UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

Dipartimento di agraria animali alimenti risorse naturali e ambiente

Corso di laurea in Scienze e Tecnologie Agrarie

Gli Andisols: caratteristiche e fertilità

Relatrice
Prof.ssa Serenella Nardi

Laureanda
Giulia Svegliado
Matricola n. 1116612

ANNO ACCADEMICO 2021/2022

INDICE

RIASSUNTO 3

SUMMARY 5

PREMESSA E SCOPO DELLA TESI 6

CAPITOLO 1 11

1. TASSONOMIA DEL SUOLO SECONDO USDA 11

1.1 Generalità sulla classificazione USDA 11

1.2 I livelli della Soil Taxonomy 13

1.3 Gli ordini 14

CAPITOLO 2 27

2. ANDISOLS 27

2.1 Caratteristiche e proprietà principali 27

2.2 Chiave per i sottordini 28

CAPITOLO 3 35

3. LA FERTILITA' DEGLI ANDISOLS 35

3.1 La fertilità 35

3.2 Fertilità e produttività dei suoli vulcanici 36

CAPITOLO 4 42

4. ANDISOLS IN ITALIA 42

4.1 Andisols italiani 42

4.2 Principali coltivazioni negli Andisols italiani 46

CONCLUSIONI 52

BIBLIOGRAFIA 54

SITOGRAFIA 56

RIASSUNTO

La seconda edizione di “Soil Taxonomy. A basic system of Soil Classification for making and interpreting Soil Surveys” degli United States Department of Agriculture (USDA), presenta un sistema di base per la classificazione dei suoli, diviso in 12 ordini.

Lo scopo della seguente tesi consiste nel descrivere le caratteristiche biologiche, fisiche e chimiche dell’ordine degli Andisols, con un approfondimento particolare sulla loro fertilità.

La parola Andisols deriva dal giapponese “an do” che significa suolo nero. Questi suoli sono formati da ceneri vulcaniche, hanno un'alta capacità di trattenere i nutrienti e l'acqua. Tali suoli sono localizzati in aree con precipitazioni medie e temperature fresche, sono facilmente erodibili, principalmente quando sono localizzati sulle pendici delle montagne.

Gli Andisols sono distribuiti nelle diverse aree del pianeta coincidenti con le principali zone tettoniche. Sono presenti in Europa, negli Stati Uniti, nell'America Centrale e Meridionale, in Nuova Zelanda, nell'area del Pacifico, in Africa orientale e in Italia. Coprono 124 milioni di ettari, circa l’1% della superficie terrestre.

Una delle caratteristiche importanti di questi suoli è la loro elevata produttività dovuta all’interazione dei minerali, con organizzazione cristallina più o meno definita, con i colloidi umici. Le sostanze umiche regolano la bio- disponibilità dei nutrienti ed influenzano il loro assorbimento. Inoltre, le sostanze umiche condizionano la fertilità del suolo perché trattengono una quantità d’acqua pari a venti volte il loro peso.

Gli Andisols in Italia sono localizzati in Sicilia, Basilicata, Campania, Lazio, Toscana e Sardegna; le principali coltivazioni sono: vite, pistacchio,

cavolfiore, pomodoro, melo, ortaggi, alberi da frutto, agrumi e piante ornamentali.

SUMMARY

The second edition of “Soil Taxonomy. A basic system of Soil Classification for making and interpreting Soil Surveys” issued by the United States Department of Agriculture (USDA), released a method for soil classification in 12 orders.

The thesis aims to describe the biological, physical, and chemical characteristics of the "Andisol order" mainly focusing on their fertility traits.

The word "Andisol" derives from the Japanese “an do” which means black soil. These black soils are composed of volcanic ashes. They have a high capacity to hold water and nutrients and are in intermediate rainfall regions with fresh temperatures. They are easily susceptible to erosion, principally on the slopes of the mountains.

The Andisols are distributed in different zones coinciding with the principal tectonic zones. They are frequent in Europe, the USA, Central, and South America, New Zealand, the Pacific area, East Africa, and Italy. They cover 124 million hectares corresponding to about 1% of the Earth’s surface.

One of the main characteristics of these soils is their high productivity and the chemical-physical activity of the minerals with a definite crystalline organization. The high presence of humic substances determines the availability of the macro and micronutrients and influences the plant nutrition mechanisms. Furthermore, the humic substances influence soil fertility because they hold a water quantity like twenty times their weight. The Andisols are located in Sicily, Basilicata, Campania, Lazio, Tuscany, and Sardinia. The main cultivated crops there are grape, pistachio, cauliflower, tomato, apple tree, fruit trees, citrus fruits, and ornamental plants.

PREMESSA E SCOPO DELLA TESI

Le diverse scienze attribuiscono significati molto differenti al termine **suolo**. Per il pedologo e il geologo, con questa parola si intende: “una formazione naturale di superficie, di spessore variabile, derivante dalla disgregazione fisica, dalla decomposizione chimica e biologica della roccia madre (substrato pedogenetico) dei residui vegetali e animali che formano la lettiera” (Nardi, S., 2000).

Nel suolo è presente una frazione compresa tra un terzo e un quarto di organismi viventi del nostro pianeta e tale porzione costituisce un’importante riserva di biodiversità. La maggior parte di questi esseri viventi, ricava dal suolo i nutrienti necessari per il proprio sostentamento; il suolo rappresenta la sede principale della biogenesi.

Il suolo è una disponibilità preziosa di cui fruisce l’umanità: assieme all’aria e all’acqua è indispensabile per la vita degli organismi viventi, trovandosi al baricentro dell’omeostasi degli equilibri ambientali. Un suolo sano si riconosce per “la capacità di sostenere produttività, diversità e servizi ambientali degli ecosistemi terresti” (ITPS della Global Soil Partnership FAO, 2020).

Troppe volte gli esseri umani hanno sfruttato il suolo e purtroppo continuano a farlo, considerandolo una risorsa illimitata, dimenticando invece che è un bene facilmente degradabile, fragile e non riproducibile in tempi brevi.

Il deterioramento del suolo rappresenta una minaccia e i cambiamenti climatici possono accelerare tale processo di degrado con ripercussioni sulla sicurezza alimentare e sulla prosperità dei piccoli agricoltori.

Questa risorsa deve essere preservata, rispettata e utilizzata responsabilmente, affinché possa continuare a svolgere la sua indispensabile

ed efficiente funzione sul pianeta.

A conferma di quanto detto, la salute del suolo è stata identificata dall'Unione Europea come una delle 5 Mission lanciate dalla Commissione per orientare le conoscenze verso i traguardi che la società dovrà raggiungere, assumendo un ruolo cardine del Green Deal per supportare la crescita dell'Europa. La sfida di ogni stato membro dell'Unione Europea sarà di considerare le conseguenze derivanti dall'uso dei terreni, con il traguardo di raggiungere l'obiettivo "consumo di suolo = zero" entro il 2050. Esplicativo a tale proposito è l'articolo 23 dell'allegato alla Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea 20/11/2013 decisione n. 1386/2013/UE:

"Il degrado, la frammentazione e l'uso non sostenibile del suolo nell'Unione stanno compromettendo la fornitura di diversi servizi ecosistemici importanti, minacciando la biodiversità e aumentando la vulnerabilità dell'Europa rispetto ai cambiamenti climatici e alle catastrofi naturali, oltre a favorire il degrado del suolo e la desertificazione. Oltre il 25 % del territorio dell'Unione è colpito dall'erosione del suolo dovuta all'acqua, un fenomeno che compromette le stesse funzionalità del suolo e si ripercuote sulla qualità dell'acqua dolce. Un ulteriore problema è dato dalla contaminazione e dall'impermeabilizzazione del suolo. Si stima che oltre mezzo milione di siti in tutta l'Unione siano contaminati e finché non saranno individuati e valutati, continueranno a costituire rischi potenzialmente gravi per l'ambiente, l'economia, la società e la salute. Ogni anno più di 1 000 km^2 di terreni vengono destinati a usi edilizi, industriali, di trasporto o ricreativi. È difficile e costoso invertire queste tendenze a lungo termine, e quasi sempre ciò richiede dei compromessi tra le varie esigenze di ordine sociale, economico ed ambientale. Le considerazioni ambientali, inclusa la protezione delle acque e la conservazione della biodiversità, dovrebbero essere integrate nelle decisioni che riguardano la pianificazione dell'uso dei terreni in modo da renderli più

sostenibili, per progredire verso il conseguimento dell'obiettivo del «consumo netto di suolo pari a zero» entro il 2050."

Per prendersi cura e per proteggere una cosa è necessario attribuirle un nome: dare un nome alle cose significa farle esistere. Come afferma Zygmunt Bauman (1940), dare un nome a qualcosa descrive un vero e proprio processo culturale di importanza primaria: quando ti trovi di fronte a qualcosa di nuovo è come lo chiami a determinare la sua reale esistenza. Non esiste un suolo ma una moltitudine di suoli.

Attribuendo ai suoli nomi ben specifici, vengono indicate le proprietà fisiche o chimiche che esercitano un ruolo importante ai fini della loro utilizzazione agricola. Già nell'antico Egitto, si trovano degli esempi di classificazione pedologica. Ma è solo dopo la Seconda guerra mondiale, nel momento in cui le diverse nazioni avevano la necessità di migliorare la loro produzione agricola e questo è stato possibile anche grazie al perfezionamento delle conoscenze scientifiche, che nasce la necessità di una classificazione tale da garantire delle interpretazioni attendibili e affidabili per i rilevamenti del suolo. A partire dal 1951 negli Stati Uniti, grazie agli scienziati statunitensi e con l'aiuto e l'esperienza di pedologi provenienti da tutto il mondo, si è proceduto alla classificazione dei suoli, in cui le diverse categorie e classi nascevano in seguito alla risposta della seguente domanda: "questi raggruppamenti permettono di fare una precisa previsione sul comportamento del suolo?" (Giovagnotti et al., 1980).

Tale classificazione resa nota con il nome di "Soil Taxonomy. A basic system of Soil Classification for making and interpreting Soil Surveys" del 1975 ha permesso di definire i diversi suoli sia in termini quantitativi che facendo riferimento alle loro proprietà intrinseche e includendo i regimi di umidità e temperatura.

Nel 1999 è stata realizzata la seconda edizione della “Soil Taxonomy”, alla quale sono susseguite numerose revisioni, le ultime a cadenza biennale, chiamate “Keys to Soil Taxonomy”. Il dodicesimo aggiornamento è stato pubblicato nel 2014.

Studiare il suolo, che nel pensare comune viene spesso indicato come quella porzione della terra sulla quale viviamo, camminiamo, appoggiamo le nostre costruzioni, coltiviamo le nostre risorse alimentari, inquiniamo con i nostri rifiuti e maltrattiamo con la nostra maleducazione, senza pensare invece quale miniera inesauribile di conoscenze e di forme di vita rappresenti per il genere umano, mi ha incuriosito. È stato interessante scoprire che suoli potenzialmente aridi e apparentante non fertili, nascondano invece potenzialità e qualità fantastiche.

In particolare, l’idea che ciò che deriva da un processo eruttivo e magmatico con temperature incandescenti di circa 1.400°C possa diventare fertile mi è sempre sembrata un’assurdità.

L’obiettivo di questo mio lavoro invece è di approfondire le conoscenze sugli Andisols, ovvero i suoli neri, formati da ceneri vulcaniche e generalmente associati a materiali vulcanici.

Il mio lavoro sarà così organizzato:

- nel primo capitolo verrà affrontata la classificazione dei suoli, seguendo le direttive della “Soil Taxonomy” del 1999, e saranno illustrate le linee generali che stanno alla base di questa classificazione tassonomica e relative delucidazioni sui dodici ordini;

- nel secondo capitolo si approfondiranno le caratteristiche degli Andisols cioè i suoli originati su materiali vulcanici che, pur essendo presenti in diverse parti del globo, occupano solo 1% della superficie terrestre;

- nel terzo capitolo verranno analizzate le caratteristiche chimiche di questi suoli e la loro fertilità intesa come risultante della combinazione e interazione dinamica, delle proprietà fisiche, chimiche e biologiche del suolo, in relazione alla produttività delle piante e alla conservazione del suolo;

- nel quarto capitolo verranno trattate le caratteristiche degli Andisols in Italia con una panoramica sulle principali colture caratterizzanti questi suoli.

CAPITOLO 1

1. TASSONOMIA DEL SUOLO SECONDO USDA

1.1 Generalità sulla classificazione USDA

La seconda edizione di “Soil Taxonomy. A basic system of Soil Classification for making and interpreting Soil Surveys” del 1999 degli United States Department of Agriculture (USDA), rappresenta un sistema di base per la classificazione dei suoli.

Non è una classificazione dei soli suoli degli Stati Uniti ma costituisce una classificazione dei suoli a livello mondiale; tiene conto delle attuali conoscenze ed è aperta ad aggiornamenti del sistema tassonomico.

La pubblicazione di Keys to Soil Taxonomy Twelfth Edition, 2014 ha coinciso con il ventesimo World Congress of Soil Science che si è tenuto in Corea. La dodicesima edizione di Keys to Soil Taxonomy incorpora tutte le modifiche approvate dalla pubblicazione nel 1999 della seconda edizione di Soil Taxonomy. Keys to Soil Taxonomy assolve due scopi principali: fornisce le chiavi tassonomiche necessarie per una classificazione dei suoli prodotta in una modalità facilmente utilizzabile e fornisce informazioni sulle recenti modifiche al sistema di classificazione.

Questa suddivisione è una delle più usate nel mondo.

La filosofia della “Soil Taxonomy” si basa su alcuni concetti di base:

- la classificazione di un suolo non deve basarsi esclusivamente o prevalentemente su considerazioni climatiche o geologiche;
- il sistema deve essere oggettivo e deve permettere la classificazione di tutti i suoli noti e di quelli che verranno in futuro;

- il sistema non deve essere definitivo ma deve procedere all'inserimento delle nuove conoscenze acquisite attraverso approssimazioni successive.

Per rispettare questi punti fondamentali la "Soil Taxonomy" prevede che:

1) le proprietà dei suoli considerate ai fini della loro classificazione devono essere osservabili e misurabili direttamente in campo o ottenibili tramite analisi di laboratorio;

2) per poter classificare tutti i suoli esistenti la "Soil Taxonomy" è organizzata su più livelli gerarchici. Il numero delle caratteristiche considerate ai fini della classificazione cresce progressivamente nel passare dai livelli più alti a quelli inferiori;

3) gli elementi utilizzati ai fini della classificazione devono essere concetti adatti a identificare suoli realmente esistenti in campo, dove occupano porzioni ben precise del territorio;

4) le caratteristiche utilizzate ai fini della classificazione possono essere di natura strettamente pedologica oppure derivare da informazioni ottenibili tramite altre discipline;

5) l'attribuzione di un suolo ai livelli gerarchici più alti si basa nella quasi totalità dei casi sulla presenza o assenza di orizzonti pedologici (orizzonti diagnostici) dalle caratteristiche fisiche e fisico-chimiche ben precise, che in alcuni casi sono in grado di conservare tali proprietà anche in seguito alle lavorazioni;

6) il sistema è organizzato in modo tale da permettere un agevole riconoscimento nel territorio delle aree interessate dalla presenza dei diversi suoli. Il livello gerarchico che è possibile raggiungere è in funzione del livello di dettaglio cartografico adottato.

1.2 I livelli della Soil Taxonomy

La “Soil Taxonomy” presenta sei diversi livelli gerarchici: da quelli più generali e validi per classificare i suoli a livello mondiale ai più specifici per descrivere i suoli locali.

Le indicazioni necessarie per una specifica catalogazione di un suolo sono rappresentate dalla presenza o mancanza di orizzonti diagnostici, di proprietà diagnostiche quali il regime di umidità e di temperatura dei suoli, contatti litici e paralitici, caratteristiche mineralogiche del substrato.

I livelli (Fig. 1.1) si suddividono in:

- **ordine**: attualmente sono 12 e si esprimono sull’esistenza o assenza di un preciso orizzonte diagnostico

- **sottordine**: presentano numeri diversi relativamente ciascun ordine. Si suddividono in base ai regimi di umidità del suolo, ambiente climatico, materiale di partenza, vegetazione, orizzonti diagnostici e proprietà diagnostiche non considerate nell’ordine

- **grande gruppo**: si considerano orizzonti e proprietà diagnostiche non considerate nei livelli superiori, viene evidenziata la presenza o l’assenza di specifiche proprietà diagnostiche, quali saturazione in basi, temperatura del suolo e regime di umidità

- **sottogruppo**: si considerano orizzonti e proprietà diagnostiche non considerate nei livelli superiori

- **famiglia**: questo livello fa riferimento alla classificazione dei suoli con caratteristiche locali, tenendo conto principalmente delle differenze in tessitura, mineralogia, temperatura e profondità del suolo

- **serie**: è l'ultimo livello. Rappresenta il suolo come è stato descritto in campo; si definisce per colore, tessitura, struttura, consistenza, reazione, tipologia, proprietà chimiche e mineralogiche degli orizzonti.

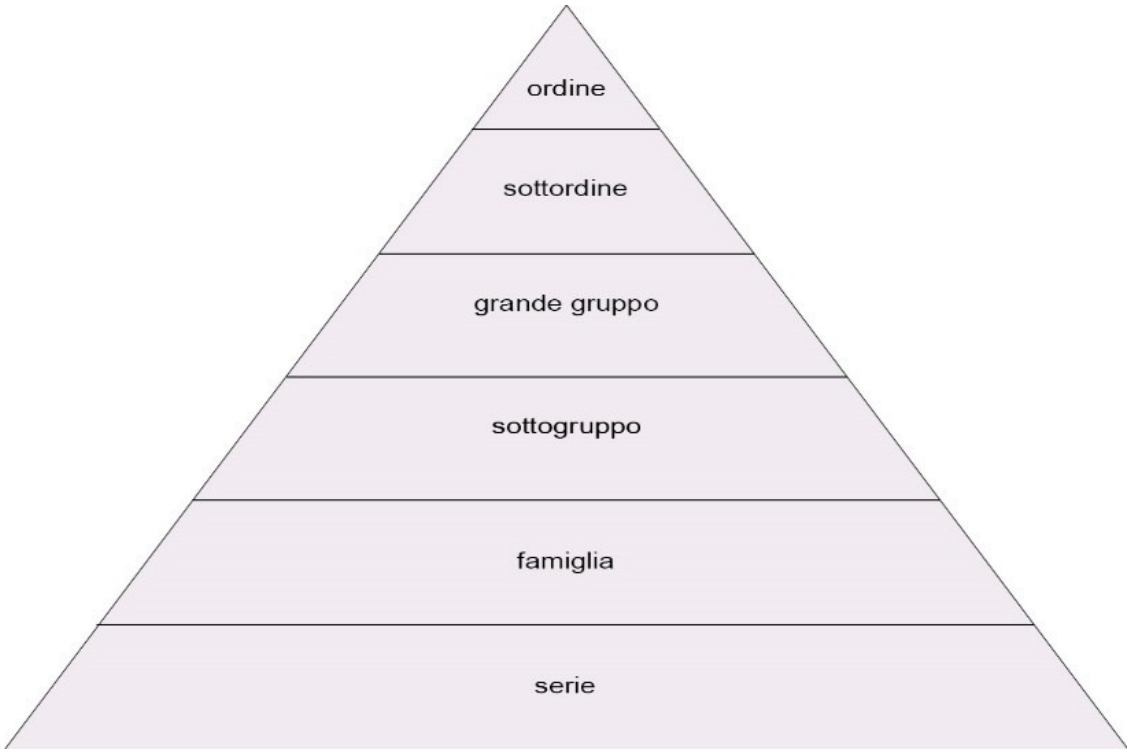

Figura 1.1 I livelli della "Soil Taxonomy"

1.3 Gli ordini

I nomi degli ordini si riconoscono perché terminano tutti in *sol* (dal latino solum cioè suolo). Seguirà una breve descrizione dei 12 ordini.

<u>ALFISOLS</u>

Si tratta di suoli con orizzonte argillico, una saturazione in basi da moderata ad alta.

Gli Alfisols sono suoli forestali, moderatamente lisciviati che hanno una buona fertilità. Tali suoli sono ben sviluppati e presentano un orizzonte superficiale grigio–bruno.

Gli Alfisols (Fig. 1.2) si trovano nelle regioni temperate (medie latitudini), umide e subumide del mondo; occupano circa il 9,7% della superficie terrestre.

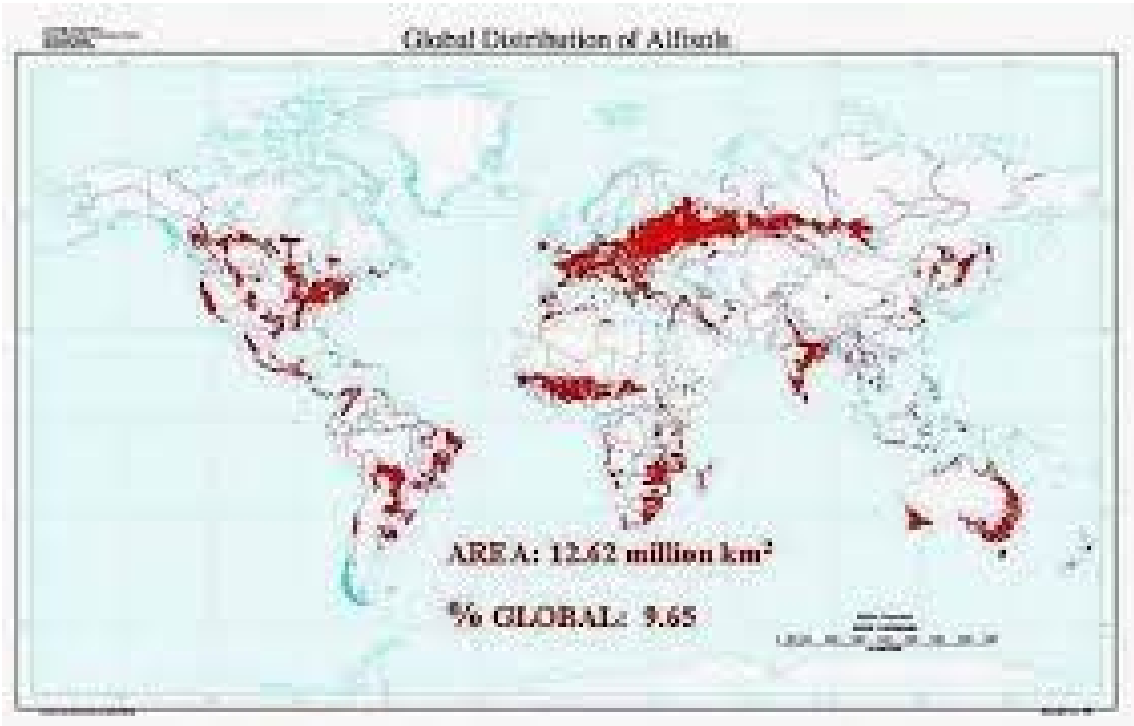

Figura 1.2 Distribuzione globale degli Alfisols

ANDISOLS

La parola Andisols deriva dal giapponese “an do” che significa suolo nero. Questi suoli sono formati da ceneri vulcaniche, hanno un'alta capacità di trattenere i nutrienti e l'acqua rendendo il suolo fertile.

Tali suoli si trovano in aree con precipitazioni medie e temperature fresche, sono facilmente erodibili, principalmente sulle pendici delle montagne. Gli Andisols (Fig. 1.3) occupano circa l'1% della superficie terrestre.

Figura 1.3 Distribuzione globale degli Andisols

ARIDISOLS

Il termine Aridisols deriva dal latino aridus che significa secco.

Si tratta di suoli presenti in aree aride caratterizzate dalla mancanza di acqua disponibile per le piante mesofile, per periodi molto estesi. Tali suoli si trovano in ambienti nei quali la penetrazione dell'acqua all'interno del suolo è difficile a causa di precipitazioni scarse. Questi suoli contengono carbonato di calcio. La vegetazione, se presente, è costituita prevalentemente da erbe temporanee o da cactus. Gli Aridisols (Fig. 1.4) si trovano nei deserti caldi e freddi del globo, occupando il 12% della superficie terrestre.

Figura 1.4 Distribuzione globale degli Aridisols

ENTISOLS

Suoli con sviluppo morfologico scarso o nullo; presentano assenza di distinti orizzonti pedogenetici con predominanza di materiali minerali nel suolo. Gli Entisols sono localizzati nelle pianure alluvionali attive, nelle aree di frana, nelle dune e anche nei ghiacciai in ritirata. Tali suoli possono trovarsi in qualsiasi clima e sotto qualsiasi vegetazione.

Gli Entisols (Fig. 1.5) occupano il 16.2% della superficie terrestre, rappresentando il secondo più grande ordine di suolo per estensione.

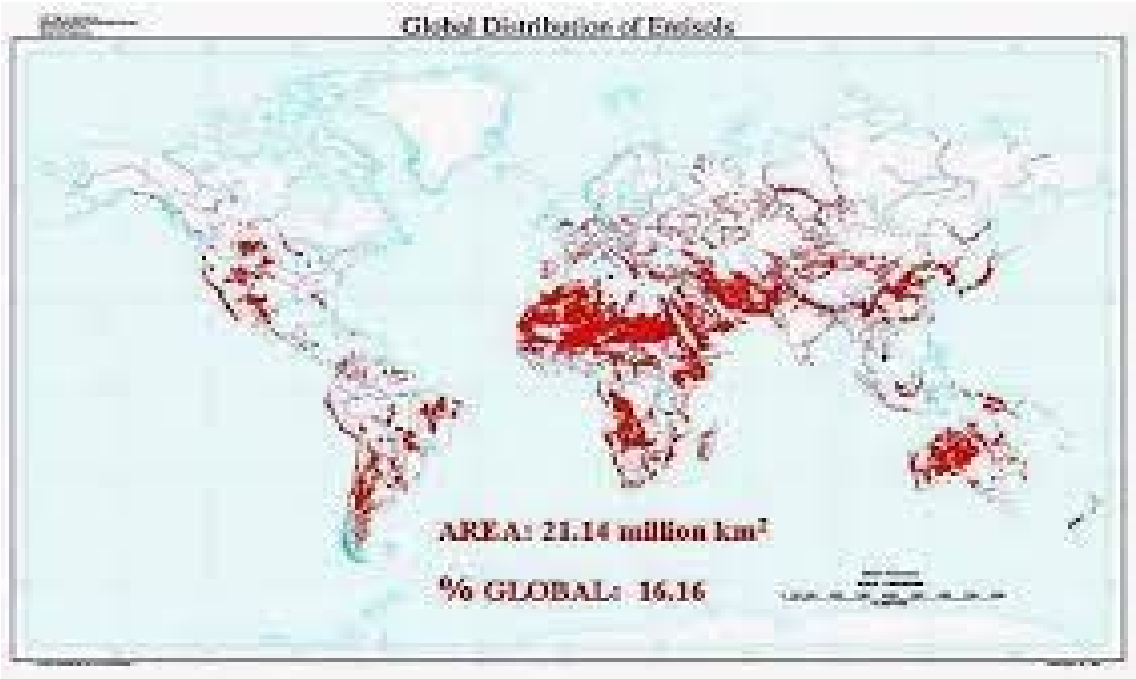

Figura 1.5 Distribuzione globale degli Entisols

GELISOLS

La parola Gelisols deriva dal latino gelidus che significa molto freddo.

I Gelisols sono caratterizzati da permafrost entro 2 m dalla superficie; sono localizzati nelle regioni artiche, antartiche e in alta quota. Il congelamento e lo scongelamento sono processi importanti in questi suoli, gli orizzonti diagnostici possono o meno essere presenti. Il permafrost limita la crescita della maggior parte delle piante, ostacolando la penetrazione delle radici. I Gelisols (Fig. 1.6) occupano circa il 9% della superficie terrestre.

Figura 1.6 Distribuzione globale dei Gelisols

HISTOSOLS

Il termine Histosols deriva dal greco histos che significa tessuto.

Questi suoli sono rappresentati da un alto contenuto di sostanza organica negli iniziali 80 cm. Gli Histosols sono principalmente costituiti da torbe o da muck. Questi costituenti sono formati da resti di piante decomposte che si sono accumulate nell'acqua. Questi suoli si trovano in un ambiente iperumido. Gli Histosols (Fig. 1.7) occupano circa 1% della superficie terrestre.

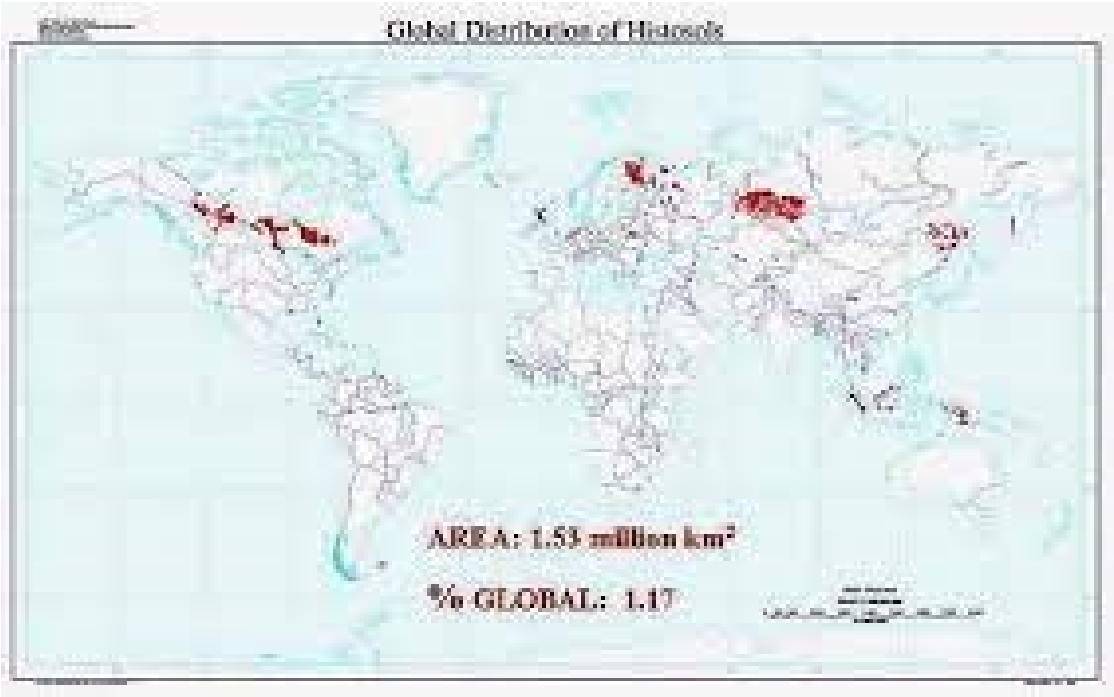

Figura 1.7 Distribuzione globale degli Histosols

INCEPTISOLS

La parola Inceptisols deriva dal latino inceptum che significa inizio.

Questi suoli presentano uno sviluppo minimo dell'orizzonte e sono localizzati su pendii ripidi. Tali suoli possono formarsi in quasi tutti gli ambienti, tranne che in quelli aridi; sono presenti dalle regioni equatoriali a quelle della tundra e vi sono grandi differenze nella vegetazione. Gli Inceptisols (Fig. 1.8) occupano circa il 10% della superficie terrestre.

Figura 1.8 Distribuzione globale degli Inceptisols

MOLLISOLS

Il termine Mollisols deriva dal latino mollis che significa morbido.

Questi suoli sono presenti negli ecosistemi delle praterie, caratterizzati da un orizzonte superficiale da bruno molto scuro a nero. Tali suoli sono fertili e ricchi di calcio, si trovano in aree che presentano deficit di umidità stagionale da moderato a pronunciato. I Mollisols (Fig. 1.9) sono localizzati alle medie latitudini: nelle steppe dell'Europa, dell'Asia, del Nord e Sud America; occupano circa il 7% della superficie terrestre.

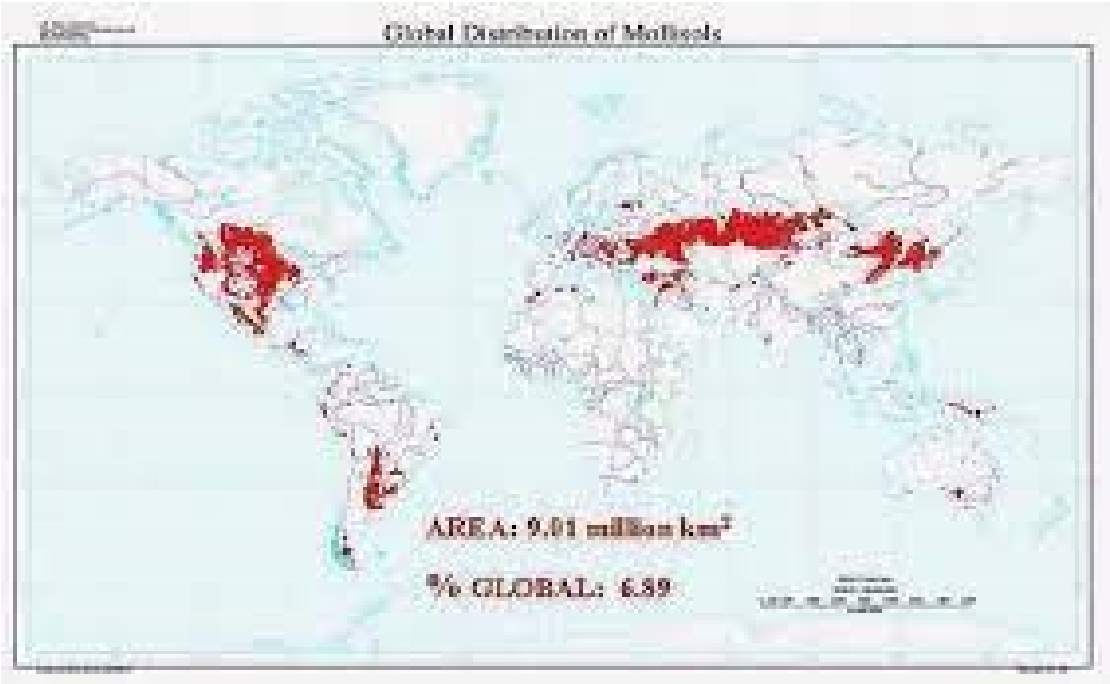

Figura 1.9 Distribuzione globale dei Mollisols

OXISOLS

La parola Oxisols deriva dal francese oxyde che significa ossido.

Questi suoli sono costituiti prevalentemente da quarzo, caolinite, ossidi e materia organica; sono caratterizzati da una tessitura franca o argillosa. Gli Oxisols si riscontrano negli ambienti tropicali e subtropicali, su terreni pianeggianti che sono rimasti stabili per un lungo periodo. Tali suoli hanno un basso contenuto di sostanze nutritive e sono poco fertili a causa dell'elevata esposizione agli agenti atmosferici. Gli Oxisols (Fig. 1.10) occupano circa il 7,5% della superficie terrestre.

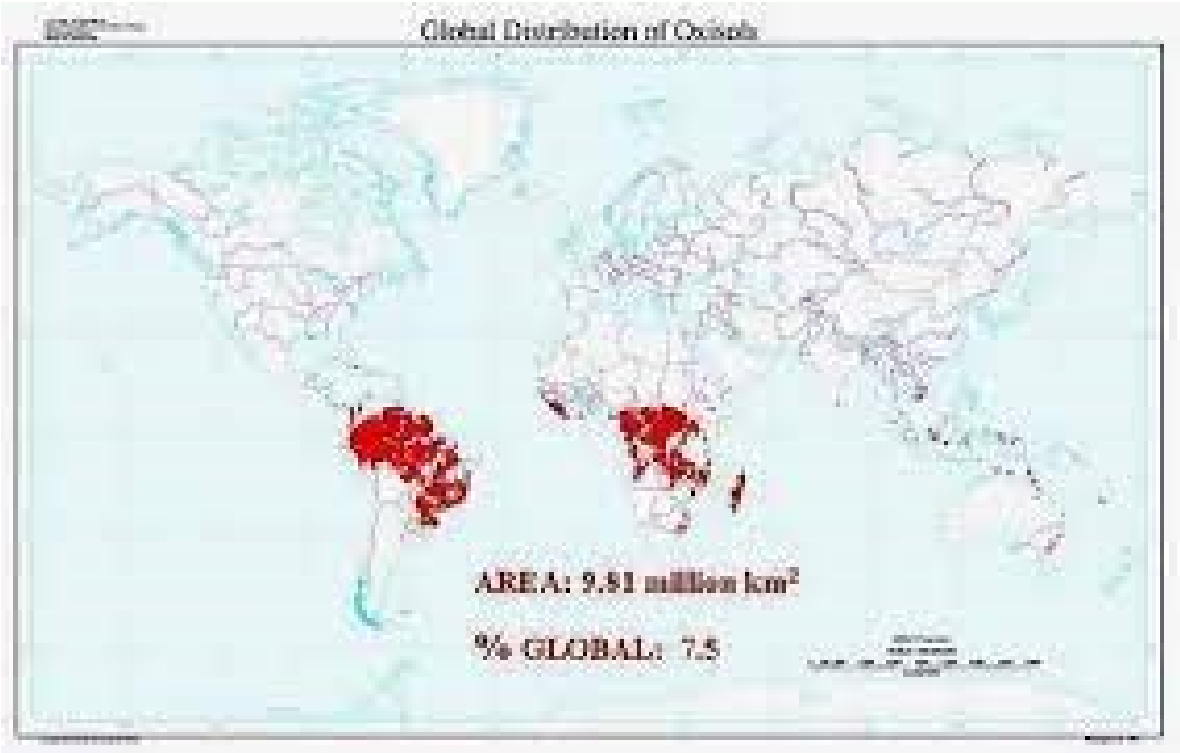

Figura 1.10 Distribuzione globale degli Oxisols

SPODOSOLS

Il termine Spodosols deriva dal greco spodos che significa cenere di legno.

Questi suoli sono acidi caratterizzati da accumulo di humus che è complessato con alluminio e ferro. Gli Spodosols sono originati da un processo chiamato podzolizzazione e presentano orizzonti diagnostici decolorati sovrastanti, orizzonti colorati. L'orizzonte spodico ha le caratteristiche accessorie di essere umido o bagnato, di possedere una tessitura franca o sabbiosa. Tali suoli sono localizzati sotto un bosco di conifere, in un ambiente fresco e in climi umidi. Gli Spodosols (Fig. 1.11) occupano circa il 3% della superficie terrestre.

Figura 1.11 Distribuzione globale degli Spodosols

ULTISOLS

La parola Ultisols deriva dal latino ultimus che significa ultimo.

Questi suoli sono fortemente lisciviati e mostrano segni di spostamento dell'argilla.

Gli Ultisols presentano un orizzonte argillico, una bassa riserva di basi, specialmente negli orizzonti inferiori ed una temperatura media annua del suolo superiore ad 8°C.

La gran parte delle sostanze nutritive si trovano sulla superficie del suolo; tali suoli sono caratterizzati da bassa fertilità, ma possono diventare produttivi solo se vengono applicati fertilizzanti.

Gli Ultisols (Fig. 1.12) occupano circa l'8,5% della superficie terrestre.

Figura 1.12 Distribuzione globale degli Ultisols

VERTISOLS

Il termine Vertisols deriva dal latino verto che significa trasformazione.

Questi suoli presentano un elevato contenuto di argilla ed evidenti cambiamenti nel volume a seconda del variare dell'umidità. Si verifica un evidente sollevamento ed abbassamento della superficie del suolo, quando questo si inumidisce e poi si essicca creando crepacciature aperte. Nelle stagioni in cui sono presenti le crepacciature, le piogge penetrano nel suolo e la parte superficiale cade o viene dilavata dentro di esse. A causa di questo movimento si dice che questi suoli inghiottiscono sé stessi. I Vertisols (Fig. 1.13) occupano circa il 2,4% della superficie terrestre.

Figura 1.13 Distribuzione globale dei Vertisols

CAPITOLO 2

2. ANDISOLS

2.1 Caratteristiche e proprietà principali

Il concetto principale degli Andisols è di essere suoli originati da materiali provenienti da eruzioni vulcaniche quali cenere vulcanica, pomice, lapilli e lava.

Nella maggior parte degli Andisols i processi predominanti per la loro evoluzione sono gli agenti atmosferici e le trasformazioni dei minerali. La traslocazione all'interno dei suoli e l'accumulo dei composti traslocati sono generalmente minimi.

L'erosione degli alluminosilicati può avvenire fino al punto di formazione di minerali di ordine a corto raggio, come allofani (minerali argillosi a scarso ordine cristallino, comunemente presenti nei suoli vulcanici la cui struttura permette agli Andisols di trattenere quantità molte elevate di acqua), imogolite (alluminiosilicato idrato) e ferriidrite (ossi-idrossido di ferro). In alcune condizioni, i minerali di ordine a corto raggio raggiungono una stabilità che permette loro di persistere con ulteriore lenta alterazione per lunghi periodi.

Gli Andisols sono presenti sia in diverse altitudini che in paesaggi differenti.

Le proprietà del suolo andico devono essere presenti per una quota del 60% nello strato superiore del suolo. Si considera strato superiore quella parte di suolo minerale o organico che inizia in superficie e termina 60 cm al di sotto del punto di partenza. Questi suoli possono avere molti tipi di orizzonti diagnostici al di sotto di questo strato. Affinché un suolo sia considerato un Andisol, devono essere soddisfatti i criteri per lo spessore e la posizione dello

strato andico, indipendentemente dalla natura del sottostante materiale o orizzonte diagnostico.

La coltivazione di questo tipo di suoli può determinare una parziale variazione delle proprietà fisiche della parte superiore dei suoli. Tuttavia, se al di sotto di questo strato modificato, se ne presenta uno di almeno 36 cm di spessore, con proprietà andiche, vengono soddisfatti i requisiti per essere classificati come Andisols. Molti Andisols sono stratificati.

Una delle caratteristiche importanti di questi suoli è la loro elevata produttività naturale.

Gli Andisols coprono più di 124 milioni di ettari, circa l'1% della superficie terrestre. La distribuzione di questi suoli segue la Cintura di fuoco del Pacifico in cui vi è una alta concentrazione di vulcani attivi presenti: lungo la costa occidentale del Nord e Sud America, nelle isole Aleutine, lungo la penisola della Kamchatka in Russia, in Giappone, nelle Filippine, in Indonesia, in Papua Nuova Guinea, nelle Isole Salomone e Vanuatu e nelle isole del Pacifico in Nuova Zelanda. Gli Andisols sono presenti anche nella Rift Valley africana, lungo la costa occidentale dell'Africa, in Italia, nelle Hawaii, in Islanda e nelle Isole Canarie.

2.2 Chiave per i sottordini

Procedendo nella tassonomia, una volta stabilite le caratteristiche dell'ordine degli Andisols, si procede ad analizzare i sottordini. Nell'edizione del 1999 erano presenti sette sottordini, diventati otto nella revisione del 2014 dalla Keys to Soil Taxonomy Twelfth Edition. I sottordini (Fig. 2.1) attualmente sono: Aquands, Cryands, Torrands, Xerands, Vitrands, Ustands, Udands e Gelands.

AQUANDS

Gli Aquands sono gli Andisols che presentano condizioni acquatiche in superficie. Questi suoli hanno una superficie di colore scuro e si trovano in paesaggi localizzati a basse quote con presenza di vegetazione forestale o erbosa. Alcuni sono stati prosciugati dall'acqua e vengono usati per le coltivazioni di cereali o erba per il bestiame. Aquands si trovano nel Pacifico nord-occidentale.

Gli Aquands vengono suddivisi nei seguenti grandi gruppi:

- Gelaquands: presentano regime di temperatura del suolo gelico, cioè che la temperatura media annua varia tra 0°C e 8°C
- Cryaquands: non sono molto estesi e si sono formati nella parte occidentale del Nord America e nella parte nord-orientale dell'Asia sopra 49° Lat Nord e nelle montagne a sud di quella latitudine
- Placaquands: presentano un orizzonte O sottile sopra l'orizzonte placico
- Duraquands: presentano un orizzonte cementato che ha il suo limite superiore entro 100 cm dalla superficie del suolo minerale
- Vitraquands: si sono generati sotto vegetazione erbosa o cespugliosa
- Melanaquands: la maggior parte di questi suoli si è formata sotto vegetazione forestale
- Epiaquands: hanno uno strato permeabile che provoca strati insaturi sotto gli strati saturi entro 200 cm dalla superficie del suolo minerale
- Endoaquands: la maggior parte di questi suoli si è formata sotto il prato erboso, ma alcuni si sono originati sotto la vegetazione forestale di conifere.

CRYANDS

I Cryands sono gli Andisols presenti in territori freddi. Sono moderatamente estesi e si sono formati sotto foreste di conifere. Sono localizzati nella parte occidentale del Nord America e nella parte nord-orientale dell'Asia. Tipicamente, hanno un orizzonte O sottile e un orizzonte cambico.

I Cryands vengono suddivisi nei seguenti grandi gruppi:

- Duricryands: presentano un orizzonte O sottile e un orizzonte cambico sopra l'orizzonte cementato
- Hydrocryands: la maggior parte si forma sotto la vegetazione forestale di conifere
- Melanocryands: non hanno un'elevata ritenzione idrica
- Fulvicryands: presentano un orizzonte O sottile e un orizzonte cambico. Si sono originati sotto vegetazione forestale di conifere
- Vitricryands: si sono formati sotto vegetazione forestale di conifere
- Haplocryands: hanno un orizzonte cementato che ha il suo limite superiore entro 100 cm dalla sommità di uno strato organico con proprietà del suolo andiche.

TORRANDS

I Torrands sono gli Andisols presenti in territori secchi. Questi suoli non sono molto estesi e si sono formati sotto vegetazione erbosa o arbustiva. Tipicamente, hanno un orizzonte cambico. I Torrands sono localizzati nella parte occidentale del Nord America e nelle Hawaii.

I Torrands vengono suddivisi nei seguenti grandi gruppi:

- Duritorrands: presentano un orizzonte cementato che ha il suo limite superiore entro 100 cm dalla superficie del suolo minerale e hanno un orizzonte cambico sopra l'orizzonte cementato
- Vitritorrands: la maggior parte si è originata sotto vegetazione erbosa o arbustiva
- Haplotorrands: presentano un orizzonte cambico.

XERANDS

Gli Xerands sono gli Andisols che hanno un regime di umidità del suolo xerico, ciò indica suoli originatisi in ambienti mediterranei. Si sono originati sotto la vegetazione forestale di conifere anche se alcuni si sono formati sotto la vegetazione erbosa o arbustiva. Tipicamente, hanno un orizzonte cambico.

Gli Xerands vengono suddivisi nei seguenti grandi gruppi:

- Vitrixerands: presentano consistenza grossolana e sono suoli giovani che si trovano vicino ai vulcani
- Melanoxerands: si sono generati sotto vegetazione forestale o della savana
- Haploxerands: hanno un orizzonte O sottile e un orizzonte cambico.

VITRANDS

I Vitrands sono gli Andisols che hanno una consistenza grossolana. Sono terreni giovani che si trovano vicino a vulcani e presentano un orizzonte cambico. Vitrands si formano sotto vegetazione forestale di conifere.

I Vitrands vengono suddivisi nei seguenti grandi gruppi:

- Ustivitrands: presentano un regime di umidità del suolo ustico, cioè il suolo è caratterizzato da una limitata disponibilità idrica per la crescita delle piante
- Udivitrands: hanno un orizzonte cambico e alcuni un orizzonte argillico, si sono sviluppati sotto la vegetazione forestale di conifere.

USTANDS

Gli Ustands sono gli Andisols presenti in ambienti da subumidi a semiaridi. Questi suoli hanno poca estensione e presentano un orizzonte cambico. Gli Ustands si originano sotto la vegetazione d'erba, di cespugli o forestale e sono localizzati in Messico, nella parte occidentale degli Stati Uniti, nelle le isole del Pacifico e nella parte orientale dell'Africa.

Gli Ustands vengono suddivisi nei seguenti grandi gruppi:

- Durustands: presentano un orizzonte cementato che ha il suo limite superiore entro 100 cm dalla sommità di uno strato organico con proprietà del suolo andiche e hanno un orizzonte cambico sopra l'orizzonte cementato
- Haplustands: si generano sotto la vegetazione di conifere, d'erba o arbustiva.

UDANDS

Gli Udands sono gli Andisols presenti in ambienti umidi. Questi suoli sono moderatamente estesi e hanno un orizzonte cambico. Gli Udands si formano sotto la vegetazione forestale e sono localizzati nella costa del Pacifico, nella

parte occidentale del Nord America, in Giappone, in Nuova Zelanda, nelle Filippine e in Indonesia.

Gli Udands vengono suddivisi nei seguenti grandi gruppi:

- Placudands: hanno un orizzonte O sottile sopra un orizzonte placico
- Durudands: si originano sotto la vegetazione forestale di conifere
- Melanudands: presentano un orizzonte cambico e si sono originati sotto la vegetazione forestale o della savana
- Hydrudands: hanno un orizzonte a O sottile e un orizzonte cambico
- Fulvudands: si generano sotto la vegetazione forestale di conifere
- Hapludands: presentano un orizzonte O sottile e un cambico, si sono formati sotto la vegetazione forestale di conifere.

GELANDS

I Gelands sono gli Andisols che hanno un regime di temperatura del suolo gelico, cioè che la temperatura media annua varia tra 0°C e 8°C.

Tutti i Gelands sono inseriti nel grande gruppo dei Vitrigelands.

La classificazione USDA proseguirebbe con maggiori dettagli nei sottogruppi, nelle famiglie e nelle serie che amplierebbero di molto il numero e le caratteristiche specifiche dei suoli relativamente ai diversi contesti ambientali.

Questo studio intende proseguire con un approfondimento sulla fertilità degli Andisols, per analizzare questa proprietà tipica dei suoli di origine vulcanica.

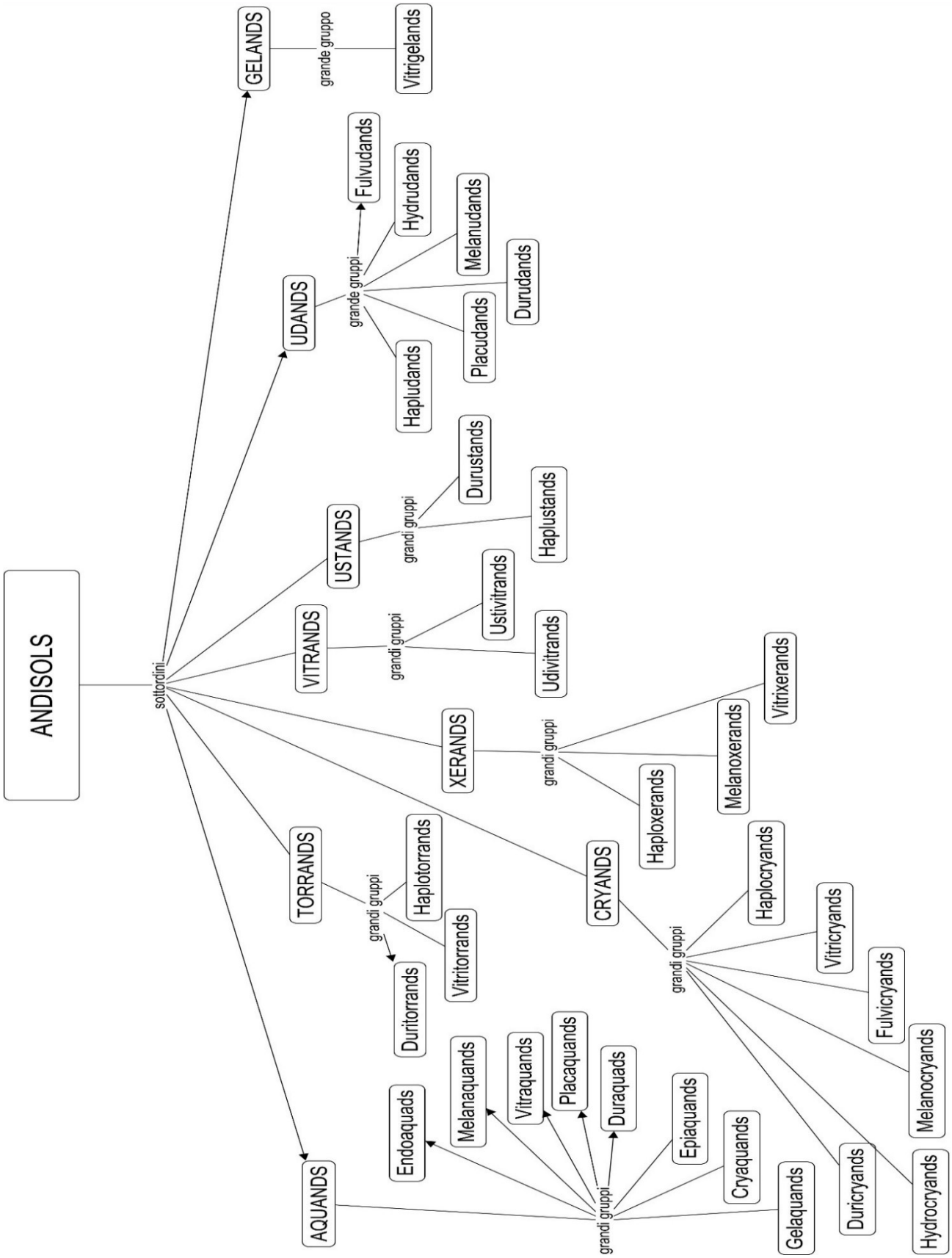

Figura 2.1 I sottordini e i grandi gruppi degli Andisols

CAPITOLO 3

3. LA FERTILITA' DEGLI ANDISOLS

3.1 La fertilità

Nel precedente capitolo, analizzando la tassonomia degli Andisols, si è potuto constatare le numerose peculiarità presenti in questi suoli. Una caratteristica che li raggruppa è la loro elevata fertilità.

Albert Howard nel libro "Un testamento agricolo" pubblicato nel 1940 definisce il termine fertilità, come: "Fertilità è la condizione di un terreno ricco di humus in cui i processi di crescita delle piante sono rapidi, armoniosi ed efficienti; il termine fertilità implica, dunque, abbondanza, alta qualità e resistenza ai parassiti."

Pietro Violante descrive la parola fertilità, nel libro Chimica e Fertilità del suolo, pubblicato nel 2020: "la fertilità è espressa dal rendimento massimo che è possibile ottenere da un suolo coltivato con le specie vegetali più adeguate alle condizioni climatiche di specifico ambiente. Pertanto, la propensione a produrre non è funzione delle sole caratteristiche del suolo, ma rappresenta la potenzialità produttiva del sistema, considerato come insieme pedoclimatico".

In questi ottanta anni, sembrerebbe che l'idea di fertilità del suolo, sia passata da un concetto legato alla crescita abbondante ed armoniosa delle piante ad un altro in cui si pone maggiore attenzione alla produttività massimale tenendo anche conto dell'insieme pedoclimatico in cui questo suolo è inserito.

A mio parere, sarebbe corretta una unione di questi due definizioni, ovvero avendo presente che la produttività e l'aspetto economico sono fondamentali per la gestione di questi suoli, non si deve dimenticare un approccio alla coltivazione con alta professionalità, coscienza ambientale e sensibilità.

Prima di considerare la fertilità degli Andisols, è importante sottolineare l'importanza degli aspetti fisico e biologico della fertilità stessa.

Con il termine fertilità fisica di un suolo si intende l'aggregazione di particelle per formare piccole zolle, non fisse e resistenti alle stimolazioni degli agenti atmosferici, attraversate da canali in grado di garantire la circolazione d'aria, d'acqua e la crescita delle radici.

Per fertilità biologica si intende la presenza di vita e tutte le sostanze che permettono a fauna e microrganismi la sussistenza; il suolo deve essere privo di sostanze tossiche.

La fertilità chimica fa riferimento alla presenza di principi nutritivi ottimali per la crescita delle piante; il suolo deve essere alterato il meno possibile dalle lavorazioni.

La fertilità fisica e quella biologica sono fondamentali, perché è da loro che deriva la fertilità chimica.

3.2 Fertilità e produttività dei suoli vulcanici

I suoli la cui genesi è stata determinata dai prodotti del vulcanismo, per la loro distribuzione geografica, per l'origine facilmente identificabile e per le specifiche proprietà, ultimamente hanno suscitato grande interesse scientifico.

Gli Andisols dimostrandosi suoli fertili, hanno permesso lo sviluppo di numerose colture in modo efficace e produttivo.

Relativamente al suolo, si possono verificare le cause insite che permettono di ottenere la produzione ottimale. Per uno sviluppo efficace di una determinata coltura è indispensabile che l'apparato radicale delle piante,

riesca a usufruire, durante l'intero ciclo vegetativo, dell'azione di precisi fattori di crescita.

Questi fattori di crescita possono essere ripartiti in due categorie:

- il calore e l'acqua, condizionati dal clima ambientale e dalle sue variazioni;
- le specie chimiche necessarie alla coltura: elementi in forma gassosa, ioni e anioni, composti organici solubili.

Le rocce e i minerali che si trovano nella crosta terrestre tendono a trasformarsi in forme più stabili. Durante i processi di decomposizione si verificano un graduale assottigliamento delle particelle minerali e un aumento della solubilizzazione di molti composti inorganici.

Per minerali si intendono delle sostanze inorganiche, presenti nella litosfera, caratterizzate da composizione chimica costante o variabile entro limiti ristretti, da proprietà fisiche specifiche e da peculiare struttura cristallina con disposizione ordinata, tridimensionale, di atomi, ioni o molecole.

I minerali primari vengono creati durante la solidificazione del magma fuso, mentre quelli secondari, si originano per cristallizzazione successiva a processi di alterazione.

La trasformazione dei minerali primari in minerali secondari negli Andisols segue una successione ben precisa, caratterizzata da quattro tappe: ionica, colloidale, criptocristallina e cristallina.

Ognuna di queste tappe genererà, diversi prodotti secondari che avranno specifiche proprietà di stabilità, che contraddistinguono i suoli vulcanici.

I singoli composti saranno caratterizzati da diversi livelli di stabilità, ma questa evoluzione, sarà continua e tale da produrre una serie di prodotti intermedi.

È stato verificato che:

- la composizione dei minerali argillosi varia in funzione del grado di sviluppo del suolo, dell'orizzonte, della natura della matrice litologica, dello spessore del deposito di piroclastiti;
- la creazione e la trasformazione delle entità cristalline e criptocristalline è vincolata dall'accumulo di humus e dai conseguenti meccanismi di complessazione dell'alluminio e del ferro.

La formazione di allofane contraddistingue la fase principale della pedogenesi su materiali vulcanici, ai quali conferiscono peculiari caratteristiche fisiche e chimiche.

Quando la lava fusa ad alta viscosità si raffredda si genera il vetro vulcanico, un'entità minerale non cristallina facilmente alterabile. Il silicio e l'alluminio, presenti nei vetri vulcanici, sono essenziali per avviare processi di solubilizzazione e di risintesi con formazione di allofane o di altri alluminosilicati (tra questi l'imogolite).

Il processo di pedogenesi negli Andisols è condizionato anche dalla presenza di humus. Con humus si intende: "un complesso, di colore scuro, variabile dal bruno al nero, costituito da composti derivati dal disfacimento di residui organici che arrivano al suolo, senza la possibilità d'individuare l'organizzazione cellulare degli originari tessuti vegetali o animali" (Violante, 2020). Le sostanze umiche sono le componenti costitutive dell'humus, pur essendo in poche quantità nella massa totale del suolo, condizionano la fertilità del suolo.

L'acqua disponibile è un composto fondamentale, essenziale per la crescita delle piante, ancorate al suolo. Le sostanze umiche possono essere considerate come delle ***spugne*** in quanto contengono una quantità d'acqua pari a venti volte la loro massa. Recenti ricerche scientifiche hanno verificato l'esistenza di un nesso fra il contenuto di humus del suolo, quantità e qualità

della produzione vegetale. Si è manifestata anche una attività ormonale attuata da molecole umiche di basso peso molecolare, le quali condizionano il metabolismo vegetale. Lo sviluppo delle piante è agevolato dalla presenza nel suolo di acidi umici e acidi fulvici, che favoriscono l'aumento dell'assorbimento di macronutrienti. Le sostanze umiche solubili in acqua possono accrescere il trasporto dei metalli per diffusione verso le radici e promuovere l'assorbimento radicale dei micronutrienti.

Si è verificata, inoltre, una concentrazione di carbonio organico negli orizzonti superficiali dei suoli vulcanici, fino a profondità di un metro, variabile tra il 5 e il 25% in base alle condizioni ambientali.

Si evidenzia, anche, un'azione sinergica di protezione che si determina tra i composti umici e i materiali non cristallini, con minore perdita di sostanza organica/umica. Gli allofani conferiscono elevata stabilità ai colloidi umici, predisponendo la creazione di complessi organici resistenti, o inibendo l'attività di enzimi, quali proteasi e l'amilasi.

In sintesi, si può affermare che è l'alluminio, presente nella composizione strutturale dei costituenti minerali non cristallini, nella organizzazione dei complessi umici e sulle superfici dei fillosilicati, a caratterizzare le proprietà chimiche degli Andisols (Fig 3.1).

Molti scienziati hanno riservato parecchio tempo allo studio della sostanza organica presente negli Andisols ed hanno provato che nei suoli vulcanici è evoluta a sostanza umica stabile e matura, legata a polimeri di ferro e alluminio.

Nel suolo, l'esistenza di ferro e di alluminio (ferridrite, goethite, gibbsite, imogolite, allofani, ioni idrossialluminio, complessi alluminio e ferro umici) hanno comportamento anfotero ovvero agiscono sia da acidi che da basi. Di

conseguenza, l'attività chimico-fisica delle superfici dipende dalla natura e dalla concentrazione dei cationi e degli ioni in soluzione e dalla temperatura.

Altra caratteristica degli Andisols è quella di assorbire alte quantità di fosfato, grazie all'allofane, all'imogolite e alle forme di alluminio presenti negli ioni idrossialluminio e nei complessi umici. Spesso si verifica una certa carenza di zolfo nelle coltivazioni di piante negli Andisols. Un altro elemento presente in basse concentrazioni è il rame, il quale è essenziale per lo sviluppo dei vegetali; nei suoli vulcanici intensamente coltivati, sono stati rilevati fenomeni di sterilità del frumento conseguenti, a carenza di rame. La causa principale dell'immobilizzazione del rame che ne determina quindi la carenza nei suoli, è la presenza di allofane.

Nelle zone ad alta quota, la fertilità degli Andisols può risentire di una scarsità di nutrienti, di una ridotta disponibilità di fosforo e di zolfo, e da fenomeni di tossicità riconducibili ad all'elevata concentrazione di alluminio.

In questi casi, per mantenere alto il livello di fertilità, è fondamentale una integrazione di concimi minerali e organici contenenti i macronutrienti e micronutrienti indispensabili ad una sana crescita delle piante.

Figura 3.1 Profilo di un Andisol

CAPITOLO 4

4. ANDISOLS IN ITALIA

4.1 Andisols italiani

Storicamente le eruzioni vulcaniche hanno rappresentato nell'immaginario collettivo emblema di terrore, devastazione e distruzione delle comunità e del territorio.

In Italia ci sono oltre venti vulcani presenti in superficie: dieci sono spenti, i restanti attivi o quiescenti, inoltre una cinquantina sono sottomarini e si trovano nei fondali, dalla Toscana alla Sicilia.

Gli Andisols in Italia, si estendono in molte regioni: in Toscana con il Monte Amiata; in Basilicata con il Monte Vulture; in Sicilia con le Isole Eolie, l'Etna, i Monti Iblei, l'Isola di Pantelleria e l'Isola di Linosa che appartiene all'arcipelago delle Isole Pelagie; in Campania con i Campi Flegrei e il Vesuvio; del vulcanismo antico si trova in Sardegna nella zona del Campidano.

I vulcani attivi sono: Campi Flegrei, Ischia, Vesuvio, Vulcano, Lipari, Panarea, Colli Albani, Stromboli, Etna, Pantelleria, Marsili e Ferdinandea. La maggior parte sono in una fase di riposo, mentre Etna e Stromboli presentano un'attività persistente (Fig. 4.1).

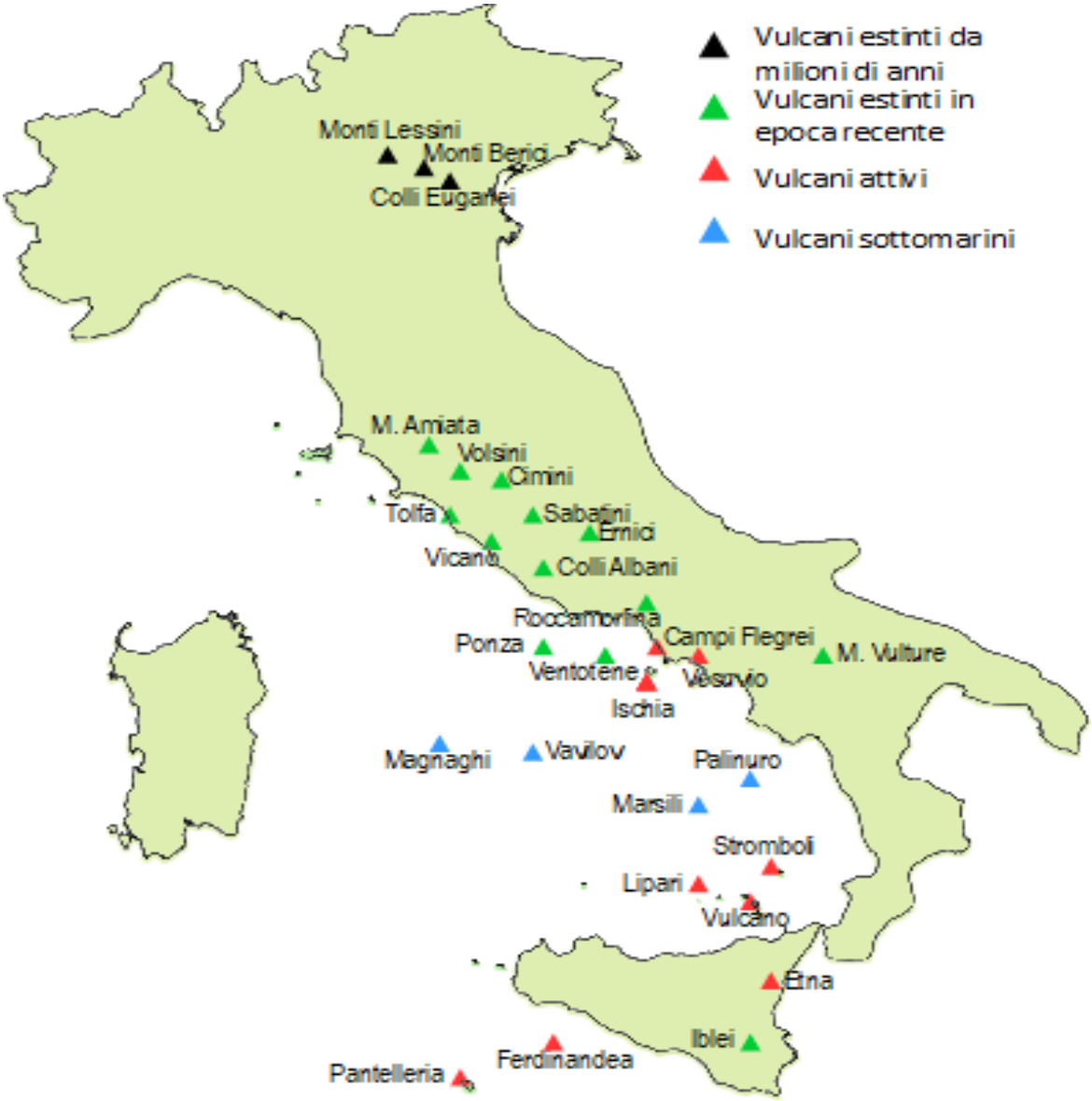

Figura 4.1 Vulcani in Italia

Gli Andisols italiani sono costituiti dai prodotti dei vulcani di tipo misto, i vulcani, infatti, alternano fasi di quiescenza (periodo di stasi nell'attività eruttiva di un vulcano attivo) con fasi esplosive (emissione di piroclasti dovuta alla liberazione di gas dal magma). I materiali eruttati durante le fasi esplosive vengono scaraventati nell'atmosfera e si depositano nelle vicinanze del sito vulcanico a diverse distanze che dipendono dall'entità dei singoli frammenti,

dalla tipologia dell'eruzione e anche dalle condizioni meteorologiche al momento dell'eruzione. Esiste quindi una considerevole differenza tra la composizione dei suoli nella prossimità dei crateri e quelli posti in lontananza.

Anche se è potenzialmente pericoloso vivere nei pressi di un vulcano, gli esseri umani hanno scelto di insediarsi in questi suoli a causa della loro elevata fertilità.

Il suolo vulcanico si origina grazie all'alterazione chimico-fisica delle rocce laviche e dei materiali piroclastici depositati dall'attività esplosiva per mezzo dell'acqua piovana. In questo modo si crea un suolo che consente elevata produttività agricola legata ad un'ottima qualità dei prodotti della terra; per esempio, si considerino i vini ottenuti da uve coltivate nelle zone del Vesuvio e dell'Etna (Fig. 4.2).

La lava è formata da diversi minerali, i quali sono formati da vari elementi chimici fondamentali sia per l'ecosistema che per la biosfera terrestre.

Altri importanti nutrienti vengono forniti dalla pioggia che si impregna sia di elementi catturati nel pennacchio gassoso del vulcano, sia grazie al riversarsi di cenere vulcanica, sulla crosta continentale o sulla crosta oceanica.

Relativamente all'Etna, che è il vulcano attivo più alto in Europa, il quantitativo di elementi catturati dalla pioggia locale costituisce una piccola porzione, tra lo 0,1 % e il 5 %, della quantità totale sprigionata dal vulcano. La parte prevalente degli elementi presenti nelle emissioni vulcaniche non ricade sulle pendici, ma viene spostata dal vento in alta quota e dispersa a scala regionale, continentale o globale.

A questo fenomeno si accompagna quello delle ceneri vulcaniche, che imprigionano gli aerosol all'interno dei vacuoli dei singoli granuli. L'Etna libera notevoli quantità di ceneri nell'atmosfera; la parte più macroscopica di questi materiali cade sulle pendici del vulcano, mentre quella più leggera viene

trasportata dalle correnti d'aria ricadendo in zone anche molto lontane dai crateri.

Spesso si verifica che la ridiscesa di ceneri vulcaniche fini abbia luogo sulla superficie marina, poiché i venti più intensi soffiano verso il Mar Ionio.

A contatto con acqua di mare, le ceneri vulcaniche dell'Etna rilasciano macronutrienti e metalli in traccia che divengono bio-disponibili per il fitoplancton marino, si verifica, quindi, una fioritura più intensa di fitoplancton.

Figura 4.2 Foto del cratere del Vesuvio

Gli Andisols presentano proprietà morfologiche, fisiche e chimiche uniche che determinano sia elevata fertilità ma anche una grande vulnerabilità al degrado del suolo.

In Campania, la straordinaria fertilità naturale dei suoli e la disponibilità idrica hanno agevolato lo sviluppo di una agricoltura intensiva, causando un depauperamento della loro fertilità intrinseca. Nelle pianure costiere è presente un'agricoltura a ciclo continuo. Da ciò deriva anche un considerevole utilizzo di concimi minerali, fitofarmaci ed acque irrigue. Ne consegue non solo una evidente diminuzione dei contenuti di sostanza organica negli orizzonti coltivati, ma anche un degrado fisico, che si dimostra con il compattamento superficiale. A tutto questo si collega un'ingente perdita dell'attività biologica.

L'approccio antropico deve assolutamente essere di rispetto nei confronti di questi suoli. La biodiversità deve essere mantenuta altrimenti da molto fertili, possono tramutarsi in sterili. Una conoscenza sempre più elevata di come i vulcani presenti in Italia interagiscono con l'ambiente e con gli esseri umani permetterà di comprendere l'interdipendenza reciproca e i benefici che traiamo dalla loro presenza.

4.2 Principali coltivazioni negli Andisols italiani

Sicuramente tra le coltivazioni più rinomate e caratteristiche dei suoli vulcanici italiani possiamo individuare la vite, tanto che a partire dal 2012 è nata un'associazione "Volcanic Wines" che unisce i Consorzi dei vini che vengono prodotti sui terreni vulcanici. Aderiscono al Volcanic Wines: Consorzio del Soave, Consorzio tutela Bianco di Pitigliano, Consorzio tutela Vini Lessini Durello, Consorzio per la tutela dei Vini Orvieto, Consorzio tutela Vini di Gambellara, Enoteca Provinciale della Tuscia, Consorzio Vini DOC Colli

Euganei, Cantina di Mogoro (Sardegna), Consorzio tutela Vini dei Campi Flegrei, Comune di Milo, Consorzio di tutela Vini del Vesuvio, Comune di Pantelleria, Consorzio tutela Vini Etna DOC, Consorzio di tutela Vini d'Ischia. Gli Andisols con le loro caratteristiche uniche consentono la produzione di vini contraddistinti dal terroir, da mineralità e da acidità. Questi suoli sono ricchi di fosforo, magnesio e potassio, permettendo così l'elaborazione di vini con elevata complessità e sapidità. I suoli vulcanici sono esposti ad escursioni termiche, che favoriscono le componenti aromatiche. Questi vini bianchi all'assaggio hanno una bella freschezza e sono longevi con capacità di evolvere nel tempo.

Gli Andisols sono formati da sottilissima sabbia di origine eruttiva dovuta al deposito di cenere e lapilli, ciò causa permeabilità che agevola la penetrazione delle radici delle piante divenendo per la vite un ambiente ideale e contemporaneamente ostacola la sopravvivenza di insetti dannosi come la fillossera.

I vini vulcanici sono presenti in tutto il mondo, il merito della produzione italiana è determinato dal fatto che i vini sono prodotti in territori con viti storiche e vitigni autoctoni. Coltivare la vite in suoli impervi, con ripidi pendii e mal serviti da vie di comunicazione è sicuramente difficile. A ciò si aggiunga che le pendici vulcaniche sono complicate nella coltivazione a causa della durezza delle rocce. Tale fatica viene ricompensata dalla produzione di vini straordinari. La maggior parte dei vini vulcanici possono essere inclusi nella viticoltura eroica, cioè la viticoltura effettuata in condizioni estreme: con pendenza del terreno superiore al 30%.

Tuttavia, non tutti gli Andisols hanno proprietà adeguate alla viticoltura, in quanto, con il verificarsi di eruzioni recenti, si possono riscontrare sbilanciamenti nelle sostanze nutritive oppure la presenza di metalli pesanti non adatti all'agricoltura. Le colate laviche antiche sono, infatti, le più efficaci per la viticoltura (Fig. 4.3).

Figura 4.3 Coltivazione della vite negli Andisols

Esistono delle specie autoctone che grazie alle particolarità dei diversi suoli vulcanici, sono considerate delle vere eccellenze.

Nell'Etna molto rinomata è la coltivazione del pistacchio. La Sicilia è l'unica regione italiana dove si produce questo frutto e precisamente a Bronte. Il terreno dell'Etna fa sì che il pistacchio diventi dolce, delicato, aromatico e che abbia colore verde intenso, per questo motivo è denominato "oro verde". È utilizzato nell'industria dolciaria per torte, torroni, confetti, gelati e granite, ma è anche usato nella preparazione di insaccati come mortadelle (Fig. 4.4).

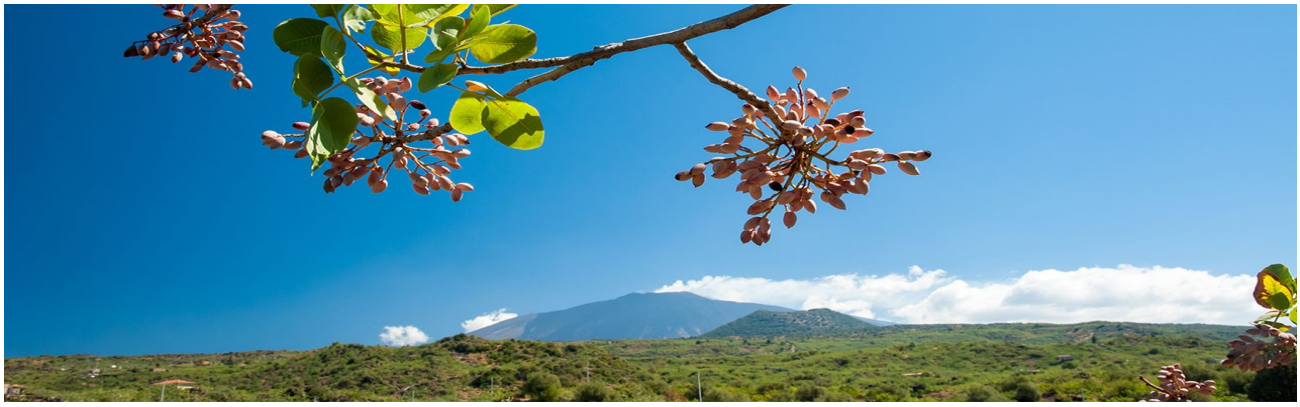

Figura 4.4 Pistacchio di Bronte

Sulle pendici dell'Etna si coltivano anche una quindicina di cultivar autoctone di mele. La più famosa, chiamata "regina dell'Etna", è la mela Cola. L'etimologia del nome deriva dalla circostanza che questa varietà si propaga originariamente a Nicolosi, in un'area vicina al convento di San Nicola. Questa mela ha una forma cilindrica arrotondata, buccia gialla con piccole macchiette color ruggine, polpa croccante ed è lievemente acidula (Fig. 4.5).

Figura 4.5 Mele Cola

Il cavolfiore viola è un ortaggio, al quale l'Andisols dell'Etna dona il colore viola che si conserva anche dopo la cottura. Questo ortaggio ha un sapore deciso ed è più gustoso rispetto al cavolfiore comune (Fig. 4.6).

Figura 4.6 Cavolfiore viola dell'Etna

Nel Vesuvio si coltiva il famoso "pomodoro del piennolo", che alla base ha il "pizzo" che lo distingue dagli altri pomodori. Presenta una forma allungata, colore rosso, grazie alla buccia spessa ha una lunga scadenza ed il sapore è intenso. Il pomodoro del piennolo si sviluppa ad alta quota (Fig. 4.7).

Figura 4.7 Pomodoro del piennolo del Vesuvio

Nel Vesuvio, oltre al citato pomodorino del piennolo, le colture più rilevanti sono: gli ortaggi (patate, pomodori, cavolfiori, piselli e fagioli), alberi da frutto (nocciolo, albicocca, pesca e mela), agrumi (principalmente limoni e arance), olivo, vite e particolarmente importante è la produzione di fiori e piante ornamentali.

CONCLUSIONI

Nei primi due capitoli di questa tesi, ci si è soffermati sull'importanza della classificazione dei suoli seguendo le direttive della Soils Taxonomy USDA. Solo attraverso il riconoscimento, la classificazione e mettendo in evidenza le peculiarità che distinguono i suoli di tutto il mondo si può assegnare loro una congrua attenzione, un riconoscimento e un adeguato studio. Gli Andisols, suoli di origine vulcanica, che sono l'oggetto principale di studio di questa tesi, presentano peculiarità uniche, caratteristiche straordinarie; dalle informazioni raccolte e dalle analisi effettuate è emerso che questi suoli sono generalmente molto fertili. Nel terzo capitolo si è quindi introdotto il concetto di fertilità; anche se nel corso del tempo, tale termine ha cambiato significato, permane la considerazione che un suolo fertile sia tale, se produce frutti rigogliosi, sani e con un limitato intervento dell'uomo per implementare la produttività. Gli Andisols, per loro natura intrinseca, sono fertili: presentano elevate quantità di allofane, inoltre in questi terreni la sostanza organica risulta evoluta a sostanza umica stabile e matura. Nel quarto e ultimo capitolo ci si è soffermati infine su alcuni prodotti generati in questi suoli tanto caratteristici. E tali a mio parere devono assolutamente rimanere.

Ci tengo infatti a riaffermare un concetto; l'intervento antropico per modificare alcuni aspetti del suolo, quando questi presentano limiti alla produzione agricola, deve sottostare a delle coscienziose accortezze. L'alterazione del suolo a causa di un'agricoltura intensiva su ampia scala spezza un equilibrio pedologico generando, nel tempo, una classe di suolo dominante. Facendo così, si uniforma il pedopaesaggio, si affievolisce da un punto di vista tassonomico la variabilità del suolo e si decreta la morte di prodotti agricoli unici.

Quindi, a tal proposito, sarebbe bene ricordare le parole del capo Sealth della tribù Duwanish, scritte nella lettera inviata al presidente degli Stati Uniti Pierse Franklin nel 1855:

"…*La terra è nostra madre. Qualunque cosa capiti alla terra, capita anche ai figli della terra. Se gli uomini sputano in terra, sputano a sé stessi. Questo noi sappiamo: la terra non appartiene all'uomo ma è l'uomo che appartiene alla terra*…" (Sealth, 1855)

BIBLIOGRAFIA

Araneo F., Bartolucci E., Calace N., Carta R., Dacquino C., Di Leginio M., Fumanti F., Giandon P., Giovagnoli M. C., Jacomini C., Lettieri M., Luise A., Marinosci I., Martarelli L., Munafò M. e Vinci I. 2014-2015. Suolo e territorio. Tematiche in primo piano: stato dell'ambiente. Annuario dei dati ambientali 2014-2015. Roma: ISPRA – Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale.

Bauman Z. 2017. Retropia. Bari-Roma: Gius. Laterza & Figli Spa.

Borin M. 1999. Introduzione all'ecologia del sistema agricoltura. Padova: C.L.E.U.P. "Coop. Libreria Editrice Università di Padova"

Commissione delle Comunità Europee (2002). Comunicazione della commissione al consiglio e al parlamento europeo, al comitato economico e sociale e al comitato delle regioni. Verso una strategia tematica per la protezione del suolo. Bruxelles, 16.4.2002 COM (2002) 179 definitivo.

D'Antonio A. e Ingenito M. R. 2008. Campania. In Il suolo la radice della vita, ed. A. Di Fabbio e F. Fumanti, 100-101. Roma: APAT – Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici.

Dazzi C., Lo Papa G. e Palermo V. 2011. La diversità dei suoli siciliani: quale futuro? In Atti Biodiversità e pedodiversità: affinità e divergenze nell'areale italiano, ed. A. Benedetti e R. Francaviglia, 95-104. Roma: Edizioni Le Penseur, 1-2 dicembre 2011.

Giovagnotti C. e con la collaborazione di Vischia P., Aru A., Baldaccini P. e Fierotti G. 1980. Tassonomia del suolo: un sistema fondamentale di classificazione per eseguire ed interpretare i rilevamenti del suolo/Soil survey staff: Soil Conservation Service: U. S. Department of Agriculture. Bologna: Edagricole.

Howard A. 1940. Un testamento agricolo.

Nardi S. 2000. Sintesi e trasformazione della sostanza organica nel profilo del suolo. In Elementi di Pedologia: i suoli, loro proprietà, gestione e relazioni con l'ambiente, ed. G. Sanesi, 123-146. Bologna: Edagricole – Edizioni Agricole della Calderini s.r.l.

Penta F., Croce A. e Esu F. 1961. Caratteristiche geotecniche dei terreni vulcanici. In Atti V Congresso Internazionale di Geotecnica, 57-64. Parigi, luglio 1961.

Soil Survey Staff. 2014. Keys to Soil Taxonomy, 12th ed. USDA-Natural Resources Conservation Service, Washington, DC.

Terribile F., Iamarino M., Langella G., Manna P., Mileti F. A., Vingiani S. e Basile A. 2018. The hidden ecological resource of andic soils in mountain ecosystems: evidence from Italy. Solid Earth, 9, 63-74, 2018, https://doi.org/10.5194/se-9-63-2018.

Urgeghe A. M. 2005/2006. Caratterizzazione pedologica e studio di valutazione dell'attitudine del territorio all'utilizzo agricolo di un'area a rischio di desertificazione in Tunisia: l'Imada di Skhirat. Relatore Madrau S. Correlatore Zucca C. Corso di Laurea Specialistica in Pianificazione e Gestione dell'Ambiente e del Territorio Rurale. Facoltà di Agraria. Università degli Studi di Sassari.

USDA: United States Department of Agriculture Natural Resources Conservation Service. 1999. Soil Taxonomy. A basic system of Soil Classification for making and interpreting Soil Surveys. Agricolture Handbook n.436, 2nd ed. Washington D.C.

Violante P. 1987. La fertilità dei suoli vulcanici. In Atti Fertilità del suolo e nutrizione delle piante, ed. P. Violante, 7–39. Sorrento: S. Agnello, Stabilimento Litotipografico DELLA TORRE s.a.s., 6-7-8 maggio 1987.

Violante P. 2020. Chimica e fertilità del suolo. Milano: Edagricole – Edizioni Agricole di New Business Media s.r.l.

- 2013. Articolo 23 dell'allegato alla Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea 20/11/2013 decisione n. 1386/2013/UE. Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea, allegato, 28.12.2013.

SITOGRAFIA

https://www.indianvillage.it/ita/blog/lettera-inviata-nel-1855-presidente-degli-stati-uniti-franklin-pierse-capo-sealth-della-trib%C3%B9

https://www.beic.it/it/content/sviluppo-delle-coltivazioni-adatteallaparticolare-fertilit%C3%A0-del-suolo-e-del-microclima

https://www.vesuviolive.it/ultime-notizie/231745-vesuvio-vantaggi-vivere-un-suolo-vulcanico/

https://intornoanoi.weebly.com/uploads/9/5/8/6/9586238/la_vita_sul_vulcano.pdf

https://wivood.com/blogs/news/le-caratteristiche-dei-vini-vulcanici

https://www.qualivita.it/news/litalia-scopre-il-patrimonio-dei-vini-dei-vulcani/

https://ingvambiente.com/2019/07/02/quandoilvulcanocinutre/#:~:text=Le%20eruzioni%20vulcaniche%20violente%20possono,per%20la%20nostra%20stessa%20esistenza

https://ingvvulcani.com/glossario-dei-termini-presenti-nel-blog-ingvvulcani/

https://www.ingv.it/it/newsletter-ingv-n-1-gennaio-2020-anno-xiv/focus-sui-vulcani-italiani-parola-all-esperto

http://www.distar.unina.it/it/vulcani-napoletani/dizionarietto-vulcanico

https://www.gmpe.it/sites/default/files/vulcani/distribuzione-italiani.gif

https://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/detail/soils/survey/class/taxonomy/?cid=nrcs142p2_053580

https://www.nrcs.usda.gov/Internet/FSE_MEDIA/stelprdb1237725.jpg

https://cdn.shopify.com/s/files/1/0275/0640/9585/products/CavolfioreVioletto dell_Etna_800x.jpg?v=1648296253

https://www.totelia.it/img/cms/pistacchio-di-bronte-etna.jpg

https://resoilfoundation.org/ambiente/suolo-sano-definizione-ufficiale/

http://www.labuonafruttadelletna.com/wpcontent/uploads/2019/05/melecola2.jpg