

# ANALISI DEL TERRENO AGRARIO

- *Prelevamento dei campioni*
- *Determinazione dell'umidità residua*
- *Determinazione delle dimensioni delle particelle*
- *Determinazione del peso specifico*
- *Determinazione dell'indice di struttura*
- *Determinazioni del contenuto in acqua*
- *Determinazione del pH in acqua*
- *Determinazione del potere tampone*
- *Determinazione della capacità di scambio cationico (c.s.c.)*
- *Determinazione del calcare totale*
- *Determinazione del fabbisogno in calce e gesso*
- *Determinazione della sostanza organica*
- *Determinazione di azoto, fosforo e potassio*
- *Determinazione del cloruro di sodio*

## 8.1 Prelevamento dei campioni

Il prelevamento dei campioni da sottoporre ad analisi costituisce uno dei punti più critici degli studi per la caratterizzazione di un suolo e deve essere effettuato secondo le norme del DM 11.05.1992 e tenendo conto di alcune considerazioni.

La composizione dei suoli varia notevolmente, sia in superficie sia in profondità, anche in zone relativamente ristrette. Tessitura, struttura e contenuto di sostanza organica ed elementi nutritivi e/o inquinanti hanno una loro variabilità specifica anche in suoli relativamente omogenei.

La scelta delle modalità di prelevamento, la localizzazione e il numero dei prelievi devono essere in relazione con le finalità dell'indagine e con il grado di dettaglio che si intende raggiungere. Poiché le notizie sui punti intermedi ai siti di campionamento di ogni singola unità territoriale si ottengono per interpolazione, il grado di informazione sulle caratteristiche della superficie oggetto di

studio dipende dalla distanza tra i punti di prelievo.

Inoltre bisogna tenere conto della variabilità verticale dei terreni, dovuta a cause naturali o antropiche. Lo studio del profilo, indispensabile nel caso di una indagine pedologica, deve costituire una premessa anche per la valutazione degli elementi nutritivi o della presenza di inquinanti.

I suoli hanno caratteristiche relativamente costanti nel tempo, quali la natura, lo spessore e la distribuzione degli orizzonti, e caratteristiche che variano con le stagioni (in dipendenza per esempio del livello delle falde acquifere), con le colture (in relazione alle lavorazioni del terreno, alle fertilizzazioni ecc.) o a seguito di particolari eventi (movimenti di terra, smottamenti, sommersioni). Diversi devono essere quindi i criteri di prelievo a seconda che oggetto di indagine siano i caratteri più stabili o quelli variabili nel tempo.

### 1. Definizioni

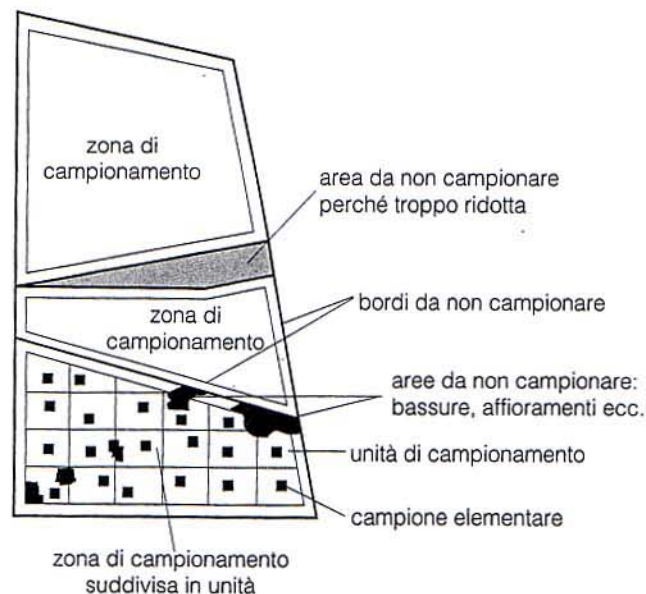
→ L'analisi di caratterizzazione è l'insieme di determinazioni che contribuiscono a caratterizzare le proprietà fisiche e/o chimiche di un campione di terreno.

L'analisi di controllo viene effettuata per il controllo di alterazioni e/o variazioni della composizione del suolo, in particolare a seguito di inquinamenti.

L'analisi diagnostica comparativa si basa sul confronto di osservazioni ed è destinata a evidenziare una eterogeneità di caratteristiche.

La zona di campionamento è la zona di terreno sottoposta al campionamento. È suddivisa in più unità di campionamento (fig. 8.1).

**Fig. 8.1**  
Zone e unità di campionamento.



L'unità di campionamento è la quantità definita di suolo, dotata di limiti fisici o ipotetici.

Il campione elementare è la quantità di terreno prelevata in una sola volta in una unità di campionamento.

Il campione globale è l'insieme dei campioni elementari prelevati in un'unica unità di campionamento.

Il campione finale è la parte rappresentativa del campione globale, ottenuta mediante eventuale riduzione di quest'ultimo.

**2. Apparecchiature**

Gli strumenti necessari per il campionamento devono essere costruiti con materiali e modalità che non possano influenzare le caratteristiche che si vogliono determinare nel terreno da campionare. Si tratta di *sonda* o *trivella*, *vanga*, *secchio* con volume non inferiore a 10 l, *telone* asciutto e pulito di circa 2 m<sup>2</sup>, *sacchi* di capacità di almeno 1 l e dotati di adeguato sistema di chiusura.

**3. Epoca di prelevamento**

Dev'essere scelta in funzione delle finalità dell'indagine. Per calcolare il fabbisogno di fertilizzanti il campionamento deve essere effettuato almeno tre mesi dopo l'ultimo apporto di concimi o sei mesi dopo l'ultimo apporto di ammendanti o correttivi.

**8.1.1 Zona di campionamento**

Va individuata, eventualmente con il concorso dell'interessato o di persone esperte della zona, delimitando un'area che abbia in comune colore, aspetto fisico, ordinamento colturale, fertilizzazioni ricevute in passato, vegetazione coltivata o spontanea.

Nel caso si disponga di una carta dei suoli, va individuata la zona di campionamento all'interno di una sola unità pedologica. È meglio comunque evitare sempre di campionare in prossimità dei bordi dell'unità pedologica.

In questo modo si potrà arrivare alla suddivisione in due o più zone di campionamento, ognuna delle quali presenti le caratteristiche di omogeneità sopra descritte. Deve però essere valutata attentamente l'opportunità di campionare zone di superficie troppo ridotta per influenzare sensibilmente gli obiettivi che si intendono raggiungere con il campionamento e l'analisi.

**8.1.2 Numero e ripartizione dei campioni elementari**

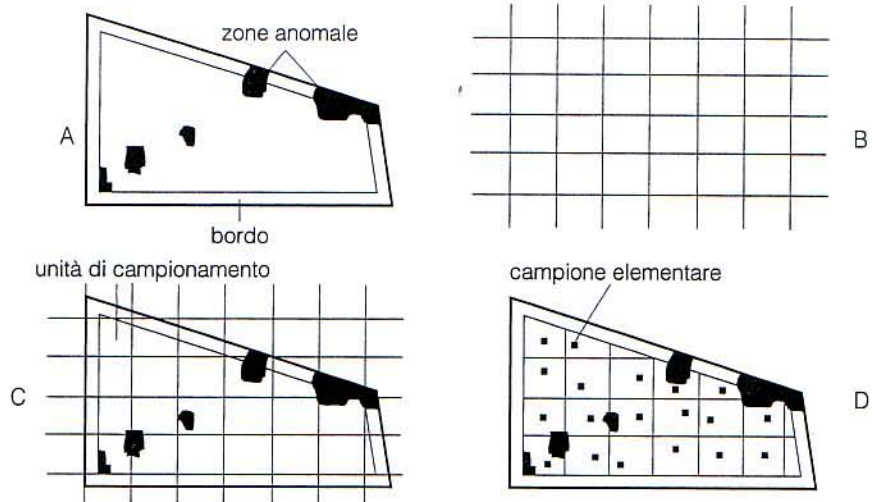
Qualunque sia la superficie della zona di campionamento, effettuare sempre almeno quindici campioni elementari, prelevando non meno di sei campioni per ettaro e utilizzando uno degli schemi riportati a p. 175 in fig. 8.2.

**1. Analisi di caratterizzazione****a. Campionamento sistematico**

Suddividere idealmente la zona di campionamento (fig. 8.2 A) nel numero prescelto di unità di campionamento utilizzando un reticolo di dimensioni opportune (B e C): le unità devono avere tutte approssimativamente la medesima dimensione. La dimensione della griglia dipende dal dettaglio che si intende raggiungere. All'interno di ogni unità di campionamento prelevare un campione a caso (D), evitando i bordi della zona di campionamento e le aree:

- ✗ - a quota inferiore o superiore alla media;
- ✗ - dove sono stati accumulati fertilizzanti, prodotti o sottoprodotti;
- ✗ - dove hanno stazionato animali;
- ✗ - di affioramento del sottosuolo;
- ✗ - aventi differenze di irrigazione e/o drenaggio;
- ✗ - dove ristagna l'acqua.

**Fig. 8.2**  
Campionamento sistematico.



**b. Campionamento irregolare**

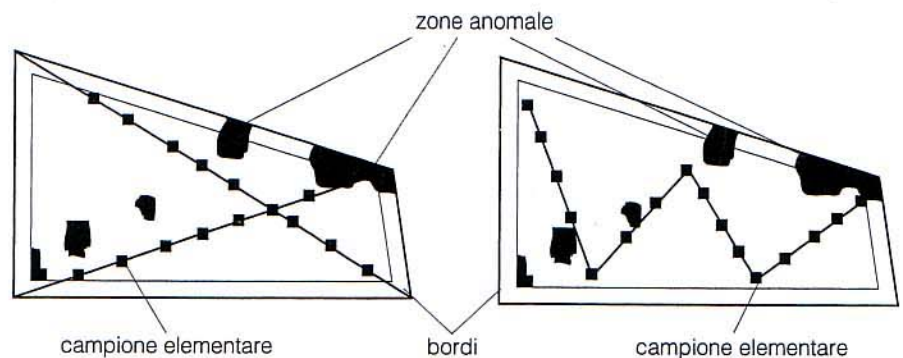
Scegliere i punti di prelievo utilizzando i numeri casuali riportati dai manuali di statistica e prelevare un campione elementare in ogni punto, seguendo i principi già esposti.

La procedura può però portare a una copertura irregolare della superficie da investigare e rendere difficili le interpolazioni.

**c. Campionamento non sistematico a X o a W**

Vengono scelti i punti di prelievo lungo un percorso tracciato sulla superficie da investigare, formando delle immaginarie lettere X o, preferibilmente, W (fig. 8.3) e viene prelevato un campione elementare in ogni punto, seguendo i principi già esposti. La procedura può portare a una copertura non completa della superficie da investigare, ma si limita a fornire dati orientativi.

**Fig. 8.3**  
Campionamento non sistematico a X (a lato) o a W (a destra).



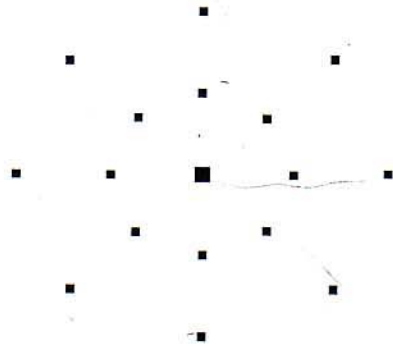
**2. Analisi di controllo**

Per il controllo degli effetti di una sorgente puntiforme di alterazione o inquinamento effettuare un campionamento a griglia circolare, individuando i punti di campionamento all'intersezione di cerchi concentrici con le linee che uniscono i principali otto punti del compasso (fig. 8.4). Negli altri casi procedere utilizzando di preferenza il campionamento sistematico.

Qualunque sia il piano di campionamento prescelto, non bisogna mai mescola-

**Fig. 8.4**

Schema di campionamento per il controllo degli effetti di una sorgente puntiforme di alterazione.



re i campioni elementari, che formeranno quindi altrettanti campioni globali, ognuno dei quali dovrà essere analizzato separatamente.

### 3. Analisi diagnostica comparativa

Prelevare un numero adeguato di campioni elementari in ognuna delle zone da porre a confronto. Preferibilmente effettuare i prelievi in luoghi significativi del fenomeno da indagare.

## 8.1.3 Profondità di prelevamento

Se si deve eseguire un'analisi di caratterizzazione nei terreni arativi, o comunque soggetti a rovesciamenti o rimescolamenti, il campione si preleva alla massima profondità di lavorazione del suolo.

Nei terreni a prato o pascolo e nei frutteti inerbiti, la parte aerea della vegetazione e la cotica vanno eliminate e il campione viene prelevato alla profondità interessata dalla maggior parte delle radici. Nel caso sia prevista la rottura del prato procedere come indicato appena sopra.

Per i campionamenti del sottosuolo si determina la profondità di prelievo sulla base del profilo pedologico.

Si deve evitare comunque di mescolare il suolo superficiale con il sottosuolo e, in generale, il terreno proveniente da diversi orizzonti.

Se l'analisi da effettuare è di controllo o diagnostica comparativa, si sceglie la profondità del prelievo in funzione delle caratteristiche del fenomeno che si intende controllare.

## 8.1.4 Esecuzione del prelevamento elementare

Una volta individuato il sito di campionamento bisogna eliminare, se necessario, la vegetazione che copre il suolo. Si introducono poi verticalmente la sonda o la trivella fino alla profondità voluta e si estrae il campione elementare di terreno. Nel caso di terreni sabbiosi o polverulenti la sonda può essere introdotta nel suolo diagonalmente, facendo attenzione a rispettare la profondità scelta.

Nel caso di terreni molto compatti o con elevata presenza di scheletro, che non permettono l'uso della sonda, si scava con la vanga una piccola buca a pareti verticali fino alla profondità prescelta. Si preleva quindi una fetta verticale che interessi tutto lo strato, mantenendo costante la frazione di terreno proveniente dalle diverse profondità.

## 8.1.5 Formazione dei campioni

Vediamo il caso di un campione globale.

**1.**

### Analisi di caratterizzazione

Si inseriscono i diversi campioni elementari, man mano che vengono prelevati, nel secchio. Si rovescia il secchio su una superficie solida, piana, asciutta e pulita, coperta con il telone e si mescola e si omogeneizza accuratamente il terreno.

**2.**

### Analisi di controllo

Viene mantenuto separato ciascun campione elementare, ognuno dei quali costituisce un campione globale. Se i campioni devono essere ridotti, si omogeneizzano come indicato nell'analisi di caratterizzazione.

**3.**

### Analisi diagnostica comparativa

Per ogni gruppo di subcampioni si effettuano separatamente le operazioni indicate nell'analisi di caratterizzazione.

Nel caso di un campione finale, se non è necessaria una riduzione, ogni campione globale costituirà un campione finale. Se invece il campione dev'essere ridotto, stendere il terreno omogeneizzato e prelevare a caso una decina di campioni di circa 50 g ognuno, distribuiti su tutta la superficie e che interessino tutto lo spessore del campione globale. Questi prelievi vanno uniti per costituire uno o più campioni finali, del peso di circa 500 g ognuno.

## 8.1.6 Condizionamento dei campioni finali

Ciascun campione finale viene inserito in un imballaggio asciutto, pulito, che non interagisca con il terreno e sia impermeabile all'acqua e alla polvere. L'imballaggio viene chiuso e si predispongono due etichette uguali nelle quali sia chiaramente identificato il campione. Sulle etichette porre dei riferimenti biunivoci al verbale di campionamento. Collegare poi un'etichetta al sistema di chiusura e attaccare l'altra alla superficie esterna dell'imballaggio (non inserire mai etichette all'interno, a contatto col suolo).

Nel caso sia necessario sigillare il campione effettuare l'operazione in maniera tale che non sia possibile aprire l'imballaggio senza violare il sigillo, al quale dev'essere incorporata una delle etichette.

Nel verbale di campionamento bisogna identificare con precisione la zona di campionamento con opportuni riferimenti catastali o geografici, e riportare sempre la data di campionamento e la profondità di prelievo. Riportare inoltre un riferimento biunivoco alle etichette poste sul campione finale.

## 8.1.7 Preparazione del campione e determinazione dello scheletro

La preparazione del campione per analisi deve essere eseguita in modo tale che la più piccola pesata prevista dai metodi di analisi sia rappresentativa del campione e la composizione non possa essere stata modificata dalla preparazione al punto di alterare sensibilmente la solubilità nei differenti reattivi estraenti. Viene eseguita secondo le norme disposte dal DM 11.05.1992.