

# CARATTERIZZAZIONE DEI TERRENI

**Maurizio Guerra**

ISPRA



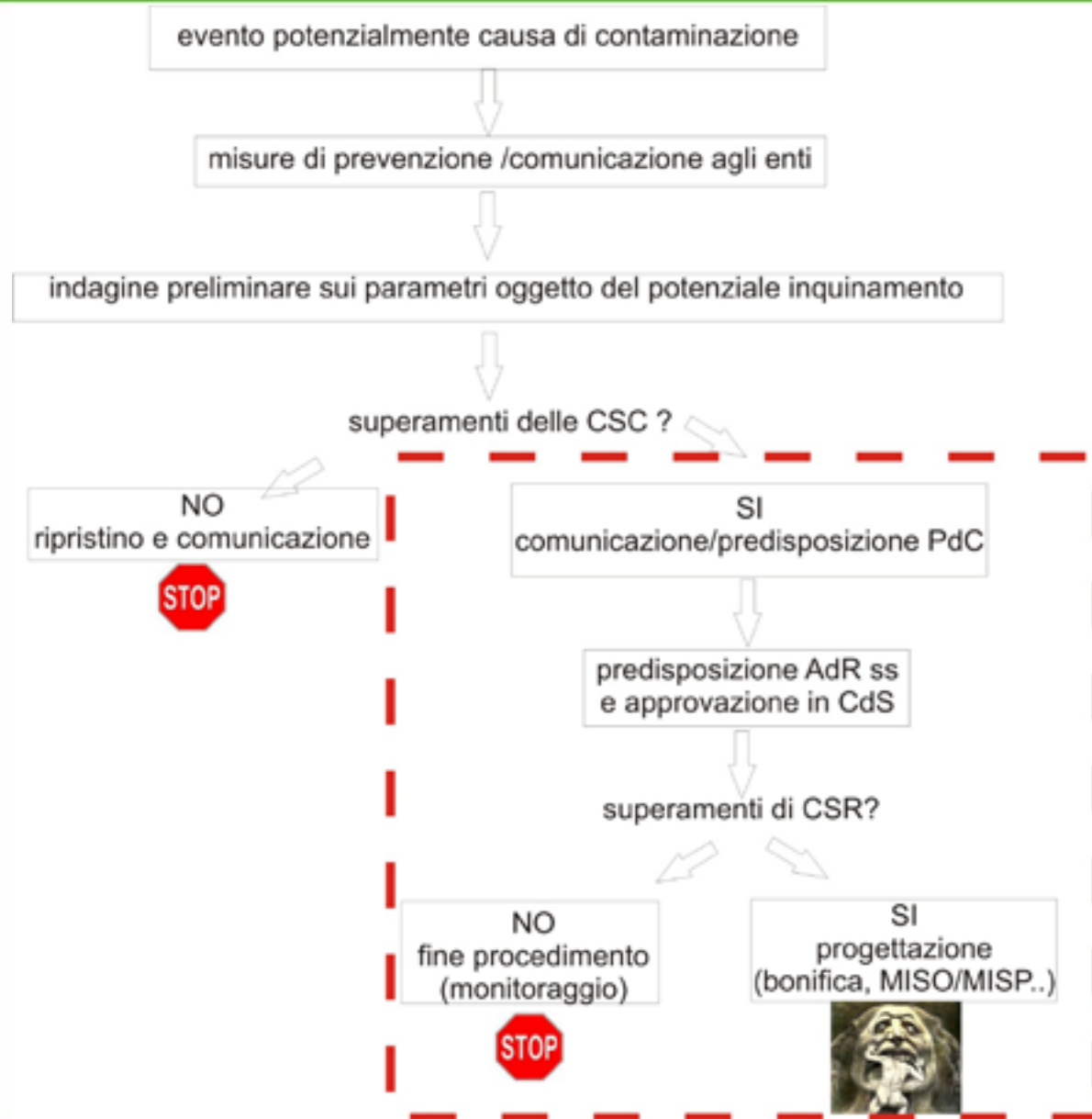
## Indice

1. Il Piano della Caratterizzazione
2. Caratterizzazione dei terreni
3. Criticità



### Il piano della caratterizzazione

### Iter procedurale ed amministrativo (art. 242)



## Il piano della caratterizzazione

### Obiettivi della caratterizzazione

Obiettivi di un piano della Caratterizzazione:

1. Individuazione delle punti/aree potenzialmente contaminate C>CSC
2. Modello concettuale definitivo (sorgente trasporto bersaglio)
3. Acquisizione di dati per l'implementazione di una AdR sito specifica
4. Acquisizione dei dati per l'eventuale determinazione dei valori di fondo
5. Individuazione delle Misure di messa in sicurezza di urgenza /operativa

## Il piano della caratterizzazione

### I Contenuti del PdC

#### Raccolta e sistematizzazione dei dati esistenti

Localizzazione e tipologia, storia del sito, cicli produttivi attuali e pregressi, gestione dei rifiuti, descrizione dello stabilimento, movimentazione e stoccaggio dei materiali, serbatoi, aree di stoccaggio fusti, approvvigionamento idrico, acque reflue, MCA, Destinazione d'uso, Indagini preliminari e/o precedenti...

#### Caratterizzazione del sito

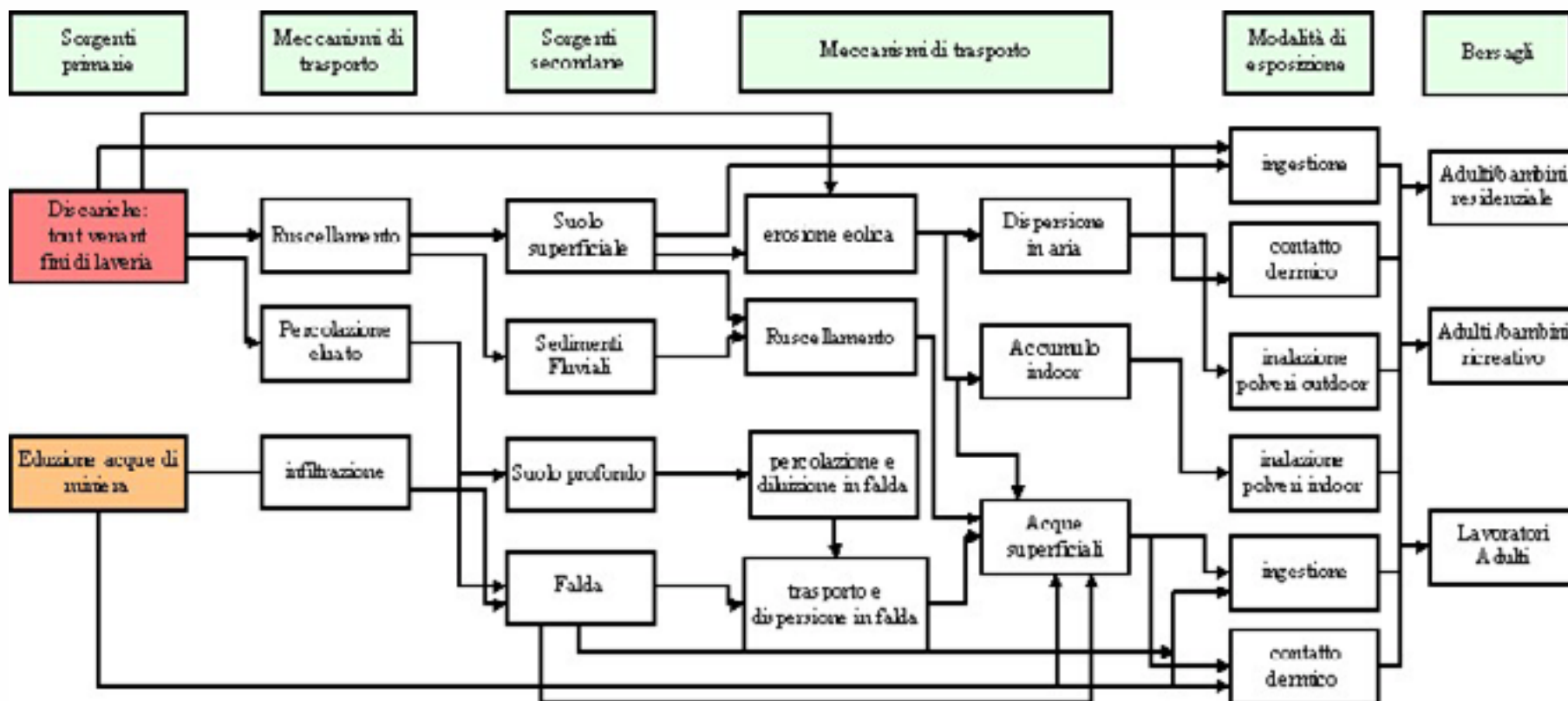
Assetto geologico e idrogeologico, modello concettuale preliminare del sito , eventuali MISO/MISP...

## Il piano della caratterizzazione



## Il piano della caratterizzazione

### I Contenuti del PdC



## Il piano della caratterizzazione

### I Contenuti del PdC

#### Piano di investigazione

Attività preliminari: verifica della presenza di sottoservizi, indagine sui tombini esistenti, verifica su pozzi e piezometri esistenti, verifica della stabilità degli edifici

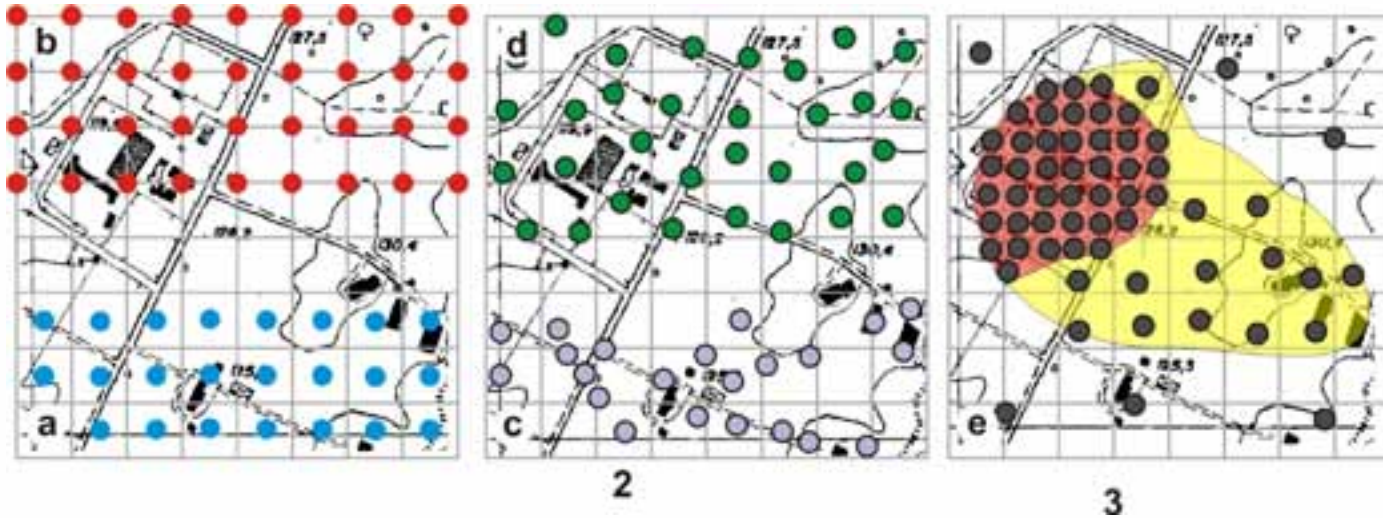
Piano di campionamento e di analisi

Selezione delle matrici: gas interstiziali, top-soil, suolo-sottosuolo, acque di falda, acque superficiali, particolato atmosferico (deposimetri), sedimenti fluviali

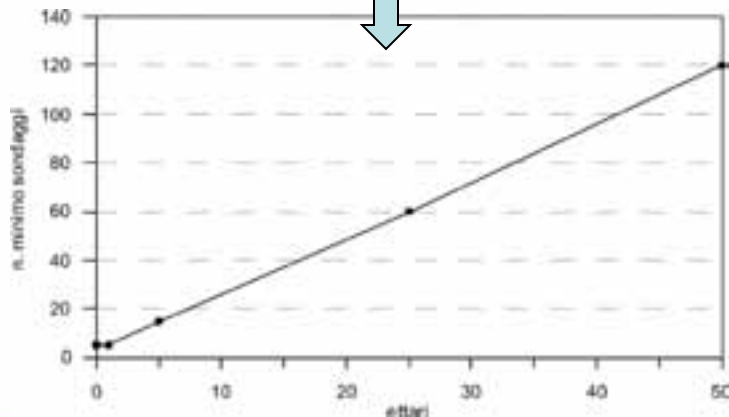
Schema di campionamento: numero di sondaggi/piezometri, localizzazione delle stazioni di campionamento, profondità di prelievo campioni, prelievo di replicati (qualità)



## Il piano della caratterizzazione



**DM 471/99**



**D.LGS 152/99**



Ampia discrezionalità

**PRASSI MATTM**



50x50 m aree impianti  
200x200 m altre aree  
Industriali; discrezionale  
per altri usi suolo

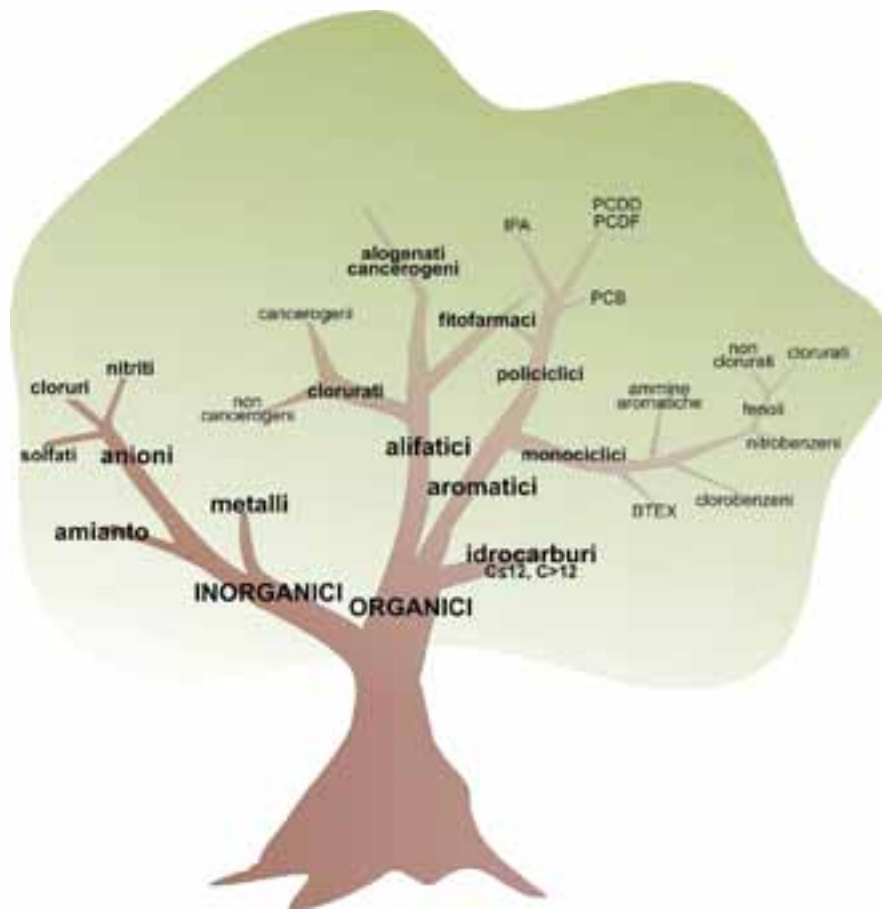
## Il piano della caratterizzazione

### I Contenuti del PdC

#### Il Piano di indagine

Selezione degli analiti da investigare per ciascuna matrice

Sulla base del ciclo produttivo/dati storici, e sull'esistenza di sorgenti potenzialmente contaminanti



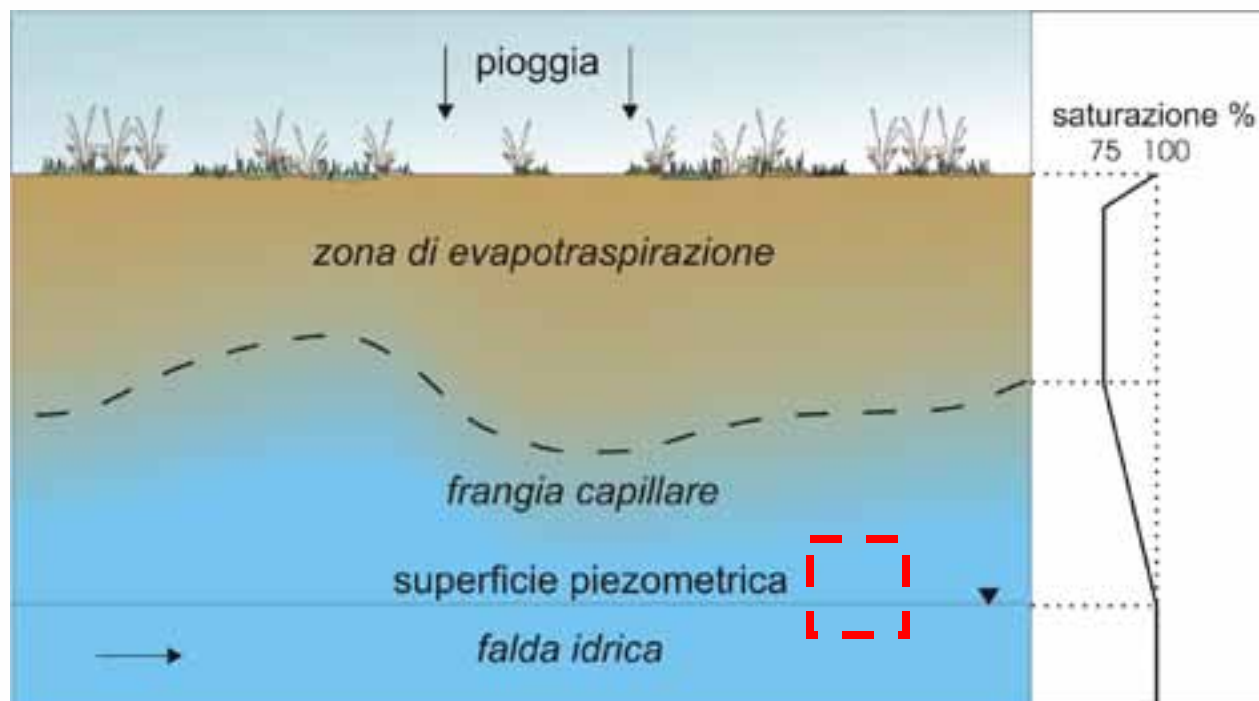
## Il piano della caratterizzazione

### I Contenuti del PdC

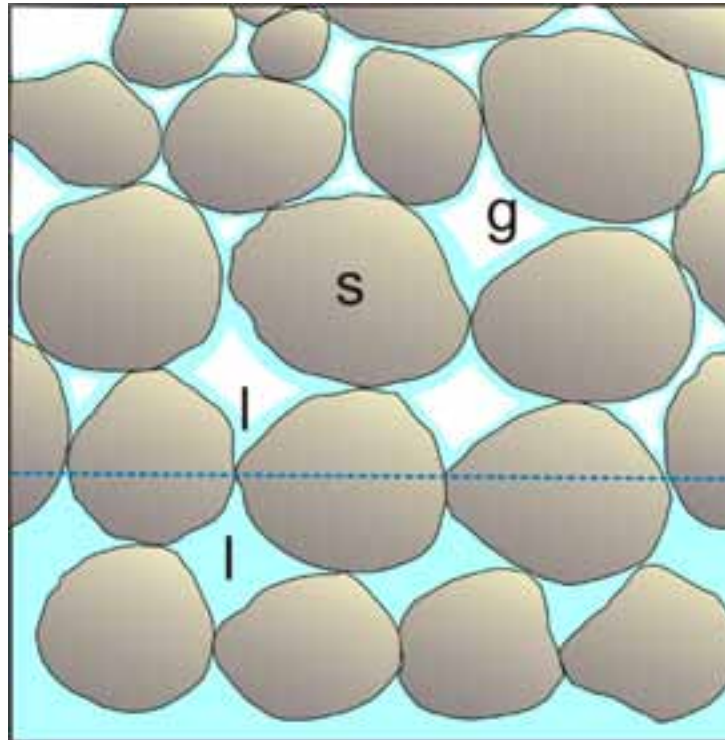
#### Sintesi dei risultati delle indagini

1. Individuazione delle punti/aree potenzialmente contaminate C>CSC
2. Modello concettuale definitivo (sorgente trasporto bersaglio)
3. Determinazione dei valori rappresentativi per l'implementazione di una AdR sito specifica
4. Eventuale determinazione dei valori rappresentativi del fondo
5. Individuazione delle Misure di messa in sicurezza di urgenza /operativa

## Caratterizzazione dei terreni



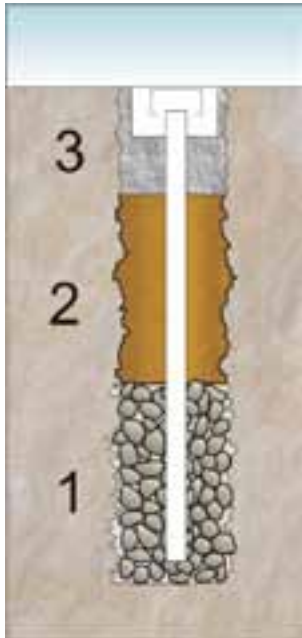
## Caratterizzazione dei terreni



## Caratterizzazione dei terreni

### Campagne di gas del suolo

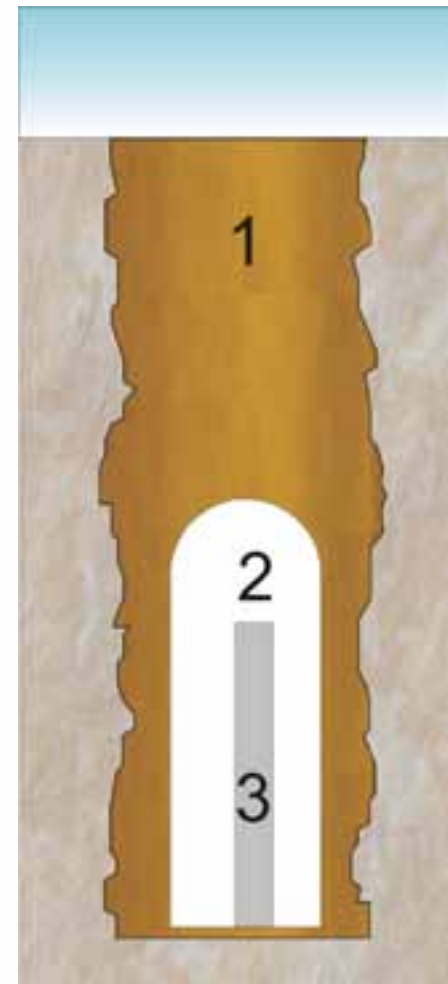
Sistema attivo



### Caratterizzazione dei terreni

### Campagne di gas del suolo

Sistema passivo



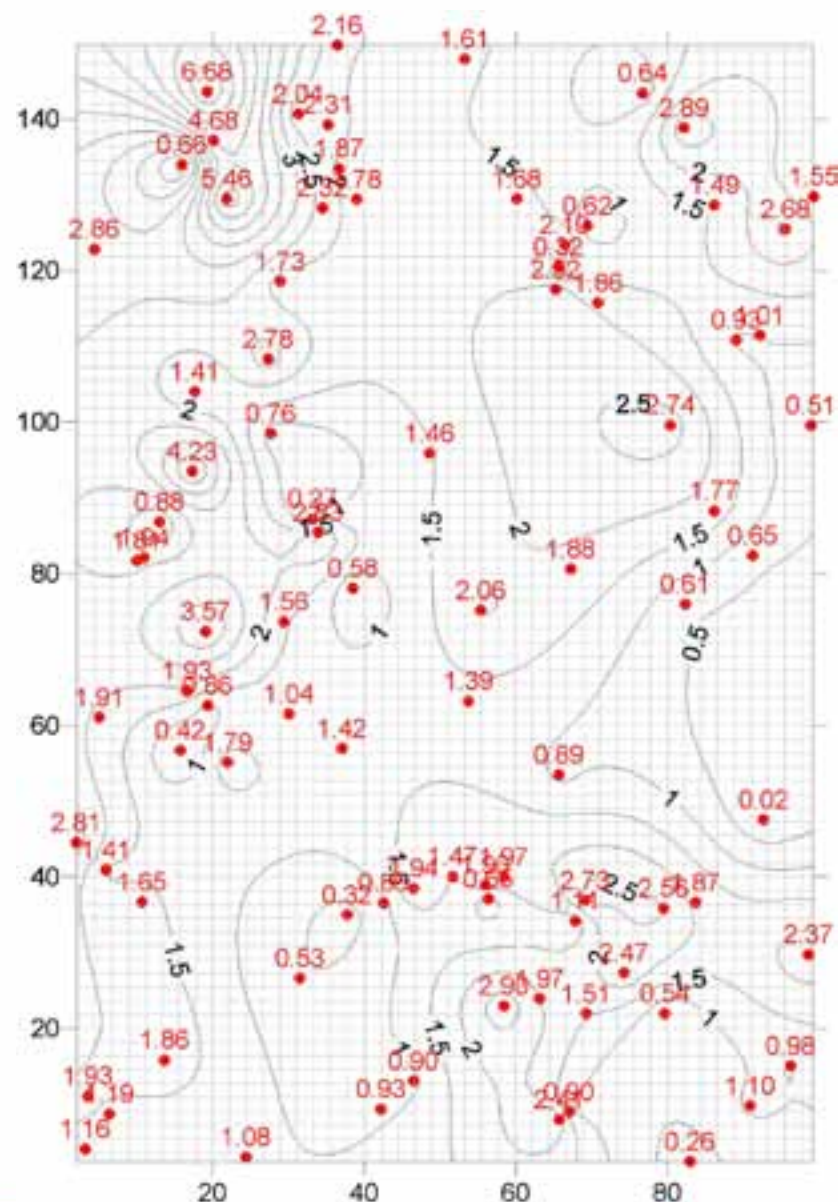
1) materiale di riporto, 2) vial in vetro, 3) cartuccia adsorbente costituita da resine polimeriche o carboni attivi

## Caratterizzazione dei terreni

### Campagne di gas del suolo



Misure di flusso





## Caratterizzazione dei terreni



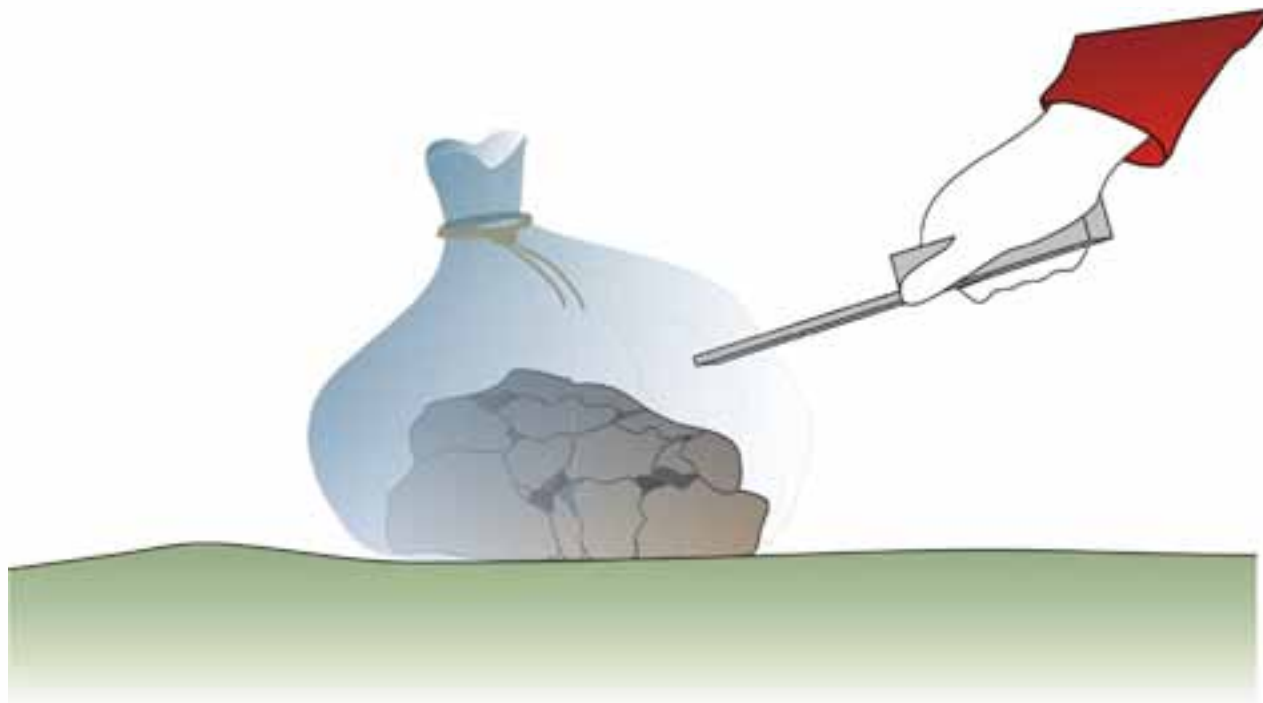
Metodi di scavo o perforazione: manuali, pala meccanica, perforazioni

## Caratterizzazione dei terreni



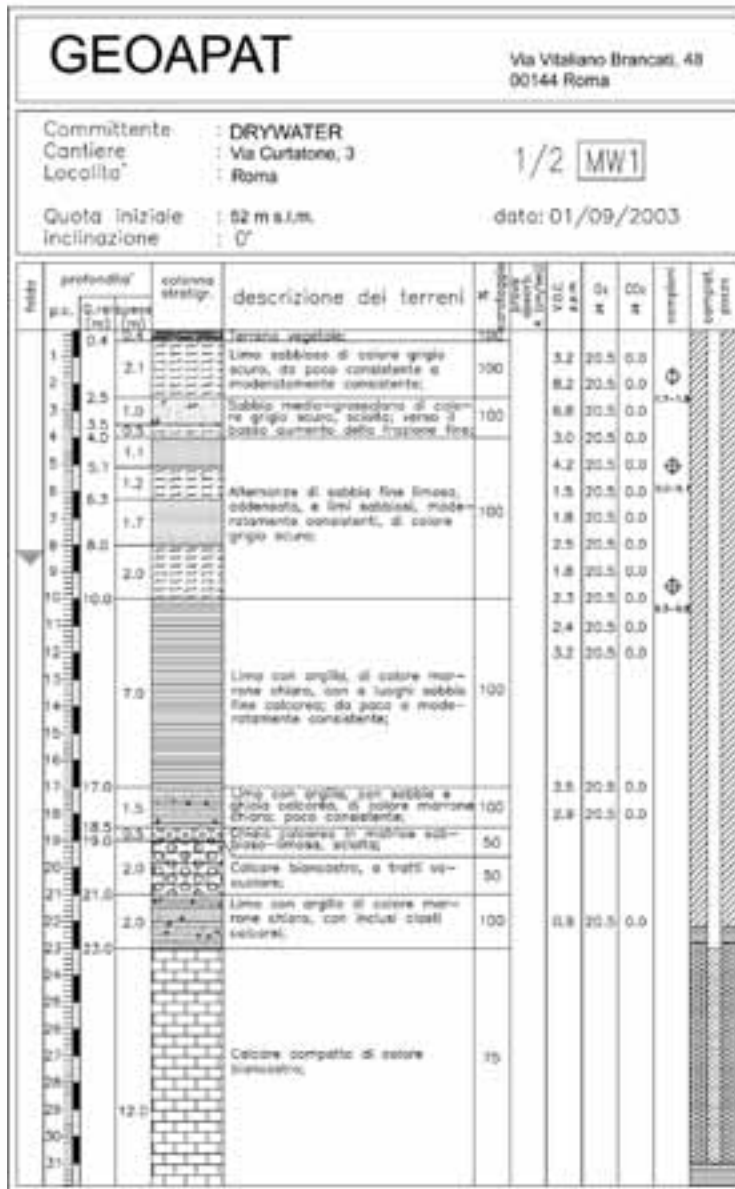
Direct push

## Caratterizzazione dei terreni



Analisi dello spazio di testa (COV)

## Caratterizzazione dei terreni



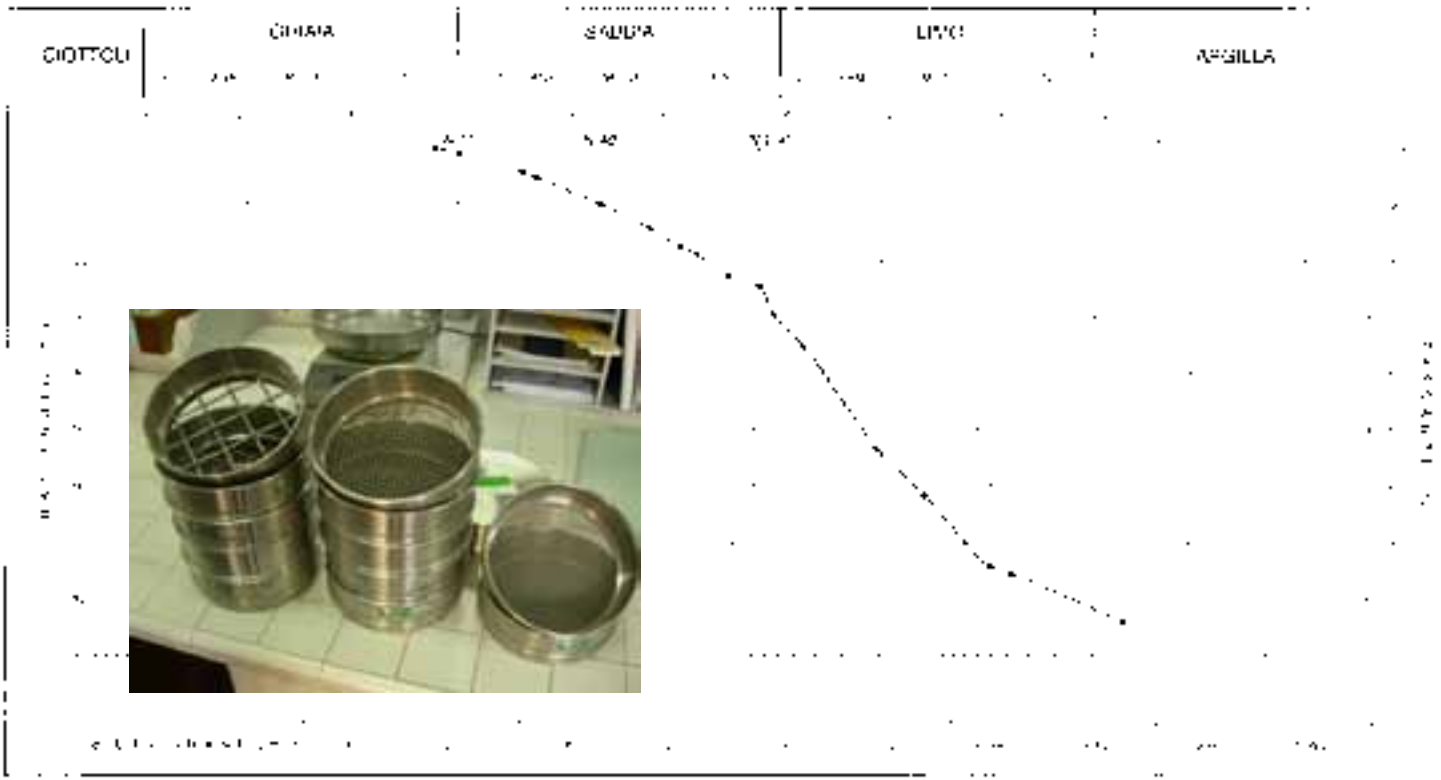
Ricostruzione stratigrafica



### CURVA GRANULOMETRICA

ES. N° 046.04

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE		SABBIA					
SITUAZIONE		SABBIA					
GR. & A.	1	30	50	75	90	99	100
PASSANTI A	ESP. (mm)	0,075	0,15	0,3	0,6	1,25	2,0
		18	51	75	90	99	100



Data: 04/05/2004  
 Località: ...  
 Campione: ...  
 Metodo: ...  
 Operatore: ...  
 Verificatore: ...  
 Data: 04/05/2004  
 Località: ...  
 Campione: ...  
 Metodo: ...  
 Operatore: ...  
 Verificatore: ...

## Caratterizzazione dei terreni

### Parametri per l'analisi di rischio

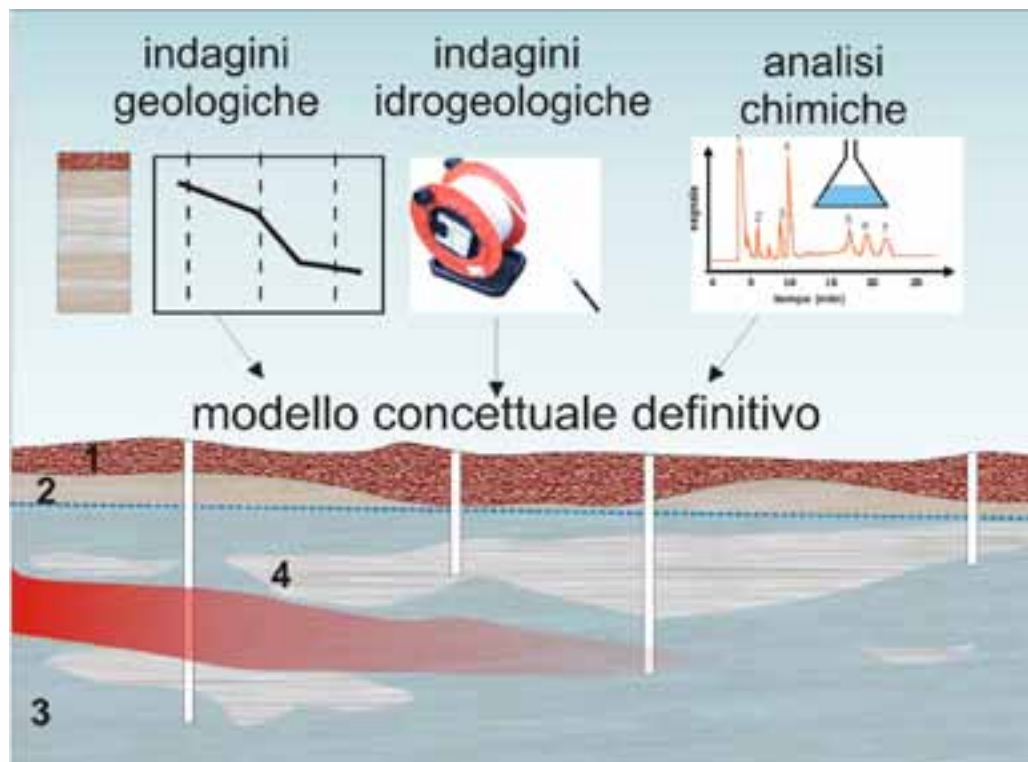
*per la zona insatura:*

- ∅ densità del suolo ( $\text{gr}/\text{cm}^3$ );
- ∅ frazione di carbonio organico ( $\text{gC}/\text{g}$  suolo);
- ∅ infiltrazione efficace ( $\text{cm}/\text{anno}$ );
- ∅ pH;
- ∅ curva granulometrica;

*per la zona satura:*

- q velocità di Darcy ( $\text{cm}/\text{anno}$ );
- q conducibilità idraulica ( $\text{cm}/\text{anno}$ );
- q gradiente idraulico;
- q velocità media effettiva ( $\text{cm}/\text{anno}$ );
- q frazione di carbonio organico ( $\text{gC}/\text{g}$  suolo);
- q pH;
- q curva granulometrica.

## Caratterizzazione dei terreni



## Criticità emerse in relazione alla caratterizzazione dei terreni

*Finalmente chiarito:* le analisi sono condotte sul passante 2 mm, le concentrazioni sono riferite alla totalità dei materiali secchi (escluso la frazione >2 cm). Questo era stabilito anche nel DM 471/99.

*Le attività di controllo:* il D.lgs. È piuttosto generico. Esse dovrebbero coprire l'intero corso della fase analitica ed interessare il 10% dei sondaggi.

*Se le CSR sono inferiori alle CSC?* Logica vuole che i valori cui deve tendere la bonifica saranno le CSR. In altro modo infatti significherebbe mantenere sul sito una scenario di rischio non accettabile.



## Problemi e criticità emersi in relazione alla caratterizzazione dei terreni

*Top soil*: non sono espressamente richiesti nella normativa. Nella prassi sono riferiti ad un campionamento dei primi 10 cm e ad essi si associano analiti quali PCDD/PCDF, PCB e amianto (almeno su una percentuale dei campioni);

*Le sommatorie*: i limiti normativi per PCB e PCDD/PCDF (quest'ultimi convertiti a TEQ) sono riferiti alla sommatoria. Non sono specificati i congeneri che costituiscono tale sommatoria

*Terra di nessuno*: come trattare i sedimenti fluviali?

*All'ultima spiaggia*: la caratterizzazione degli arenili