

2 I suoli nello spazio e nel tempo

OBIETTIVI

- ◆ Scoprire le relazioni fra suoli e paesaggi alle diverse scale di analisi: planimetria continentale, nazionale, del singolo campo coltivato
- ◆ Saper riconoscere la variabilità del suolo dalla superficie fino al materiale da cui il suolo si forma, acquisendo le basi per identificare il profilo del suolo ed i suoi orizzonti
- ◆ Utilizzare i profili dei suoli come «chiave» per collegare il suolo al paesaggio
- ◆ Conoscere le principali modalità per la descrizione di un profilo di suolo in campagna
- ◆ Saper cogliere la realtà dei suoli come entità a quattro dimensioni: tre dimensioni nello spazio ed una nel tempo

2.0. Introduzione

Dal capitolo precedente abbiamo compreso come il suolo faccia parte del paesaggio; questo concetto è stato reso particolarmente concreto dalla Figura 1.42 che ha concluso il capitolo, nella quale abbiamo visto la variabilità dell'orizzonte superficiale dei suoli nelle diverse porzioni di paesaggio esemplificate.

Non sempre la realtà del suolo come parte del paesaggio è così evidente. Quando la vegetazione ricopre tutto, il suolo è nascosto, e non lo si vede. Spesso però i suoli si mostrano in tutta la loro evidenza, almeno in superficie (Figura 2.1); i colori dei loro orizzonti superficiali, rossi, neri, bianchi, bruni, invadono il paesaggio: talora, ad esempio nella stagione delle arature, lo dominano. Gli aspetti superficiali dei suoli ci rassicurano, quando vediamo campi ben coltivati e colture che crescono in modo rigoglioso ed omogeneo; al contrario, ci sentiamo a disagio quando i segni e gli effetti dell'erosione a carico dei suoli sono marcati ed evidenti (Figura 2.2).



Figura 2.1
Vegetazione rigogliosa e campi arati nella valle fluviale in primo piano, contrastanti con le zone sterili sullo sfondo.

IL SUOLO SOLIDITÀ

VUOTI (SISTEMA PORALE)

FIGURE

CAMIFAGINA

NELLO SPAZIO

CAPITOLO 2



Figura 2.2
Effetti devastanti dell'erosione.



Figura 2.3
Il suolo nel paesaggio di una battaglia storica.

Sezioni o pareti di suolo ci appaiono sempre più frequentemente come esito di opere dell'uomo (nuove strade, ferrovie, fronti di cava) ed introducono sempre più il suolo come componente di rilievo nel definire i tratti fondamentali per la descrizione di un paesaggio.

Il suolo fa dunque parte integrante del paesaggio, questo paesaggio che viene osservato, spesso ammirato, fotografato, dipinto (Figura 2.3), e che ognuno interpreta a suo modo, in funzione delle proprie esigenze e delle sue occupazioni, di escursionista, di naturalista, di artista o di utilizzatore (agricoltore, progettista edile o di campi da golf, assestatore forestale, sono soltanto alcuni degli utilizzatori possibili).

2.1. Rapporti fra suoli e paesaggi

I paesaggi che ci circondano presentano caratteri particolari, che a volte li rendono «unici»; tali caratteri derivano dalla combinazione, nel tempo, di diversi fattori ambientali e, al momento della nostra percezione, possiamo immediatamente cogliere il ruolo del clima, della vegetazione, dell'azione dell'uomo. Ad esempio nelle zone polari o in alta montagna i fattori climatici esercitano un controllo determinante sulle forme del paesaggio, e non potremmo mai aspettarci di trovare una piantagione di palme da cocco in quegli ambienti. La vegetazione viene da noi facilmente percepita come componente determinante di un paesaggio; anche le coltivazioni, pur condizionate dall'azione dell'uomo, contribuiscono a caratterizzare un paesaggio ed a farci indirettamente conoscere, ad esempio, i suoi tratti climatici essenziali.

Meno conosciuto ed immediato è invece il ruolo del suolo, che contribuisce a rendere i paesaggi uno diverso dall'altro, anche in quanto a vivibilità e produttività: i suoli stanno «dentro» e «sotto» i paesaggi che ci circondano, ne sono influenzati ed a loro volta ne determinano specifici caratteri.

Se scala planetaria ci sono immediatamente evidenti le differenze fra paesaggi la cui conoscenza ci deriva dalla divulgazione scientifica, dalla produzione cinematografica e televisiva, da contatti diretti, per lavoro o turismo.

Le foreste tropicali, quali la foresta amazzonica, costituiscono un ambiente che ci è reso familiare dall'opera di sensibilizzazione che si sta facendo, al fine di preservarne l'equilibrio e la sopravvivenza. Spesso queste foreste insistono su suoli molto poveri, molto antichi e che hanno perduto, nel tempo, anche in relazione all'elevata piovosità, gli elementi nutritivi necessari per le piante. La foresta sopravvive utilizzando il suolo come mezzo di ancoraggio, ma nutrendosi, con le radici più superficiali, della sostanza organica che, in quelle condizioni ambientali, rapidamente si mineralizza e rende disponibili elementi nutritivi.

I suoli delle foreste tropicali sono molto profondi, rossi, acidi (Figura 2.4); se la foresta viene tagliata, questi possono rapidamente degradarsi e, esposti alle elevate temperature, trasformarsi in crostoni duri, difficilmente penetrabili dalle radici e non più coltivabili.



giusto

Figura 2.4
Suolo di ambiente tropicale: si noti la profondità del suo sviluppo, confrontato con l'abitazione a fianco.

Figura 2.5
Paesaggio della prateria nord-americana.



Figura 2.6
Suolo di prateria: si noti il colore scuro degli orizzonti superficiali.



Figura 2.7
Podsol formatosi sotto la foresta di conifere: si nota uno spesso strato grigiastro dopo il primum strato superficiale.

Un paesaggio molto diverso da quello della foresta amazzonica è costituito dalle *praterie* (Figura 2.5), tipiche delle zone continentali americane ed euroasiatiche, dove estati calde ed asciutte si alternano ad inverni rigidi e prolungati; sono i paesaggi in cui pascolavano i bufali e dove cacciavano gli Indiani d'America. In questi ambienti la sostanza organica che cade al suolo, spoglie della vegetazione erbacea, non fa in tempo a trasformarsi rapidamente come nella foresta tropicale: essa si accumula anno dopo anno, ed i suoli che ne risultano sono profondi, soffici e molto scuri; la sofficità e lo sviluppo della profondità del suolo vengono favoriti dall'azione rimescolante di notevoli popolazioni di lombrichi, particolarmente a loro agio in tali condizioni.

I contadini russi chiamano questi suoli «chernozem» (terre nere), e da essi ottengono ottimi raccolti di frumento; risposte analoghe ottengono gli agricoltori nord-americani e canadesi (Figura 2.6).

L'uso intensivo di tali terre, ad esempio con l'irrigazione o tentando di fare due colture all'anno, può portare ad una rapida alterazione del loro delicato equilibrio e ad una altrettanto rapida degradazione e declino di fertilità.

Proseguendo verso latitudini più estreme, e con climi più umidi, incontriamo paesaggi caratterizzati dalle *foreste di conifere*; la lettiera di tali foreste è tendenzialmente acida e favorisce la formazione di un humus molto mobile, diversamente da quello delle steppe e delle praterie. L'elevata piovosità favorisce il trasporto dell'humus verso il basso, così che la parte superiore del suolo rimane chiara e decolorata.

Ancora dalla lingua russa prendiamo la denominazione di questi suoli, localmente chiamati «podsol» (suolo di cenere), ad identificare il carattere della loro parte superiore, di colore grigio, tessitura sabbiosa e struttura incoerente (Figura 2.7).

Al di sotto della zona cenerosa, spesso si accumula l'humus migrato dalla parte superiore: esso costituisce il potenziale nutrimento di queste foreste, e le radici delle conifere esplorano gli strati profondi in cui la sostanza organica si accumula. Purtroppo anche in questo caso esistono pericoli di degrado, ad esempio quando, per l'impianto di nuove foreste dopo il taglio delle precedenti, le lavorazioni profonde causano l'alterazione drastica di equilibri e riserve di fertilità costituitisi nel corso di centinaia di anni.



è costitui-
ericane ed
ni rigidi e
acciavano
ne cade al
sformarsi
opo anno,
a sofficià
one rime-
loro agio
e da essi
o gli agri-
do di fare
loro deli-
o di ferti-
li, incon-
tali fore-
us molto
vata pio-
la parte
sti suoli,
l caratte-
e struttu-
ato dalla
e foreste,
sostanza
ericoli di
o il taglio
astica di
anni.

La distribuzione geografica di suoli diversi, in relazione a paesaggi diversi, ci consente di comprendere e di impostare una prima «zonizzazione» dei suoli del mondo: le zone di suolo sono in relazione, come visto, alla latitudine, alle zone climatiche ed ai diversi tipi di vegetazione. In pedologia, i suoli del pianeta che presentano strette relazioni con il clima e la vegetazione vengono definiti suoli «zonali».

Anche l'*altitudine* può costituire un formidabile agente che governa l'aspetto del paesaggio e, conseguentemente, anche dei suoli che stanno «dentro» e «sotto» quel paesaggio. Salendo lungo le pendici di un monte, anche alle nostre latitudini, si può facilmente notare il mutare delle cosiddette «fasce» di vegetazione: oltre le più elevate zone coltivate, ci sono i castagneti, le faggete, le foreste di conifere, i pascoli e le praterie di vetta; in tutte queste situazioni ritroviamo suoli diversi fra loro, e differenti da quelli che normalmente si ritrovano a quella latitudine.

La quota, ed i caratteri climatici ad essa correlati, determinano una certa vegetazione ed un certo tipo di suolo, così che possiamo facilmente ritrovare dei «podsol» senza andare nelle foreste nord-europee, ma semplicemente osservando il suolo che sta sotto una pecceta delle nostre Alpi, a determinate quote (Figura 2.8).

Nel caso dei paesaggi montani e collinari, oltre alla quota, anche l'esposizione va considerata, soprattutto quelle più estreme: pendii esposti a settentrione sono più freddi e umidi di quelli esposti a meridione.

A parità di altre condizioni, troveremo che la foresta di conifere con «podsol» scende a quote più basse se esposta a nord, mentre dobbiamo salire per ritrovarla nel versante esposto a sud.

In questa rassegna sui rapporti fra paesaggi e suoli possiamo ora provare ad approfondire il livello di definizione, a vedere la questione con un dettaglio più accurato, esaminando tali rapporti per quanto riguarda il nostro paese.

L'Italia si protende dall'arco alpino fino alle latitudini che, nel vicino continente africano, sono già caratteristiche di paesaggi desertici: per questo il nostro paese presenta situazioni ambientali così varie, che hanno condizionato, ed a loro volta sono state modellate, dall'azione dell'uomo. I suoli che ne risultano e che ritroviamo sono caratterizzati da altrettanta variabilità.

Zonali



Figura 2.8
Immagine di podsol formatosi in ambiente alpino: anche qui, come nel profilo di Figura 2.7, si ha uno strato superficiale scuro e, sotto, lo strato caratteristico grigio, anche se molto più sottile.



Figura 2.9
Rendzina formatosi in ambiente appenninico.

Il *paesaggio alpino* è stato già introdotto parlando dell'influenza della quota e dell'esposizione sulla distribuzione e zonazione dei suoli. Qui possiamo rimarcare come i suoli di questi ambienti siano fortemente condizionati anche dal tipo di roccia sottostante, anticipando argomenti che verranno sviluppati nel successivo Capitolo 3. In ambiente montano, e nelle nostre Alpi in modo molto diffuso, i suoli presentano a debole profondità la roccia, spesso dura e coerente, su cui si sono formati.

Dove le rocce sono più ricche in calcare troviamo spesso suoli sottili, molto scuri, ricchi di pietre, ricoperti da pascoli detti «Rendzina» e mostrati in Figura 2.9 (sono suoli che ritroviamo anche a latitudini più settentrionali, ad esempio in Polonia, da cui viene la denominazione). Dove le rocce sono più acide i suoli possono essere più profondi, favorendo l'insediamento di un paesaggio forestale; i suoli possono assumere, come già visto, l'aspetto di «podsol» (Figura 2.8).

L'Italia è uno dei Paesi «mediterranei» e questa connotazione è individuata da ben precise combinazioni di clima e vegetazione: estati calde e secche, stagioni autunnali e primaverili ove si concentra la piovosità; il più tipico paesaggio vegetale è dato dalla *macchia mediterranea*, da leccete e suberete, mentre le terre coltivate offrono ottime opportunità per la vite e l'olivo (al pari di altri ambienti definiti «mediterranei», che ritroviamo in Sud Africa, California, Cile, Australia).

Nel paesaggio mediterraneo i suoli sono tipicamente rossi (Figura 2.10), e tale colore costituisce uno dei tratti caratteristici e più facilmente percepibili di queste condizioni ambientali.

Nel nostro Paese ci sono relativamente poche pianure, la gran parte delle quali di origine alluvionale. Sono questi i paesaggi più intensamente coltivati, fittamente urbanizzati e occupati dalle infrastrutture (Figura 2.11). I suoli che stanno «sotto» questi paesaggi sono fortemente condizionati dal tipo di materiale eroso a monte e rideposto dalle acque, dalla loro energia e dall'età di deposizione.

I suoli delle *pianure alluvionali* ospitano spesso delle falde acquifere, che li rendono «freschi» ed adatti alla coltivazione anche durante il periodo estivo. Tali falde sono state sfruttate anche per finalità non agricole, e sono sempre più esposte agli agenti inquinanti che attraversano il suolo.



Figura 2.10
Paesaggio dominato dal colore rosso dei suoli mediterranei.

enza della
suoli. Qui
fortemente
argomen-
te mon-
sentano a
sono for-

oli sottili,
«dzina» e
udini più
azione).
di, favo-
assume-

è indivi-
ati calde
piovosità;
anea, da
portunità
nei», che

ra 2.10),
ente per-

arte del-
samente
(Figura
nte con-
e acque,

quifere,
il perio-
agrico-
rsano il



Figura 2.11
Paesaggio fortemente urba-
nizzato di una pianura allu-
vionale.

I paesaggi collinari delle aree appenniniche, specialmente quelli di bassa collina con attività agricole abbastanza intensive, sono spesso condizionati dalla presenza di rocce estremamente argillose. I suoli che qui ritroviamo sono conseguentemente molto argillosi, si crepacciano durante l'estate, si rigonfiano di acqua e diventano quasi «saponosi» durante le stagioni piovose.

Tali paesaggi presentano spesso le ferite dell'erosione (Figura 2.12), dato che la protezione della vegetazione è molto scarsa, e le acque di pioggia possono facilmente asportare i sedimenti argillosi più superficiali.

La variabilità del suolo nel paesaggio può essere evidenziata anche a scale di grande dettaglio.

Finora abbiamo visto variazioni a scala planetaria o al livello del nostro paese; anche alla scala di un singolo campo, su cui l'agricoltore applica ad esempio la stessa tecnologia, ci possono essere consistenti differenze, facilmente rilevabili nel colore dopo l'aratura, nel diverso comportamento delle acque di pioggia, nelle risposte delle coltivazioni (Figura 2.13).

Tutto questo può condizionare i tempi della raccolta, i volumi d'acqua d'irrigazione, le dosi della concimazione, un programma di lottizzazione urbana.

Tutto quanto visto finora ci aiuta a comprendere come a paesaggi diversi corrispondano suoli diversi. Spostandoci fra le diverse aree del pianeta, in diversi luoghi del nostro paese o della nostra regione, nei campi della stessa azienda agricola o addirittura nello stesso appezzamento, possiamo avere la concreta percezione che il suolo varia, condizionando in modo sensibile gli equilibri naturali e le opere dell'uomo.

La variabilità dei suoli nello spazio è la più semplice da intuire, confrontando le diverse situazioni ambientali, le diverse risposte produttive, la difficoltà che può trovare un'opera di urbanizzazione o il percorso di una linea di comunicazione.

Questa variabilità dei suoli nello spazio si può definire «laterale», poiché spostandoci lateralmente in diverse zone possiamo trovare, al mutare delle condizioni esterne, suoli diversi.

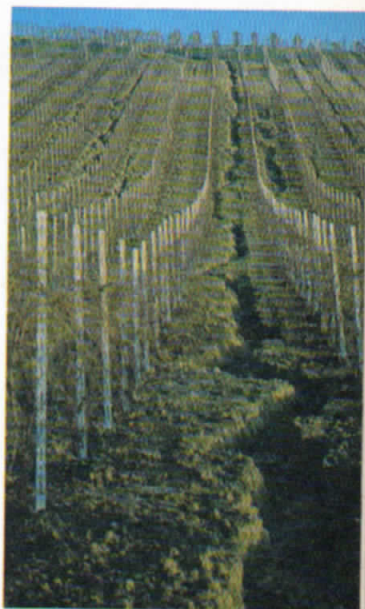


Figura 2.12
Segni dell'erosione nel paes-
saggio appenninico.

Figura 2.15

Il drenaggio difficoltoso (a) di porzioni significative di terreno determina l'ingiallimento della soia ivi coltivata (b).



a

b



2.2. Il profilo del suolo: variabilità verticale

Il suolo è caratterizzato non soltanto da una variabilità «laterale», a cui abbiamo dedicato il paragrafo precedente, ma anche da una variabilità «verticale»: sono cioè variabili le caratteristiche, le proprietà ed i comportamenti che presentano i diversi strati che lo compongono, dalla superficie (al contatto con l'atmosfera, l'idrosfera, la biosfera) fino alla profondità (al contatto con la litosfera).

I diversi strati che compongono il suolo, avendo in sezione un andamen-

to più o meno orizzontale, vengono definiti «orizzonti», termine già proposto nel capitolo precedente e che verrà ripreso ed approfondito in quelli immediatamente seguenti.

Gli orizzonti possono essere occasionalmente osservati quando una nuova strada taglia una collina, quando vengono scavate le fondamenta di una casa o la trincea di un gasdotto, quando viene aperta una cava (Figura 1.10), quando un corso d'acqua incide i fianchi di una valle, ed ogni volta che il suolo viene esposto agli agenti atmosferici.

Gli orizzonti possono essere facilmente percepiti perché, già alla vista, presentano colori diversi, partendo dalla superficie fino in profondità. In genere gli orizzonti superficiali sono più scuri, perché più ricchi di sostanza organica, spesso fornita dall'agricoltore che coltiva quei suoli.

Sotto l'orizzonte scuro, alle nostre latitudini, troviamo spesso un orizzonte bruno-rossastro; al di sotto di questo secondo orizzonte il colore del suolo si schiarisce e troviamo un orizzonte il cui colore si avvicina a quello del materiale roccioso originale, da cui si è formato «quel» suolo. La percezione visiva è aiutata a volte dalla presenza di frammenti rocciosi, pietre, ciottoli e ghiaie, che sono in genere più numerosi negli orizzonti inferiori (Figura 2.14).

Al tatto la differenziazione fra i diversi orizzonti del suolo diventa ulteriormente evidente. Lo strato superficiale si presenta spesso più soffice e granulare; gli orizzonti sottostanti, specialmente quelli bruno-rossastri delle nostre latitudini, presentano una più accentuata consistenza e si suddividono in aggregati ben strutturati, di forma poliedrica (cosa ancor più facile da notare se il suolo rimane esposto per alcuni giorni e gli orizzonti si disseccano).

L'orizzonte collocato nella porzione più profonda è in genere quello meno strutturato, soprattutto laddove il suolo si è formato a spese di rocce sciolte, depositate dalle acque, dal vento o dai ghiacciai.

Talvolta già a debole profondità troviamo orizzonti fortemente induriti (Figura 2.15), a causa di vari agenti, e tale carattere presenta problemi per l'espansione delle radici, per lo sgrondo delle acque, per le opere dell'uomo.

Un esame più attento dei diversi orizzonti viene reso possibile dall'uso di alcuni reagenti, fin dall'osservazione in campagna; tali reagenti sono utilizzati in relazione alle proprietà ed ai costituenti del suolo già descritti al Capitolo 1.

Il contenuto in carbonati può essere messo in relazione con l'effervescenza che si nota nei diversi orizzonti, facendoli reagire con acido cloridrico diluito. Si nota conseguentemente che i diversi orizzonti reagiscono in modo differenziato, e che in genere quelli inferiori reagiscono con maggior forza.

Gli orizzonti si possono formare per *aggiunta di materiali*: è questo il caso più semplice, quello per cui gli orizzonti superficiali del suolo si formano per aggiunta di sostanza organica, che risulta dalla caduta delle foglie, dalle spoglie di vegetazione erbacea, dall'interramento dei residui di coltivazione.

Il caso del progressivo accumulo di sostanza organica, con la formazione di spessi e granulari orizzonti adatti alla coltivazione del frumento, è stato descritto in questo capitolo parlando dei «chernozem».

Gli orizzonti si possono formare per *perdita di materiali*: la maggior parte di tali perdite avviene per trasporto delle acque che si muovono dalla superficie alla profondità del suolo. L'acqua che attraversa il suolo può



Figura 2.14
Abbondanza di frammenti rocciosi negli orizzonti inferiori del profilo.



Figura 2.15
Orizzonte fortemente indurito, che appare a circa mezzo metro di profondità.

Formazione degli orizzonti

disciogliere sostanze e trascinarne altre col suo movimento: ne risultano orizzonti «impoveriti» di tali sostanze.

Il caso dell'impoverimento e del successivo evidenziarsi di orizzonti superficiali chiari e cenerosi è stato descritto in questo capitolo parlando dei «podsol».

La perdita di materiali può avvenire anche lateralmente, ad esempio per asportazione degli strati più superficiali da parte del vento e delle acque di pioggia: ne risultano orizzonti «troncati» per erosione, vale a dire meno spessi di quanto non ci si potrebbe aspettare in assenza di fenomeni erosivi. Conseguentemente, i suoli situati alla base di un pendio possono presentare accumulo di materiali negli orizzonti superficiali, provenienti dai suoli erosi più a monte.

Gli orizzonti si possono formare per *traslocazione di materiali all'interno del profilo*, ad esempio causato dalle acque che risalgono verso l'alto per evaporare.

Un'altra modalità di formazione degli orizzonti può consistere nella *trasformazione dei materiali*: sono cambiamenti che avvengono a carico del materiale originale, ad opera di microrganismi, del clima, dell'uomo.

L'insieme di orizzonti che definiscono un determinato suolo, costituiscono il «profilo» di quel suolo: è un «concetto guida» in pedologia, che abbiamo cominciato ad apprendere nel Capitolo 1 e che ci accompagnerà nei prossimi capitoli.

Come i fiocchi di neve, due suoli non sono mai completamente uguali: le ragioni di tali differenze si rinvengono negli orizzonti che compongono il profilo di quei suoli.

Profili diversi, collegati ad orizzonti diversi o combinati in modo differenziato, sono una delle cause per cui siamo circondati da paesaggi diversi.

2.2.1. I profili dei suoli nei diversi paesaggi

Osservando la raffigurazione schematica del paesaggio riportata in Figura 1.42, notiamo come le sequenze di orizzonti, la natura e lo spessore dei medesimi possono cambiare in modo considerevole. Proviamo a passare in rassegna il rapporto fra suolo e paesaggio nelle tre situazioni raffigurate, vale a dire un pendio su materiali rocciosi, una pianura terrazzata e la sottostante pianura alluvionale ed analizziamo l'aspetto degli orizzonti che compongono i cinque profili collocati in questo paesaggio.

1. Nel primo profilo (Figura 2.16), collocato nella parte alta del pendio, possiamo distinguere tre orizzonti. L'orizzonte 1 si sviluppa dalla superficie fino a 20 cm di profondità, presenta un colore 10YR 4/4, struttura granulare, alcuni frammenti rocciosi. L'orizzonte 2 sottostante arriva fino ad una profondità di circa 40 cm, dopo di che inizia la roccia dura; l'orizzonte 2 presenta un colore 10YR 5/6, struttura poliedrica ed un quantitativo superiore rispetto all'orizzonte 1 di frammenti rocciosi. L'orizzonte 3 è dato dalla roccia dura e calcarea, che troviamo in questo profilo a 40 cm di profondità.

2. Nel secondo profilo (Figura 2.16), collocato nella parte bassa del pendio, notiamo immediatamente che lo sviluppo degli orizzonti sovrastanti il materiale roccioso è superiore se confrontato col profilo 1; inoltre è possibile distinguere quattro orizzonti. L'orizzonte 1 si sviluppa dalla superficie fino a 10 cm di profondità; esso presenta un colore più scuro degli altri orizzonti superficiali, codificato come 10YR 3/3, tessitura franco sabbiosa, struttura granulare, un'apprezzabile sofficietà degli aggregati. L'orizzonte 2 sottostante è spesso 10 cm circa, ed il suo limite inferiore è collocato a circa 20 cm di profondità; esso è molto simile all'orizzonte 1 del profilo 1, per colore, tessitura, struttura e contenuto in frammenti rocciosi. L'orizzonte 3 è quello in cui si concretizza la differenza più evidente

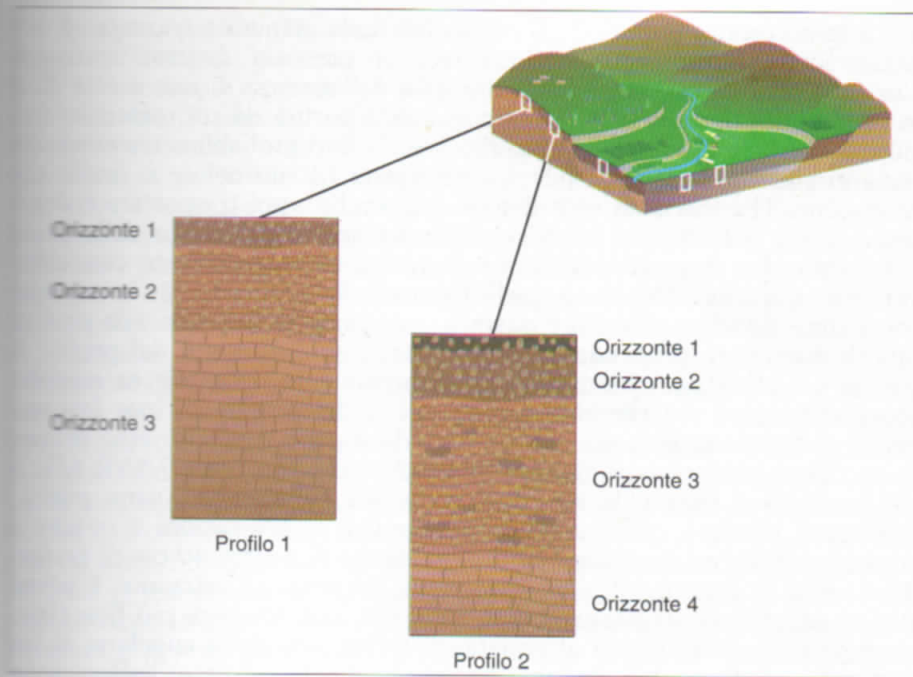


Figura 2.16
Il profilo 1.
Il profilo 2.

fra i profili 1 e 2, cioè lo sviluppo del profilo ed il suo spessore; tale orizzonte presenta il suo limite superiore a 20 cm e quello inferiore a 80 cm, dopo di che inizia il materiale roccioso originale. L'orizzonte 3 è molto simile per il resto all'orizzonte 2 del profilo 1, per colore, tessitura e struttura; anche il contenuto di frammenti rocciosi è analogo, anche se essi sembrano di dimensione più piccola (sono quasi esclusivamente ghiaie) che non nel profilo 1.

L'orizzonte 4 identifica la roccia dura e calcarea, che inizia grosso modo a 80 cm dalla superficie.

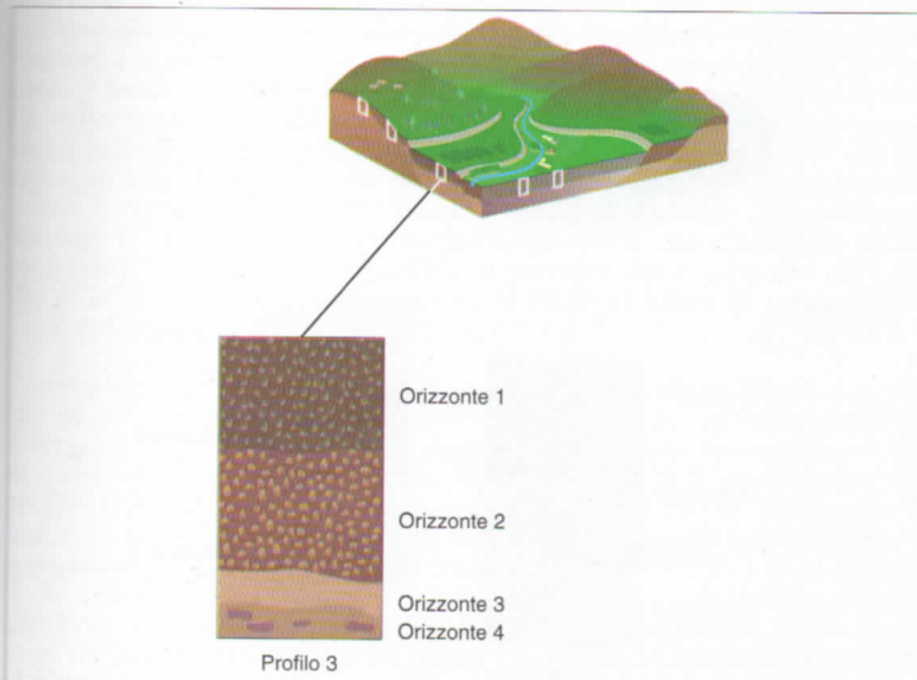


Figura 2.17
Il profilo 3.

3. Il terzo profilo (Figura 2.17), collocato sulla pianura terrazzata ed utilizzato con colture agricole intensive, ci presenta quattro orizzonti. L'aspetto più evidente del profilo 3 è dato dall'assenza di una roccia dura in profondità. Il suolo si è formato quindi a partire da un materiale roccioso incoerente; questo substrato roccioso è stato probabilmente eroso dai versanti che contornano la pianura terrazzata (il suo colore è simile alla roccia dura che troviamo sotto i suoli del pendio), poi trasportato e depositato, forse dalle acque del fiume che ora scorre nel fondo della piana alluvionale. Lo spessore utilizzabile di questo suolo è pertanto considerevolmente superiore rispetto a quelli mostrati dai profili 1 e 2: se un ingegnere deve decidere dove fare passare una condotta interrata alla profondità di due metri, propenderà per utilizzare i suoli descritti dal profilo 3, poiché nei primi due casi i costi di approntamento della trincea sarebbero enormemente più rilevanti. L'orizzonte 1 del profilo 3 viene lavorato per le coltivazioni agricole, arato e periodicamente rivoltato; esso presenta un colore più arrossato dei profili 1 e 2, codificato come 7,5YR 4/3; la sua tessitura è franca, la struttura poliedrica subangolare, sono pochi i frammenti rocciosi, ciò che rende più agevoli le lavorazioni e minore il consumo dei mezzi meccanici. Sotto l'orizzonte 1, a circa 40 cm di profondità, inizia l'orizzonte 2, che si presenta, rispetto all'orizzonte 1 sovrastante, ancora più arrossato, codice 5YR 4/4, con tessitura più fine (franco argillosa), struttura più affermata, di forma poliedrica angolare; al tatto questo orizzonte 2 si presenta anche più umido e fresco; l'effervescenza è nulla. Nell'orizzonte 2 appaiono anche delle figure pedogenetiche già introdotte nel Paragrafo 1.5, le pellicole di argilla, che rivestono gli aggregati strutturali presentano un colore ancora più rosso se confrontate con l'intero di tali aggregati. A 80 cm circa di profondità inizia poi un orizzonte che si differenzia nettamente da quello sovrastante, per colore, tessitura, effervescenza e figure pedogenetiche; il colore è molto chiaro, 10YR 7/2, la tessitura è franca, l'effervescenza è molto forte, appaiono distintamente dei noduli di calcare. A 100 cm circa dalla superficie inizia l'orizzonte 4, di colore 10YR 6/2, tessitura sabbioso franca, con alcuni frammenti rocciosi piccoli, struttura incoerente; l'effervescenza è ancora apprezzabile, ma parecchio inferiore a quella dell'orizzonte 3, non vi sono noduli di calcare distinguibili.

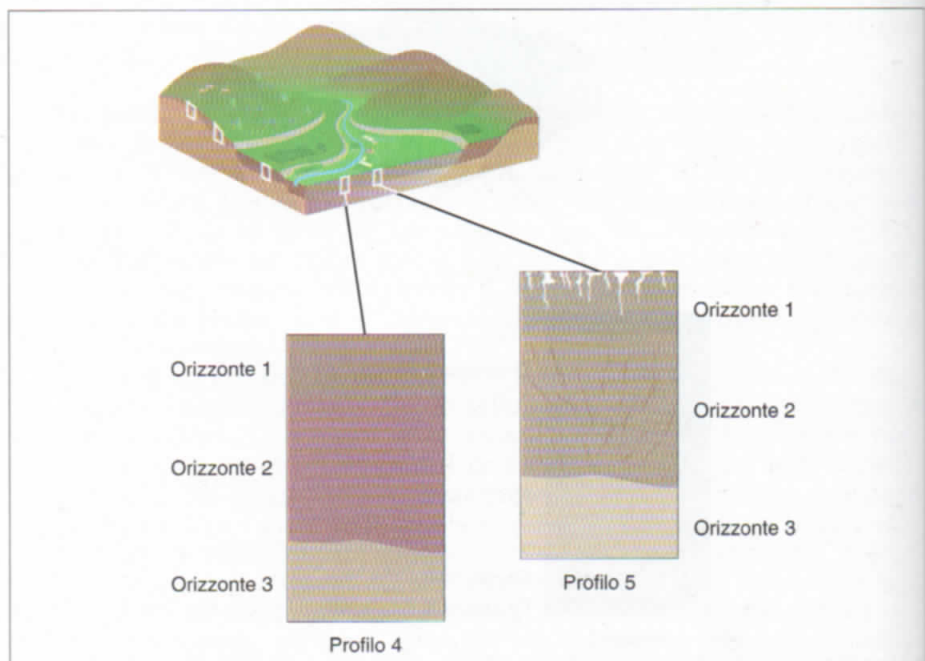


Figura 2.18
Il profilo 4.
Il profilo 5.

4. Il quarto profilo (Figura 2.18), collocato nelle zone più rilevate della pianura alluvionale, presenta tre orizzonti. Anche il profilo 4, analogamente al 3, si è formato a partire da sedimenti fluviali, più recenti di quelli che costituiscono la pianura terrazzata, ma probabilmente depositi, in epoche diverse, dallo stesso corso d'acqua. Nelle piane alluvionali le zone più rilevate sono in genere collegate agli episodi di deposizione a maggior energia, dove l'acqua scorreva a maggiore velocità, ed i materiali rocciosi di partenza sono quelli più grossolani. L'orizzonte 1 del profilo 4, che viene coltivato e periodicamente rivoltato, presenta un colore più tendente al giallo rispetto agli altri visti finora, codificato come 2,5Y 4/2, e la tessitura di superficie più fine (franco limosa); la struttura è poliedrica subangolare, mancano frammenti rocciosi, l'effervescenza è appena apprezzabile. L'orizzonte 2, che inizia a 40 cm di profondità e prosegue fino a 80 cm, presenta una discreta strutturazione in aggregati, di forma poliedrica angolare: il colore è meno scuro dell'orizzonte 1, rimane nella pagina dei colori tendenzialmente giallastri, è codificato come 2,5Y 5/3; la tessitura è franca, la struttura è poliedrica angolare, l'effervescenza è discreta, più elevata che nell'orizzonte sovrastante. L'orizzonte 3 inizia a 80 cm di profondità ed identifica il materiale roccioso incoerente deposto dal fiume: sono evidenti al suo interno le diverse coltri alluvionali, collegate ai diversi episodi di deposizione. Il colore è 2,5Y 6/2, la tessitura franco sabbiosa, la struttura è appena accennata; l'effervescenza è la più elevata del profilo.

5. Il quinto profilo (Figura 2.18), collocato nelle zone più basse della pianura alluvionale, presenta anch'esso tre orizzonti. I profili 4 e 5 sono accomunati dalla giovane età e dall'origine su sedimenti fluviali; dobbiamo notare però che anche se i suoli sono giovani, i sedimenti alluvionali costituiscono già un ottimo punto di partenza per formare un suolo, si strutturano rapidamente, sono ben provvisti di elementi nutritivi per le piante. La differenza più consistente fra i profili 4 e 5 deriva dal meccanismo di deposizione, che ha portato le acque del fiume a deporre con minor energia nelle zone più infossate e lontane dal proprio letto; ne consegue che il materiale di partenza del profilo 5 è notevolmente più fine di quello del profilo 4. L'orizzonte 1 è pertanto il più fine di quelli incontrati finora ed appartiene alla classe di tessitura argillosa; esso si crepaccia in modo consistente durante la stagione secca; essendo lavorato periodicamente, gli interventi colturali avvengono con una certa attenzione, perché non sempre il suolo è praticabile, e può rapidamente degradarsi. Il colore dell'orizzonte 1 è ancora più tendente al giallo, codificato come 5Y 4/2. L'orizzonte 2 inizia a 40 cm di profondità; presenta notevoli analogie con la storia dello stesso orizzonte nel profilo 4; questo orizzonte 2 però presenta anche delle figure pedogenetiche particolari, dovute alla pressione che gli aggregati esercitano uno contro l'altro quando il suolo diventa sempre più umido e si rigonfia. La struttura dell'orizzonte 2 è poliedrica angolare ed il colore è 5Y 5/3. Il terzo orizzonte del profilo 5, che inizia a 80 cm di profondità, è molto simile per storia al corrispondente orizzonte del profilo 4; la sua tessitura è però argillosa, la struttura tende ad essere massiva, il colore è 5Y 6/2.

Confrontando in rapida rassegna i cinque profili, notiamo alcuni elementi che ne determinano, alla scala locale (il paesaggio da noi raffigurato), la diversa morfologia e la variabilità degli aspetti del suolo in campagna. Uno di questi elementi è l'erosione, che può disturbare l'approfondimento del profilo 1, mentre può portare materiali a favore del profilo 2; il profilo 3 non è in pendenza, l'erosione non interviene ed il suolo può svilupparsi tranquillamente, cosa che avviene anche per i profili 4 e 5. I suoli descritti dai profili 4 e 5 però possono essere disturbati da nuove deposizioni, mentre la situazione del profilo 3 si può definire «tranquilla» relativamente al rischio di tracimazioni del fiume. Un secondo elemento determinante è il tipo di materiale roccioso da cui si sono formati i suoli di cui osser-

viamo il profilo: roccia dura e roccia incoerente con classe di tessitura che varia, vanno tenute in conto se vogliamo osservare il profilo con la dovuta attenzione. Torneremo su questi elementi nel Capitolo 3, quando introdurremo i fattori della pedogenesi, che devono essere analizzati non soltanto alla scala locale ma anche ad una scala planetaria.

Variabilità spaziale

A questo punto ci sono ben conosciute tre dimensioni del suolo, due in senso «laterale» e una «verticale»; nel Capitolo 3 i suoli del pianeta sono appunto stati definiti «corpi naturali, tridimensionali, aventi una loro organizzazione».

L'organizzazione del suolo nello spazio, utilizzando un diagramma cartesiano, può essere tentata rappresentando le variazioni «laterali» sugli assi x e y , mentre l'asse z può rappresentare le variazioni «verticali», costituite dai profili e dai relativi orizzonti (Figura 2.19).

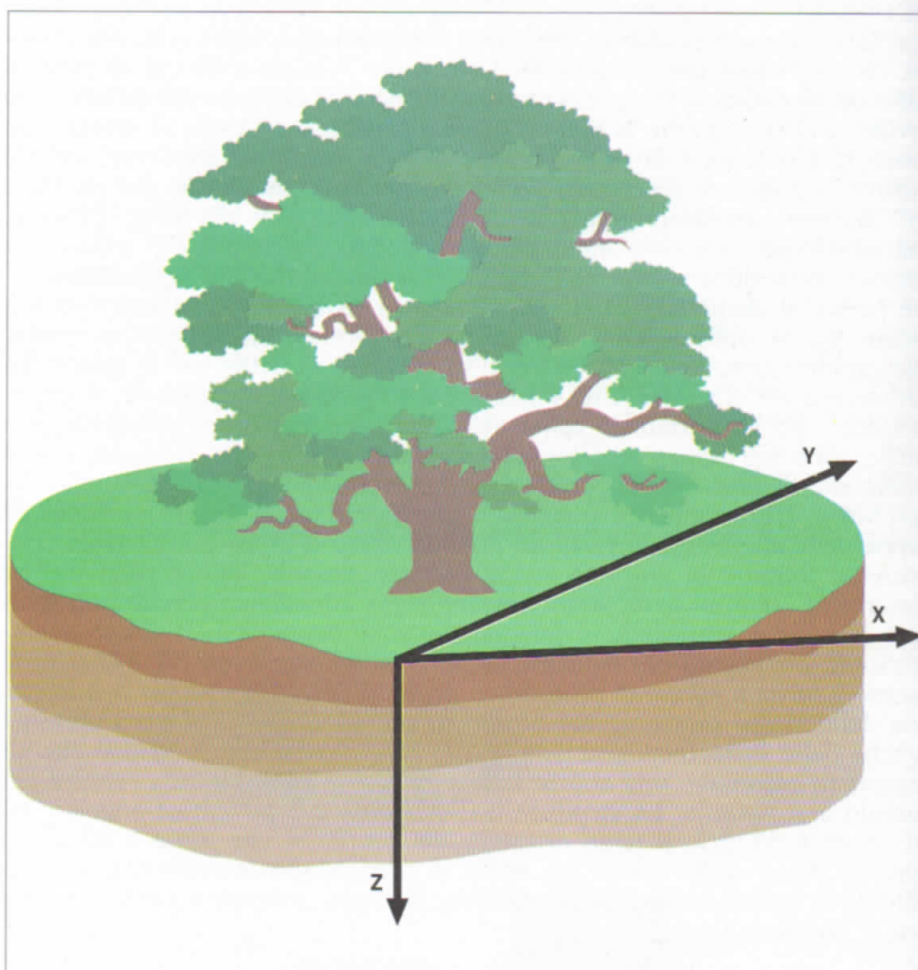


Figura 2.19
Il suolo rappresentato da un diagramma cartesiano, secondo tre assi.

Variabilità temporale

Il suolo però presenta anche una variabilità «temporale», una quarta dimensione cioè, che impareremo a meglio valutare e conoscere con la trattazione dei fattori pedogenetici, di cui al successivo Capitolo 3.

Parlando dei suoli delle foreste tropicali abbiamo detto che essi sono «antichi» e impoveriti, perché spesso ricadono sulle porzioni più vecchie del continente africano e americano; i suoli delle praterie si arricchiscono di sostanza organica «anno dopo anno»; ancora, per il profilo pedologico della pianura terrazzata, rappresentata in modo semplificato in Figura 2.16,

possiamo ipotizzare che il suolo, non più disturbato da eventi alluvionali, ha avuto «il tempo» di differenziarsi in almeno quattro orizzonti.

Il tempo rappresenta pertanto la «quarta dimensione», che rappresentiamo con l'asse T (Figura 2.20) e che presiede all'organizzazione dei suoli del pianeta, per cui, nello stesso tratto di paesaggio, possiamo trovare due suoli e due profili differenti se immaginiamo di passare ad osservarli a centi-

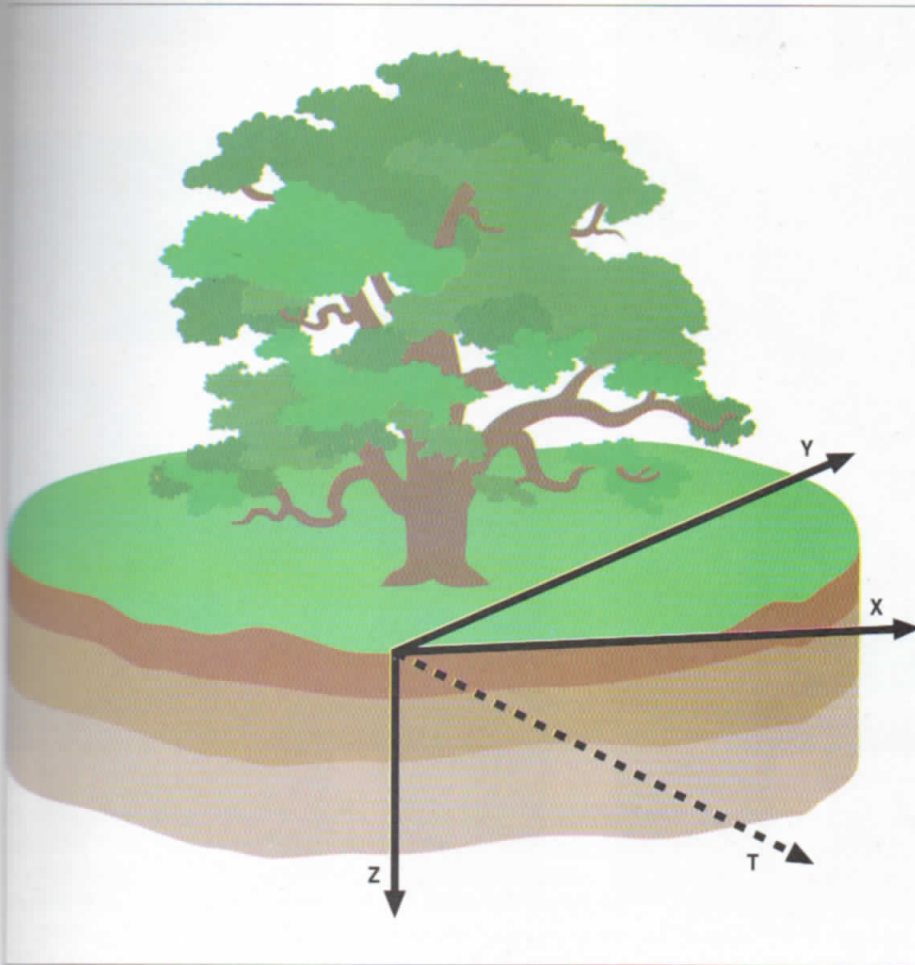


Figura 2.20
L'aggiunta di un quarto asse, il tempo, nel diagramma di rappresentazione del suolo.

naia di anni di distanza: la dimensione «verticale» del suolo varia, conseguentemente, in relazione a quella «temporale» (Figura 2.21).

La nostra rappresentazione deve pertanto arricchirsi di un quarto asse, quello relativo al tempo, che si sovrappone alla variabilità «laterale» ed a quella «verticale»: il suolo può essere definito così un corpo a quattro dimensioni, tre spaziali ed una temporale.

2.2.2. Descrizione e campionamento del profilo

Le idee che ci siamo fatti finora sull'organizzazione del suolo, nello spazio e nel tempo, hanno avuto il conforto di un'osservazione diretta del suolo in campagna. Questo costituisce il nodo metodologico determinante dello studio dei suoli e della loro comprensione e valutazione come elementi, poco conosciuti, degli ecosistemi.

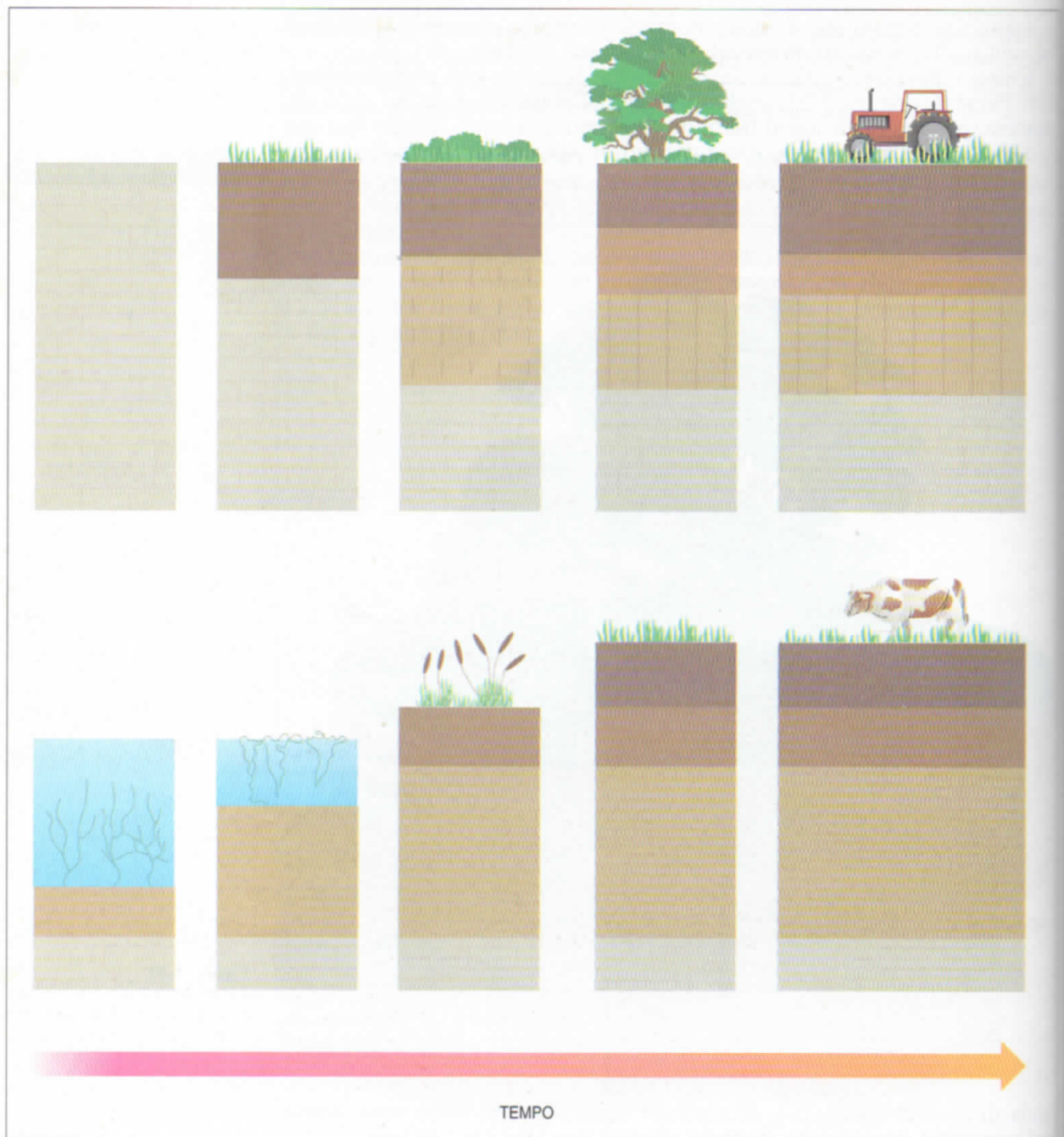


Figura 2.21
L'evoluzione del suolo nel tempo.

L'osservazione diretta, l'abbiamo già introdotto nel Paragrafo 1.5, si attua fondamentalmente in due modi:

- con l'apertura di buche, di grandezza e profondità adeguate affinché uno o più osservatori possano seguire lo sviluppo e l'andamento dei principali orizzonti, dalla superficie fino al materiale roccioso originario (e comunque mai oltre i 2 metri dalla superficie, anche per motivi di sicurezza);
- con l'uso di una trivella, azionata manualmente o con l'ausilio di mezzi meccanici.

Se non altrimenti specificato, in questo testo ci riferiamo in genere ad osservazioni eseguite su un profilo di suolo osservato in una buca appositamente scavata.

La buca viene solitamente aperta da uno scavatore meccanico; per questo si cerca di entrare in campo quando è già stato eseguito il raccolto. Con il suolo ben percorribile da pesanti mezzi meccanici, sono minimi i rischi di recare danno alla struttura dell'orizzonte superficiale ed alle colture. Una buona norma consiste nel tenere separati, come mucchi ai lati della buca, i diversi strati di terreno (Figura 2.22), così da poter tentare di ricostituire il profilo originario al momento del riempimento.

Nello scavare la buca si cerca di avere il sole alle spalle, per consentire la migliore ripresa fotografica del profilo. Va fatta attenzione alla portanza di quel terreno, evitando scavi troppo profondi che possono franare su colo-



Figura 2.22
Due mucchi ai lati della buca: uno con i materiali superficiali; l'altro con quelli profondi.

ro che stanno sul fondo della buca. Se la buca rimane aperta per più di qualche ora, conviene segnalarla con un nastro colorato. Quando la buca è profonda, è indispensabile avere una scaletta, che facilita l'accesso ma anche una rapida evacuazione in caso di pericolo. Particolare attenzione va prestata quando la buca si riempie rapidamente di acqua, proveniente dalle falde circostanti; la fretta in questi casi può essere nemica di una descrizione accurata, ma, se non si dispone di un'idrovora, conviene raccogliere i dati nel modo più veloce possibile.

Una volta giunti sul fondo della buca, si inizia a ripulire, con un coltello, la parete che si è deciso di utilizzare come profilo, per l'osservazione, la descrizione ed il campionamento di quel suolo. Spesso la pala meccanica ha compresso quella parete, ed un piccone o una vanga aiutano nel raggiungere le porzioni di suolo meno disturbate.

Quando la parete è pronta viene fotografata, con il supporto di un metro, che fornisce una prima scala per chi consulta l'immagine fotografica, e con l'aggiunta di una lavagnetta, su cui sono riportati i caratteri anagrafici indispensabili per identificare quel determinato profilo (Figura 2.14).

L'esame del profilo procede con strumenti e materiali di uso comune (coltello, spatola, acqua, acido cloridrico), tentando di distinguere in esso i suoi diversi orizzonti. Una volta che ci si è fatti l'idea di come gli orizzonti si succedono, dalla superficie in profondità, con il coltello vengono



Figura 2.23
L'acqua assume questa colorazione in relazione alla reazione alcalina.

incisi nella parete i limiti che separano un orizzonte dall'altro, e si procede alla descrizione ed al campionamento di ogni singolo orizzonte.

Durante una campagna di rilevamento, in una borsa capace e resistente vengono portati per la descrizione del profilo almeno i seguenti materiali e strumenti:

- una carta topografica, per localizzare con precisione il punto di descrizione;
- un altimetro, per definire la quota del profilo prescelto;
- una vanga, con manico corto ed impugnatura, per rinfrescare la parete del profilo;
- una trivella, per proseguire sul fondo della buca o per controllare, nei dintorni della buca, l'aspetto dei singoli orizzonti, così da tararsi per il rilevamento sistematico (Capitolo 5);
- un coltello, particolarmente resistente, per completare il lavoro fatto con la vanga, e per staccare gli aggregati di suolo da descrivere;
- una lavagnetta per le informazioni anagrafiche del profilo da riprendere in foto;
- un metro, con suddivisione in decimetri ben evidente;
- una macchina fotografica, per le foto del profilo, di suoi particolari e del paesaggio circostante;
- una copia delle tavole con i codici di colore; Munsell Soil Color Chart;
- una lente d'ingrandimento, per individuare alcune figure pedogenetiche;
- un contenitore con acqua, per la stima della tessitura;
- un comparatore con sabbie di diverso diametro, per una prima valutazione delle frazioni sabbiose dominanti;
- un contenitore con acido cloridrico diluito, per la stima del contenuto in carbonati;
- un indicatore universale, per la stima dell'acidità del suolo, sostituibile con un pHmetro di campagna;
- uno specifico indicatore per valutare il livello di saturazione idrica (Figura 2.23);
- una cazzuola, per prelevare i campioni di suolo (procedendo dal basso verso l'alto);
- sacchetti di plastica, lacci ed etichette per la raccolta dei campioni;
- schede per la descrizione del profilo e relativo manuale.

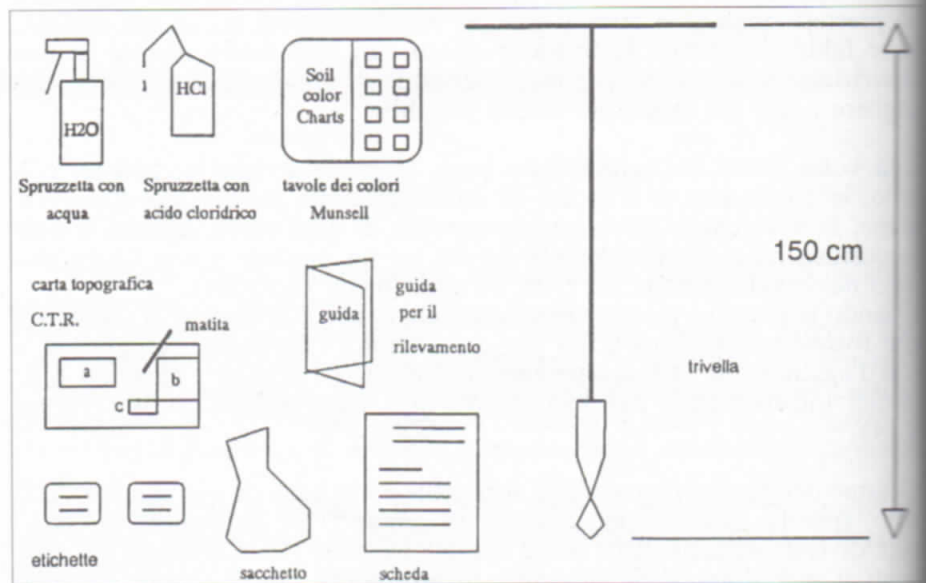


Figura 2.24
Raffigurazione schematica dell'attrezzatura per descrivere il suolo in campagna.

l'attrezzatura di cui si è fatto cenno funziona bene naturalmente anche per osservazioni rapide di controllo, come sono le trivellate di un rilevamento sistematico o i sondaggi che si effettuano per infittire le informazioni già esistenti: è il caso delle trivellate che si fanno per redigere un piano di osservazione. Questa attrezzatura viene riportata in diversi manuali, ed ad esempio viene indicato appunto per un manuale dedicato alla valutazione dei suoli delle aziende agricole con trivellate speditive (Figura 2.24).

Inoltre in questa figura, come nell'elenco più sopra, all'ultimo punto, si parla di una «scheda di rilevamento»: è appunto a tale argomento che dedichiamo l'ultima parte di questo sottoparagrafo. La scheda di rilevamento è il supporto su cui viene riportato e ricordato il frutto dell'osservazione e della descrizione fatte sui diversi orizzonti del profilo (Figura 2.25). La scheda è spesso compilata in forma sintetica, con codici alfabetici e numerici, e necessita di un apposito manuale; il manuale serve per facilitare la ricerca delle singole voci e codifiche, nonché per aumentare la confrontabilità delle informazioni raccolte da diversi rilevatori.

I codici sono funzionali all'allestimento di banche dati sui suoli (Capitolo 5) e sempre più le schede vengono compilate fin dalla campagna con l'ausilio di computer portatili, con il manuale disponibile «in linea» durante il caricamento dei dati.

Come è organizzata la scheda di rilevamento e quali sono le regole per la sua compilazione? In genere la scheda è di cartoncino e viene compilata dalla sola facciata a fronte; il retro viene riservato ad informazioni supplementari e che si possono compilare anche in un secondo momento.

Sulla scheda troviamo diversi riquadri, ognuno dedicato a specifici dati di quel punto di osservazione. Nel linguaggio degli informatici ogni riquadro, destinato ad accogliere un dato, viene definito «campo».

Nella scheda troviamo una serie di campi dedicati ad informazioni generali, come il nome della località, il comune in cui viene eseguito quel profilo. Quando gli archivi che raccolgono queste schede sono collegati a grossi progetti di cartografia del suolo (Capitolo 5), sulla scheda troviamo diversi campi dedicati ad illustrare le relazioni fra l'osservazione puntuale (il profilo, la trivellata) e la carta dei suoli.

Noi siamo soprattutto interessati a due classi di informazioni contenute nella scheda:

- le informazioni relative ai caratteri «stazionali», intendendo per «stazione» il luogo, il sito, in cui viene scavata la buca;
- le informazioni che descrivono gli orizzonti del profilo.

Fra le informazioni stazionali vi sono quelle che ci possono aiutare a meglio comprendere la storia di quel suolo e ad interpretare la morfologia di campagna del profilo, concetti che approfondiremo nel capitolo 3 parlando dei fattori della pedogenesi. Descrivendo i caratteri della stazione riportiamo le coordinate geografiche, la quota altimetrica, la pendenza, l'esposizione, la pietrosità superficiale, il tipo di materiale roccioso, i caratteri geomorfologici: sono tutte caratteristiche «esterne» al suolo, nel senso che stanno sopra, o sotto, i singoli orizzonti del profilo, ma ci servono per inquadrare il profilo nel modo più accurato possibile.

Abbiamo imparato nel Paragrafo 2.5 quali sono gli aspetti del suolo in campagna e le informazioni che riguardano i singoli orizzonti: colore, umidità, screziature, tessitura, struttura, figure pedogenetiche, consistenza, frammenti rocciosi. Nella scheda troviamo una riga dedicata ad ogni orizzonte, di cui indichiamo innanzitutto la profondità del limite superiore ed inferiore; il limite viene descritto anche per il modo in cui esso separa un orizzonte da quello sottostante, poiché un limite netto ci fornisce indicazioni diverse da un limite graduale o sfumato.



| CLASSIFICATO COME | | | | | | | | | |
|-------------------|-------|--------|----------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|
| FAMIGLIA | | | | | | | | | |
| Ordine | Subso | Sabbia | Gravella | Gravio | Sabbia | grasso | Terzo | terzo | terzo |
| | | | | | | | | | |

| UNITÀ CARTOGRAFICA | | | |
|--------------------|-----------|-----------|-----------|
| Scala | 1:100,000 | 1:100,000 | 1:100,000 |
| Scale | | | |
| Numero | | | |

| CORRELATO COME | | | | | | | | | |
|----------------|-------|--------|----------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|
| FAMIGLIA | | | | | | | | | |
| Ordine | Subso | Sabbia | Gravella | Gravio | Sabbia | grasso | Terzo | terzo | terzo |
| | | | | | | | | | |



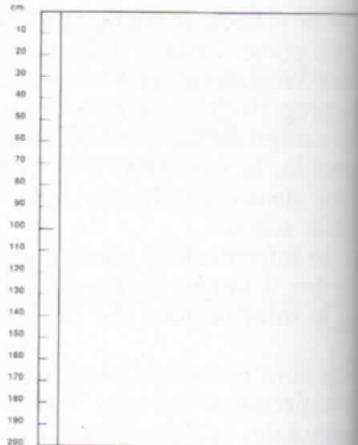
SISTEMA INFORMATIVO SUOLO

| CODICE PROGETTO | CODICE RILEVAZIONE IN CORSO | CODICE RILEVATORE | CODICE STAT | | CODICE CTR | | CODICE DATA | | | DENOMINAZIONE SITO OSSERVAZIONE | COORDINATE | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|-----------------------------|-----------------------|-----------------------------|---------------|-----------------------------|----------|-------------|---------------------------|----------------------------|---------------------------------|---------------------|----------------------|--------------|----------------|-----------|------------------------------|-----------------------|-------------------|-------------|-------------------------|------------|---------|-------|-----------|------------|---------|
| | | | Provincia | Comune | Sezione | Cata | Genesi | Mese | Anno | | TM | X | EM | TM | Y | SM | | | | | | | | | | |
| NUMERO PROSPETTIVO OSSERVAZIONE | OSSERVAZIONE | | ARCHIVIO FOTOGRAFICO | FOLIOLEGGIO | CAMPIONATO COME | | | | | | PROFILO RIFERIMENTO | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Tip | Numero | | | Ordine | Subso | Sabbia | Gravella | Gravio | Sabbia | grasso | Terzo | terzo | terzo | Numero | Sezione | CTR | UNITÀ TOPOGRAFICA | POLIVERTICI | TIPO UNITÀ CARTOGRAFICA | SERIE | | | | | |
| CULTA SULLA | PESCIENZA % | ESPOSIZIONE | USO DEL SUOLO | VEGETAZIONE | LITOLOGIA PRINCIPALE | | | MAT. LITOLOGICO COMPRESSE | | | GEO MORFOLOGIA | | | PACCHI FARMACI | | | FALDA CM | | | INDICAZIONE CM | ANALISI CM | | | | | |
| | | | | | Tip | Sabbia | Gravella | Gravio | Miscel. di sabbie e gravio | Tip | Sabbia | Gravella | Gravio | Altezza | Forma | Struttura | Struttura e caratteri | Percezione | Altezza | Forma | Struttura | Altezza | Forma | Struttura | Indicatore | Analisi |
| NUMERO | CODICE ORIZZINTE | LIMITI CM | | CORRE MATRICE | | | | SCRIZIURE PRINCIPALI | | | | SCRIZIURE SECONDARIE | | | | CRISTALLI NODULI CONCREZIONI | | | | | | | | | | |
| 1 | | Superiore | Inferiore | Umido | Secco | | | | | Calcaree | Aluminose | Dimensioni | Contatto | Tip. & verso | Calcaree | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| NUMERO | TESSITURA | | CLASSE PARTICOLARE A LUSOIA | | CLASSE PARTICOLARE A LUSOIA | | SCHELETRO | | | DRIZ CAMP | | LIMITI | | STRUTTURA | | FESSURE | | PELLICOLE | | RADIO | | | | | | |
| 1 | % ANGOLA | % Sabbia > 150 micron | % Sabbia > 150 micron | | | Quantità | Dimensioni | Presenza | Medie | Medie | % Fine | % Fine | mm < 2.75 mm | Tip | Struttura | Forma | Quantità | Quantità | Quantità | Quantità | Quantità | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

a

PAESAGGIO

PROPRIETÀ DIAGNOSTICHE



NOTE ORIZZONTI ORGANICI

b ANNOTAZIONI LIBERE

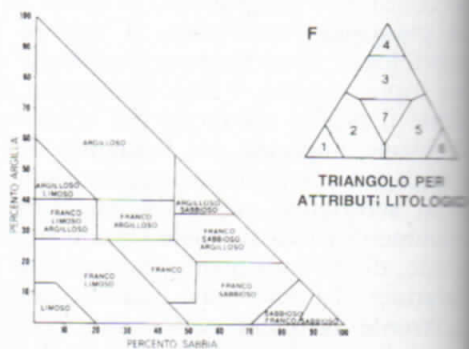


Figura 2.25
Esempio di una scheda per la
descrizione del suolo in cam-
pagna: a) fronte, b) retro.

(Nella pagina precedente)

| QUOTA m.s.l.m. | PENDENZA % | ESPOSIZIONE | USO DEL SUOLO | VEGETAZIONE | LITOLOGIA PRINCIPALE | | | | MAT. LITOLOGICO COMPRE | |
|-------------------|---------------|-------------|------------------|-------------|----------------------|------------|--------------------------|-------------------------------|------------------------|------------|
| | | | | | Tipo | Sotto tipo | Struttura e caratter. | Modo di dep. parent mater. | Tipo | Sotto tipo |
| 450 | | | | | | | | | | |

| NUMERO | CODICE ORIZZONTE | LIMITI CM | | UMIDITA' | COLORE MATRICE | |
|--------|---------------------|-----------|-----------|----------|----------------|----------|
| | | Superiore | Inferiore | | Umido | Secco |
| 1 | | 0 | 20 | | | 10YR 4/4 |
| 2 | | 20 | 40 | | | 10YR 5/6 |
| 3 | | 40 | 150 | | | 10YR 8/1 |
| 4 | | | | | | |
| 5 | | | | | | |

a

| QUOTA m.s.l.m. | PENDENZA % | ESPOSIZIONE | USO DEL SUOLO | VEGETAZIONE | LITOLOGIA PRINCIPALE | | | | MAT. LITOLOGICO COMPRE | |
|-------------------|---------------|-------------|------------------|-------------|----------------------|------------|--------------------------|-------------------------------|------------------------|------------|
| | | | | | Tipo | Sotto tipo | Struttura e caratter. | Modo di dep. parent mater. | Tipo | Sotto tipo |
| 250 | | | | | | | | | | |

| NUMERO | CODICE ORIZZONTE | LIMITI CM | | UMIDITA' | COLORE MATRICE | |
|--------|---------------------|-----------|-----------|----------|----------------|----------|
| | | Superiore | Inferiore | | Umido | Secco |
| 1 | | 0 | 10 | | | 10YR 3/3 |
| 2 | | 10 | 20 | | | 10YR 4/4 |
| 3 | | 20 | 80 | | | 10YR 5/6 |
| 4 | | 80 | 150 | | | 10YR 8/1 |
| 5 | | | | | | |

b

| QUOTA m.s.l.m. | PENDENZA % | ESPOSIZIONE | USO DEL SUOLO | VEGETAZIONE | LITOLOGIA PRINCIPALE | | | | MAT. LITOLOGICO COMPRE | |
|-------------------|---------------|-------------|------------------|-------------|----------------------|------------|--------------------------|-------------------------------|------------------------|------------|
| | | | | | Tipo | Sotto tipo | Struttura e caratter. | Modo di dep. parent mater. | Tipo | Sotto tipo |
| 180 | | | | | | | | | | |

| NUMERO | CODICE ORIZZONTE | LIMITI CM | | UMIDITA' | COLORE MATRICE | |
|--------|---------------------|-----------|-----------|----------|----------------|-----------|
| | | Superiore | Inferiore | | Umido | Secco |
| 1 | | 0 | 40 | | | 7.5YR 4/3 |
| 2 | | 40 | 80 | | | 5YR 4/4 |
| 3 | | 80 | 100 | | | 10YR 7/2 |
| 4 | | 100 | 200 | | | 10YR 6/2 |
| 5 | | | | | | |

c

| QUOTA m.s.l.m. | PENDENZA % | ESPOSIZIONE | USO DEL SUOLO | VEGETAZIONE | LITOLOGIA PRINCIPALE | | | | MAT. LITOLOGICO COMPRE | |
|-------------------|---------------|-------------|------------------|-------------|----------------------|------------|--------------------------|-------------------------------|------------------------|------------|
| | | | | | Tipo | Sotto tipo | Struttura e caratter. | Modo di dep. parent mater. | Tipo | Sotto tipo |
| 60 | | | | | | | | | | |

| NUMERO | CODICE ORIZZONTE | LIMITI CM | | UMIDITA' | COLORE MATRICE | |
|--------|---------------------|-----------|-----------|----------|----------------|----------|
| | | Superiore | Inferiore | | Umido | Secco |
| 1 | | 0 | 40 | | | 2.5Y 4/2 |
| 2 | | 40 | 80 | | | 2.5Y 5/3 |
| 3 | | 80 | 200 | | | 2.5Y 6/2 |
| 4 | | | | | | |
| 5 | | | | | | |

d

| QUOTA m.s.l.m. | PENDENZA % | ESPOSIZIONE | USO DEL SUOLO | VEGETAZIONE | LITOLOGIA PRINCIPALE | | | | MAT. LITOLOGICO COMPRE | |
|-------------------|---------------|-------------|------------------|-------------|----------------------|------------|--------------------------|-------------------------------|------------------------|------------|
| | | | | | Tipo | Sotto tipo | Struttura e caratter. | Modo di dep. parent mater. | Tipo | Sotto tipo |
| 40 | | | | | | | | | | |

| NUMERO | CODICE ORIZZONTE | LIMITI CM | | UMIDITA' | COLORE MATRICE | |
|--------|---------------------|-----------|-----------|----------|----------------|--------|
| | | Superiore | Inferiore | | Umido | Secco |
| 1 | | 0 | 40 | | | 5Y 4/2 |
| 2 | | 40 | 80 | | | 5Y 5/3 |
| 3 | | 80 | 200 | | | 5Y 6/2 |
| 4 | | | | | | |
| 5 | | | | | | |

e

Figura 2.26
Esempi di compilazione dei
campi «quota», «limiti» (su-
periore ed inferiore) e «colo-
re matrice umido» per i pro-
fili del nostro paesaggio tipo
a) profilo 1, b) profilo 2, c)
profilo 3, d) profilo 4, e) pro-
filo 5.



ENTE REGIONALE DI SVILUPPO AGRICOLO DELLA LOMBARDIA

SISTEMA INFORMATIVO SUOLO

| CODICE PROGETTO | CODICE RILEVAZIONE IN CORSO | CODICE RILEVATORE | CODICI STAT | | CODICI CTR | | UNITA' DI PIAGGIO | DATA | | DENOMINAZIONE SITO OSSERVAZIONE | | COORDINATE | |
|-----------------|-----------------------------|-------------------|-------------|--------|------------|-------|-------------------|--------|------|---------------------------------|--------|------------|--------------|
| | | | Provincia | Comune | Sezione | Cella | | Giorno | Mese | Anno | X | Y | |
| 001 | 020 | 004 | 12 | 120 | 05 | MV | 4 | 17 | 05 | 80 | SCIUNO | 1472 | 066 5064 010 |

| NUMERO OSSERVAZIONE | NUMERO PROSPETTIVO | OSSERVAZIONE | | ARCHIVIO FOTOGRAFICO | POLIGONO | CLASSIFICAZIONE USDA | | | | | | PROFILO RIFERIMENTO | | | | UNITA' TASSONOMICA | POLYEDRON | TIPO UNITA' CARTOGRAFICA | SERIE |
|---------------------|--------------------|--------------|-----------|----------------------|----------|----------------------|--------|--------------|--------------|--------------|---------|---------------------|---------|-----|---------|--------------------|-----------|--------------------------|-------|
| | | Numero | Tipologia | | | Sezione | Ordine | Sotto-ordine | Sotto-gruppo | Sotto-gruppo | Sezione | Numero | Sezione | CTA | Sezione | | | | |
| 27 | P 10 | 66 | I V H | EM | 084 | 34 | ME | 1 | 27 | A562 | SCI | 0 | CM | 0 | CM | 0 | CM | 0 | CM |

| QUOTA m.l.m. | PENDENZA % | ESPOSIZIONE | USO DEL SUOLO | VEGETAZIONE | LITOLOGIA PRINCIPALE | | MAT. LITOLOGICO COMPRESSE | | GEOLOGIA | | FALDA CM | | RADICAZIONE CM | ANOTAZIONI | | | | | | |
|--------------|------------|-------------|---------------|-------------|-----------------------|---------|---------------------------|---------|----------|---------|----------|---------|----------------|------------|---------|---------|---------|---------|---|---|
| | | | | | Struttura e caratter. | Sezione | Sezione | Sezione | Sezione | Sezione | Sezione | Sezione | | | Sezione | Sezione | Sezione | Sezione | | |
| 232 | 1 | 240 | 91 | - | 430 | 03 | 06 F | - | E | D25 | B | 50 | 2 | 34 | 10 | 1 | N | 60 | 5 | U |

| NUMERO | CODICE ORIZZONTE | LIMITI OM | | COLORE MATRICE | | SCEZZATURE PRINCIPALI | | SCEZZATURE SECONDARIE | | CRISTALLI MODULI CONCREZIONI | |
|--------|------------------|-----------|-----------|----------------|-------|-----------------------|---------|-----------------------|---------|------------------------------|---------|
| | | Superiore | Inferiore | Umido | Secco | Sezione | Sezione | Sezione | Sezione | Sezione | Sezione |
| 1 | A ₁ | 0 | 40 | 7.5 YR 3/2 | | | | | | | |
| 2 | C ₁ | 40 | 70 | 7.5 YR 5/6 | | | | | | | |
| 3 | C ₂ | 70 | +160 | 5 Y 6/4 | | | | | | | |

| NUMERO | TESSITURA | | CLASSE TESSITURALE A USA | | CLASSE GRANULOM. A USA | | SICHELETRO | | DRZ CAMP | | LIMITI | | STRUTTURA | | FESSURE | | MACROPORI | | PELLICOLE | | RADICI | | NOTE SUGLI ORIZZONTI | |
|--------|-----------|---------|--------------------------|--------|------------------------|--------|------------|-----------|----------|---------|---------|---------|-----------|---------|---------|---------|-----------|---------|-----------|---------|---------|---------|----------------------|--|
| | % | AGLIOLA | % | micron | % | micron | Dimensioni | Quantita' | Sezione | Sezione | Sezione | Sezione | Sezione | Sezione | Sezione | Sezione | Sezione | Sezione | Sezione | Sezione | Sezione | Sezione | | |
| 1 | 8 | 28 | 34 | 100 | FS | 16R | 34 | 5 | 15 | 430 | 08 | 5 | 11 | 2 | 1 | 4 | 4 | 3 | 3 | 2 | 0 | 2 | 3 | |
| 2 | 3 | 20 | 64 | 5F | 5KS | 44 | 3 | 40 | 230 | 08 | 5 | 11 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| 3 | 1 | 41 | 51 | 5 | 5KS | 53 | 4 | 40 | 430 | 08 | 5 | 11 | 5 | 5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |

Figura 2.27. Esempio di scheda realmente compilata, per suoli della valle del Ticino.

Per ogni riga e per ogni orizzonte identificato si riportano quindi i dati richiesti dai singoli campi, come il colore o la tessitura (Lavoro sul campo 2.1).

Nell'esempio ormai familiare del paesaggio e dei cinque profili in esso collocati (Figura 1.42), possiamo supporre, per una piccola parte della scheda, che la compilazione dei campi «quota», «profondità dell'orizzonte» e «colore» potrebbe avvenire come rappresentato in Figura 2.26. L'esempio di una scheda completa viene invece riportato in Figura 2.27.

Nella scheda compilata per intero vediamo una serie di codici, la cui comprensione ci risulta più chiara se consultiamo il manuale di istruzioni per la sua compilazione.

Un campo ci potrebbe risultare poco chiaro ed è quello dedicato al nome, alla sigla o al codice dei singoli orizzonti; è un campo che nell'esempio di Figura 2.26 viene lasciato in bianco per gli orizzonti di ognuno dei cinque profili e corrisponde ad un argomento che approfondiremo nel prossimo capitolo.

Una volta eseguita la descrizione e ricordate le varie voci sulla scheda, si può procedere, partendo dal basso e con l'ausilio della cazzuola o di una paletta da giardinaggio, al campionamento; il campione viene definito «disturbato» e vengono usati allo scopo sacchetti di plastica trasparente (che verranno riaperti entro poche ore) ed etichette adesive (che aderiranno alle scatole utilizzate in laboratorio, Figura 2.28). In genere i campioni si raccolgono per i soli profili; i campioni delle trivellate, una volta estratti e descritti, vengono in genere gettati (Figura 2.29).

Per scopi particolari, come il calcolo della densità apparente o l'esecuzione di indagini al microscopio, vengono eseguiti campionamenti specifici, che hanno l'obiettivo di preservare il più intatto possibile l'orizzonte nel suo aspetto originario: il campione viene definito «indisturbato» (Figura 2.30).

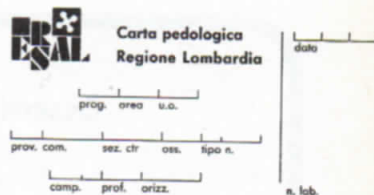


Figura 2.28
L'etichetta per identificare ogni campione di suolo inviato in laboratorio.



Figura 2.29
I campioni di suolo «disturbato» insacchettati.

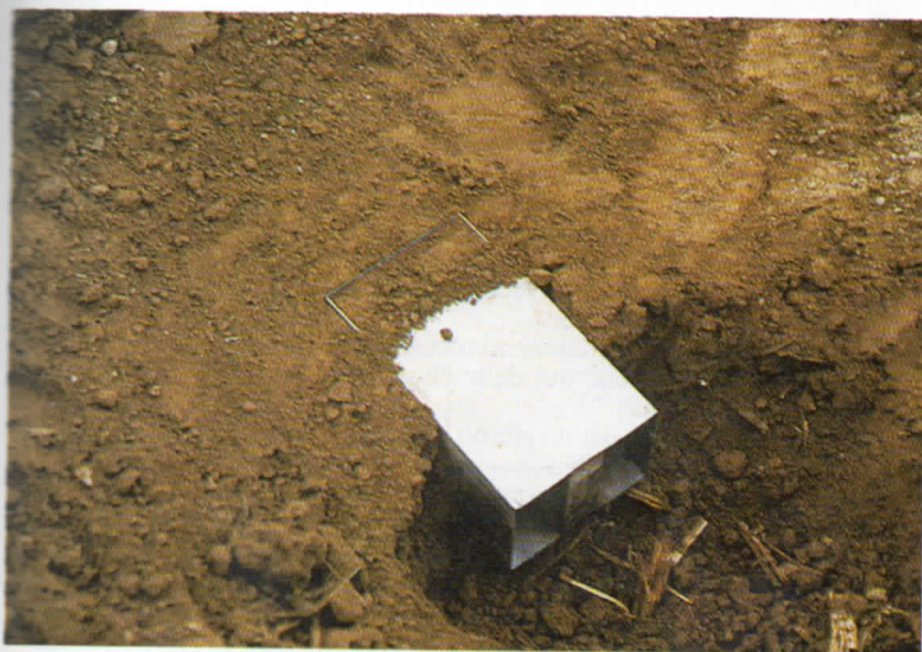


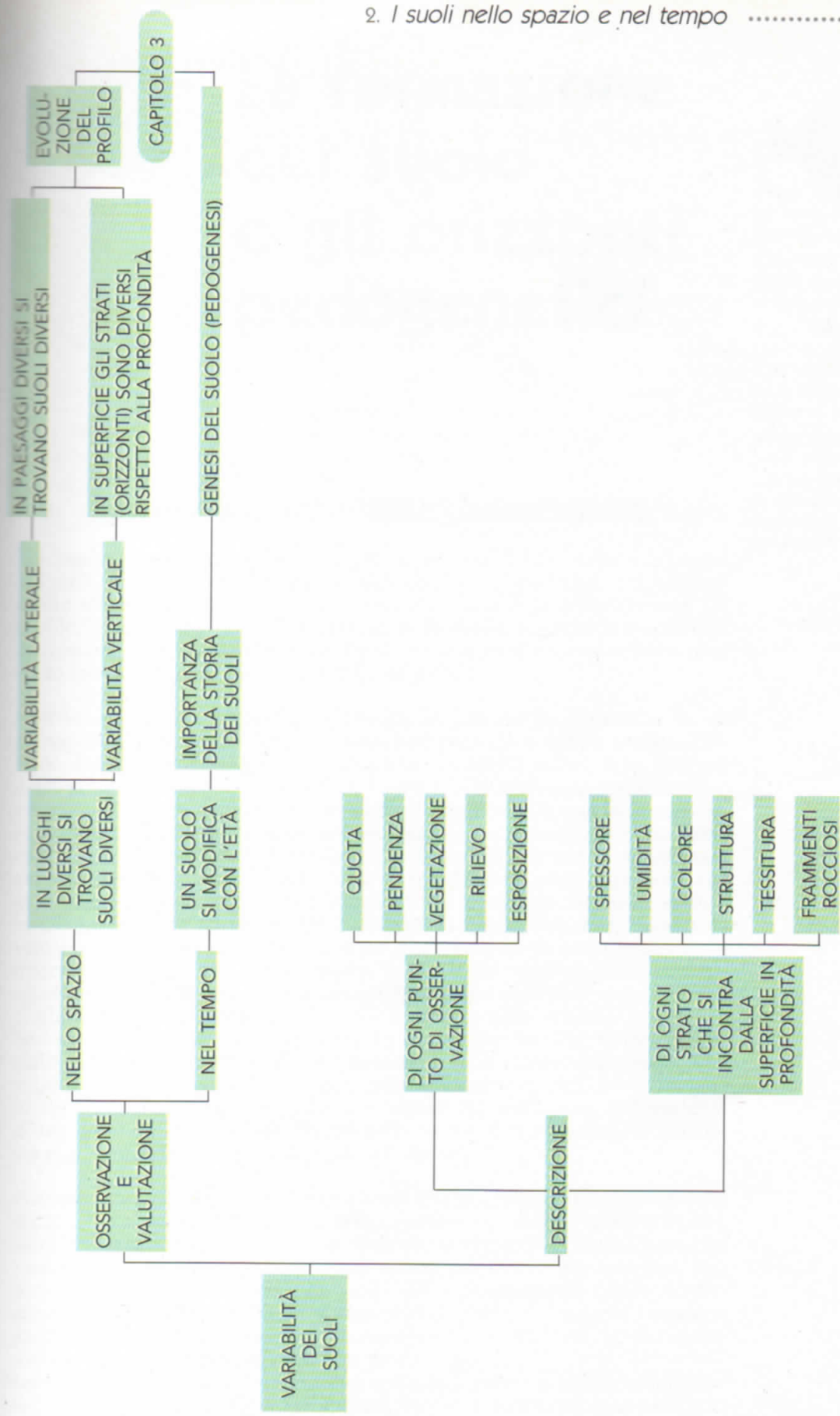
Figura 2.30
Raccolta di un campione «indisturbato».

Lavoro sul campo 2.1

Osserviamo e ricordiamo la variabilità verticale dei suoli

Eseguiamo sopralluoghi nelle nostre periferie, dove vengono scavate fondazioni per nuove abitazioni, oppure in campagna controllando fossati scavati da poco, oppure nuovi tracciati stradali costruiti in trincea. Non appena troviamo una sezione di suolo aperta, proviamo ad osservare la variabilità verticale del suolo, cercando di identificare i diversi orizzonti. Cerchiamo poi di confrontare il risultato delle osservazioni e valutazioni con i nostri compagni, scambiandoci le impressioni sulle variazioni che si sono osservate, sullo spessore dei singoli orizzonti; cerchiamo di capire assieme se, nei diversi luoghi che ci hanno aiutato a dipingere la carta del Lavoro sul campo 1.1, a colori diversi in superficie corrispondono anche orizzonti diversi in profondità. Proviamo anche a concretizzare altre proprietà, oltre al colore, che rendono un orizzonte diverso dall'altro. Proviamo infine ad utilizzare una parte di una scheda di rilevamento, compilandola insieme ai nostri compagni, campione alla mano.

- Scopo** Osservare la variabilità dei suoli dagli orizzonti più superficiali a quelli più profondi, confrontare i diversi profili di suolo che originano da tale variabilità, saper documentare e comunicare il risultato dell'osservazione.
- Materiale** Lo stesso del Lavoro sul campo 1.1, a cui aggiungere: scheda di rilevamento, metro, acido cloridrico diluito, setaccio da 2 mm, cilindri da laboratorio.
- Metodo** Una volta localizzato un punto in cui sia possibile osservare le variazioni del suolo dalla superficie fino in profondità, indicativamente fino a 150-200 cm dal piano campagna, e riportato questo punto sulla carta topografica, dobbiamo procedere alle seguenti operazioni sul posto:
1. appoggiamo il metro alla superficie, con un chiodo ed un foglietto segnaliamo il nome della località e la data, e poi eseguiamo una fotografia del profilo;
 2. sul taccuino cerchiamo di schematizzare il profilo del suolo, lo spessore dei singoli orizzonti, la loro sequenza (diamo il numero 1 all'orizzonte più superficiale), colorando lo schema del profilo con matite colorate;
 3. raccogliamo un campione di suolo per ogni orizzonte; può bastare una zolletta, ma la manciata dev'essere più abbondante se ci sono frammenti rocciosi. Mettiamo i campioni in sacchetti di carta (quelli del pane possono essere ottimi) scrivendo sul sacchetto il numero d'ordine.
Sui campioni insacchettati e portati a scuola dobbiamo procedere così:
 - a) eseguiamo un disegno in scala del profilo e, con la colla e polvere di ogni campione, ricostruiamo le variazioni dei singoli orizzonti;
 - b) colleghiamo con una freccia il profilo del punto 1 alla cartina realizzata nel Lavoro sul campo 1.1: ne originerà un poster ancora più efficace che illustra i suoli dei nostri ambienti;
 - c) riprendiamo i campioni dai sacchetti e proviamo ora a riportare il codice Munsell sulla scheda di campagna;
 - d) valutiamo l'effervescenza all'acido cloridrico, impostando con i nostri compagni una scala di effervescenza, ad esempio: nulla, debole, forte, fortissima; riportiamo tali codici sulla scheda;
 - e) proviamo a vedere se vi sono frammenti rocciosi e, se sì, quale è il diametro dominante, impostando anche qui delle classi dimensionali (ad esempio superiore o inferiore a 3 cm);
 - f) proviamo a far sedimentare, per un giorno, una parte del suolo in acqua, per vedere le diverse quantità di sabbia che si sedimentano sul fondo e le quantità di argilla che rimangono in sospensione;
 - g) prima di gettare il contenuto dei cilindri, versiamolo in bicchieri di carta, e proviamo il valore del pH con lo strumento di laboratorio, cercando di riportare anche in questo caso i dati su una scheda e di valutare le variazioni più che i valori assoluti.



lazioni
poco,
no una
suolo,
il risul-
loci le
i oriz-
tato a
corri-
zzare
altro.
pilan-

li più
bilità,

ento,

i del
n dal
iamo

amo
o;
e dei
per-

llet-
iosi.
tti-

am-

nel
stra
lice

m-
na;
tro
bio
per
ità

e
or-
più