre elevato. La dotazione in azoto è scarsa, media quella in fosforo totale, ricca quella in fosforo e potassio assimilabili. La capacità di scambio cationico è moderata (21-30 m.e.%). La percentuale di sodio scambiabile e la conducibilità elettrica presentano valori molto bassi (rispettivamente 1,16-3,19 e 0,20-0,48 mmhos/cm).

Presenta elevati contenuti di minerali argillosi, quantità discrete di calcite e tenori di quarzo e di feldspati che diventano più rilevanti nell'orizzonte B

Il profilo n° 1, è rappresentativo dei suoli della Serie Maddalena.

PROFILO N. 1

Descrizione della stazione

Località: contrada Mustigarufi. Localizzazione: 33S VB 0592 5362. Quota: 260 m s.l.m.. Morfologia: terrazzo fluviale. Esposizione: a sud. Pendenza: 2%. Rocciosità: assente. Pietrosità: assente. Erosione: assente. Substrato: argille marnose e sabbiose. Uso del suolo: bosco di eucalipto con sottobosco rado costituito in prevalenza da graminacee.

Descrizione del profilo

Orizzonte Oi: 1-0 cm. Lettieria di foglie e materiale vegetale indecomposto.

Orizzonte A: 0-30 cm. Colore: asciutto bruno grigiastro (2,5Y 5/2), umido bruno grigio scuro (2,5Y 4/2); scheletro assente; tessitura argillosa; aggregazione grumosa, poliedrica subangolare e angolare da fine a media, forte; friabile se umido, estremamente duro se asciutto; reazione subalcalina; effervescenza notevole; porosità media; presenti crepacciature di media ampiezza; attività radicale ed animale intensa; drenaggio normale; limite chiaro ad andamento ondulato.

Orizzonte Bwss1: 30-70 cm. Colore: asciutto grigio bruno (2,5Y 5/2), umido bruno grigio scuro (2,5Y 4/2); scheletro assente; tessitura argillosa; aggregazione da poliedrica angolare a prismatica, media, grossolana, forte; friabile se umido, estremamente duro se asciutto; reazione subalcalina; effervescenza notevole; porosità scarsa; presenti crepacciature di media ampiezza; piccole facce di scivolamento scarse; piccole facce di pressione, comuni; attività radicale ed animale normale; drenaggio lento; limite graduale ad andamento ondulato.

Orizzonte Bwss2: 70-125 cm. Colore: asciutto bruno oliva chiaro (2,5Y 5/4), umido bruno oliva (2,5Y 4/4); scheletro assente; tessitura argillosa; aggregazione da prismatica molto grossolana tendente a massiva; friabile se umido, estremamente duro se asciutto; reazione subalcalina; effervescenza notevole; porosità scarsa; presenti crepacciature di media ampiezza; piccole facce di scivolamento, scarse; piccole facce di pressione, scarse; attività radicale ed animale scarsa; drenaggio da lento a molto lento.

Orizzonte C: > 125 cm. argille marnose e sabbiose

CLASSIFICA

Soil Taxonomy: Vertic Xerochrept, fine, montmorillonitico termico su argille marnose e sabbiose; serie Maddalena.

DATI ANALITICI DEL PROFILO N.1

Profondità (cm)	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	100-110	110-120	
Argilla %	56,1	57,9	56,4	56,9	57,1	54,9	48,9	46,2	41,4	41,7	38,3	41,9	
Limo %	25,2	23,9	28,2	23,2	25,3	24,8	23,4	21,1	24,8	38,2	43,1	29,6	
Sabbia %	18,7	18,2	15,4	19,9	17,6	20,3	27,7	32,7	33,8	20,1	18,6	28,5	
pF 2,5	31,02	32,19	32,63	31,42	30,78	30,32	29,49	27,45	28,07	30,11	30,28	30,23	
pF 4,2	18,15	18,95	18,90	18,73	17,85	17,77	12,13	12,90	13,04	16,04	15,77	7,45	
pH (1:2,5) H ₂ O	7,9	8,1	8,2	8,2	8,2	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,4	8,4	
pH (1:2,5) KClN	7,1	7,1	7,2	7,2	7,3	7,3	7,4	7,4	7,5	7,5	7,5	7,5	
CaCO ₃ tot. %	16,4	18,5	19,3	19,0	19,5	17,9	16,0	17,0	15,0	16,2	15,2	15,5	
CaCO ₃ att. %	4,0	3,7	3,6	3,7	3,0	3,0	2,7	2,4	2,7	2,7	2,4	1,7	
C organico %	1,56	1,50	1,11	1,20	1,2	0,99	0,96	0,84	0,87	0,78	0,87	0,78	
N %	0,70	0,50	0,46	0,48	0,45	0,60	0,50	0,52	0,43	0,29	0,32	0,32	
C/N	22	30	24	25	28	16	19	16	20	27	27	24	
Sost.Org. %	2,69	2,59	1,91	2,07	2,17	1,71	1,65	1,45	1,50	1,34	1,50	1,34	
P ₂ O ₅ tot. ‰	1,96	1,26	1,90	1,22	1,26	1,36	1,22	1,17	1,31	1,41	1,36	1,22	
P ₂ O ₅ ass. ppm	52	51	55	50	50	50	51	50	51	51	48	49	
K ₂ O ass. mg % g	2,83	2,38	2,33	1,99	1,59	1,65	1,67	1,56	1,67	1,44	0,74	1,42	
C.E. 25 °C (estr.1:5)													
mmhos/cm	0,21	0,20	0,20	0,22	0,28	0,27	0,28	0,27	0,32	0,32	0,26	0,48	
IONI	Ca ⁺⁺ me %	0,48	0,36	0,35	0,3	0,43	0,40	0,39	0,36	0,38	0,31	0,25	0,33
	Mg ⁺⁺ me %	0,08	0,05	0,05	0,05	0,08	0,08	0,09	0,09	0,11	0,10	0,07	0,14
	K ⁺ me %	0,09	0,08	0,07	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,05
	Na ⁺ me %	0,19	0,19	0,22	0,26	0,28	0,31	0,34	0,35	0,42	0,51	0,44	0,93
SOLUB	Cl ⁻ me %	0,26	0,12	0,12	0,10	0,14	0,12	0,12	0,10	0,10	0,10	0,14	0,28
	SO ₄ ⁼⁼ me %	0,20	0,20	0,50	0,06	0,10	0,10	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
CAT.	Ca ⁺⁺ me %	27,13	21,38	24,58	24,70	21,71	18,51	18,52	19,21	21,24	22,13	18,04	19,56
	Mg ⁺⁺ me %	2,09	2,02	1,85	1,65	1,72	1,82	1,74	1,98	1,97	2,14	2,12	2,06
EST.	K ⁺ me %	0,25	0,25	0,25	0,23	0,21	0,22	0,21	0,18	0,18	0,18	0,17	0,14
	Na ⁺ me %	0,35	0,35	0,32	0,42	0,36	0,45	0,53	0,63	0,61	0,55	0,67	0,24
C.S.C. me %	30	24	27	27	24	21	21	22	24	25	21	22	
E.S.P.	1,16	1,45	1,18	1,55	1,50	2,14	2,52	2,86	2,54	2,20	3,19	1,09	

ANALISI MINERALOGICA DEL PROFILO N. 1

Profondità (cm)	0-30	30-70	70-125
Minerali argillosi %	71	56	56
Calcite %	15	17	11
Quarzo %	12	17	18
Feldspati %	2	7	12
Dolomite %	0	3	3

Stop N. 11: suoli della serie Mustigarufi

Risalendo le pendici collinari esposte a sud, lungo la strada che conduce al centro aziendale di Mustigarufi, effettueremo lo stop n.11. Siamo su terreni della formazione Terravecchia (Tortoniano sup.-Messiniano inf.), in particolare su depositi marnoso conglomeratici. L'aspetto morfologico è poco aspro ed i processi prevalenti sono dovuti a ruscellamento diffuso. Qui osserveremo i suoli della *Serie Mustigarufi*.

Questi costituiscono la famiglia fine, mista, termica su argille sabbiose dei Calcixerollic Xerochrepts.

Alla Serie Mustigarufi afferiscono suoli che mostrano un profilo di tipo Ap-Bk-Ck, profondo o molto profondo, di colore bruno grigiastro molto scuro (2,5Y 3/2) in superficie e bruno oliva (2,5Y 4/4) in profondità. Lo scheletro varia da comune a scarso lungo il profilo; la tessitura è argillosa con un elevato contenuto in argilla; l'aggregazione, grumosa nella parte più superficiale, diviene poliedrica subangolare ed angolare e tende a prismatica in profondità. La reazione oscilla tra valori neutri e subalcalini; il contenuto in carbonati è discreto e, in forma concrezionata, aumenta nell'orizzonte B. I valori della sostanza organica medi in superficie, diminuiscono in profondità. Il rapporto C/N è sempre elevato. Il contenuto in azoto totale e in potassio assimilabile è scarso, medio quello in fosforo totale, ricco quello in fosforo assimilabile. La capacità di scambio cationico è elevata; la percentuale di sodio scambiabile bassa in superficie, presenta valori in incremento lungo il profilo. La conducibilità elettrica fa registrare valori piuttosto bassi. Presentano una generale omogeneità nella composizione mineralogica globale caratterizzata da una netta dominanza dei minerali argillosi (75%), da di-

screti tenori di quarzo (14-17%), e da quantità minori (5%) di calcite e feldspati. La presenza di lenti solfatiche nel substrato argilloso sembra avere una modesta influenza sulla mineralogia del profilo tranne che nel suo orizzonte più profondo dove si ritrova circa il 10% di gesso.

Il profilo n°64, è rappresentativo di questa Serie.

PROFILO N. 64

Descrizione della stazione

Località: contrada Mustigarufi. Localizzazione: 33S VB 0524 5408. Quota: 330 m s.l.m.. Morfologia: collinare. Esposizione: a sud. Pendenza: 4% circa. Rocciosità: assente. Pietrosità: assente. Erosione: moderata. Substrato: argille sabbiose. Uso del suolo: bosco di eucalipto con sottobosco rado costituito in prevalenza da graminacee e leguminose.

Descrizione del profilo

Orizzonte Oi: 1:0 cm. Lettieria di foglie e materiale vegetale indecomposto.

Orizzonte A: 0-14 cm. Colore: asciutto bruno grigiastro scuro (2,5Y 4/2), umido bruno grigiastro molto scuro (2,5Y 3/2); scheletro comune (7% circa) medio e arrotondato; tessitura argillosa; aggregazione grumosa e poliedrica subangolare molto fine e fine, forte; friabile se umido, estremamente duro se asciutto; reazione neutra; effervescenza notevole; porosità elevata; presenza di piccole fessure; attività radicale ed animale normale; drenaggio normale; limite chiaro ad andamento lineare.

Orizzonte Bk1: 14-60 cm. Colore: asciutto e umido bruno oliva (2,5Y 4/4); scheletro scarso (5% circa) medio e minuto, arrotondato; tessitura argillosa; aggregazione poliedrica angolare media e forte; friabile se umido, estremamente duro se asciutto; reazione subalcalina; effervescenza notevole; porosità da media a scarsa; presenza di piccole fessure; piccole facce di scivolamento scarse; piccole facce di pressione, scarse; accumuli di carbonati soffici a contorno netto; attività radicale ed animale media; drenaggio lento; limite graduale ad andamento ondulato.

Orizzonte Bk2: 60-80 cm. Colore: asciutto e umido bruno oliva (2,5Y 4/4); scheletro comune (10% circa) medio e minuto; tessitura argillosa; aggregazione poliedrica angolare e prismatico.

ca media e grossolana, forte; friabile se umido, estremamente duro se asciutto; reazione subalcalina; effervescenza notevole; porosità scarsa; presenza di piccole fessure; piccole facce di scioglimento, comuni; piccole facce di pressione, scarse; accumuli di carbonati soffici a contorno netto, attività radicale ed animale scarsa; drenaggio lento; limite graduale ad andamento ondulato.

Orizzonte Ck: 80-100 cm. Colore: asciutto bruno oliva chiaro (2,5Y 5/4), umido bruno oliva chiaro (2,5Y 5/6); scheletro frequente (20% circa) medio e minuto; tessitura argillosa; aggregazione massiva; friabile se umido, estremamente duro se asciutto; reazione subalcalina; effervescenza notevole; porosità scarsa; accumuli di carbonati soffici a contorno netto; attività radicale ed animale assente; drenaggio lento.

CLASSIFICA

Soil Taxonomy: Calcixerollic Xerochrept; fine, misto, termico su argille sabbiose; serie Mustigarufi.

DATI ANALITICI DEL PROFILO N.64

Orizzonte	A	Bk1	Bk2	Ck
Profondità (cm)	0-14	14-60	60-80	80-100
Argilla %	49,7	46,8	62,6	56,2
Limo %	21,4	33,7	19,8	23,9
Sabbia %	28,9	19,5	17,6	19,9
pF 2,5	27,30	24,71	25,09	23,46
pF 4,2	23,19	19,11	19,27	18,02
pH (1:2,5) H ₂ O	7,5	7,8	8,2	7,7
pH (1:2,5) KCl N	7,0	7,1	7,1	7,2
CaCO ₃ tot. %	3,4	9,8	10,9	12,4
CaCO ₃ att. %	1,1	2,1	2,7	3,1
C organico %	1,92	0,90	0,66	0,87
N ‰	1,06	0,39	0,30	0,33
C/N	18	23	22	26
Sost.Org. %	3,30	1,55	1,14	1,50
P ₂ O ₅ tot. ‰	1,36	1,31	1,08	1,08
P ₂ O ₅ ass. ppm	116	83	76	65
K ₂ O ass. mg % g	2,33	0,26	0,41	1,18

(segue)

(segue) DATI ANALITICI DEL PROFILO N.64

Orizzonte	A	Bk1	Bk2	Ck	
Profondità (cm)	0-14	14-60	60-80	80-100	
C.E. 25 °C (estr.1:5) mmhos/cm	0,28	0,28	0,37	2,19	
IONI	Ca ⁺⁺ me %	1,41	1,34	2,18	8,54
	Mg ⁺⁺ me %	0,16	0,15	0,21	0,85
	K ⁺ me %	0,09	0,11	0,09	0,09
SOLUB.	Na ⁺ me %	0,42	0,39	0,57	0,48
	Cl ⁻ me %	0,26	0,14	0,30	1,08
	SO ₄ ⁻ me %	0,30	0,20	0,50	24,62
CAT.	Ca ⁺⁺ me %	33,00	25,82	18,57	16,20
	Mg ⁺⁺ me %	2,11	5,19	5,37	6,72
EST.	K ⁺ me %	0,26	0,14	0,13	0,07
	Na ⁺ me %	0,63	0,85	0,93	1,01
C.S.C. me %	36	32	25	24	
E.S.P.	1,75	2,65	3,72	4,21	

ANALISI MINERALOGICA DEL PROFILO N.64

Profondità (cm)	0-14	14-60	60-80	80-100
Minerali argillosi %	76	76	75	59
Calcite %	4	5	5	8
Quarzo %	17	14	16	20
Feldspati %	3	5	4	2
Gesso %	0	0	0	11

Stop N. 12: suoli della serie Fico d'India

Salendo ancora di quota, sempre lungo la strada che dalla valata del fiume Salito conduce al centro aziendale di Mustigarufi, effettueremo l'ultimo stop della seconda giornata di escursione. Anche in questo caso siamo su terreni della formazione Terravecchia. Qui però prevalgono le argille sabbiose e/o marnose che costituiscono eteropia laterale di facies rispetto alla componente conglomeratica che affiora più a sud. La morfologia dell'area risulta alquanto omogenea ed i processi erosivi risultano essenzialmente di tipo areale (sheet erosion). Su questa formazione insistono i suoli della *Serie Fico d'India*. Questi rientrano nella famiglia molto fine, montmorillonitica, termica su argille ed argille marnose grige più o meno salate dei Vertic Xerochrepts.

Sono suoli da mediamente profondi a molto profondi, a profilo di tipo A-Bwss-C o Ap-Bwss-C, di colore variabile da oliva (5Y 5/3) a bruno molto scuro (10YR 2/2) in superficie, e da oliva (5Y 5/4), a bruno giallastro chiaro (10YR 3/6) con varie sfumature in profondità e caratterizzato da alcuni fenomeni vertici (piccole crepacciature e piccole facce di scivolamento). Lo scheletro è assente o scarso; la tessitura risulta argillosa, con un contenuto in argilla sempre superiore al 60%. L'aggregazione, poliedrica subangolare ed angolare nella parte più superficiale, diviene prismatica, talora molto grossolana, e tende a massiva con la profondità. La reazione è subalcalina, moderato il contenuto in carbonati. Sono scarsamente dotati in sostanza organica; il rapporto C/N risulta sempre alto. Scarsa la dotazione in azoto, da media a povera quella in fosforo totale, ricca quella in fosforo e in potassio assimilabili. La capacità di scambio cationico è moderata; la percentuale di sodio scambiabile bassa in superficie, aumenta con la profondità. La conducibilità elettrica, per la presenza di solfati, assume valori alti ed in aumento con la profondità.

Nell'intero profilo si riscontra una netta dominanza di minerali argillosi (fino all'80%) da porre in relazione alla natura argillosa del substrato. Da notare una discreta quantità di calcite (20%) negli orizzonti A e B e la sua netta diminuzione nell'orizzonte più profondo. Quarzo e feldspati sono presenti in quantità apprezzabili e costanti (rispettivamente 10 e 30%). Quantità subordinate di gesso vanno probabilmente poste in relazione alla circolazione lungo il profilo di acque debolmente solfatiche.

Il profilo n.22, tipico di questi suoli, viene di seguito riportato.

PROFILO N. 22

Descrizione della stazione

Località: contrada Fico d'India. Localizzazione: 33S VB 0522 5498. Quota: 390 m s.l.m.. Morfologia: collinare. Esposizione: a sud. Pendenza: 15% circa. Rocciosità: assente. Pietrosità: assente. Erosione: leggera. Substrato: argille e argille marnose-sabbiose. Uso del suolo: bosco di eucalipto con sottobosco rado costituito in prevalenza da graminacee.

Descrizione del profilo

Orizzonte Oi: 1-0 cm. Lettieria di foglie e materiale vegetale indecomposto.

Orizzonte A: 0-20 cm. Colore: asciutto bruno grigiastro (2,5Y 5/2), umido bruno grigio scuro (2,5Y 4/2); scheletro assente; tessitura argillosa; aggregazione poliedrica subangolare ed angolare, fine e media, forte; friabile se umido, estremamente duro se asciutto; reazione subalcalina; effervescenza notevole; porosità media; fessure di media ampiezza; attività radicale ed animale media; drenaggio normale; limite abrupto ad andamento ondulato.

Orizzonte Bwss1: 20-50 cm. Colore: asciutto giallo oliva (2,5Y 6/6), umido bruno giallastro chiaro (2,5Y 6/4); scheletro assente; tessitura argillosa; aggregazione da poliedrica angolare a prismatica, media e moderata; friabile se umido, estremamente duro se asciutto; reazione subalcalina; effervescenza notevole; porosità scarsa; piccole fessure e piccole facce di scivolamento comuni; piccole facce di pressione, scarse; accumuli di carbonati soffici a contorno netto; presenza di cristalli di gesso; attività radicale ed animale media; drenaggio lento; limite chiaro ad andamento ondulato.

Orizzonte Bwss2: 50-80 cm. Colore: asciutto giallo pallido (2,5Y 7/4), umido grigio chiaro (2,5Y 7/2); scheletro assente; tessitura argillosa; aggregazione prismatica media e grossolana, forte; friabile se umido, estremamente duro se asciutto; reazione subalcalina; effervescenza notevole; porosità scarsa; piccole facce di scivolamento comuni; piccole facce di pressione, scarse; accumuli di carbonati soffici a contorno netto, presenza di cristalli di gesso; attività radicale ed animale scarsa; drenaggio lento; limite graduale ad andamento lineare.

Orizzonte C1: 80-95 cm. Colore: asciutto grigio bruno chiaro (2,5Y 6/2), umido grigio bruno chiaro (2,5Y 6/2); scheletro assente; tessitura argillosa; aggregazione tendente alla massiva; friabile se umido, estremamente duro se asciutto; reazione subalcalina; effervescenza notevole; porosità assente; screziature evidenti di colore giallo brunastro (10YR 6/6); attività radicale ed animale assente; drenaggio molto lento; limite lineare, diffuso.

Orizzonte C2: 95-110 cm. Colore: asciutto grigio bruno chiaro (2,5Y 6/2), umido grigio bruno chiaro (2,5Y 6/2); scheletro assente; tessitura argillosa; aggregazione massiva; friabile se umi-

do, estremamente duro se asciutto; reazione subalcalina; effervescenza notevole; porosità assente; screziature evidenti di colore giallo brunastro (10YR 6/6); attività radicale ed animale assente; drenaggio molto lento.

CLASSIFICA

Soil Taxonomy: Vertic Xerochrept; molto fine, montmorillonico termico su argille ed argille marnose grige più o meno salate; serie Fico d'India.

DATI ANALITICI DEL PROFILO N.22

Profondità (cm)	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	100-110
Argilla %	54,9	67,4	68,3	66,4	72,5	68,8	63,7	68,9	63,9	66,4	66,0
Limo %	36,0	24,0	27,5	28,2	24,6	25,4	30,4	25,4	22,1	22,5	32,2
Sabbia %	9,1	8,6	4,2	5,4	2,9	5,8	5,9	5,6	74,0	11,1	1,8
pF 2,5	34,05	34,69	32,61	33,92	34,62	35,39	35,17	35,58	37,68	38,82	39,95
pF 4,2	20,07	17,64	21,41	22,03	22,61	22,59	22,82	23,31	24,10	23,69	23,48
pH (1:2,5) H ₂ O	7,7	7,7	7,7	7,8	8,0	8,1	8,1	8,2	8,2	8,3	8,2
pH (1:2,5) KCl N	7,4	7,4	7,4	7,5	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,5
CaCO ₃ tot. %	18,3	18,0	17,7	19,6	20,0	20,4	20,0	17,6	9,8	9,1	9,8
CaCO ₃ att. %	2,9	4,6	5,7	3,2	3,5	4,0	3,9	4,2	2,6	2,7	2,9
C organico %	1,20	0,99	1,11	0,84	0,72	0,75	0,72	0,70	0,63	0,60	0,66
N ‰	0,70	0,56	0,39	0,33	0,30	0,28	0,25	0,25	0,16	0,19	0,18
C/N	17	18	28	25	24	27	30	28	39	32	37
Sost. Org. %	2,07	1,71	1,91	1,45	1,24	1,29	1,24	1,21	1,09	1,03	1,14
P ₂ O ₅ tot. ‰	2,14	2,34	1,96	1,73	1,52	1,31	1,52	1,62	1,73	1,62	1,52
P ₂ O ₅ ass. ppm	53	48	51	48	49	46	49	46	46	50	50
K ₂ O ass. mg % g	1,18	6,48	7,54	8,62	9,31	9,65	9,58	8,69	7,39	7,20	7,06
C.E. 25 °C (estr. 1:5) mmhos/cm	2,51	3,04	3,42	4,78	5,77	5,61	6,15	6,53	5,93	5,48	5,52
IONI	Ca ⁺⁺ me %	2,25	2,69	2,83	2,75	2,98	2,84	2,84	2,28	2,06	1,51
	Mg ⁺⁺ me %	0,52	0,81	1,23	1,70	2,14	2,05	2,10	2,18	1,93	1,56
	K ⁺ me %	0,20	0,23	0,27	0,29	0,35	0,32	0,33	0,31	0,23	0,20
SOLUB.	Na ⁺ me %	3,08	7,05	9,44	11,20	13,99	14,21	16,60	18,75	18,66	18,55
	Cl ⁻ me %	0,90	1,64	1,84	2,20	2,56	2,60	2,70	2,90	2,86	2,90
	SO ₄ ⁻⁻ me %	15,72	38,46	53,34	51,66	62,22	71,12	62,22	64,44	55,00	41,66
CAT.	Ca ⁺⁺ me %	26,20	24,16	18,09	19,14	18,10	17,07	19,30	14,87	5,69	5,90
	Mg ⁺⁺ me %	0,09	1,16	1,18	1,21	1,24	2,32	3,55	3,03	4,44	4,78
	K ⁺ me %	0,10	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	0,22	0,22
EST.	Na ⁺ me %	0,61	0,65	0,65	0,58	0,59	0,54	1,09	3,04	5,65	6,10
C.S.C. me %	27	26	20	21	20	20	24	21	16	17	16
E.S.P.	2,25	2,50	3,25	2,76	2,95	2,70	4,54	14,47	35,31	35,88	38,37

Descrizione del profilo

Orizzonte Oi: 1-0 cm. Lettieria di foglie e materiale vegetale indecomposto.

Orizzonte A: 0-20 cm. Colore: asciutto bruno grigiastro (2,5Y 5/2), umido bruno grigio scuro (2,5Y 4/2); scheletro assente; tessitura argillosa; aggregazione poliedrica subangolare ed angolare, fine e media, forte; friabile se umido, estremamente duro se asciutto; reazione subalcalina; effervescenza notevole; porosità media; fessure di media ampiezza; attività radicale ed animale media; drenaggio normale; limite abrupto ad andamento ondulato.

Orizzonte Bwss1: 20-50 cm. Colore: asciutto giallo oliva (2,5Y 6/6), umido bruno giallastro chiaro (2,5Y 6/4); scheletro assente; tessitura argillosa; aggregazione da poliedrica angolare a prismatica, media e moderata; friabile se umido, estremamente duro se asciutto; reazione subalcalina; effervescenza notevole; porosità scarsa; piccole fessure e piccole facce di scivolamento comuni; piccole facce di pressione, scarse; accumuli di carbonati soffici a contorno netto; presenza di cristalli di gesso; attività radicale ed animale media; drenaggio lento; limite chiaro ad andamento ondulato.

Orizzonte Bwss2: 50-80 cm. Colore: asciutto giallo pallido (2,5Y 7/4), umido grigio chiaro (2,5Y 7/2); scheletro assente; tessitura argillosa; aggregazione prismatica media e grossolana, forte; friabile se umido, estremamente duro se asciutto; reazione subalcalina; effervescenza notevole; porosità scarsa; piccole facce di scivolamento comuni; piccole facce di pressione, scarse; accumuli di carbonati soffici a contorno netto, presenza di cristalli di gesso; attività radicale ed animale scarsa; drenaggio lento; limite graduale ad andamento lineare.

Orizzonte C1: 80-95 cm. Colore: asciutto grigio bruno chiaro (2,5Y 6/2), umido grigio bruno chiaro (2,5Y 6/2); scheletro assente; tessitura argillosa; aggregazione tendente alla massiva; friabile se umido, estremamente duro se asciutto; reazione subalcalina; effervescenza notevole; porosità assente; screziature evidenti di colore giallo brunastro (10YR 6/6); attività radicale ed animale assente; drenaggio molto lento; limite lineare, diffuso.

Orizzonte C2: 95-110 cm. Colore: asciutto grigio bruno chiaro (2,5Y 6/2), umido grigio bruno chiaro (2,5Y 6/2); scheletro assente; tessitura argillosa; aggregazione massiva; friabile se umi-

do, estremamente duro se asciutto; reazione subalcalina; effervescenza notevole; porosità assente; screziature evidenti di colore giallo brunastro (10YR 6/6); attività radicale ed animale assente; drenaggio molto lento.

CLASSIFICA

Soil Taxonomy: Vertic Xerochrept; molto fine, montmorillonico termico su argille ed argille marnose grige più o meno salate; serie Fico d'India.

DATI ANALITICI DEL PROFILO N.22

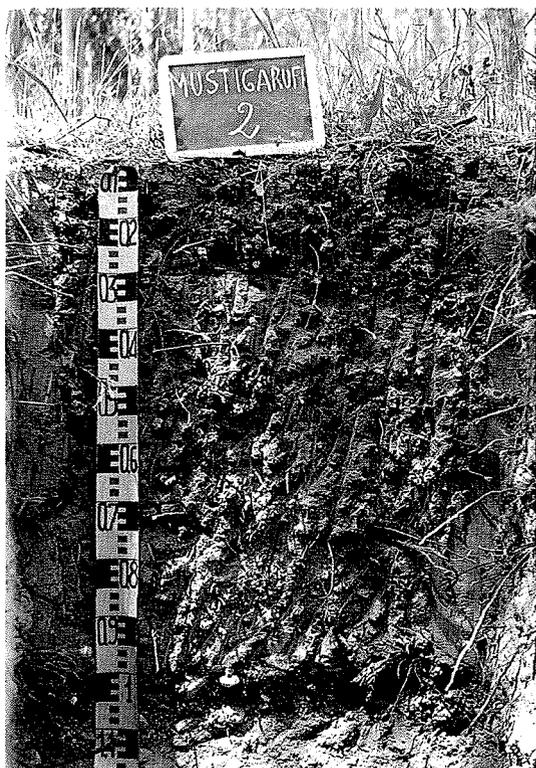
Profondità (cm)	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	100-110	
Argilla %	54,9	67,4	68,3	66,4	72,5	68,8	63,7	68,9	63,9	66,4	66,0	
Limo %	36,0	24,0	27,5	28,2	24,6	25,4	30,4	25,4	22,1	22,5	32,2	
Sabbia %	9,1	8,6	4,2	5,4	2,9	5,8	5,9	5,6	74,0	11,1	1,8	
pF 2,5	34,05	34,69	32,61	33,92	34,62	35,39	35,17	35,58	37,68	38,82	39,95	
pF 4,2	20,07	17,64	21,41	22,03	22,61	22,59	22,82	23,31	24,10	23,69	23,48	
pH (1:2,5) H ₂ O	7,7	7,7	7,7	7,8	8,0	8,1	8,1	8,2	8,2	8,3	8,2	
pH (1:2,5) KCl N	7,4	7,4	7,4	7,5	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,5	
CaCO ₃ tot. %	18,3	18,0	17,7	19,6	20,0	20,4	20,0	17,6	9,8	9,1	9,8	
CaCO ₃ att. %	2,9	4,6	5,7	3,2	3,5	4,0	3,9	4,2	2,6	2,7	2,9	
C organico %	1,20	0,99	1,11	0,84	0,72	0,75	0,72	0,70	0,63	0,60	0,66	
N ‰	0,70	0,56	0,39	0,33	0,30	0,28	0,25	0,25	0,16	0,19	0,18	
C/N	17	18	28	25	24	27	30	28	39	32	37	
Sost.Org. %	2,07	1,71	1,91	1,45	1,24	1,29	1,24	1,21	1,09	1,03	1,14	
P ₂ O ₅ tot. ‰	2,14	2,34	1,96	1,73	1,52	1,31	1,52	1,62	1,73	1,62	1,52	
P ₂ O ₅ ass. ppm	53	48	51	48	49	46	49	46	46	50	50	
K ₂ O ass. mg % g	1,18	6,48	7,54	8,62	9,31	9,65	9,58	8,69	7,39	7,20	7,06	
C.E. 25 °C (estr.1:5) mmhos/cm	2,51	3,04	3,42	4,78	5,77	5,61	6,15	6,53	5,93	5,48	5,52	
IONI	Ca ⁺⁺ me %	2,25	2,69	2,83	2,75	2,98	2,84	2,84	2,28	2,06	1,51	1,21
	Mg ⁺⁺ me %	0,52	0,81	1,23	1,70	2,14	2,05	2,10	2,18	1,93	1,56	1,34
	K ⁺ me %	0,20	0,23	0,27	0,29	0,35	0,32	0,33	0,31	0,23	0,20	0,18
SOLUB.	Na ⁺ me %	3,08	7,05	9,44	11,20	13,99	14,21	16,60	18,75	18,66	18,55	19,46
	Cl ⁻ me %	0,90	1,64	1,84	2,20	2,56	2,60	2,70	2,90	2,86	2,80	2,90
	SO ₄ ⁻ me %	15,72	38,46	53,34	51,66	62,22	71,12	62,22	64,44	55,00	41,66	46,66
CAT.	Ca ⁺⁺ me %	26,20	24,16	18,09	19,14	18,10	17,07	19,30	14,87	5,69	5,90	5,79
	Mg ⁺⁺ me %	0,09	1,16	1,18	1,21	1,24	2,32	3,55	3,03	4,44	4,78	5,84
	K ⁺ me %	0,10	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	0,22	0,22	0,23
EST.	Na ⁺ me %	0,61	0,65	0,65	0,58	0,59	0,54	1,09	3,04	5,65	6,10	6,14
C.S.C. me %	27	26	20	21	20	20	24	21	16	17	16	
E.S.P.	2,25	2,50	3,25	2,76	2,95	2,70	4,54	14,47	35,31	35,88	38,37	

ANALISI MINERALOGICA DEL PROFILO N.22

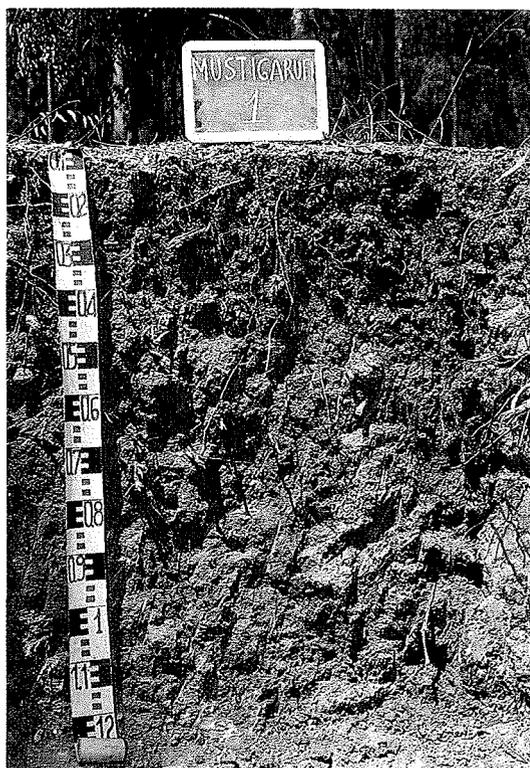
Profondità (cm)	0-20	20-50	50-80	80-95	95-110
Minerali argillosi %	73	67	63	75	83
Calcite %	19	18	22	7	7
Quarzo %	8	11	8	12	9
Feldspati %	tr	2	2	3	tr
Gesso %	tr	2	5	3	1
Celestina %	tr	0	0	0	0

Ringraziamenti

Si rivolge un sentito ringraziamento ai dirigenti, ai tecnici ed al personale tutto delle sedi di Palermo e di Caltanissetta dell'Azienda Foreste Demaniali della Regione Siciliana, per la disponibilità e la collaborazione ricevute durante lo svolgimento dello studio ed in occasione dell'organizzazione della escursione pedologica.



Stop. n. 9



Stop. n. 10



Stop. n. 11



Stop. n. 12

- Stop. n. 9** = Typic Xerofluent, franco-fine, misto (calcareo), termico su depositi alluvionali. Serie Salito.
- Stop. n. 10** = Vertic Xerochrept, fine, montmorillonitico, termico su argille marnose e sabbiose. Serie Maddalena.
- Stop. n. 11** = Calcixerollic Xerochrept, fine, misto, termico su argille sabbiose. Serie Mustigarufi.
- Stop. n. 12** = Vertic Xerochrept, molto fine, montmorillonitico, termico su argille ed argille marnose grige più o meno salate. Serie Fico d'India.

BIBLIOGRAFIA

- 1) BARAHONA E., HUERTAS F., POZZUOLI A., LINARES J. (1982), *Mineralogia e genesi dei sedimenti della provincia di Granada* (Spagna). Miner. petrogr. Acta, n.26.
- 2) BELLANCA A., DONGARRÀ G., NERI R. (1987), *Environmental interpretation of textural features, trace element and stable isotope composition of Messinian gypsum rocks from central Sicily*. In: Proceedings of the International Meeting "Geochemistry of the Earth Surface and Processes of Mineral Formation, R. Rodriguez-Clemente, Y Tardy Ed.
- 3) BENNAMA J., GELENS H.F., LABAN P. (1980), *Principles, basic concepts and procedure in land evaluation considered from a forestry angle*. Proceedings of the workshop on land evaluation for forestry. Wageningen.
- 4) BILLAUX P. (1978), *Estimation du regime hydrique des sols au moyen des donnees climatiques*. La methode graphique: son utilisation dans la cadre de la Taxonomie Americaine des sols. ORSTOM, ser. Pedol. vol XVI, n.3.
- 5) BISCAYE P.E. (1965), *Mineralogy and sedimentation of recent deep sea clays in the Atlantic Ocean and adjacent seas and oceans*. Geol. Soc. Amer. Bull. n. 76.
- 6) BOTERO L. (1980), *FAO'S experience in land classification for forestry with particular reference to developing countries*. Proceedings of the workshop on land evaluation for forestry. Wageningen.
- 7) CATALANO R. (1979), *Scogliere ed evaporiti messiniane in Sicilia. Modelli genetici ed implicazioni strutturali*. Lavori dell'Ist. di Geologia dell'Univ. di Palermo n° 18, pp.1-21, Palermo.
- 8) CELICO P., MONTELEONE S., PIPITONE G., PRANZINI G. (1989), *Studio igrogeologico dei gessi di Santa Ninfa* (Sicilia occidentale). Mem. Ist. It. Speleol. (II) vol. 3 Palermo.
- 9) CIANCIO O., IOVINO F., MAETZKE F., MENGUZZATO G. (1981), *Gli Eucalitti in Sicilia: problemi tecnici ed economici*. Quaderni Forestali n. 3, INSUD.

- 10) DAZZI C. (1986), *Sistemi di valutazione del territorio a fini forestali*. Quaderni di Agronomia n. 11, Palermo.
- 11) DESSAU G., JENSEN M.L., NAKAI N. (1962), *Geology and isotopic studies of Sicilian sulfur deposit*. - Economic Geology n. 57
- 12) FAO (1974), *Approaches to Land Classification*. Soil Bulletin n. 22, Roma.
- 13) FAO (1976), *A framework for Land Evaluation*. Soil Bulletin n. 32, Roma.
- 14) FAO (1979), *Eucalyptus for planting*. FAO Forestry Series n. 11, Roma.
- 15) FAO (1983), *Guidelines for Land Evaluation for rainfed agriculture*, Soil Bulletin n. 52.
- 16) FAO (1984), *Land Evaluation for forestry*. FAO Forestry paper n. 48.
- 17) FAO (1985), *Guidelines for Land Evaluation for irrigated agriculture*. Soil Bulletin n. 55.
- 18) FAO (1989), *Guidelines for Land Use planning*. Inter, Departmental working group on land use planning.
- 19) FAO (1990), *Management of Gypsiferous soils*. Soil Bulletin n. 62.
- 20) FIEROTTI G. (1982), *La valutazione del territorio: criteri informativi e rapporti fra suolo e ambiente*. Atti Convegno: Metodologie di rilevamento e rappresentazione cartografica per la valutazione del territorio. Sviluppo Agricolo Num. Spec. PA.
- 21) FIEROTTI G. et alii (1988), *Carta dei suoli della Sicilia*. Ass. Territorio e Ambiente Reg. Sicilia. Università di Palermo.
- 22) FIEROTTI G., DAZZI C., RAIMONDI S. (1988), *Commento alla carta dei suoli della Sicilia*. Ass. Territorio e Ambiente Reg. Sicilia. Università di Palermo.
- 23) FIEROTTI G., DAZZI C., RAIMONDI S., BELLANCA A., MONTELEONE S., NERI R., VENTURELLA G. (1993), *I suoli del complesso boscato Mustigarufi e la loro adattabilità all'Eucalyptus camaldulensis*. (in stampa).
- 24) GATTO M. (1928), *Trattamento mineralurgico dei minerali di solfo*. Tipografia Sociale Torinese.
- 25) HIPPOLITI G., *Appunti di Meccanizzazione forestale*. CUSL Firenze.
- 26) KILIAN W. (1980), *Site classification system used in forestry*. Proceedings of the workshop on land evaluation for forestry. Wageningen.
- 27) MILLER R.W., DONHAVE R.L., (1990), *Soil, An introduction to soil and Plant growth* - Prentice Hall.
- 28) NETTLETON W.D., NELSON R.E., BRASHER B.R., DERR P.S., (1982), citato in FAO (1990) - *Management of Gypsiferous soils*. - Soil Bulletin n.62

- 29) OGNIBEN L. (1957), *Petrografia della serie solfifera siciliana e considerazioni geologiche relative*. Mem. Descr. Carta Geol. It. vol. 22.
- 30) PINNA M. (1977), *Climatologia*. UTET. Torino.
- 31) RUGGIERI G. (1967), *The Miocene and later evolution of the Mediterranean Sea*. Systematic Association Publication n.7 Aspect of the Tethyan biogeography.
- 32) SCHREIBER B.C., FRIEDMAN G.M., DECIMA A., SCHREIBER E. (1976), *Depositional environments of Upper Miocene (Messinian) evaporite deposits of the Sicilian Basin*. Sedimentology, 23.
- 33) SCHULTZ L.G. (1964), *Quantitative interpretation of mineralogical composition from X-ray and chemical data for the Pierre shale*. U.S.G.S. Prof-paper 391-C.
- 34) SOIL SURVEY STAFF (1951), *Soil Survey Manual*. USDA Handbook n. 18, Washington.
- 35) SOIL SURVEY STAFF (1975), *Soil Taxonomy*. USDA Handbook n. 436, Washington.
- 36) VERHEYE W. (1986), *Principles and procedures applied in land evaluation for the E.C.* Land Evaluation and Land Use planning in the EC, Land Evaluation Workshop, Bruxelles.
- 37) WARING R. H. (1985), *Forest Ecosystems. Concepts and Management*. Academic Press.
- 38) WINDING L.P., SMECK N.E., HALL G.F. (1983), *Pedogenesis and Soil Taxonomy*. Vol. I e II. Elsevier.
- 39) ZONNEVELD I. S. (1980), *The role of single land attributes in forest evaluation*. Land Evaluation and Land Use planning in the EC, Land Evaluation Workshop, Bruxelles.

DATE DA RICORDARE:

convegni, seminari, conferenze, corsi.....

3-5 Marzo 1994 - VENEZIA
European Society for Agronomy
*"Modeling the fate of agrochemicals and
fertilizers in the environment"*

Contact: Dott. Carlo Giupponi
Istituto di Agronomia
Università di Padova.

* * * * *

7-8 Aprile 1994 - PISA
Incontro di studio su:
*"Le piante e l'inquinamento dell'aria:
aspetti biologici ed economici."*

Contact: Prof. Giacomo Lorenzini
Sezione Patologia Vegetale del Dip. C.D.S.L.
Via del Borghetto, 80 56124 - P I S A
tel. 050 - 960092
fax 050 - 544420

* * * * *

26-30 Aprile 1994 - BUDAPEST
Conference on:
*“Problems and Management of Soil salinization
alkalization in Europe.”*

Contact: Prof. György Varallyay
Research Institute for Soil Science
H-1022 Budapest, Herman O.15.

* * * * *

15 Maggio 1994 - SOFIA (Bulgaria)
Fifth National Conference of Soil Science
“Science problems and strategy for sustainable agriculture”

Contact: Dr. Raina Dilkova
Bulgarian Soil Society
7, Shosse Bankya, Sofia
Tel. 229351

* * * * *

10-16 Luglio 1994 - ACAPULCO, Messico
15th International Congress of Soil Science

Contact: Centro de Edafologia
Colegio de Postgraduados
P.O. Box 45, 56230 Chapingo, Mexico.
Fax: +52(595) 4-57-23
Phone: +52(595) 4-57-01

* * * * *

18-22 Settembre 1994 - ABANO (PADOVA)
European Society for Agronomy
Third Congress

Contact: Sistema Congressi
Via Jappelli, 12
35121 PADOVA
Tel. +39.49.651699
Fax: +39.49.651320

* * * * *

26-29 Settembre 1994 - VENEZIA
VI Congresso Nazionale Società Italiana di Ecologia
S.I.T.E.

Contact: Prof. Oscar Ravera
Università di Venezia
Campo Celestia 2737/B 30122 - VENEZIA
tel. 041 - 5298337
fax 041 - 5281494

* * * * *

Ottobre 1994 - TUCSON, Arizona
International Symposium and Workshop
"Desertification in developed countries:
Why can't we control it?"

Contact: Dr. Charles Hutchinson
Office of Arid Lands Studies
University of Arizona
845 N. Park Avenue
Tucson, AZ 85719
Phone: (602) 621-7896

FRESCO DI STAMPA

COSTANTINI E., LULLI L., BIDINI D., NAPOLI R. AND CASTELLANI F.: *Karst landforms and soils of the Poggio del Comune relief* (Central Italy). *Tubinger Geographische Studien*, 109, p. 83-130, 1992.

Il metodo di indagine pedogeografica é stato utilizzato per studiare l'evoluzione dei suoli e delle forme del rilievo calcareo di Poggio del Comune (Italia centrale), emerso fin dal Miocene e quasi completamente sommerso dal mare durante il Pliocene.

Per quanto riguarda l'evoluzione delle forme, i risultati della ricerca indicano che prima della trasgressione marina del Pliocene si sono formate le maggiori forme carsiche. Durante il Pliocene, l'azione del mare e delle faglie ha parzialmente distrutto le doline presenti nel Poggio del Comune, fin quasi alla vetta, ed ha causato la formazione di ripiani e di terrazzi. Si é avuta inoltre, una riorganizzazione del calcare nelle zone di costa e la deposizione di sedimenti marini in copertura.

Successivamente, durante il Pleistocene e, in parte, l'Olocene, sono prevalsi i fenomeni di reptazione e di deposizione eolica, con la formazione di accumuli di materiali su tutte le superfici stabili.

Relativamente all'evoluzione dei suoli, sono state distinte le Terre Rosse antiche (i Nitisols), la cui genesi é avvenuta prevalentemente in situ, dalle Terre Rosse evolute su sedimenti colluviali e su lembi residuali di sedimenti pliocenici (Luvisols and Alisols). Sono stati individuati, inoltre, i processi pedogenetici attuali, che tendono alla formazione di suoli bruno rossastri (Chromic Cambisols e Luvisols, Terre Rosse recenti), appena si forma l'orizzonte cambico, e di suoli bruni (Rendzic Leptosols, Calcic Regosols) nelle situazioni di più intensa erosione o nelle situazioni morfologiche di versante nelle quali é possibile l'accumulo di sostanza organica.

MIRABELLA A., COSTANTINI E.A.C., CARNICELLI S.: *Genesis of a polycyclic Terra rossa* (Chromic Cambisol on Rhodic Nitisol) at the Poggio del Comune in Central Italy. *Z. Pflanzenernahr Boden*, 155, 407-413, 1992.

Nell'ambiente calcareo di Poggio del Comune, è stato studiato il termine più evoluto di una catena di Terre Rosse, al fine di caratterizzarne i processi pedogenetici e di metterli in relazione con il substrato.

Le analisi di campagna, unite a quelle chimiche, fisiche, micromorfologiche e mineralogiche, dimostrano come il profilo sia litologicamente discontinuo: mentre la parte inferiore si è originata a spese del residuo insolubile del calcare, la parte superiore mostra evidenti tracce di contributi eolici.

Anche dal punto di vista pedogenetico, i due suoli si differenziano notevolmente. Il suolo sepolto mostra proprietà nitiche ben espresse ed una decisa caolinitizzazione, mentre il suolo più superficiale rubefazione, lisciviazione di argilla e formazione di vermiculite interstratificata (HIV).

Lo studio dimostra come le Terre Rosse possano differire non solo in età e materiale parentale, ma anche in processo evolutivo, di modo che prodotti della pedogenesi differenti, e anche contrastanti, possono essere presenti nello stesso profilo.

COSTANTINI E.A.C.: Study of the relations among soil suitability for vine cultivation, wine quality and soil erosion, through a territorial approach. *Geoko plus*, Bensheim 3, 1-14, 1992.

Nel comprensorio viti-vinicolo di San Gimignano (SI) è stato realizzato uno studio interdisciplinare che ha messo in relazione la natura dei suoli con le produzioni viticole e con la qualità dei vini ottenuti. Scopo dello studio è stato mettere a punto una metodologia di valutazione del territorio (Land Evaluation) per le aree di produzione dei vini di pregio (vini a D.O.C.G.).

Il territorio di San Gimignano può essere considerato ben rappresentativo dei diffusi sistemi produttivi viti-vinicoli presenti sui sedimenti del pliocene marino, dove vengono prodotti alcuni dei più importanti vini italiani. In questo ambiente è stata esaminata l'influenza del grado di erosione dei suoli sui risultati agronomici e la sua diffusione nell'area.

Le produzioni in uva, espresse come classi di attitudine alla coltivazione della vite, sono state messe in relazione sia con i risultati enologici che con l'analisi territoriale dei fenomeni erosivi. Quest'ultima è stata realizzata studiando il tipo e la frequenza delle forme di erosione e la loro interazione con i diversi tipi di uso del suolo.

La ricerca indica l'esistenza di una chiara relazione tra grado di erosione del suolo, qualità del vino e produttività delle viti; in particolare, i suoli dove, a causa degli eccessivi sbancamenti affiora il substrato, sono quelli che forniscono i risultati peggiori, sia in termini di quantità che di qualità del vino. Mentre i vigneti presenti nello stesso ambiente, ma su suoli dove si conserva un orizzonte di profondità ben strutturato, producono più uva e vino di migliore qualità.

Nell'area studiata, il modello di impianto dei vigneti specializzati ha indubbiamente contribuito al contenimento dell'erosione incanalata, ma allo stesso tempo ha causato un considerevole aumento delle aree interessate da diffusi fenomeni di ruscellamento superficiale. La limitazione della coltivazione della vite ai soli suoli di prima classe (classe S1 di attitudine) renderebbe possibile ottenere migliori risultati in termini sia di qualità che di quantità del vino, minori perdite di suoli per erosione e, allo stesso tempo, consentirebbe la coltivazione dei vigneti a rittochino senza causare dannose conseguenze per la conservazione dell'ambiente.

COSTANTINI E.A.C.: Surface morphology and thinning grade effect on soils of a calabrian pine plantation in the sila mountain (Calabria, Italy). *Geografia fisica e dinamica quaternaria*, 16, 29-35, 1993.

L'opera di rimboschimento della Sila è stata intrapresa nel 1955 con lo scopo principale della conservazione dei suoli e della difesa idrogeologica. In un rimboschimento sperimentale con *Pinus nigra* var. *calabrica* Schneid., realizzato per stabilire il grado di diradamento ottimale da un punto di vista economico, sono state studiate le relazioni tra i suoli e la morfologia delle superfici. L'area sperimentale è situata nei pressi di Camigliatello Silano, a 1.247 m sul livello del mare, su suoli evoluti da saprolite di granito e gneiss.

Nell'area sperimentale sono stati scavati, descritti ed analizzati otto profili; in ogni parcella, inoltre, sono stati misurati la pendenza e l'esposizione, nonché il contenuto in sostanza organica, il colore, la profondità e la tessitura dei suoli.

I risultati dell'indagine pedologica indicano anzitutto una variabilità del tipo di suolo tra le parcelle, secondo il grado di evoluzione, che ha portato all'individuazione di tre principali tipi di suolo. E' stato rilevato, inoltre, un tasso di sviluppo dell'orizzonte umbrico piuttosto rapido, ma in qualche modo dipendente dalla pendenza, dall'esposizione e dall'intensità di diradamento. In tal senso é emerso l'effetto negativo delle pendenze superiori al 25% e delle esposizioni a mezzogiorno, mentre il diradamento come tale non sembrerebbe pregiudicare la conservazione del suolo, anche quando vengono adottate intensità di diradamento piuttosto elevate.

NOTIZIE FLASH

Si intende effettuare, nella primavera del 1994, una escursione sui suoli vulcanici della provincia di Napoli, organizzata nell'ambito della Associazione Italiana di Pedologia (A.I.P.).

Tale escursione si svolgerà nell'apparato del Somma Vesuvio e nei Campi Flegrei e avrà una durata di n.2 giornate con presentazione di un numero limitato di profili rappresentativi dei più importanti ambienti agricoli e forestali della provincia partenopea con alcune considerazioni sui rapporti territorio (suoli) ed espansione urbana.

LUCIANO LULLI

* * * * *

È stata recentemente istituita la "ASOCIACION GUATEMALTECA DE LA CIENCIA DEL SUELO" che conta al momento 35 soci. L'associazione, che ha sede presso l'Edificio T-8, 20. Nivel, Facultad de Agronomía, Ciudad Universitaria Z.12, Guatemala City, Guatemala, ha scritto alla nostra dichiarandosi disponibile ad ogni forma di collaborazione sia per gli aspetti della didattica che per le attività di ricerca scientifica.

GIULIO RONCHETTI

SOCIETÀ ITALIANA DELLA SCIENZA DEL SUOLO ELENCO SOCI AL 31 ottobre 1993

AG.EC. sas, Studio e Ricerca, e Consulenza Agraria, Via Turchia 4 - 35050 SELVAZ-ZANO (PD).

AGRONOMICA S.r.l. Consortile, P.za L. C. Farini, 4 - 48100 Ravenna.

Ajmone Marsan Dr. Franco, DI.Va.P.R.A., Chimica Agraria, Via P.Giuria 15 - 10126 TORINO.

Alianiello Dr. Francesco, Istituto Sperimentale per la Nutrizione delle Piante, via della Navicella, 4 - 00184 ROMA

Alliata Dr.ssa Valeria, Ist. di Agronomia, Facoltà di Agraria, Viale delle Scienze - 90128 PALERMO.

Allievi Dr. Luigi, DISTAM-MAAE, Via Celoria 2 - 20133 MILANO.

Amministrazione Prov.le, Piacenza, Rip. Rete Agromet. Lab. Analisi Ter. - 29027 GARIGA DI PODENZANO (PC).

Ancarani Dr. Luca, Via Saragozza 175 - 40100 BOLOGNA.

Angelone Dr. Massimo, ENEA Casaccia, Sp. Anguillarese - 00100 ROMA.

AQUATER S.p.A. Via Mirabello 53 - 61047 S. LORENZO IN CAMPO PS.

Aramini Dr. Giovanni, E.S.A.C., S.S.106, Km 207, 200 - 88051 CROPANI (CZ).

Arcara Dr. Pier Giacomo, Ist. Sperimentale, per lo Studio e la Difesa del Suolo, Piazza D'Azeglio 30 - 50121 FIRENZE.

Arduino Prof. Enza, DI.Va.P.R.A., Chimica Agraria, Via P. Giuria 15 - 10126 TORINO.

Aringhieri Dr. Roberto, Ist. Chimica del terreno C.N.R., Via F. Corridoni 78 - 56100 PISA.

Arnoldus-Huyzendveld Dr.ssa Antonia, DIGITER, Via dei Sulpici 98 - 00174 ROMA.

Aru Prof. Angelo, Ist. di Geologia, Via Trentino 51 - 09100 CAGLIARI.

Assi Dr.ssa Isabella, Via U. Foscolo 2 - 20059 VIMERCATE (MI).

Averna Prof. Vincenzo, Ist. Chimica Agraria, Università di Palermo, Viale delle Scienze - 90128 PALERMO.

Badalucco Dr. Luigi, Dip. di Agrobiologia, e Agrochimica, Via de Lellis - 01100 VITERBO.

Baffi Dr. Claudio, Ist. Chimica Agraria, Università Cattolica S. Cuore, Via Emilia Parmense 84 - 29100 PIACENZA.

- Baldaccini Prof. Paolo, Piazza Belgio 3 - 09100 CAGLIARI.
- Balduzzi Prof. Alberto, Ist. Botanico, Università, C.P. 230 - 27100 PAVIA.
- Barbera Dr. Andrea, c/o CRF FERTIMONT, Via dell'Azoto 15 - 30175 PORTO MARGHERA, VENEZIA.
- Barberis Prof.ssa Elisabetta, DI.Va.P.R.A., Chimica Agraria, Via P. Giuria 15 - 10126 TORINO.
- Basile Dr. Gino, Ist. Chimica Agraria, Via Università 100 - 80055 PORTICI (NA).
- Battelli Prof. Giorgio, I.T.A.S. Via Emilia Levante 4420 - 47023 CESENA (FO).
- Bazan Prof. Eugenio, Ist. Chimica Agraria, Università di Palermo, Viale delle Scienze 13 - 90128 PALERMO.
- Bazzoffi Dr. Paolo, Istituto Sperimentale, per lo Studio e la Difesa del Suolo, P.zza M. D'Azeglio 30 - 50121 FIRENZE.
- Bellino P.A. Francesco, via M. Signorile 36 - 70121 BARI
- Benedetti Dr.ssa Anna, Istituto Sperimentale per la Nutrizione delle Piante, via della Navicella, 4 - 00184 ROMA
- Bidini Dr.ssa Donatella, Ist. Sperim., per lo Studio e la Difesa del Suolo, P.zza M. D'Azeglio 30 - 50121 FIRENZE.
- Bini Prof. Claudio, Ist. Geologia Applicata, Piazzale delle Cascine 15 - 50144 FIRENZE.
- Boero Prof. Walter, DI.Va.P.R.A., Chimica Agraria, Via P. Giuria 15 - 10126 TORINO.
- Bonalumi Dr. Giuseppe, ERSAL, Palazzo Canova, Milano 2 - 20090 SEGRATE (MI).
- Bonciarelli Prof. Francesco, Ist. Agron., Generale e Coltivazioni Erbacee, Borgo XX Giugno - 06100 PERUGIA.
- Bono, Dr. Giuseppe, Via Cappuccini, 67 - 92019 SCIACCA (AG)
- Bortolami Dr. Paolo, A.R.A.V., Via L. da Vinci - 36100 VICENZA.
- Braccini Dr. Gaetano, Via Po 25 - 57023 CECINA (LI).
- Bragato Dr. Gilberto, Ist. Sper. Studio e Difesa del Suolo, P.za M. D'Azeglio 30 - 50121 FIRENZE (FI)
- Brigatti Geom. Marco, Via Donatori di Sangue 1 - 23100 SONDRIO.
- Brunetti Gennaro, Ist. Chimica Agraria, Via Amendola 165/A - 70100 BARI.
- Bufo Prof. Sabino, Ist. Chimica Agraria, Via Amendola 165/A - 70126 BARI.
- Buondonno Prof. Andrea, Ist. Chimica Agraria, Via Università 100 - 80055 PORTICI (NA).
- Buondonno Prof. Corrado, Ist. Chimica Agraria, Via Università 100 - 80055 PORTICI (NA).
- Businelli Prof. Mario, Ist. Chimica Agraria, Università S. Pietro, Borgo XX Giugno 72 - 06100 PERUGIA.
- Busoni Dr. Ermanno, Centro Studio Genesi Class. Cartogr. Suoli CNR, Piazzale delle Cascine 15 - 50144 FIRENZE.
- Calandra Rolando, Facoltà di Agraria, Ist. Mineralogia e Geologia, Borgo XX Giugno - 06100 PERUGIA.
- Calzolari Dr.ssa Maria Costanza, Centro di Studi del CNR Ist. Geopedologia, P.le delle Cascine 15 - 50144 FIRENZE.

- Canali Dr. Stefano, Istituto Sperimentale per la Nutrizione delle Piante, via della Navicella, 4 - 00184 ROMA
- Capurro Dr. Marco, Corso Nazionale 14 - 19126 LA SPEZIA.
- Carini Dr.ssa Franca, Ist. Agr. e Ambientale Fac. Agr. U.C.S.C., Via E. Parmense, 84 - 29100 - PIACENZA
- Carlucci Dr. Rocco, Via Sciuochi 5 - 02100 RIETI.
- Casati Dr. Enrico, Ist. Idraulica Agraria, Via Celoria 2 - 20133 MILANO.
- Casalichio Prof. Giovanni, Ist. Chimica Agraria, Via S. Giacomo 6 - 40126 BOLOGNA.
- Casini-Ropa Prof. Giorgio, Ist. Meccanica Agraria, Via Filippo Re 4 - 40126 BOLOGNA.
- Castelli Dr. Fabio, Ist. Sperim. Tabacco, Via Canton 14 - 37051 BOVOLONE (VR).
- Castelnuovo Dr. Marco, Fondaz. CLIFOF, Via Raimondi 54 - 22070 VERMENATE CON MINOPRIO (CO).
- Castrignanò Dr.ssa Annamaria, Ist. Sperim. Agronomico, Via Ulpiani 5 - 70100 BARI.
- Catalano Dr.ssa Edda, Via F. Galliani 56 - 66100 CHIETI.
- Catucci Dr. Oronzo, Via De Gasperi 3 - 74019 PALAGIANO (TA).
- Cavallari Dr. Leonello, Via delle Egadi 42 - 00141 ROMA.
- Cavazza Prof. Luigi, Ist. Agronomia, Via Filippo Re 6-8 - 40126 BOLOGNA.
- Ceccanti Dr. Brunello, c\o CNR, Ist. Chimica del Terreno, Via Corridoni 78 - 56100 PISA.
- Chisci Prof. Giancarlo, Dip. di Agronomia e produzione Erbacee, P.le delle Cascine 15 - 50144 FIRENZE.
- Ciavatta Dr. Claudio, Via P. Antonelli 36 - 47037 RIMINI (FO).
- Cocchiarella Dr. Alfredo Giulio, via S. Anna, 10 - 82020 PESCO SANNITA (EN).
- Colombo Dr. Claudio, Dip. Scienze Chimica Agraria, Via Università, 100 - 80055 PORTICI (NA)
- Comolli Dr. Roberto, Via Mazzini 15 - 21050 BISUSCHIO (VA).
- Consalter Dr. Agostino, Centro Agrochimico - 31033 CASTELFRANCO VENETO (TV).
- Convertini Dr.ssa Grazia, Ist. Sperim. Agronomico, Via Ulpiani 5 - 70100 BARI.
- Corredini Dr. Flavio, Staz. Sperimentale Agraria 9 - 38010 S. MICHELE ALL'ADIGE (TN).
- Cosolo Prof. Ing. Sergio, Via dei Campi 6/1 - 34070 FOGLIANO (GO).
- Costantini Dr. Edoardo, Ist. Sperimentale per lo Studio e la Difesa del Suolo, P.zza M. D'Azeglio 30 - 50121 FIRENZE.
- Crippa Dr.ssa Laura, Ist. Chimica Agraria, Via Celoria 2 - 09100 CAGLIARI.
- Cristini Prof. Alessandro, Dip. Scienze della Terra, Via Trentino 51 - 09100 CAGLIARI.
- D'Alessio Dr. Domenico, Coop. REA, Via Raiberti 9 - 20052 MONZA (MI).
- D'Antonio Dr. Amedeo Via Rossini, Palazzo Conte Cesarole - 81023 CASERTA.
- D'Arrigo Dr.ssa Concetta, Via Valdisavoia - 95123 CATANIA.
- Danise Dr. Bruno, Lab. Analisi suolo Regione Campania, Via Gianturco 92 - 80142 NAPOLI.

Dazzi Prof. Carmelo, Ist. Agronomia Generale, Cattedra Pedologia, Viale delle Scienze - 90128 PALERMO.

De Florio Dr. Nicola, Agrochimica di Catania, Via Sicilia (Pal. Cundari) - 87100 COSENZA.

De Nobili Prof. Maria, Università Udine, Ist. Produzione Vegetale, Via Fagagna 208 - 33100 UDINE.

De Giorgio Dr. Donato, Ist. Sperimentale Agronomico, Via Celso Ulpiani, 570125 BARI.

De Simone Dr. Claudio, Ist. Sperim. per lo Studio e la Difesa del Suolo, Via Casette 1 - 02100 RIETI.

Del Gallo Dr.ssa Maddalena, ENEA-C.R.E. (Casaccia) Dip. Agrobiotecnologie, S.p.a. S.P. Anguillarese, km 1.200 - 00060 ROMA.

Del Grosso Sig. Marco Valerio, COVIMER, Via Fosso Pioppo - 84090 BATTIPAGLIA (SA).

Del Re Prof. Attilio A.M., Facoltà di Agraria U.C.S.C., Ist. Chimica Vegetale, Via Emilia Parmense 84 - 29100 PIACENZA.

Dell'Abate Dr.ssa Maria Teresa, Istituto Sperimentale per la Nutrizione delle Piante, via della Navicella (- 00184 ROMA).

Dell'Agnola Prof. Giorgio, Ist. Chimica Agraria, Via Gradenigo 6 - 35100 PADOVA.

Dell'Orco Dr.ssa Silvia, Ist. sprim. per la Nutrizione delle Piante, via della Navicella - 00184 ROMA.

Demontis Dr. Fernando, ??? Centro Reg. Agrario sperimentale, Via L.B. Alberti 29 - 09100 CAGLIARI.

Dessena Dr.ssa M. Antonietta, Via Giusti 11 - 09100 CAGLIARI.

Di Benedetto Dr. Michele, Ass. Ambiente Reg. Emilia Romagna, Sistema Infor. Ambientale, Via dei Mille 21 - 40126 BOLOGNA.

Di Prima Prof. Giuseppe, Ist. Agronomia, e Coltivazioni Erbacee, Viale delle Scienze 13 - 90128 PALERMO.

Dibona Dr. Dino, Via Chiave 122 - 32043 CORTINA D'AMPEZZO (BL).

Dimase Dr. Antonio, Dip.to Scienza Suolo, P.le delle Cascine 15 - 50144 FIRENZE.

DIPARTIM S.T.A.M., Dip. Scienze Tecnologiche, Alimentari e Microbiologiche, P.le delle Cascine 27 - 50144 FIRENZE.

Dowgiallo Dr.a Giuseppina, La Sapienza, Dip. Biologia Vegetale, P.le Aldo Moro 5 - 00185 ROMA.

Drusiani Dr. Franco, Lab. Reg. Analisi Terreni, Via Tolara di Sopra 72 - Loc. Settefonti - 40050 MERCATALE (BO).

Dugoni Dr. Francesco, Ist. sup. Lattiero Caseario, Via L. Pilla 25 - 46100 MANTOVA.

Dumontet Dr. Stefano, Univ. Basilicata, Ist. Chimica Agr. e Forest., Via N. Sauro 85 - 85100 POTENZA.

E.R.S.A. Regione Abruzzo, P.za Torlonia 78 - 67051 AVEZZANO (AQ)

ENEL, DSR Centro Ricerca, Utilizzaz. Generi Carbone, Via Dalmazia 21/c, 72100 BRINDISI.

ERSO, Soc. Coop. a r.l., Viale Bovio 600 - 47024 CESENA (FO).

- Eschena Prof. Tommaso, Via De Gasperi 7 - 20057 VEDANO AL LAMBRO (MI).
Fabbrica Coop. Perfosfati Cerea, Via Farfusola 6 - 37050 BONAVICINA (VR).
Facco Dr.ssa Stefania, FRF, Agrimont Spa, B.na dell'Azoto 15 - 30175 PORTO MAR-
GHERA (VE).
Farini Prof. Anna, Ist. di Chimica Agraria, Via Celoria 2 - 20133 MILANO.
Favaloro Prof. Mario, Ist. Patologia Veget., Viale delle Scienze 13 - 90128 PALERMO.
Favi Dr. Enrico, Dip. Agricol. e Foreste, Regione Toscana, Via Novoli 26, 50100 FI-
RENZE.
Favilli Prof. Franco, Ist. Microbiologia, Agraria e Tecnica, P.le delle Cascine 15 -
50144 FIRENZE.
Federico Goldberg, Prof. Linda, Ist. Chimica Agraria, Via Celoria 2 - 20133 MILA-
NO.
Felloni Dr. Claudio, SADA Srl, V.lo del Giglio 6 - 44100 FERRARA.
Ferrari Dr. Gianni, Centro Agric. Pilota, Via Bizzarri 13 - 40012 CALDERARA DI
RENO(BO), Loc. Bargellino.
Ferrari Prof. A. Maria, Ist. Microbiologia, Agraria e Tecnica, Via Celoria 2, 20133 MI-
LANO.
Ferri Dr. Donato, Ist. Sper. Agronomico, Via Ulpiani 5, 70100 BARI.
Fierotti Prof. Giovanni, Ist. Agronomia, Cattedra Pedologia, Viale delle Scienze 13,
90128 PALERMO.
Figliola Dr.ssa Adele, Istituto Sperimentale per la Nutrizione delle Piante, via della
Navicella, 4 - 00184 ROMA
Filippi Dr. Nicola, Viale Aldini 140 - 40136 BOLOGNA.
Filpi Dr. Corrado, Ist. Microbiologia Agr. V.le delle Scienze 13 - 90128 PALERMO.
Fischella Prof. Giuseppina, Ist. Chimica Agraria, Via Valdisavoia 15 - 95123 CATA-
NIA.
Franchini Dr. Marinella, Dip.to Scienze Mineralogiche e Petrologiche, via Valperga
Caluso, 37 - 10125 TORINO.
Frezzotti Dr. Massimo ENEA Casaccia, Sp. Anguillarese - 00100 ROMA.
Fusi Prof. Paolo, Dip.to Scienza Suolo, P.le delle Cascine 15 - 50144 FIRENZE.
Galassi Dr.ssa Laura, Via G. Chiassi 55 - 46100 MANTOVA.
Gatti Dr.ssa Marina, Ist. Chimica Agraria, Università Cattolica, Via E. Parmense 84 -
29100 PIACENZA.
Gattorta Prof. Giuseppe, Ist. Sperimentale, Patologia Vegetale, Via G. Ciarrocchi 15 -
00151 ROMA.
Gelli Dr. Gianfranco, E. R. S. A. T., Sezione Speciale, Via Caprera 8 - 09100 CA-
GLIARI.
Genevini Prof. Pier Luigi, Ist. Chimica Agraria, Via Celoria 2 - 20133 MILANO.
Gennaro Prof. Giuseppe, Preside III Ist. Tec. Agr., Via Colonia Agricola - 00138 RO-
MA.
Gessa Prof. Carlo, Ist. Chimica Agraria, Via Berti Pichat, 10 - 40100 BOLOGNA.
Gianfreda Prof. Liliana, Ist. Chimica Agraria, Via Università 100 - 80055 PORTICI
(NA).

- Gigliotti Dr.ssa Carmen, Ist. Chimica Agraria, Via Celoria 2 - 20133 MILANO.
- Giordano Prof. Andrea, Ist. di Idraulica Agr., Fac. Agraria, C.so Raffaello 8 - 10126 TORINO.
- Giovagnotti Prof. Celso, Ist. di Pedologia, Borgo XX Giugno - 06100 PERUGIA.
- Gisotti Dr. Giuseppe, Via Accademia Albertina 23 - 00147 ROMA.
- Goldaniga Dr. Gilberto, Midel S. r. L., Via Pellizza da Volpedo 20 - 20092 CINISELLO BALSAMO.
- Goni Giancarlo, Via Ercolana 1695 - 40059 MEDICINA(BO).
- Granata Dr.ssa Maria, Ente Svil. Agr., Reg. Sicilia Lab. Chimico Agrario, Via Partanna Mondello 50 - 90100 PALERMO.
- Grego Prof. Stefano, DABAC, Università della Tuscia - 01100 VITERBO.
- Gregori Dr. Enrico, Ist. Sper. per Studio e la Difesa del Suolo, P. za M. D'Azeglio 30 - 50121 FIRENZE.
- Gregori Dr. Paolo, Via Padova 3 - 38100 TRENTO.
- Grossi Dr. Giorgio, Via Po 7 - 46100 MANTOVA.
- Grossi Prof. Pellegrino, Ist. Idraulica Agraria, Via del Borghetto 80 - 56100 PISA.
- Guaitoli Dr. Fabio, Via Giasone 29 - 90149 PALERMO.
- Guermanni Dr. a Marina, Uff. Cartografico, Regione Emilia, Viale Silvani 4/3 - 40100 BOLOGNA.
- Guerrieri, Dr.ssa Fernanda, Via Pian di Rose 9 - 61040 S. IPPOLITO (PS).
- I. P. L. A., Istituto Piante Legno, e Ambiente, C.so Casale 476 - 10132 TORINO.
- Indelicato, Ing. Salvatore, Via S. Sofia 73 - 95100 CATANIA.
- Indiati Dr. Roberto, Istituto Sperimentale per la Nutrizione delle Piante, via della Navicella, 4 - 00184 ROMA.
- Istituto Sperim., per la Pioppicoltura, S. A. F. Strada per Frassineto PO 35 - 15033 CASALE MONFERRATO (AL).
- Istituto Sperim. per la Nutrizione delle Piante, Via della Navicella 2 - 00184 ROMA.
- Ist. Chimica Agraria, Università di Perugia, Borgo XX Giugno 72 - 06100 PERUGIA.
- Ist. Agrario Prov. le, Biblioteca, Via E. Mach 1 - 38010, S. MICHELE ALL'ADIGE, (TN).
- Ist. per la Chimica del Terreno, C. N. R. via Corridoni 78 - 56100 PISA.
- Izza Dr. Candido, Istituto Sperimentale per la Nutrizione delle Piante, via della Navicella, 4 - 00184 ROMA.
- Landi Prof. Renzo, Ist. Agronomia Gen., e Coltivazioni Erbacee, P.le delle Cascine 18 - 50144 FIRENZE.
- Lanza Prof. Felice, Ist. Sperim. Agronomico, Via C. Ulpiani 5 - 70125 BARI.
- Leita Dr.ssa Liviana, Ist. Produzione Vegetale, via Fagagna 208 - 33100 UDINE.
- Leone Dr. Antonio, Ist. Irrigazione, Via Argine 1085 - 80147 PONTICELLI(NA).
- Lepori Dr.ssa Carla, Via per Lonate 12 - 21050 CAIRATE.
- Levi-Minzi Prof. Renato, Ist. Chimica Agraria, Via S. Michele degli Scalzi 2 - 56100 PISA.
- Livini Dr.ssa Chiara, Ist. Sperimentale, per la Cerealicoltura, Via Stezzano 24 - 24100 BERGAMO.

- Lombardo Prof. Vito, Ist. Agronomia Gen., V.le delle Scienze 13 - 90128 PALERMO.
- Lopez Dr. Giacomo, Ist. Sperm. Agronomico, Via Ulpiani 5 - 70125 BARI.
- Lorenzoni Dr. Giovanni, Coop. Perfosfati, Via C. Battisti 15 - 37053 CEREIA (VR).
- Lorenzoni Dr. Paolo, Ist. Sperim. per lo Studio, e la Difesa del suolo, Via Casette 1 - 02100 RIETI.
- Lulli Dr. Luciano, Ist. per lo Studio, e la Difesa del Suolo, P. zza D'Azeglio 30 - 50121 FIRENZE.
- Luzzati Ortona Prof. Ada, C.so S. Maurizio 47 - 10124 TORINO.
- Maccioni Dr. Luigi, Via Cavalcanti 1 - 09047 SELARGIUS.
- Madrau Dr. Salvatore, Ist. Geopedologia, e Geologia Appl., Via De Nicola - 07100 SASSARI.
- Magaldi Prof. Donatello, dip.to Scienza Suolo. P.le delle Cascine 15 - 50144 FIRENZE.
- Maggiolo Dr. Renzo, Coop. Perfosfati, Via C. Battisti 15 - 37053 CEREIA (VR).
- Maggioni Prof. Angelo, Ist. Produzione Veg., P.le Kolbe 4 - 33100 UDINE.
- Maiorana Dr. Michele, Ist. Sperim. Agronom., Via Ulpiani 5 - 70125 BARI.
- Mancini Prof. Fiorenzo, Dip.to Scienza del Suolo e Nutrizione della Pianta, P.le delle Cascine 15 - 50144 FIRENZE.
- Manfredi Prof. Enzo, Ist. Meccanica Agraria, Via Filippo Re 4 - 40126 BOLOGNA.
- Manstretta Dr. Marino, Enichem Agricoltura, Via Medici del Vascello 26 - 20138 MILANO.
- Marano Prof. Bruno, Ist. Chimica Agraria, e Forestale, Via N. Sauro 85 - 85100 POTENZA.
- Marchesini Prof. Augusto, Ist. Sperim. le per la Nutrizione delle Piante, Via Ormea 47 - 10125 TORINO.
- Marchiafava Dr. Donatella, Via A. Aliotta 1 - 90135 PALERMO.
- Marchisio Dr. Claudio, Via Francesco Raviolo, 31 - 10064 PINEROLO (TO)
- Margheri Dr.ssa M. Cristina, Ist. Microbiol., Agraria e Tecnica, P.le delle Cascine 27 - 50144 FIRENZE.
- Marizza Dr. Luigi, Ist. Sperimentale, Nutrizione Piante, Via Duca D'Aosta 115 - 34170 GORIZIA.
- Martinico Antonino, Acqui Consult, Via Solferino 77/A - 91020 MARSALA (TP).
- Materassi Prof. Riccardo, Ist. Microbiologia Agr., P.le delle Cascine 27 - 50144 FIRENZE.
- Matranga, Dr.ssa M. Gabriella, Via Florio, 100 - 90146 PALERMO
- Mazzali Dr.ssa Eugenia, Via Labriola 46 - 37069 VILLAFRANCA (VR)
- Mecella Dr. Girolamo, Ist. Sperimen. Nutrizione Piante, Via della Navicella 2 - 00100 ROMA.
- Melis Prof. Pietro, Ist. Chimica Agraria, Via De Nicola - 07100 SASSARI.
- Melis Dr.ssa Rita, Via Cavalcanti 1 - 09047 SELARGIUS.
- Mereu Dr. Gianni, Via L. B. Alberti 22 - 09100 CAGLIARI.
- Miano Prof. Teodoro, Ist. Chimica Agraria, e Forestale, Via Amendola 165/A - 70126 BARI.

Miclaus Nerino, Ist. per lo Studio, e la Difesa del Suolo, P.za D'Azeglio 30 - 50121 FIRENZE.

Mirabella Dr. Aldo, Ist. per lo Studio, e la Difesa del Suolo, P.za D'Azeglio 30 - 50121 FIRENZE.

Modugno Agrochimica, Via G. Fortunato 2/E - 85024 LAVELLO (PZ).

Molinari prof. Giampiero, Ist. di Chimica, U. C. S. C., Via E. Parmense, 84 Fac. Agr. - 29100 PIACENZA

Monaci Dr. Giovanni, Via Poligono, 14 - 10070 - S. CARLO CANAVESE (TO)

Monotti Prof. Mario, Ist. Agronomia, e Coltivazioni Erbacee, Borgo XX Giugno, - 06100 PERUGIA.

Morandi Dr. Giorgio, V.le Garibaldi 134/A - 30173 MESTRE (VE).

Muscolo Dr. Abele, Facoltà di Agraria, Ist. Chimica, P.za S. Francesco, GALLINA DI REGGIO CALABRIA.

Nannipieri Prof. Paolo, Dip. Scienza Suolo e Nutriz. Pianta, P.le delle Cascine 28 - 50144 FIRENZE.

Napoli Dr. Rosario, Ist. Studio Difesa Suolo, P.zza D'Azeglio, 30 - 50121 FIRENZE

Nardelli Dr. Francesco, Lab. Prov.le, Analisi Terreni, Via Rosati 139 - 71100 FOGGIA.

Nardi Dr. Ivo, Agrisurvey sas, Via Buonarroti 17 - 50122 FIRENZE.

Nevini Dr. Roberto, Via Minghetti 25 - 50100 FIRENZE.

Paci Dr.ssa Roberta, Via Trentacoste 3 - 90143 PALERMO.

Padovano Prof. Giacomo, Ist. Chimica Agraria, Via Amendola 165/A - 70126 BARI.

Pagliai Dr. Marcello, Ist. Sperim. Studio Difesa Suolo, P.za D'Azeglio 30 - 50121 FIRENZE.

Palmieri Prof. Francesco, Ist. Chimica Agraria, Via Università 100 - 80055 PORTICI (NA).

Pani Dr. Francesco, Via per Lonate 12 - 21050 CAIRATE.

Panini Dr. Tiziano, Ist. Sperim. Studio Difesa Suolo, P.za D'Azeglio 30 - 50121 FIRENZE.

Paone Dr. Raffaele, E. S. A. C., S. S. 106, Km 207, 200 - 88051 CROPANI (CZ).

Papini Dr.ssa Rossella, Ist. per lo Studio, e la Difesa del Suolo, P.za d'Azeglio 30 - 50121 FIRENZE.

Paris Prof. Paolo, Ist. Agronomia, Università Cattolica, Via E. Parmense 84 - 29100 PIACENZA.

Patruno Prof. Antonia, Ist. Agronomia, Via Filippo Re 4 - 40126 BOLOGNA.

Patuelli Dr. Cesare, Via Corriera 65 - 48010 BARBIANO (RA).

Pelle Dr.ssa Silvia, Via Saragozza 175 - 40100 BOLOGNA.

Pellizzi Prof. Giuseppe, Ist. Ingegneria Agr., Via Celoria 2 - 20133 MILANO.

Perciabosco Dr. Marco, Via Libertà 39 - 90139 PALERMO.

Peresani Dr. Marco, Via Mercadante 4 - 35100 PADOVA.

Persicani Dr. Danilo, Ist. Chimica Agr., Università Cattolica, Via E. Parmense 84 - 29100 PIACENZA.

Pezzarossa Dr.ssa Beatrice, Ist. per la Chimica del terreno C. N. R., Via Corridoni, 78 - 56100 PISA.

- Picci Prof. Giovanni, Ist. Microbiologia, Agraria e Tecnica, Via del Borghetto 80 - 56100 PISA.
- Piccolo Dr. Alessandro, Ist. per Studio, e la Difesa del Suolo, P.za D'Azeglio 30 - 50121 FIRENZE.
- Piccone Prof. Giuseppe, DI. Va. P. R. A., Chimica Agraria, Via P. Giuria 15 - 10126 TORINO.
- Pinton Dr. Roberto, Ist. Produzione Veg., P.le Kolbe 4 - 33100 UDINE.
- Pizzigallo Dr. a M. Donata, Ist. Chimica Agraria, Via Amendola 165/a - 70126 BARI.
- Premoli Dr.ssa Alessandra, Ist. Chimica Agraria, Via De Nicola - 07100 SASSARI.
- Previtali Prof. Franco, Ist. Agronomia, Via Celoria 2 - 20133 MILANO.
- Provenzano Dr.ssa M. Rosaria, Ist. Chimica Agraria, Via Amendola 165/a - 70100 BARI.
- Puddu Dr.ssa Rita, Via Milano 13 - 09032 ASSEMINI (CA).
- Pumo Dr. Antonino, Via G. Campolo, 49 - 90145 - PALERMO
- Purnell Dr. M. F. AGLS, Land and Water Development Div. FAO - 00100 ROMA
- Radogna Prof. Vito, Ist. Chimica Agraria, Via Amendola 165/A - 70126 BARI.
- Raglione Dr. Marcello, Ist. per lo Studio, e la Difesa del Suolo, Via Casette 1 - 02100 RIETI.
- Raimondi Dr. Salvatore, Ist. Agron. Gen., Cattedra Pedologia, Viale delle Scienze - 90128 PALERMO.
- Ramunni Prof. Angelo, Ist. Chimica Agraria, Via Università 100 - 80055 PORTICI (NA).
- Rasio Dr. Romano, Via Giovanni XXIII 35 - 46029 SUZZARA (MN).
- Raspi Dr.ssa Antonietta, Ist. Geologia App., P.le delle Cascine 15 - 50144 FIRENZE.
- Ravelli Prof. Franco, Cassa del Mezzogiorno, Via F. Crispi 79 - 00187 ROMA.
- Regione Abruzzo, Ente Reg. Sviluppo Agricolo, P.za Torlonia 78 - 67051 AVEZZANO (AQ).
- Ristori Prof. Giuseppe, C. N. R. Centro Studi, Colloidi Suolo, P.le delle Cascine 15 - 50144 FIRENZE.
- Rocchetti Prof. Giuseppe, P.le Porta a Prato 14 - 50100 FIRENZE.
- Rodolfi Prof. Giuliano, Dip.to Scienza Suolo, P.le delle Cascine 15 - 50144 FIRENZE.
- Romanelli Dr. Fabrizio, Lab. Analisi Chimico Agrarie, Via Roma 157 - MONTEVARCHI (AR).
- Romanin Visintini Dr.ssa Maria, Istituto, per la Nutrizione Piante, Via Duca d'Aosta 115 - 34170 GORIZIA.
- Rombi Dr.ssa Giusi, Via Col D'Echele 27 - 09100 CAGLIARI.
- Roncalli Dr.ssa Wilma, Via XXV Aprile 16 - 24040 BONATE SOTTO (BG).
- Ronchetti Prof. Giulio, Ist. per Studio, e la Difesa del Suolo, P.za D'Azeglio 30 - 50121 FIRENZE.
- Rossi Dr.ssa Gabriella, Istituto Sperimentale per la Nutrizione delle Piante, via della Navicella, 4 - 00184 ROMA
- Rossi Prof. Nino, Ist. Chimica Agraria, Università di Bologna, V.le Berti Pichat 10 - 40127 BOLOGNA.
- Rudini Dr. Antonio, Via Roma 54 - 23020 PIATEDA (SO).

- Ruggiero Prof. Pacifico, Ist. Chimica Agraria, Via Amendola 165/A - 70126 BARI.
- Rustici Dr. Luca, Regione Toscana, Via di Novoli 26 - 50100 FIRENZE.
- SAF-ROMA, Centro Sperim. Agricolo, e Forestale, Via dei Casalotti 300 - 00166 ROMA.
- Salandin Dr. Roberto, Ist. Piante Legno e Ambiente, C.so Casale 476 - 10132 TORINO.
- Sale Dr.ssa Vanna Maria, Coop.va ITER, Via Saragozza 175/177 - 40135 BOLOGNA.
- Sanesi Prof. Guido, Ist. Geologia App., P.le delle Cascine 15 - 50144 FIRENZE.
- Santoro Prof. Mario, Ist. Idraulica, Facoltà Ingegneria, V.le delle Scienze - 90128 PALERMO.
- Sarno Dr. Giampaolo, via Trento 3 - 70126 BARI
- Sarno Prof. Riccardo, Ist. Agronomia, e Coltivazioni Erbacee, V.le delle Scienze 13 - 90128 PALERMO.
- Savoini Dr. Guido, V.le Lombardia 277 - 20047 BRUGHERIO (MI).
- Sbaraglia Dr. Mauro, Via Sagittario 12 - 00040 TORVAIANICA (RM).
- Scalone Dr.ssa Nicoletta, Via Cipro 48 - 25100 BRESCIA.
- Scarponi Prof. Luciano, Ist. Chimica Agraria, Borgo XX Giugno 72 - 06100 PERUGIA.
- Schippa Dr. Mauro, C. E. R. E. A. S., Via Marconi 3 - 40122 BOLOGNA.
- Scandella Dr.ssa Patrizia, Ist. Sperim. Nutriz. Piante, Via della Navicella, 2 - 00184 ROMA
- Scopa Dr. Antonio, Università della Basilicata, Dipartimento di Produzione Vegetale, Via N. Sauro 85 - 85100 POTENZA
- Senesi Prof. Nicola, Ist. Chimica Agraria, Via Amendola 165/A - 70100 BARI.
- Sequi Prof. Paolo, Ist. Sperim. per la Nutriz. delle Piante, Via della Navicella 2 - 00184 ROMA.
- Serra Dr.ssa Monica, Via Morgagni 19 - 09100 CAGLIARI.
- Silanos Dr. Luciano, c/o Genio Civile, C. R. A. S. sett. Pedologia, Via Diaz 23 - 07100 SASSARI.
- Silva Dr., Ist. Chimica Agraria, Università Cattolica, Via E. Parmense 84 - 29100 PIACENZA.
- Simoncini Dr. Stefania, Ist. Sperim. Studio Difesa Suolo, P. zza D'Azeglio, 30 - 50121 - FIRENZE
- Spallacci Dr. Pasquale, Ist. Sperim. per Studio e la Difesa del Suolo, P.za D'Azeglio 30 - 50121 FIRENZE.
- Taglioni Dr. Natalino, Via Filo 74 - 44010, FILO D'ARGENTA (FE).
- Talamucci Dr. Paolo, Ist. Agricoltura Montana, P.le delle Cascine 18 - 50144 FIRENZE.
- Tecchio Dr. Bruno, Fabbrica Cerea Perfosfati, Via Battisti 15 - 37053 CEREA (VR).
- Terribile Dr. Fabio, Ist. Irrigazione, CNR Ponticelli, Via Argine 1085 - 80147 NAPOLI.
- Testini Prof. Ciro, Ist. Chimica Agraria, Facoltà Agraria, Via Amendola 165/A - 70126 BARI.
- Tomaselli Feroci Luisa, Centro Studi, Microorganismi Autotrofi del C. N. R., P.le delle Cascine 27 - 50144 FIRENZE.
- Tomassetti Dr.ssa Carla e/o COOP ITER, Via Saragozza, 175 - 40135 - BOLOGNA.

Torri Dr. Dino, C. N. R. Centro Genesi Suolo, P.le delle Cascine 15 - 50144 FIRENZE.

Tortorici Dr.ssa Danila, Lab. An. Terreni Reg. Emilia, Via Tolara di Sopra 72, SETTEFONTI - 40050 MERCATALE (BO).

Tournon Prof. Giovanni, Ist. Idraulica Agraria, C.so Raffaello 8 - 10129 TORINO.

Tropea Prof. Michele, Ist. Chimica Agr., Via Valdisavoia 5 - 95123 CATANIA.

Tugnoli Dr. Vincenzo, Ass. Naz. Bieticoltori, Via D'Azeglio 48 - 40100 BOLOGNA.

Usai Dr. Domenico, Via Carlo Sanna 179 - 09040 SENORBI (CA).

Vacca Dr. Andrea, Via Sant'Antonio 182 - 09045 QUARTU S. ELENA (CA)

Vacca Dr. Sergio, Via Dante 216 - 09128 CAGLIARI.

Varanini Prof. Zeno, Dip. Agrobiologia, Agrochimica, Università della Tuscia, Via S. C. de Lellis - 01100 VITERBO.

Veneri Dr. Andrea, Via Fiera 2/A - 46023 GONZAGA (MN).

Vianello Prof. Gilmo, Ist. Chimica Agraria, Via Berti Pichat, 10 - 40127 BOLOGNA.

Viganò Pietro, Ist. Chimica Agraria, Via Celoria 2 - 20133 MILANO.

Vigna Guidi Dr. Guido, Lab. C. N. R., Chimica del terreno, Via Corridoni 78 - 56100 PISA.

Vinci Dr. Andrea, Dip. Agric. e Foreste, Regione Toscana, Via Novoli 26 - 50100 FIRENZE.

Violante Prof. Antonio, Ist. Chimica Agraria, Via Università 100 - 80055 PORTICI (NA).

Violante Prof. Pietro, Ist. Chimica Agraria, Via Università 100 - 80055 PORTICI (NA).

Vitali Dr. Guido, Via Pitentino 2 - 24100 BERGAMO.

Vittori Antisari Dr.ssa Livvia, Via Etruria 2 - 40139 BOLOGNA.

Vizzari Dr. Attilio, Lab. Analisi Chimiche, Via Trento e Trieste 2 - 57025 PIOMBINO (LI).

Zaccheo Dr.ssa Patrizia, Ist. Chimica Agraria, Via Celoria 2 - 20133 MILANO.

Zamborlini Dr. Maurizio, Ric. e Fertiliz., Agrimont, Banchina dell'Azoto 15 - 30175 PORTO MARGHERA (VE).

Zanini Prof. Ermanno, DI. Va. P. R. A., Chimica Agraria, Via P. Giuria 15 - 10126 TORINO.

Zanoni Dr. Roberto, Cascina Mulino Nuovo - 26023 GRUMELLO CREMONESE (CR).

* * *

Ricordiamo che le quote sociali sono pari a:

- L. 25.000 socio ordinario
- L. 60.000 Istituti universitari e istituzioni scientifiche pubbliche
- L. 100.000 Enti, Associazioni, Società, Istituti Scientifici privati.

Il pagamento può essere effettuato tramite versamento sul Conto Corrente bancario n.415, intestato alla SISS, presso la Banca Nazionale del Lavoro, Ag.5, Borgo Pinti 18c, 50121 Firenze, *precisando nome, cognome e causale del versamento.*

INDICE



Composizione del Consiglio Direttivo	Pag. 4
--	--------

Contributi dei soci

Riflessioni sui suoli idonei ai tartufi bianco e nero pregiati ... »	9
Software per la raccolta e gestione dei dati di un rilevamento pedologico	» 21
“2 nd International meeting on red mediterranean soils”	» 25
Meeting fra pedologi e botanici del Kazakistan, della Repubblica Ceca e dell’Universita degli Studi di Milano... »	27

I suoli sulla serie gessoso solfifera: Bosco di Mustigarufi (CL): Guida alla escursione pedologica

Presentazione della escursione	» 31
Il Bosco demaniale di Mustigarufi - Gabbara	» 35
L’area di Mustigarufi vista nel contesto geologico e geomorfologico Regionale	» 39
Caratterizzazione mineralogica delle Litofacies della formazione gessoso-solfifera e dei suoli presenti nell’area di Mustigarufi	» 43
I suoli del bosco di Mustigarufi: uno sguardo d’insieme .	» 47
Rapporti suolo-vegetazione sui substrati della serie gessoso-solfifera con particolare riferimento alla valutazione della idoneità dei suoli di mustigarufi all’eucaliptus camaldulensis	» 53

I suoli sulla serie gessoso-solfifera: Bosco di Mustigarufi: Guida alla escursione pedologica	Pag. 63
Date da ricordare	» 132
Fresco di stampa	» 135
Notizie Flash	» 139
Società Italiana della Scienza del Suolo. Elenco Soci al 31 ottobre 1993	» 140

SOCIETÀ ITALIANA DELLA SCIENZA DEL SUOLO
Domanda di associazione

Alla SOCIETÀ ITALIANA DELLA SCIENZA DEL SUOLO
c/o Istit. Sper. Studio Difesa Suolo
Piazza Massimo D'Azeglio, 30
50121 FIRENZE

Il sottoscritto chiede di essere ammesso a far parte della Società Italiana della Scienza del Suolo.

Allega: curriculum dettagliato ed elenco delle pubblicazioni.

Cognome

Nome Titoli

Indirizzo ufficio

Indirizzo abitazione

Commissioni delle quali intende far parte (non più di tre)

- 1. Fisica del suolo
- 2. Chimica del suolo
- 3. Biologia del suolo
- 4. Fertilità del suolo e nutrizione delle piante
- 5. Genesi, classificazione e cartografia del suolo
- 6. Tecnologia del suolo
- 7. Mineralogia del suolo

Desidero altresì far parte della Società Internazionale

Sì No

Firma dei Soci presentatori

Firma

1)

2)

Data

Presidenza: Istituto di Agronomia Generale - Università di Palermo - Viale delle Scienze - 90128 Palermo - Tel. 091/596102 - Fax 091/6518222
Segreteria: Istituto Sperimentale per lo Studio e la Difesa del Suolo - Piazza M. D'Azeglio, 30 - 50121 Firenze - Tel. 055/2477242/3 - Fax. 055/241485

