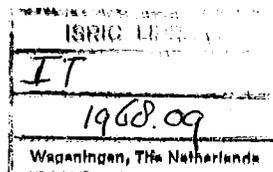


IT 1968.09

ISTITUTO DI AGRONOMIA GENERALE
E COLTIVAZIONI ERBACEE
DELL'UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

UNIONE DELLE CAMERE DI COMMERCIO
INDUSTRIA ARTIGIANATO E AGRICOLTURA
DELLA REGIONE SICILIANA

COMITATO PER LA CARTA DEI SUOLI D'ITALIA



BALLATORE GIAN PIETRO - FIEROTTI GIOVANNI

COMMENTO ALLA CARTA DEI SUOLI DELLA SICILIA

in scala 1:250.000

Scanned from original by ISRIC – World Soil Information, as ICSU World Data Centre for Soils. The purpose is to make a safe depository for endangered documents and to make the accrued information available for consultation, following Fair Use Guidelines. Every effort is taken to respect Copyright of the materials within the archives where the identification of the Copyright holder is clear and, where feasible, to contact the originators. For questions please contact soil.isric@wur.nl indicating the item reference number concerned.



INDUSTRIA GRAFICA NAZIONALE
PALERMO
1968

ISN 26929

GIAN PIETRO BALLATORE - GIOVANNI FIEROTTI

COMMENTO ALLA CARTA DEI SUOLI DELLA SICILIA

In scala 1:250.000

PREMESSA

La bozza della nuova « Carta dei Suoli della Sicilia » fu presentata per la prima volta all'VIII Congresso Internazionale della Scienza del Suolo a Bucarest, nel settembre 1964. I quattro anni intercorsi tra la presentazione della bozza e la stampa, sono stati impiegati per effettuare ulteriori controlli, colmare qualche lacuna, curare la stesura della carta base e scegliere i colori più adatti per la copertura pedologica.

Si tratta del primo esempio di carta pedologica e pedogenetica a medio dettaglio (1:250.000) della Sicilia, elaborata con mezzi assai modesti e con notevoli sacrifici personali; è, quindi, probabile che affioreranno lacune ed imperfezioni, delle quali si potrà fare ammenda in una successiva riedizione. Per noi la *Carta* simbolizza un atto di amore e di fede verso la Sicilia ed il suo divenire.

Per le Autorità regionali, per gli Enti Agricoli, per tutti coloro che in un modo o nell'altro, sono interessati ad una più compiuta conoscenza dei suoli, la *Carta*, pur con le sue inevitabili limitazioni, rappresenta sempre una buona base di partenza per una più consapevole impostazione delle linee di sviluppo della nostra agricoltura, che giammai potranno prescindere dalla conoscenza del suolo e dall'equilibrio tra il suolo e le colture.

Era nostra intenzione accompagnare la *Carta* con un volume che illustrasse in dettaglio i vari tipi di suolo della Sicilia ed i problemi agronomici ad essi connessi.

In verità il volume è in preparazione, ma richiede ancora diversi mesi di lavoro. Da ciò la nostra decisione di fare uscire ugualmente la *Carta*, integrandola con un breve commento, che però vale a renderla intellegibile a tutti coloro che ne hanno fatto o ne faranno richiesta.

Portando a termine questa prima tappa del nostro lavoro desideriamo esprimere la nostra gratitudine all'Amico Prof. Fiorenzo Mancini, Direttore dell'Istituto di Geologia Applicata dell'Università di Firenze e Presidente del Comitato per la Carta dei Suoli d'Italia, che fu con noi assai prodigo di consigli e di incoraggiamenti e nei momenti più difficili ci elargì i frutti della Sua matura esperienza con una spontaneità che è congenita nell'Uomo, ma che rispecchiava anche il suo sincero attaccamento ai problemi della Sicilia.

La nostra riconoscenza va pure a tutti i componenti il Comitato per la Carta dei Suoli d'Italia, che in occasione di escursioni collegiali e individuali nelle zone di maggiore interesse pedologico della Sicilia e durante le varie riunioni tenutesi a Firenze, ci furono di grande aiuto nel perfezionare la nomenclatura, le unità di classificazione ed i metodi di descrizione.

E' doveroso citare anche i Dottori Barcellona Costanza e Foto Francesco, che con la loro attività analitica hanno contribuito ad integrare la conoscenza sui suoli della Sicilia.

Il nostro più vivo ringraziamento va rivolto, infine, all'Unione delle Camere di Commercio, Industria, Artigianato ed Agricoltura della Sicilia e per essa a tutte le Camere Provinciali, che con spirito lungimirante e consapevole sensibilità verso ogni attività di studio rivolta al progresso dell'Isola, hanno voluto finanziare la stampa di questa nostra modesta opera.

NOTE ESPLICATIVE

Al fine di rendere comprensibile la lettura della Carta anche a coloro che non hanno potuto seguire i recenti sviluppi della pedologia, si ritiene utile ricordare alcune nozioni riguardanti il « *profilo* » del suolo. Vari sono i fattori che influiscono sulla formazione ed evoluzione dei suoli e che portano alla differenziazione di vari *orizzonti* che si distinguono fra di loro per fattori chimici rilevabili solo in laboratorio e fattori fisici, quali la tessitura, la struttura ed il colore, rilevabili anche in campagna. L'insieme di questi orizzonti prende il nome di *profilo* del suolo e vengono controindicati dalle lettere dell'alfabeto A, B, C scritte in maiuscolo. Con le lettere A e B vengono indicati gli orizzonti che costituiscono il *solum*, con la lettera C invece il *substrato pedogenetico*.

Un suolo giovane ai primissimi stadi di formazione ha un piccolo spessore ed in esso non si può distinguere alcun orizzonte. Man mano che si intensifica l'azione cumulativa dei fattori pedogenetici (clima, vegetazione, substrato pedogenetico, giacitura, tempo), si viene a formare un orizzonte umifero (orizz. A) che giace direttamente sulla roccia madre (orizz. C); in questo caso si dirà che il profilo è del tipo A-C. Col progredire dell'evoluzione pedogenetica si può avere, oltre ad un orizzonte ricco di sostanza organica (orizz. A), un altro orizzonte (B) sottostante, povero di sostanza organica e risultante dall'alterazione della roccia madre. In questo caso si dirà che il profilo è del tipo A (B) C. Nei suoli ancora più evoluti, infine, l'orizzonte A risulta impoverito degli elementi fini e più solubili, che sono stati trasportati dall'acqua nell'orizzonte inferiore, orizzonte B, che in questo caso prende pure il nome di *orizzonte illuviale o di accumulo*, mentre l'orizzonte A prende il nome di *orizzonte eluviale o lisciviato*. Il profilo allora è del tipo A-B-C. Ciascun orizzonte, infine, a seconda dei casi, può essere suddiviso in sub-orizzonti più o meno differenziati per qualche particolare carattere, che vengono indicati da un numero che si scrive in basso a destra della lettera che sta ad indicare l'orizzonte (es. A₀₀, A₀, A₁, A₂) o da una lettera dell'alfabeto minuscola (es. A_p, che simboleggia un orizzonte A rimaneggiato profondamente a causa soprattutto delle lavorazioni effettuate dall'uomo in seguito alla messa a coltura di un suolo naturale).

La rappresentazione della disposizione dei vari tipi di suolo è stata

fatta su carte a scala 1:100.000 e per alcune zone ristrette a scala 1:25.000. Queste carte, ovviamente più dettagliate, richiedono un onere non indifferente per la stampa, che è stata rinviata a tempi migliori, con la possibilità di potere, frattanto, meglio studiare alcune zone nelle quali sino ad oggi le prospezioni pedologiche sono state effettuate a maglia molto larga.

Nel passaggio dalla base cartografica 1:100.000 a quella 1:250.000, si è reso spesso necessario raggruppare in una stessa associazione diversi tipi di suolo, altrimenti impossibile a rappresentare.

Come per la Memoria illustrativa della Carta dei Suoli d'Italia, in scala 1:1.000.000, di recente pubblicata a cura di Mancini, anche qui, prima di parlare di ciascuna associazione, si ritiene opportuno definire sinteticamente le unità di classificazioni adottate:

- 1) *Roccia affiorante* — Roccia nuda in posto.
- 2) *Litosuoli* — Suoli ai primissimi stadi dell'evoluzione, su roccia litoide a profilo (A)-C. L'orizzonte (A) non supera mai i 20 cm di spessore e risulta dominato da una grande quantità di scheletro anche grossolano. Si riscontrano in genere in zone a morfologia accidentata.
- 3) *Regosuoli* — Suoli analoghi ai precedenti, dai quali si distinguono per il substrato su cui poggiano, che è tenero o sciolto. Il profilo è del tipo (A)-C, lo spessore dell'orizzonte (A) può raggiungere i 30 cm e la morfologia è più dolce di quella dei litosuoli, da cui differiscono anche per il diverso sfruttamento agrario.
- 4) *Protorendzine* — Suoli giovani a profilo A-C, su rocce calcaree o dolomitiche. L'orizzonte A può raggiungere i 15 cm di spessore, si presentano di colore molto scuro e risultano fortemente interessati dallo scheletro, che può essere di forma anche grossolana.
- 5) *Rendzine* — Suoli a profilo A-C su rocce calcaree o dolomitiche. L'orizzonte A supera i 15 cm e può arrivare anche a 40-45 cm; presenta un colore generalmente scuro ed è ben provvisto di sostanza organica. Lo scheletro risulta assente nei primi 10-15 cm dove sparisce per dissoluzione, mentre è abbondante subito dopo. La reazione si mantiene intorno al valore 8,0. La struttura è del tipo grumosa irregolare.

- 6) *Ranker* — Suoli a profilo A-C su rocce silicate. L'orizzonte A non supera i 40 cm di spessore, e si presenta di colore scuro; l'humus è del tipo « moder » acido.
- 7) *Andosuoli* — Suoli a profilo A-C, talora A-(B)-C su rocce effusive o piroclastiche. L'orizzonte A supera i 15 cm di spessore, è di colore bruno-scuro, molto umifero ed è caratterizzato dalla forte presenza di allofane (minerale silicato amorfo). Molto permeabili all'acqua a causa della loro grande sofficità e porosità.
- 8) *Vertisuoli* — Suoli a profilo A-C più raramente A-(B)-C su rocce argillose, eruttive, sedimentarie. Sono caratterizzati da un colore grigio-scuro talvolta nero, da un contenuto non inferiore al 25% di argilla di tipo montmorillonitico a reticolo molto espandibile, da un'aggregazione granulare, da una capacità di scambio non inferiore ai 30 m. e. %.
- 9) *Suoli bruni calcarei* — Suoli a profilo A-(B)-C su rocce calcaree o su marne. L'orizzonte A di colore bruno è privo di carbonati, che, invece, possono essere presenti nel (B), dove si riscontra pure un contenuto di argilla non inferiore al 30%. La struttura è del tipo poliedrica. La reazione in tutto il profilo si mantiene intorno a valori di neutralità.
- 10) *Suoli bruni* — Suoli a profilo A-(B)-C. L'orizzonte A è bruno scuro e passa gradualmente al (B). Il profilo è completamente decarbonatato. La struttura dell'orizzonte A è grumosa mentre quella dell'orizzonte (B) è poliedrica subangolare. La reazione è neutra.
- 11) *Suoli bruni acidi* — Suoli a profilo A-(B)-C. L'orizzonte A ben sviluppato è di colore bruno ad aggregazione grumosa. La reazione è sub-acida.
- 12) *Suoli bruni lisciviati* — Suoli a profilo A-B-C. L'orizzonte A è di colore bruno scuro, l'orizzonte B di colore nettamente più chiaro è ad aggregazione poliedrica e vi si distingue molto nettamente l'accumulo di argilla illuviale.
- 13) *Suoli rossi mediterranei* — Suoli a profilo A-B-C su roccia calcarea. L'orizzonte A di solito è poco sviluppato ed è di un colore rosso-bruno. Più sviluppato è, invece, l'orizzonte B di colore rosso e molto argilloso. La reazione è quasi sempre sub-alcaina.

- 14) *Suoli alluvionali* — Suoli a profilo (A)-C o A-C, di spessore generalmente potente non essendo raro il caso in cui si superano i 2 metri.
- 15) *Suoli alluvionali idromorfi* — Come i precedenti, con chiari segni di idromorfia.
- 16) *Suoli idromorfi* — Suoli in cui sono evidentissimi i segni dell'idromorfia, con una saturazione in acqua permanente o periodica.
- 17) *Suoli organici* — Suoli in cui la materia organica supera generalmente il 10% e non è torbosa.
- 18) *Dune litoranee attuali* — Costituite da sabbie marine che attualmente sono ancora in fase di espansione.
- Le associazioni di suoli che figurano nella carta sono le seguenti:

- Associazione n. 1 — *Litosuoli-Roccia affiorante-Protorendzina.*
- » n. 2 — *Litosuoli-Suoli bruni acidi-Protorendzina-Rendzina.*
- » n. 3 — *Regosuoli da gessi e da argille gessose.*
- » n. 4 — *Regosuoli da rocce sabbiose e conglomeratiche.*
- » n. 5 — *Regosuoli da rocce argillose.*
- » n. 6 — *Regosuoli-Litosuoli-Andosuoli.*
- » n. 7 — *Regosuoli-Suoli alluvionali idromorfi.*
- » n. 8 — *Vertisuoli.*
- » n. 9 — *Suoli rossi mediterranei-Litosuoli.*
- » n. 10 — *Suoli rossi mediterranei-Suoli bruni-Litosuoli-Regosuoli.*
- » n. 11 — *Suoli bruni calcarei-Rendzina-Suoli bruni lisciviati.*
- » n. 12 — *Suoli bruni-Suoli bruni lisciviati-Litosuoli.*
- » n. 13 — *Suoli bruni-Rendzina-Litosuoli.*
- » n. 14 — *Suoli bruni-Suoli bruni lisciviati-Regosuoli.*
- » n. 15 — *Suoli bruni-Ranker-Litosuoli.*
- » n. 16 — *Suoli bruni-Regosuoli.*
- » n. 17 — *Suoli bruni-Andosuoli.*
- » n. 18 — *Suoli bruni acidi-Suoli bruni-Suoli bruni lisciviati-Litosuoli.*
- » n. 19 — *Andosuoli-Litosuoli.*
- » n. 20 — *Andosuoli-Suoli bruni-Suoli bruni lisciviati.*

Associazione n. 21 — *Suoli alluvionali.*

» n. 22 — *Suoli alluvionali idromorfi.*

» n. 23 — *Suoli organici.*

» n. 24 — *Suoli idromorfi-Dune litoranee attuali.*

» n. 25 — *Dune litoranee attuali.*

Come per la carta dei Suoli d'Italia, la successione delle singole unità di classificazione entro ciascuna associazione (unità cartografica) è stata fatta in funzione della loro importanza e diffusione. La prima unità è sempre la più diffusa e quelle successive vanno via via decrescendo.

Per indicare la presenza della fase salina in alcune associazioni, è stata aggiunta la lettera maiuscola S.

Qui di seguito vengono brevemente illustrati i caratteri salienti di ciascuna associazione, mettendo in particolare rilievo quelli connessi all'utilizzazione agronomica del suolo.

Associazione n. 1

Litosuoli-Roccia affiorante-Protorendzina

Questa associazione interessa un'area di circa 16.000 ettari, ed è presente sui grandi massicci calcarei e dolomitici, ma anche su formazioni pianeggianti di tufi calcarei, come nella Sicilia Occidentale (Marsala).

Laddove la morfologia è accidentata, aspra e in forte pendio, affiora la *nuda roccia*; dove, invece, tende poco poco ad addolcirsi, compaiono suoli ai primissimi stadi di sviluppo (litosuoli) a profilo indifferenziato la cui evoluzione è limitata, in modo particolare, dall'azione erosiva degli eventi meteorici ed antropici. Se la pendenza diventa ancora meno accidentata, verificandosi anche altre particolari situazioni, si formano i *protorendzina*, suoli cioè il cui profilo del tipo (A)-C difficilmente riesce a superare i 15 cm. di spessore e rimane caratterizzato dall'abbondante presenza di scheletro calcareo, talvolta grossolano, e da un discreto contenuto di sostanza organica parzialmente umificata, che contribuisce a conferire al suolo il caratteristico colore bruno molto scuro e talvolta nero. La reazione si mantiene sempre intorno a valori di pH di circa 8.

La vegetazione, in special modo sui litosuoli, è nettamente pioneristica e comunque sempre di tipo erbaceo arbustivo (macchia a palma nana); dove, però, predomina il protorendzina si può avere la comparsa di vegetazione arborea (querce caducifoglie). Le attitudini agronomiche di questa associazione sono assai limitate e fra tutte le associazioni, in una possibile carta della potenzialità, essa verrebbe ad occupare indiscutibilmente l'ultimo posto. Laddove i litosuoli pianeggianti poggiano sul tufo calcareo tenero, l'uomo si è talvolta inserito nel processo pedogenetico mediante scasso e spietramento con potenti mezzi meccanici, che hanno consentito di potere ottenere un suolo agrario di buona profondità ed idoneo ad accogliere colture arbustive (vite) ed arboree (frutteti, agrumeti) irrigate con acqua di falda.

Associazione n. 2

Litosuoli-Suoli bruni acidi-Protorendzina-Rendzina

L'associazione rimane legata al caratteristico paesaggio dei rilievi calcarei e dolomitici delle Madonie e del palermitano ove però, in percentuale, i suoi bruni acidi sono meno rappresentati. La morfologia, sempre accidentata, favorisce la formazione dei *litosuoli*.

Non appena, però, essa tende ad addolcirsi si passa rapidamente ai *protorendzina* e a suoli un po' più evoluti di questi, i *rendzina*, il cui profilo di tipo A-C può avere uno sviluppo anche di 50 cm. I carbonati e lo scheletro, già in via di alterazione, sono sempre abbondanti, la reazione è sub-alkalina ed il colore molto scuro.

Nelle spianate o nelle zone ove l'erosione è nulla si ha la presenza di *suoli bruni acidi*, la cui formazione viene favorita da una piovosità annua superiore agli 800 mm. e meglio distribuita, che sottoponendo il suolo ad un dilavamento più intenso, ne provoca la completa e caratteristica decarbonatazione. Il profilo del tipo A-(B)-C di questi suoli ha una potenza che si può spingere fino ai 60 cm. e risulta di norma completamente privo di scheletro; questo è presente solo nei casi in cui la roccia madre calcarea contiene lenti di selce. La desaturazione fa sì che la reazione si mantenga entro valori bassi (pH 4,5-5,0); la struttura è *grumosa* nell'orizzonte A, che risulta anche ben provvisto

di sostanza organica, *poliedrica sub-angolare* nell'orizzonte (B); il *drainaggio* è libero.

Nel complesso si tratta di suoli con bassa potenzialità produttiva, che dal punto di vista agronomico non consentono altre destinazioni all'infuori del pascolo e del bosco (faggio).

Per questi ed altri territori montani, una possibile carta vocazionale dovrà definitivamente precisare quelle zone a pascolo dove la degradazione pedologica e la degenerazione floristica hanno già raggiunto uno stadio così avanzato, da rendere addirittura improponibile la ricostituzione del cotico se non attraverso il ripristino ed il regolare evolversi di quella fase boschiva bruscamente interrotta, nel passato, dall'opera nefasta dell'uomo.

Associazione n. 3

Regosuoli da gessi e da argille gessose

Si tratta di suoli provenienti esclusivamente da substrati della serie gessoso-solfifera, che trovano la loro massima espansione nelle provincie di Agrigento, Caltanissetta, Enna e Trapani, con qualche propaggine al limite sud-occidentale della provincia di Palermo.

La morfologia è piuttosto accidentata e spesso, dove l'erosione è più intensa, ai regosuoli si trovano associati spuntoni calcarei luccicanti di lenti di gesso.

Il paesaggio è arido e brullo, squallido e desolato, il più misero di tutta la Sicilia.

I suoli, a profilo (A)-C, sono in genere di scarsa fertilità e solo quando raggiungono un sufficiente spessore, come nelle doline di accumulo e nei fondovalli, consentono l'esercizio di una buona agricoltura, basata prevalentemente sulla cerealicoltura e in parte sulle foraggere.

Quando lo spessore del suolo si assottiglia o affiora la nuda roccia il seminativo cede il posto a magri pascoli sfruttati dalla capra, o a colture arboree tipicamente mediterranee ed arido-resistenti, come il pistacchio, il mandorlo e l'olivo.

Nell'insieme sono suoli a bassa potenzialità produttiva e, purtroppo, in fase di involuzione pedogenetica. Se si vuole capovolgere la situa-

zione e avviare questi suoli verso una evoluzione più consona al particolare microclima arido, è necessario partire da premesse ecologiche e fitosociologiche, attuando una copertura vegetale inizialmente più idonea, qual'è quella di ben determinate specie arbustive mediterranee. Il problema è più complesso di quanto si pensi anche per l'interferenza di fattori economici e sociali e non può essere affrontato in questa sede.

Associazione n. 4

Regosuoli da rocce sabbiose e conglomeratiche

Si formano su substrati teneri, generalmente arenacei, e trovano la loro massima espansione nell'entroterra del golfo di Gela e nella vallata di Valledlunga-Pratameno. Altre superfici più o meno ampie si riscontrano qua e là in varie zone dell'Isola.

La morfologia è quella della tipica collina siciliana, con dolci pendii e ampie spianate; malgrado ciò, però, i fenomeni erosivi sono sempre evidenti e a volte intensi.

Sono suoli nettamente più fertili di quelli dell'associazione precedente. Il profilo sempre di tipo (A)-C, deve essere indicato più precisamente del tipo Ap-C, cioè con l'orizzonte A rimaneggiato a causa delle coltivazioni o altri fenomeni. La potenza del profilo non è mai molto forte e generalmente si limita esclusivamente allo strato lavorato. La reazione è sempre sub-alcalina (pH 7,5-7,8), e i principali elementi nutritivi risultano quasi sempre discretamente rappresentati. La tessitura piuttosto sciolta, acquista un carattere più argilloso nei fondovalle ove i regosuoli possono cedere il posto ai vertisuoli o ai suoli alluvionali.

Proprio in queste zone, come a Valledlunga, i suoli manifestano una maggiore stabilità strutturale ed un buon grado di fertilità, al punto di consentire l'insediamento di indirizzi cerealicolo-zootecnici, più o meno consolidatisi nelle aziende di sufficiente ampiezza.

Laddove prevale la morfologia collinare, come a Piazza Armerina e montana altrove, l'accentuata aridità dovuta alla scioltezza del suolo ed al clima tipicamente mediterraneo, unitamente ai processi erosivi, fanno propendere per la copertura boschiva, da acquisire gradualmente e secondo le tecniche valide per i rimboschimenti nei bioclimi a lungo

periodo secco. Infine, sui pianori più freschi e nelle zone più o meno pianeggianti, come a Vittoria, nel marsalese ecc. si è insediata una fiorente viticoltura, con passaggio all'orticoltura ed all'agrumicoltura solo dove è stato possibile reperire acque irrigue.

Nell'insieme, quindi, la potenzialità di questa associazione sembra essere piuttosto buona.

Associazione n. 5

Regosuoli da rocce argillose

Le associazioni 3-4-5 complessivamente interessano una superficie pari a 1.100.000 ettari e comprendono, così, i tipi di suolo più diffusi in Sicilia. Fra i regosuoli, poi, quelli formatisi su rocce argillose sono di gran lunga i più rappresentati. Questi suoli ricoprono quasi per intero il vasto sistema collinare isolano che dal versante tirrenico degrada a mezzogiorno fino a toccare per ampi tratti il litorale di fronte all'Africa.

Il paesaggio molto tormentato è stato incisivamente definito dal Lorenzone come « un susseguirsi ed intrecciarsi disordinato e contorto di sistemi di montagne e di monti isolati, simili ad enormi cavalloni di un mare in tempesta ».

Rimangono interessate le provincie di Agrigento, Caltanissetta ed Enna per gran parte della loro superficie, l'entroterra di Trapani e di Palermo fino alle prime propaggini dei monti Nebrodi, il lembo occidentale della provincia di Catania e ristrette e sporadiche zone del messinese, siracusano e ragusano.

Il profilo dei regosuoli è sempre del tipo (A)-C o meglio Ap-C, il colore può variare dal grigio chiaro al grigio scuro con tutte le tonalità intermedie; lo spessore del solum è pure variabile e va da pochi centimetri di profondità fino a 70-80 cm. ove l'erosione è nulla. Il contenuto medio di argilla è di circa il 50% con minimi, poco frequenti, del 25% e massimi del 75%; i carbonati, in genere, sono presenti con valori del 10-15% che talora possono però arrivare al 30-40%, o scendere al di sotto del 10%, come è il caso dei regosuoli argillosi della Sicilia Occidentale. Le riserve di potassio sono generalmente elevate, quelle di sostanza organica e di azoto discrete o scarse, come del resto quelle del fosforo totale

che spesso si trova in forma non prontamente utilizzabile dalle piante. I sali solubili sono generalmente assenti o presenti in dosi tollerabili; solo in alcune zone (*fase salina* sulla carta) possono destare qualche preoccupazione. La reazione oscilla fra valori di 7,0 e 8,3 in relazione soprattutto col contenuto di calcare, ciò che comporta anche qualche limitazione nelle scelte colturali. In definitiva si tratta di suoli prevalentemente argillosi o argilloso-calcarei, impermeabili o semi-permeabili, con pendenza più o meno accentuata, in gran parte franosi e dominati dalla intensa erosione, dai forti sbalzi termici e dalla esasperante piovosità irregolare, aleatoria da un anno all'altro e mal distribuita nel corso delle quattro stagioni. Effettivamente sono questi tipi di suolo che suscitano maggiore preoccupazione, quando, come spesso è dato riscontrare, risultano privi di struttura stabile. E ciò non soltanto nei riguardi del ruscellamento e del trasporto solido; ma anche o soprattutto per l'erosione interna a cui essi vanno incontro a causa della forte tensione superficiale fra suolo ed acqua e interfacciale fra aria ed acqua, che si viene a determinare in seno ai pori degli aggregati terrosi astrutturali, per cui questi si disintegrano in minutissime particelle, che scendono in profondità alimentando processi di intasamento, di occlusione dei meati interni, con conseguente riduzione della permeabilità e dello sviluppo radicale e stati più frequenti di sovrassaturazione idrica, la quale, a sua volta, favorisce i ben noti processi di smottamento ed i movimenti franosi, che sono, assieme ai fenomeni calanchivi l'espressione più evidente del dissesto e della instabilità dei sistemi collinari tipicamente argillosi. Per questi ambienti collinari, in modo particolare, va tenuto presente il concetto vecchio ma sempre d'attualità, dell'impostazione preliminarmente biologica della difesa del suolo, perchè l'inconsulta sostituzione della fertilità organica con concimazioni minerali e lavorazioni intensive, l'adozione di avvicendamenti colturali spiccatamente cerealicoli e scarsamente organogeni, come pure il pascolamento disordinato ed il sovraccarico di bestiame sull'unità pascolativa, finiscono col determinare prima o dopo, anche in presenza di una rete scolante, manifestazioni più o meno accentuate di erosione.

Sui pianori e nei fondovalle, associati ai regosuoli, si riscontrano anche vertisuoli e suoli alluvionali non cartografabili a causa della loro area limitata; qua e là, poi, fanno contrasto spuntoni calcarei isolati e brevi creste rupestri.

Nella pluralità dei casi il prevalente indirizzo cerealicolo-zootecnico

non ammette altre alternative, ma può essere migliorato e consolidato seguendo direttive tecnico-economiche che non possono essere esaminate in questa sede.

La potenzialità produttiva di questa associazione di suoli può essere giudicata discreta o buona, talora scarsa, secondo le situazioni.

Associazione n. 6

Regosuoli-Litosuoli-Andosuoli

L'associazione interessa un'area di circa 37.000 ettari distribuita nella zona etnea e nei pressi di Palagonia a sud della Piana di Catania; oltre a tutto il gruppo delle isole Eolie. E' diffusa principalmente sulle lave di antica e nuova origine e sui materiali provenienti dalle eruzioni, quali lapilli, ceneri, sabbie. Su questo materiale inizia il processo di pedogeneizzazione dopo che, durante un periodo più o meno lungo, si è insediata la macchia a base di *Genista acterensis* (grande ginestra), *Roseda alba*, *Inula viscosa*, *Astragalus siculus* (spino santo) secondo l'altitudine; in più luoghi però, interviene l'uomo, che dissodando, arando e sminuzzando, riesce a conquistare alla coltura le lave e le coltri di tufo assai prima che lo consentissero i processi naturali, dando così luogo alla formazione di un suolo agrario particolarmente fertile, perchè ben dotato di elementi nutritivi.

Trattasi quindi di suoli molto giovani a profilo (A)-C, immaturi, in fase di continua evoluzione, dove i fattori pedogenetici non hanno agito in modo evidente; in qualche caso il profilo diviene del tipo A-C (*andosuoli*).

I regosuoli ed i litosuoli, data anche la morfologia accidentata, sono esposti ai fenomeni erosivi e quindi il loro profilo è sempre di pochi centimetri, mentre più spesso risulta quello degli andosuoli che si sono formati in zone a morfologia meno accidentata. Per le caratteristiche fisico-chimiche di questi andosuoli si rimanda all'associazione n. 19.

La vegetazione, che scompare del tutto a quote superiori ai 2.200 metri, è scarsa e stentata sui litosuoli. Al contrario è lussureggiante sui fertili regosuoli e andosuoli, dove si sono insediati lembi di cedui castanili o di radi querceti cosparsi di ginestra ed ampie distese di faggete e

pinete, che alle quote più basse cedono il posto ai vigneti, agli agrumeti ed agli ortaggi precoci.

Associazione n. 7

Regosuoli-Suoli alluvionali idromorfi

L'associazione è poco rappresentata nell'estremo Sud della Sicilia (Capo Passero) ed in qualche ristretta oasi del versante ionico. In quest'ultima zona l'associazione risulta prevalentemente costituita da regosuoli a tessitura sciolta con qualche oasi a idromorfia più o meno accentuata, irrigati con acqua di falda o di subalveo e destinati ad agrumi, ortaggi e fiori. Per contro nella prima zona (Capo Passero), prevalgono i suoli alluvionali idromorfi più ricchi di materiale argilloforme e soggetti a ristagni periodici; una volta risanati e sistemati, questi suoli diventano idonei per la coltura della vite, degli ortaggi ed in prosieguo, anche per quella degli agrumi.

Associazione n. 8

Vertisuoli

Laddove la tipica morfologia collinare dei regosuoli argillosi si smorza in giacitura dolcemente ondulata, sui pianori orizzontali anche a 800 m.s.m., nelle conche e nelle valli largamente aperte con fondo piano e terrazzato, è possibile riscontrare un tipo di suolo chiamato vertisuolo.

Questo termine proposto dalla nuova classificazione dei suoli americani prende la sua origine dal latino « *vertere* », ossia rimescolare. Difatti la principale caratteristica di questi suoli, è il fenomeno del rimescolamento dovuto alla natura prevalentemente montmorillonitica dell'argilla, il cui reticolo facilmente espandibile e contraibile con l'alternarsi dei periodi umidi e secchi, provoca caratteristiche, profonde e larghe crepacciature, entro le quali, trasportati dal vento o dalle prime

acque o dalla gravità, cadono i grumi terrosi (self-mulching) formati in superficie. I vertisuoli si ritrovano principalmente nella Sicilia occidentale e in quella sud-orientale e ad una prima stima approssimata, ricoprirebbero una superficie di circa 100.000 ettari.

Il profilo dei vertisuoli è del tipo A-C, di notevole spessore e uniformità, che non di rado raggiunge anche i due metri.

La materia organica è presente in modeste quantità, è sempre ben umificata, fortemente legata alle micelle montmorillonitiche, molto stabile e conferisce la buona struttura granulare e il caratteristico colore scuro o più spesso nero, che contraddistinguono i vertisuoli dai più diffusi regosuoli argillosi della collina siciliana.

Il contenuto di argilla varia dal 40 al 70%, la dotazione di elementi nutritivi è discreta ed ottima per il potassio, la reazione è sub-alcaina (pH 7,5-8,0), la capacità di scambio oscilla intorno a 35 m.e.%. La capacità di ritenzione idrica è sempre elevata, per cui, anche per effetto della buona struttura granulare, riescono a mantenersi più a lungo freschi. Tuttavia, nelle conche con scarsa cadente e prive di una pur minima rete scolante, il drenaggio può risultare difficoltoso ed in qualche caso la falda freatica, specie nei mesi invernali, si localizza a pochi centimetri dalla superficie, alterando la struttura e facendo diminuire la porosità; questi processi divengono ancora più deleteri là dove si inserisce la fase salina, come a Borgo Fazio, Trapani, Menfi, Siculiana, Ispica ecc. Comunque, sono sempre suoli di elevata potenzialità agronomica e se risanati idraulicamente, là dove ciò appare necessario, possono manifestare una spiccata fertilità e classificarsi fra i migliori terreni agrari, come avviene per molti vertisuoli della Sicilia con drenaggio meglio assicurato.

La loro vocazione è tipica per le colture erbacee di pieno campo ed in particolare per i cereali, le foraggere, le leguminose da granella, il cotone, il pomodoro seccagno, il carciofo; sono i terreni che forniscono le rese più elevate e più stabili, il grano duro di migliore qualità e meno bianconato, i prodotti più pregiati. Se il contenuto di argilla si abbassa e la struttura migliora, divengono idonei anche per la coltura della vite; potendo fruire dell'irrigazione, consentono di poter intensificare la produzione foraggera, le colture industriali (cotone, pomodoro) e l'orticoltura di pieno campo (carciofo, mellone, pomodoro da mensa ecc.), a seconda dell'altitudine, dell'esposizione e dell'ampiezza dell'azienda agraria.

Suoli rossi mediterranei-Litosuoli

Questi suoli ricorrono principalmente sulle formazioni tufacee quaternarie costiere che da Termini Imerese (Palermo) vanno fino a Mazza del Vallo (Trapani), su zone limitate ai rilievi mesozoici di natura calcarea e dolomitica delle Madonie e dei monti del Palermitano e del Trapanese e nelle isole Egadi. Altre formazioni oasistiche si possono riscontrare nei dintorni di Vittoria e Pachino.

Infine alla base dei rilievi (ad es. Monte Pellegrino-PA) sui detriti di falda si sono costituiti potenti accumuli di « terra rossa » di origine sicuramente colluviale. L'associazione è quindi tipica della Sicilia occidentale e assieme alla 10 ad essa affine occupa in tutta l'Isola una superficie di circa 170.000 ettari.

La morfologia ed il paesaggio cambiano a seconda se si tratta di suoli sui calcari o sui tufi. I massicci calcarei presentano quasi sempre forme aspre ed accidentate, la vegetazione spesso manca del tutto quando affiora la nuda roccia o è rappresentata da forme degradate della macchia mediterranea, da alberetti sparsi, da cespugli e da erbe rare che consentono solo un magro pascolo, più per ovini e caprini che per bovini. Imponenti sono i fenomeni carsici, con formazioni di pianori sommitali e di ampie doline dove l'assoluta mancanza di erosione favorisce l'accumulo di terra rossa, che si ritrova anche negli ampi spacchi che caratterizzano queste rocce.

Per contro i suoli generatisi sui tufi calcareo-arenacei del tardo pliocene e del quaternario risultano pianeggianti o al più dolcemente ondulati e solo nelle zone più interne si passa a confusi sistemi collinari, dove la terra rossa è associata a litosuoli ed alla roccia che affiora in rugose lastronate.

Il profilo è del tipo A-B-C con un orizzonte A generalmente poco sviluppato ed un orizzonte B potente. Il colore è rosso vivo, l'aggregazione di tipo poliedrica o poliedrica sub-angolare. E' assai difficile, tuttavia, rinvenire profili integri; più spesso essi sono troncati a causa dell'erosione o per effetto di fattori antropici. La granulometria è argillosa, ma spesso anche argilloso-sabbiosa, specie dove gli apporti collici sono stati più intensi o dove gli scassi profondi per piantagioni viticole e frutticole hanno intaccato il substrato tenero tufaceo, che è

stato rimescolato in tutto il profilo; in questo caso sono pure presenti i carbonati, che altrimenti nei suoli naturali sono sempre assenti. La reazione è sub-alcina (pH 7,5-7,8), e i principali elementi nutritivi quasi sempre scarseggiano, con la sola eccezione delle terre rosse da antica data coltivata ad ortaggi ed agrumi, che pertanto hanno potuto beneficiare di laute concimazioni organico-minerali.

I suoli rossi dei massicci calcarei per effetto dell'ubicazione ed altimetria, della limitata estensione e dell'aridità prolungata, inframmezzati come sono ai più diffusi litosuoli ed alla roccia affiorante in lastre e spuntoni, vengono utilizzati prevalentemente per il pascolo. I rivestimenti boscosi costituiscono quasi una eccezione ed i programmi di riforestazione, che dovrebbero fare rinverdire il brullo paesaggio, procedono con molta lentezza e spesso si discostano dai principi dell'evoluzione pedogenetica. Solo in qualche dolina di accumulo si riscontrano buoni vigneti che addolciscono la triste nudità dei rilievi calcarei circostanti.

Il paesaggio si ravviva sui più fertili suoli dei tavolati terrazzati e dei bassi ripiani costieri, già trasformati in agrumeti, frutteti ed orti dove si dispone di acque d'irrigazione (Conca d'oro e zone contermini), in vigneti asciutti altrove. I programmi irrigui in corso di realizzazione in vaste zone della Sicilia occidentale attualmente destinate alla coltura asciutta della vite, finiranno col determinare verosimilmente una ulteriore evoluzione produttiva, con la graduale affermazione dell'agrumicoltura, della frutticoltura e dell'orto-floricoltura, assecondando così la naturale vocazione di questi ambienti pedoclimatici.

Associazione n. 10

Suoli rossi mediterranei-Suoli bruni-Litosuoli-Regosuoli

L'ubicazione è la stessa dell'associazione precedente con in più una buona rappresentanza in provincia di Messina sul versante tirrenico.

Differisce dalla precedente in quanto o per condizioni morfologiche particolari, o per una più intensa vegetazione, o ancora per il ricorso da parte dell'agricoltore a laute concimazioni organiche con conseguenti processi di umificazione, il colore rosso caratteristico tende

ad imbrunire. In limitate aree, peraltro non dissociabili dal resto dell'associazione, la brunificazione ha portato alla formazione di veri e propri suoli bruni; il processo è ben evidenziato nelle doline di accumulo, dove il profilo è di forte spessore.

Caratteristica, in questa associazione, la zona a sud di Castelvefrano dove affiora un crostone che localmente viene denominato « sciara », nome di origine araba che significa « terra arida ». Al di sotto del crostone, che si può rompere facilmente con i grossi mezzi meccanici moderni, si rinviene un *paleosuolo* rosso molto fertile.

Il processo di brunificazione è pure evidente nelle zone di montagna con buona piovosità, specie sotto il bosco di latifoglie.

Associazione n. 11

Suoli bruni calcarei-Rendzina-Suoli bruni lisciviati

Questa associazione interessa una superficie di 178.000 ettari e ricade quasi per intero sull'altopiano di Ragusa e Modica, nel siracusano e in una piccola area che si ritrova sulle pendici che sovrastano il mar Ionio, fra Taormina e Ali.

Il substrato è formato da rocce calcaree e calcareo-marnose e la morfologia è ondulata o pianeggiante, ma spesso interrotta da valli torrentizie e da pendii talora terrazzati dall'uomo, specie nel tavolato intorno a Ragusa, Modica e Scicli. Il profilo dei *suoli bruni calcarei* è del tipo A-(B)-C. Essi sono caratterizzati dalla presenza, talvolta anche eccessiva, dei carbonati che tuttavia risultano generalmente assenti nei primi centimetri. Il loro grado di argillosità si aggira intorno al 25%, sono discetamente provvisti di sostanza organica umificata e generalmente ben dotati dei principali elementi nutritivi; la reazione è sub-alcina, il colore bruno. A volte nelle zone più alte e più piovose il profilo diventa del tipo A-B-C con un B illuviale o argillico e allora si passa ai *suoli bruni lisciviati*, con scomparsa dei carbonati e abbassamento del pH intorno alla neutralità.

I rendzina, invece, sono molto evoluti e spesso sono da classificare

come *rendzina bruna*, che è l'ultimo gradino della pedogenesi prima di passare ai suoli bruni.

La potenzialità dei suoli di questa associazione è variabile, ma in genere non risulta molto elevata. Lo spessore spesso è modesto, ma talora si riduce ad uno strato assai ridotto e in siffatte condizioni e con un clima prevalentemente semi-arido, la coltura più diffusa è il mandorlo, talora accompagnato dall'olivo e dal carrubo, come nel siracusano.

Il carrubo predomina, però, nei terreni più ingrati, ed in particolare sui costoni degradanti dell'altopiano Ibleo, dove si incontrano oasi più o meno estese di questa pianta e talora anche carrubeti specializzati.

Nei dintorni di Pachino, dove migliora la potenzialità di questi suoli, il mandorlo cede il posto alla coltura specializzata della vite. Nell'insieme, quindi, le ampie terrazze marine che fanno corona al vasto altopiano di Ragusa e si fermano per lunghi tratti direttamente sul mare, manifestano una spiccata vocazione viticola ed arboricola, col trionfo dell'agrumeto, degli ortaggi precoci e della floricoltura là dove è possibile reperire acqua per l'irrigazione.

Un breve richiamo a parte va fatto per i suoli a pascolo dell'altopiano di Ragusa, riscattati dalla fatica secolare dell'uomo, attraverso lo spietamento e la costruzione di chiudende con muretti a secco per proteggere il suolo dall'erosione ed assicurare lo sviluppo della cotica pabulare. Si tratta di veri e propri pascoli naturali « avvicendati » col frumento, il quale viene considerato come pianta miglioratrice del pascolo, data la necessità di rinnovarlo di frequente: la flora spontanea è rappresentata in prevalenza da numerose specie leguminose, di cui alcune di particolare pregio, da poche graminacee, da molte crocifere e composite e da diverse specie infestanti (cardi spinosi) che crescono indisturbate dal morso degli animali. Non v'è dubbio che i pascoli del ragusano, con la loro caratteristica struttura a base di chiudende, rientrano fra quelli dell'Isola meglio sfruttati e si ritiene che questa destinazione non possa essere modificata, oltretutto per l'assoluta carenza di risorse idriche. Tuttavia questo particolare modo di utilizzazione del suolo è suscettibile di miglioramento, attraverso adeguati interventi agronomici, che non possono essere approfonditi in questa sede; per ora si fa solo rilevare che con tale indirizzo, l'agricoltore si è inserito posi-

tivamente fra i fattori pedogenetici ed evolutivi di suoli bruni calcarei e rendziniformi dell'altopiano Ibleo.

Associazione n. 12

Suoli bruni-Suoli bruni lisciviati-Litosuoli

Questa associazione, che ricopre circa 220.000 ettari, trova la sua massima difettano e lo stesso si può dire per la P_2O_5 assimilabile; al dei Nebrodi, delle Madonie e nell'entroterra palermitano. Altre piccole aree di minore importanza si trovano sparse, qua e là per l'Isola.

Il substrato su cui si sono originati questi suoli è il più vario e va dalle rocce di natura vulcanica del complesso etneo, agli scisti del messinese, alle rocce calcaree e dolomitiche ed alle argille del palermitano. Legata al substrato è la morfologia; in pendio più o meno accentuato in vicinanza delle catene montuose, più dolce intorno al monte Etna, per smorzarsi infine in lieve ondulazione sulle argille del palermitano.

In funzione e del substrato e della morfologia possono variare le caratteristiche e le percentuali dei diversi tipi di suolo entro l'associazione. Tuttavia rimane sempre predominante il gruppo dei *suoli bruni* a profilo A-(B)-C, la cui reazione è sempre sub-alcaina, e specie sui rilievi, risultano quasi sempre privi o poveri di calcare. La percentuale di argilla varia fra il 20 ed il 25%, l'humus e l'azoto in linea di massima difettano e lo stesso si può dire per la P_2O_5 assimilabile; al contrario, sono mediamente provvisti di P_2O_5 totale e ricchi di K_2O assimilabile. Queste caratteristiche valevoli per quasi tutti i suoli dell'associazione, variano, anche se non marcatamente, per quelli della zona etnea ove la reazione si abbassa intorno ai valori della neutralità, i carbonati risultano sempre assenti e gli elementi nutritivi sono quasi sempre ben rappresentati.

Il drenaggio è quasi sempre ottimo e l'alternarsi delle stagioni secche a quelle umide favorisce la tendenza a passare verso i *suoli bruni lisciviati* a profilo A-B-C; tuttavia questo tipo di suolo non è molto rap-

presentato, come del resto anche il *litosuolo*, che compare ove la morfologia è più accidentata e maggiore è l'erosione.

Anche questi suoli manifestano una prevalente vocazione per le colture arboree, per i boschi e pascoli, in rapporto con l'altitudine. Sulle pendici dell'Etna si è insediata la coltura della vite, mentre a quote più basse e in presenza di acqua irrigua si sono affermate le colture agrumicole e orto-floricole.

Analoga situazione si riscontra sui versanti ionici e tirrenici della provincia di Messina dove, però, agli agrumeti del litorale seguono gli oliveti, talora i seminativi arborati ed alle quote più alte i pascoli prevalentemente asciutti ed i boschi; nei migliori terreni di bassa montagna si sono insediati i nocioleti, come a Montalbano e Tortorici, ecc. Nocioleti irrigui si riscontrano pure sui suoli bruni della provincia di Palermo (Polizzi Generosa), ma sulle Madonie ritornano a prevalere i boschi ed i pascoli. Un poco più ad occidente, sempre nel retroterra palermitano, la minore altitudine, la morfologia meno aspra e la maggiore profondità del *solum*, hanno contribuito a determinare l'insediamento di un'agricoltura piuttosto grama, basata sul seminativo semplice e arborato, con qualche eccezione di buoni vigneti sui terreni più idonei.

Associazione n. 13

Suoli bruni-Rendzina-Litosuoli

Questa associazione la troviamo principalmente nella Sicilia sud-orientale, precisamente nel ragusano-siracusano e nella zona dei monti Sicani fra i comuni di Prizzi, S. Stefano Quisquina e Cammarata. La giacitura quasi sempre dolcemente ondulata, in qualche caso può essere anche in pendio più o meno accentuato. Il substrato è ora calcareo, ora calcareo-marnoso, ora argilloso.

A seconda se predomina l'uno o l'altro tipo pedologico aumenta o diminuisce il tasso di argilla, che tuttavia raramente supera il 25%. La dotazione di humus nell'insieme risulta discreta, come anche quella dei principali elementi nutritivi; il calcare è assente nei suoli bruni e presente in discrete quantità nei rendzina; la reazione è sub-alcalina ed il drenaggio generalmente risulta buono. Dove la morfologia diventa

nettamente pianeggiante, nel fondo di vallecicole etc., non è raro il caso in cui questi suoli acquistano alcuni caratteri vertici (S. Stefano Q., Filaga).

Dal punto di vista agronomico, nella regione degli Iblei prevalgono i pascoli associati a magri seminativi; altrove, ad es. sui Sicani, i seminativi semplici ed arborati (mandorlo) alle quote più elevate cedono il posto a buoni pascoli ed al bosco.

La potenzialità è discreta, talora buona.

Associazione n. 14

Suoli bruni-Suoli bruni lisciviati-Regosuoli

Questa associazione è eguale alla associazione n. 12 da cui differisce esclusivamente per il terzo termine. Infatti trattandosi di suoli formati su substrati teneri, quali rocce in prevalenza sabbiose o argillose, il termine litosuoli è stato sostituito dal termine regosuoli. Anche la morfologia è però nettamente diversa, non presentando qui le asperità che invece aveva nell'altra associazione. Complessivamente sono interessati circa 240.000 ettari sparsi in tutta l'isola con un maggiore accentramento nella parte sud e nell'entroterra della provincia di Catania.

Le caratteristiche fisico-chimiche variano da zona a zona. Tuttavia, da un punto di vista generale, si può dire che si tratta di suoli ora a tessitura equilibrata, ora a tessitura più o meno argillosa (il tasso di argilla può raggiungere anche valori del 35%), a reazione sub-alcalina, di buona struttura, mediamente provvisti di calcare, humus e azoto, ricchi di potassio assimilabile, discretamente dotati di anidride fosforica totale, salvo pochi casi, poveri d'anidride fosforica assimilabile.

Il secondo ed il terzo termine dell'associazione risultano poco diffusi; i regosuoli, in particolare, ricorrono su pendici collinari e pedemontane con profilo troncato per effetto dell'erosione.

I suoli bruni formati su rocce in prevalenza sabbiose e conglomeratiche ricadono principalmente nel versante est della Sicilia fra Catania, Paternò, Biancavilla, Adrano ecc. e manifestano una spiccata

vocazione per le colture arboree; su questi terreni sono rappresentati tutti i fruttiferi e la vite quasi sempre a forte specializzazione, con netta affermazione degli agrumi dove è possibile irrigare. Una spiccata e ben valorizzata vocazione viticola manifestano anche i suoli bruni dell'alcamese, con una possibile evoluzione verso la frutticoltura limitatamente a quelle aree che andranno a beneficiare dei programmi irrigui in fase di attuazione. I suoli bruni più ricchi di materiale argilloso, distribuiti qua e là nel sistema collinare interno, concorrono a configurare il paesaggio più vivo del seminativo arborato o dell'arboreto, con mandorlo ed olivo più largamente rappresentati, che però cedono il posto al vigneto specializzato quando ricorrono condizioni favorevoli di clima e di giacitura.

Nel complesso, la potenzialità produttiva di questi suoli può essere ritenuta buona.

Associazione n. 15

Suoli bruni-Ranker-Litosuoli

Questa associazione, che si estende per un'area di circa 50.000 ettari, ricade esclusivamente nella zona dei Monti Peloritani, la cui origine è prevalentemente di origine metamorfica e secondo molti Autori rappresentano la continuazione naturale dei massicci calabro-appenninici. In essi sono principalmente rappresentati gneiss, micasciti e filladi quarziferi, materiali tutti più o meno profondamente alterabili e che offrono quindi poca resistenza all'azione erosiva delle acque, che incidendo profondamente i fianchi dei monti, danno origine alle « fumarie » e mettono a nudo la viva roccia. Il paesaggio risulta allora molto accidentato, con fianchi vallivi erti e accidentati e pendii in sfacelo anche se la sommità dei monti spesso è arrotondata.

Come sulle rocce calcaree uno dei primi stadi dell'evoluzione dei suoli è il Rendzina, così su queste rocce si ha invece il Ranker, che è un suolo poco evoluto a profilo A-C il cui spessore non supera i 40 cm. Il colore di questo tipo pedologico è bruno-nerastro, la sostanza organica è poco evoluta, la reazione è sub-acida ed in tutto il profilo è presente dello scheletro talvolta anche grossolano.

Il suolo bruno, come fase evolutiva del Ranker, è più diffuso, specie dove si sono conservati i boschi di castagni e cedui di querci e di faggi, i boschi di alto fusto misti a latifoglie, o i pascoli, che ricoprono spazi maggiori sulle sommità del versante tirrenico; per il resto, il ranker ed i litosuoli incolti attendono l'intervento dell'uomo per essere valorizzati secondo l'unica vocazione possibile, che è quella forestale o pascolativa, in rapporto col grado di erosione raggiunto.

Associazione n. 16

Suoli bruni-Regosuoli

Occupava un'area di circa 65.000 ettari e si riscontra quasi esclusivamente nell'entroterra palermitano, su rocce argillo-calcaree. La morfologia prevalentemente dolce ha favorito il processo di brunificazione, mentre ove la pendenza risulta accidentata l'erosione è piuttosto grave e si ha comparsa dei regosuoli. In seno all'associazione, in ristrette aree, è possibile riscontrare dei suoli a carattere vertico.

Il tasso di argilla di questi suoli è mediamente del 40% e la reazione risulta sub-alcina. Sono mediamente strutturali, quasi sempre discretamente provvisti di humus e di azoto, ricchi di potassio scambiabile, poveri di fosforo sia totale che assimilabile.

A seconda del tenore di argilla, dell'esposizione e della giacitura, vengono destinati a seminativo semplice o arborato, con specializzazione arboricola (olivo ecc.) nelle zone più difficili; dove la brunificazione è più spinta anche per effetto della giacitura favorevole, questi suoli sono stati trasformati in ottimi vigneti, come, per esempio, a S. Cipirrello.

La potenzialità è buona.

Associazione n. 17

Suoli bruni-Andosuoli

L'associazione occupa una piccola superficie nell'estremo sud-orient-

tale dell'Isola e più precisamente nei dintorni di Pachino, dove trae origine da un substrato costituito da rocce laviche. Sono suoli di discreto spessore, colore scuro, abbastanza permeabili, di buona fertilità, già da lungo tempo valorizzati con la coltura della vite, che è quella più idonea in mancanza di risorse irrigue.

Associazione n. 18

Suoli bruni acidi-Suoli bruni-Suoli bruni lisciviati-Litosuoli

Questa associazione ricade quasi interamente sulla parte più alta della catena dei Nebrodi, dove ricopre una superficie di circa 38.000 ettari.

I suoli traggono origine, prevalentemente, da rocce arenacee e argillose intercalate da calcari anche compatti e ciò spiega la morfologia nell'insieme meno aspra rispetto ai rilievi Peloritani. Infatti le sommità sono più morbide e arrotondate, l'erosione appare meno accentuata, i pianori ed i pendii si presentano più addolciti. Da questa particolare morfologia ne deriva che i litosuoli o la nuda roccia affiorante sono meno frequenti e predominano nettamente le altre formazioni citate nell'associazione, nell'ordine, secondo la loro incidenza percentuale sul totale.

I pochi dati analitici disponibili rivelano una tessitura argillo-sabbiosa, reazione sub-acida, carenza dei principali elementi nutritivi e di sostanza organica, specie nelle aree rude o sfruttate da una magra agricoltura montana.

Sono, però, in corso di svolgimento ricerche pedologiche più approfondite, dato che questi monti, per la natura e la morfologia dei suoli e la buona piovosità, manifestano una più spiccata vocazione silvo-pastorale rispetto ad altre zone montane della Sicilia, in connessione anche alle frequenti manifestazioni sorgentizie.

La media montagna un tempo occupata dal bosco ceduo è oggi privata dalla produzione che veniva in gran parte dal manto forestale, per quanto dell'antica vegetazione sopravviva il sottobosco, rappresentato dall'arida e cespugliosa macchia di rovi e da arbusteti. Questa zona è prevalentemente destinata al pascolo permanente o al riposo pascola-

tivo alternato col frumento e qualche coltura da rinnovo o foraggera nelle situazioni migliori, ma sono pure presenti lembi di querceto, di castagneto sparso. In queste zone aperte ed irrazionalmente sfruttate i suoli manifestano spesso carenza di calcio, deficienza più o meno accentuata di fosforo, reazione sub-acida o acida, lisciviazione e quindi un graduale decadimento della fertilità, che si ripercuote negativamente sulla produttività e sulla composizione floristica del cotico.

Per contro l'alta montagna è occupata in prevalenza dal ceduo, dal ceduo composto e dalla fustaia, a scapito delle oasi di pascolo, che divengono più ristrette e più intervallate, generalmente sulle cime più alte, dove affiorano i calcari compatti e le arenarie.

Associazione n. 19

Andosuoli-Litosuoli

Questa associazione si riscontra sui basalti della zona Iblea sovrastata dal monte Lauro e si estende per un'area di circa 34.000 ettari.

Il nome *andosuolo* sta a significare un suolo generalmente di origine vulcanica con impressi i caratteri dell'allofane, materiale allumossilicato amorfo. Una caratteristica peculiare di questi suoli è l'enorme capacità di assorbimento per l'acqua.

La morfologia è la più varia, sicchè a zone impervie tipiche quasi dell'alta montagna si accompagnano frequentemente zone pianeggianti o ondulate. L'erosione risulta intensa, compresa quella eolica, che incide profondamente, specie nelle stagioni secche, quando il suolo diventa polverulento e non offre nessuna resistenza.

Il profilo è quasi sempre del tipo A-C e in montagna raramente arriva ad avere uno sviluppo di 50 cm., mentre nelle zone più basse e pianeggianti raggiunge un maggiore spessore.

Il colore generalmente è bruno molto scuro, le caratteristiche fisiche sono difficili da determinare per la presenza dell'allofane che falsifica sempre i risultati analitici, la reazione è quasi sempre neutra, la riserva dei principali elementi chimici quasi sempre buona.

Nelle zone montane e più accidentate l'indirizzo agronomico prevalente è basato sul pascolo, con graduale passaggio a colture erbacee

e ancor più arbustive ed arboree sulle pendici più dolci; quest'ultime predominano nettamente alle quote più basse, dove possono sorgere anche floridi agrumeti quando si dispone di acqua per l'irrigazione.

Associazione n. 20

Andosuoli-Suoli bruni-Suoli bruni lisciviati

La zona interessata da questa associazione ricade sulle pendici dell'Etna, dove ricopre una superficie di circa 25.000 ettari.

Il paesaggio è piuttosto aspro o addirittura caotico là dove le lave sono ancora nude, in contrasto con la vegetazione rigogliosa insediata sulle colate da lungo tempo esposte all'azione dei fattori pedogenetici o riscattate dall'opera dell'uomo.

Le caratteristiche fisico-chimiche ripetono quelle di suoli analoghi già descritti, solo che qui si riscontra una maggiore fertilità del suolo derivato.

Vi predominano i vigneti insieme ai fruttiferi nelle zone più basse; magnifiche colture di noccioli, meli e pistacchi sono gli aspetti più salienti della parte più elevata, frutto dell'industriosa popolazione che con paziente lavoro di scasso e di sistemazione con muri e terrazzi e con la captazione di acque sotterranee ha saputo rendere produttive estese superfici di lave aspre e brulle. Oltre questa fascia, a quote più elevate, si sono insediati magnifici boschi a base di castagni, querce e faggi.

Associazione n. 21

Suoli alluvionali

Formano le principali pianure dell'Isola come quelle di Catania, Milazzo, Gela e Licata, oltre a frange costiere di estensione sempre ridotta e fondi alluvionali delle valli maggiori. La superficie coperta è complessivamente di circa 140.000 ettari.

Il profilo è sempre di tipo Ap-C e la sua potenza è notevole. Nella piana di Catania durante lavori di trivellazione è stato misurato uno spessore dei sedimenti di 40 metri e in qualche caso di 80 metri (Pantano).

Le caratteristiche dei suoli alluvionali risultano determinate dalla composizione mineralogica e dalle dimensioni degli elementi che costituiscono le alluvioni stesse. Così la tessitura può variare dal grossolanamente ciottoloso al sabbioso molto permeabile, dal sabbioso-argilloso semipermeabile all'argilloso compatto impermeabile. Quando la tessitura passa all'argilloso, non è infrequente il caso che i suoli alluvionali presentino caratteri vertici, che talora diventano tanto evidenti, da farli classificare come veri e propri vertisuoli.

Notevoli falde freatiche e di subalveo fanno sì che in diverse zone si può praticare l'irrigazione, concorrendo così a rendere ancora più fertili questi suoli.

D'altra parte le grandi opere irrigue già realizzate, o in corso di attuazione, o in fase di studio, hanno come fine l'irrigazione e la trasformazione di questi suoli, che gradualmente vanno accogliendo indirizzi produttivi più ricchi e più confacenti alla loro vocazione, che può essere orto-floricola e frutticola, o di colture erbacee industriali e foragere, a seconda della tessitura, della profondità, del drenaggio, delle dimensioni aziendali ecc. Per questo motivo i suoli alluvionali sono quelli meglio studiati dal punto di vista chimico-agrario e agronomico, ma anche i più difficili a classificare perchè profondamente e ripetutamente rimaneggiati, come è rivelato dalle variazioni stratigrafiche dei costituenti fisico-meccanici, del calcare, della sostanza organica, del pH. ecc.

Fortunatamente, per molte zone di suoli alluvionali si dispone di carte pedo-agronomiche e vocazionali di dettaglio, con chiare indicazioni delle suscettività produttive, di cui si terrà conto nella riedizione a scala più grande della presente carta dei suoli all'1:250.000.

Da un punto di vista generale si può dire che trattasi di suoli con contenuto discreto di sostanza organica e di calcare totale e attivo, di buona permeabilità, a reazione sub-alcalina, poveri e talora deficienti di tutti e tre i principali elementi nutritivi e in particolare di fosforo. In alcune zone si riscontrano anche situazioni pedologiche carenti, dipendenti dalla tessitura argillosa, dal drenaggio difficile e dall'affioramento della fase salina; esse, tuttavia, possono essere rimosse attraverso ade-

guati interventi bonificatori, che consentiranno anche a questi suoli di potere manifestare il loro intrinseco valore agronomico.

Nel complesso, quindi, la potenzialità produttiva di questi suoli può essere giudicata buona od ottima, a seconda dei casi.

Associazione n. 22

Suoli alluvionali idromorfi

Sono poco rappresentati e si rinvengono principalmente nel catanese presso la foce del fiume Simeto, dove il terreno non è compiutamente sistemato, e va soggetto a ristagni molto prolungati anche perchè le acque fluviali vengono frenate dalla fascia sabbiosa litoranea. La vegetazione che vi risiede è del tipo alofilo o palustre.

Associazione n. 23

Suoli organici

Sono scarsamente rappresentati nei pressi di Mazara del Vallo e provengono da sabbie e ghiaie marine e fluviali; essendo generalmente paludosi, i resti della vegetazione si accumulano, senza mineralizzarsi.

Associazione n. 24

Suoli idromorfi - Dune litoranee attuali

Differiscono dell'associazione n. 22, per il solo fatto che i suoli idromorfi sono frammisti alle due attuali, di cui all'associazione n. 25.

Dune litoranee attuali

Interessano una superficie di circa 8.000 ettari e si riscontrano principalmente nella Sicilia sud-occidentale tra Marsala e Castelvetro, ed in quella sud-orientale tra Licata e Capo Passero; una formazione più ristretta ricade fra Castellamare del Golfo e Partinico.

Trattasi di dune vere e proprie che avanzano lentamente ma inesorabilmente verso l'entroterra. Questo fenomeno è particolarmente vistoso a sud di Castelvetro, dove la fascia sembra che avanzi alla velocità di m. 0,30 per anno, con grave pericolo per il divenire dell'agricoltura locale (desertificazione). Quivi e altrove sono stati fatti tentativi di rimboschimenti, ma sono soprattutto le recinzioni con arelle e le specie vegetali da macchia a garantire una fissazione delle dune e l'evoluzione pedogenetica di questi substrati quasi inerti.

Tra Licata e Gela le dune si sono differenziate in numerose gobbe di sabbia di varia altezza, in parte consolidata dalla macchia, in parte ricoperta da vigneti e quindi avviata verso una graduale pedogenizzazione.

Con l'avvento delle materie plastiche le dune litoranee attuali, ed in particolare quelle della Sicilia sud-orientale, vengono ormai destinate a colture pregiate sotto serra, con risultati economici di grandi rilievo e con notevoli apporti annuali di materie organiche e concimi minerali, che vanno inducendo nel substrato intensi processi pedogenetici, sui quali già si comincia ad indagare.

RESUMÉ

Il ressort que la carte des sols de Sicile ayant pour échelle: 1/250.000 et liée à ce bref résumé illustratif, se compose des 25 associations énumérées ci-après.

- Association I - *Lithosols - Roches affleurantes - Protorendzines.*
D'une surface d'environ 16.0000 Ha., elle s'étend principalement sur de grands massifs calcaires et dolomitiques.
Ses aptitudes agronomiques sont très limitées.
- Association II - *Lithosols - Sols bruns acides - Protorendzines - Rendzines.*
Cette association s'étend également et principalement sur des reliefs calcaires et dolomitiques.
Il s'agit de sols à basse puissance productive.
- Association III - *Regosols sur craie et argile crayeux.*
Ce sont des sols qui proviennent exclusivement des couches de la série crayeuse-sulfurifère. Leur puissance productive est généralement basse.
- Association IV - *Regosols sur gres et conglomerats.*
Ils sont formés de couches tendres, généralement sableuses qui se rencontrent dans quelques zones plus ou moins étendues de l'île.
Ils ont la morphologie typique des collines et leur puissance agronomique semble bonne.
- Association V - *Regosols sur roche argileuse*
Avec les associations n. 3 et n. 4, ils occupent une superficie d'environ 1.100.000 Ha. et sont les sols les plus fréquents en Sicile.
Leur morphologie présente les caractéristiques typiques de la colline argilleuse.
On peut dire que leur puissance productive est discrète et même bonne.
- Association VI - *Regosols - Lithosols - Andosols*
D'une surface d'environ 37.000 Ha., cette association s'étend sur des laves d'origine ancienne ou nouvelle et sur des matériaux provenant d'éruption.
La végétation pauvre sur les lithosols, devient riche et luxuriante sur les régosols et les andosols. A haute altitude se sont implantées de grandes étendues boisées, tandis qu'à basse altitude prospèrent les vignes, les agrumes et les jardins.

- Association VII - *Regosols - Sols alluviaux hydromorphes.*
On rencontre très rarement cette association.
- Association VIII - *Vertisols.*
Ils recouvrent plus de 100.000 Ha. et souvent s'associent aux régosols. Leur profil est de type A-C. Ils sont aptes aux cultures herbacées et quelquefois à la plantation de vignobles. Ce sont en général des sols de haute productivité, surtout s'ils sont irrigables.
- Association IX - *Sols rouges méditerranéens - Lithosols.*
D'une superficie d'environ 17.000 Ha., ils s'étendent sur les formations tufacées quaternaires des côtes occidentales et sur des reliefs calcaires mésozoïques.
Les sols sur massifs calcaires sont utilisés surtout pour la forêt et le pâturage, tandis que ceux qui recouvrent les bas plateaux côtiers, accueillent la vigne, et quand ils sont irrigués les agrumes et de fleurissants jardins.
- Association X - *Sols rouges méditerranéens - Sols bruns - Lithosols - Regosols.*
Cette association se compose des mêmes éléments que l'association précédente, dont elle diffère seulement par la présence de sols bruns. De cette association font partie des sols localement appelés « Sciare », constitués par une couche de calcaire superficielle, sous laquelle on peut mettre à jour un paleosol rouge assez fertile.
- Association XI - *Sols bruns calcaires - Rendzines - Sols bruns lessivés.*
Cette association s'étend sur une superficie de 180.000 Ha., environ, sur le plateau de Raguse. La roche mère est constituée de craie marneuse.
La morphologie se présente sous forme de petites collines et de plaines.
La puissance agronomique de ces sols est variable mais généralement n'est pas très élevée.
- Association XII - *Sols bruns - Sols bruns lessivés - Lithosols.*
Cette association qui recouvre environ 220.000 Ha. trouve sa plus grande expansion sur les pentes du mont Etna, des monts péloritains, Nebrodi et Madonie. La puissance de ces sols est très variable.
- Association XIII - *Sols bruns - Rendzines - Lithosols*
La morphologie de ces sols est ondulée. La substance des couches est tantôt calcaire-marneuse tantôt argileuse.
Leur puissance agronomique est moyenne.
- Association XIV - *Sols bruns - Sols bruns lessivés - Regosols.*
L'association ressemble à l'association n. 12 de laquelle elle diffère par le troisième composant. Elle occupe environ 240.000 Ha. et sa puissance agronomique est bonne.

- Association XV - *Sols bruns - Rankers - Lithosols.*
Elle développe sur les monts Péloritains, une surface d'environ 50.000 Ha.
Sa morphologie s'adapte aux forêts et aux pâturages.
- Association XVI - *Sols bruns - Regosols.*
Elle occupe une aire d'environ 60.000 Ha., se rencontre sur roche argileuse-calcaire.
Sa morphologie est douce et sa puissance agronomique bonne.
- Association XVII - *Sols bruns - Andosols.*
- Association XVIII - *Sols bruns acides - Sols bruns - Sols bruns lessivés.*
Occupent une surface d'environ 38.000 Ha. qui s'étend presque entièrement sur les Monts Nébrodi. La roche mère est sableuse ou argileuse.
La morphologie de ces sols est généralement douce, sols qui sont voués aux pâturages et aux forêts.
- Association XIX - *Andosols - Lithosols.*
Cette association s'étend sur environ 34.000 Ha. Sa morphologie est la plus variée.
L'élément agronomique est le pâturage.
- Association XX - *Andosols - Sols bruns - Sols bruns lessivés.*
Cette association s'étend sur les versants de l'Etna et recouvre une surface d'environ 25.000 Ha.
En altitude élevée on rencontre surtout vignes et vergers, tandis qu'en basse altitude on rencontre des châtaigniers, des chênes et des hêtres.
- Association XXI - *Sols alluviaux.*
Ces sols forment les principales plaines de l'île et les vallées des principaux fleuves. Ils couvrent une superficie de 14.000 Ha.
La puissance productive est bonne ou très bonne.
- Association XXII - *Sols alluviaux hydromorphes.*
- Association XXIII - *Sols organiques.*
- Association XXIV - *Sols hydromorphes - Dunes littorales actuelles.*
- Association XXV - *Dunes littorales actuelles.*

SUMMARY

The soil map of Sicily compiled in scale 1:250,000 and attached to this illustrative memoir, is composed of the following twenty-five associations:

- Association No. 1 - *Lithosols - Rock-outcrop - Protorendzinas.*
This concerns an surface of 16,000 hectares and is mainly on the large calcareous and dolomitic massifs. The agronomical aptitudes are very limited.
- Association No. 2 - *Lithosols - Sols bruns acides - Protorendzinas - Rendzinas.*
The association also concerns mainly the calcareous and dolomitic reliefs. It deals with soils with low productive potential.
- Association No. 3 - *Regosols on gypsums and gypseous clays.*
These are soils which come exclusively from the sub-stratum of the « *gessoso-solfifera* » series. The productive potential, generally, is low.
- Association No. 4 - *Regosols on sandy and conglomeratic rocks.*
These form on soft sub-stratum, generally sandy and are verified in more or less large surfaces in various zones of the island. The morphology is that typical of hills and the agronomical potentiality seems to be good.
- Association No. 5 - *Regosols on clay rocks.*
Together with the associations No. 3 and 4 they occupy a surface of about 1,100,000 hectares and are the most diffused soils in Sicily. The morphology is always that typical of the clay hill. The productive potentiality may be judged fair or good.
- Association No. 6 - *Regosols - Lithosols - Andosols.*
This association concerns an surface of about 37,000 hectares and diffused on lava of old and new origin and on matter originating from eruptions. The vegetation is scanty on the lithosols, rich and luxuriant on the regosols and andosols. At the highest levels large expanses of beech-woods and pine-woods have established themselves, at the lowest levels vineyards, citrus orchards and market gardens prosper.
- Association No. 7 - *Regosols - Hydromorphic Alluvial Soils.*
The association is little represented.

- Association No. 8 - *Vertisols*.
Cover more than 100,000 hectares and are often associated with the regosols; the profile is the A-C. type. Their vocation is for the herbaceous cultivation, sometimes also shrub cultivation. They are generally soils of high productivity, especially if irrigable.
- Association No. 9 - *Red Mediterranean Soils - Lithosols*.
These are diffused for a surface of about 170,000 hectares on the tufaceous quaternary coastal western formations, and on the calcareous massifs, are utilized prevaillingly for wood and pasture, while those of the coastal level lowlands, receive the cultivation of vines and, if irrigated, also flowering citrus orchards and market gardens.
- Association No. 10 - *Red Mediterranean Soils - Brown Soils - Lithosols - Regosols*.
The site is the same as the preceding association, from which it differs only because of the presence of the brown soils. The « Sciare », at Castelvetro made up of a calcareous hardpan surface under which can be found a red paleosol which is quite fertile, take part.
- Association No. 11 - *Brown Calcareous Soils - Rendzinas - Sols bruns lessivés*.
This extends for a surface of 180,000 hectares about the tableland of Ragusa. The mother rock is formed of calcareous. The morphology is corrugating or level. The agronomical potentiality of these soils is variable but generally does not turn out to be very high.
- Association No. 12 - *Brown Soils - Sols bruns lessivés - Lithosols*.
This association, which covers about 220,000 hectares, finds its maximum expansion at the strada of Mount Etna and the Peloritani, Nebrodis and Madonie Mountains. The agronomical potentiality is very variable.
- Association No. 13 - *Brown Soils - Rendzinas - Lithosols*.
The morphology is corrugated, the substratum is at times calcareous, at times calcareousmarly, at times clayey. The potentiality is fair.
- Association No. 14 - *Brown soils - Sols bruns lessivés - Regosols*.
The association is the same as No. 12 from which it differs in the third term. It occupies a surface of about 140,000 hectares and the potentiality is good.
- Association No. 15 - *Brown Soils - Rankers - Lithosols*.
This is found on the Peloritani mountains for an area of about 50,000 hectares. The morphology is very uneven and the vocation is forestal or for pasture.
- Association No. 16 - *Brown Soils - Regosols*.
This occupies an surface of about 65,000 hectares and is found on clay-calcareous rocks. The morphology is prevaillingly mild and the potentiality good.

Association No. 17 - *Brown Soils - Andosols.*

Association No. 18 - *Sols bruns acides - Brown Soils - Sols bruns lessivés - Lithsols.*

This occupies a surface of about 38,000 hectares almost all on the slopes of the Nebrodi mountains. The mother rock is arenaceous or clayey, the morphology generally mild. The site is pasture or wood.

Association No. 19 - *Andosols - Lithsols.*

This extends for about 34,000 hectares. The morphology is the most varied, the agronomical direction is based on pasture.

Association No. 20 - *Andosols - Brown Soils - Sols bruns lessivés.*

The association falls on the slopes of Etna and covers a surface of about 25,000 hectares. Vineyards and orchards predominate at the lowest levels. Woods of chestnut, oak, beech at the highest levels.

Association No. 21 - *Alluvial Soils.*

These form the main plains of the island and the valley bottoms of the main rivers. The surface covered is of about 140,000 hectares. The productive potentiality is good or excellent.

Association No. 22 - *Hydromorphic Alluvial Soils.*

Association No. 23 - *Organic Soils.*

Association No. 24 - *Hydromorphic Soils - Actual Littoral Dunes.*

Association No. 26 - *Actual Littoral Dunes.*

BIBLIOGRAFIA

- 1) AVERNA V. (1954) — *Ricerche sui terreni vulcanici della zona Etna*. — Ann. Sper. Ag. (N. S.) Vol. VIII-1-163.
- 2) AVERNA V. (1957) — *Studio chimico-agrario dei terreni della Sicilia (S. Stefano Quisquina)*. — Ann. Fac. Scienze Ag. di Palermo, Vol. II.
- 3) AVERNA V., PICCIURRO G. (1962) — *Le terre salse siciliane. Nota I*. — *Tecnica Agricola*, n. 1, Anno XIV.
- 4) AVERNA V., PICCIURRO G. (1962) — *Le terre salse siciliane. Nota II*. — *Tecnica Agricola*, n. 2, Anno XIV.
- 5) BALLATODE G. P. (1957) — *Studi sui terreni siciliani. — Nota I: Studio pedo-agronomico del bacino dell'Altesina-Alto Dittaino*. — *Sicilia Agricola e Forestale*, n. 7-8.
- 6) BALLATORE G. P. e COLL. (1958) — *Studi sui terreni siciliani. — Nota II: Studio pedo-agronomico di una zona irrigabile con acque di serbatoio nella Sicilia Occidentale*. — Ann. Fac. Agr. Univ. Cattolica del Sacro Cuore.
- 7) BALLATORE G. P. e COLL. (1960) — *Studi sui terreni siciliani. — Nota III: Studio pedo-agronomico della vallata del Salso Inferiore (Piana di Licata)*. — Raccolta di memorie Fasc. Agr. Univ. Palermo.
- 8) BALLATORE G. P. (1967) — *Indirizzi agronomici della difesa del suolo in Italia*. — Quaderni di Agronomia 4, Palermo.
- 9) COMEL A. (1931) — *Osservazioni sui terreni della Sicilia con particolare riferimento alla terra rossa*. — Bollet. Soc. Geolog. Ital., 50 - Fasc. 2.
- 10) CULTRERA R. e COLL. (1948) — *Primo contributo alla conoscenza delle terre rosse siciliane*. — Lavori Istit. Botanica e del Giardino Coloniale di Palermo, Vol. XIII.
- 11) DUCHAUFOUR P. (1965) — *Précis de Pédologie*. — Masson e C., Paris.
- 12) FIEROTTI G. (1967) — *Studi su terreni siciliani. — Nota IV: Studio pedo-agronomico dell'Isola di Vulcano*. — Quaderni di Agronomia, n. 3, Palermo.
- 13) FIEROTTI G. (1967) — *Studi su terreni siciliani. — Nota V: Studio pedo-agronomico delle Fiumare del messinese (versante Ionico)*. — Quaderni di Agronomia, n. 3, Palermo.
- 14) FIEROTTI G. (1967) — *Studi su terreni siciliani. — Nota VI: Studio pedo-agronomico della piana di Milazzo*. — Quaderni di Agronomia, n. 4, Palermo.
- 15) FIEROTTI G., ROMAGNOLI L. (1967) — *I vertisuoli della Sicilia. — Nota I: Osservazioni sui vertisuoli dell'agro di Corleone*. — Quaderni di Agronomia, n. 4, Palermo.
- 16) FIEROTTI G., ROMAGNOLI L. (1966) — *Sols noirs méditerranéens et vertisols en Sicile Centrale*. — Actes Conférence des Sols méditerranéens Madrid.
- 17) GIOVANNINI E. (1963) — *La carta pedologica della Piana di Catania*. — *Tecnica Agricola*, XV - 5.
- 18) MANCINI F. e COLL. (1966) — *Carta dei suoli d'Italia scala 1 : 1.000.000 con breve commento*. — Comitato per la carta dei suoli, Firenze.
- 19) SOIL SURVEY STAFF (1960) — *Soil survey manual*. — Handbook n. 18 U.S.D.A., Washington.
- 20) SOIL SURVEY STAFF (1960) — *Soil classification - A Comprehensive System 7th Approximation*. — United States Department Agriculture - Soil Conservation Service.

Stampato dalla
Industria Grafica Nazionale
S. Cosentino & G. Sconzo
Via della Cera, 33 - Palermo
Ottobre 1968