

La bonifica dei suoli: dalla normativa all'esecuzione

Il campionamento delle matrici ambientali



Dott.ssa Marie Neczyporenko
28 maggio 2020

info@pasalabs.eu

Quanti punti? A che distanza?

Indagine preliminare/ caratterizzazione di un sito

Il D.lgs.152 non lo dice e si ricorre all'abrogato DM 471/99

Dimensione dell'area	Numero punti
<10.000 m ²	almeno 5 punti
10.000 - 50.000 m ²	da 5 a 15 punti
50.000 - 250.000 m ²	da 15 a 60 punti
250.000 - 500.000 m ²	da 60 a 120 punti
> 500.000 m ²	almeno 2 punti ogni 10.000 m ²

Piano gestione terre e rocce da scavo

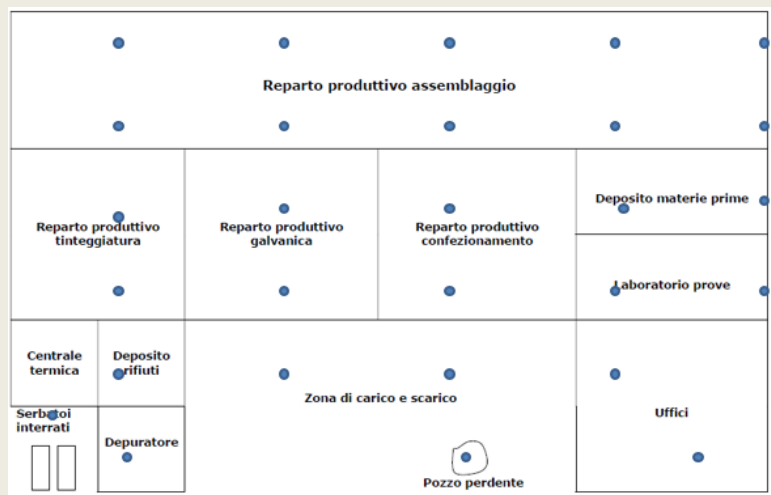
DPR 120/2017

Dimensione dell'area	Numero punti
< 2500 m ²	3 punti
2500 m ² - 10000 m ²	3 punti + 1 ogni 2500 m ²
oltre 10000 m ²	7 punti + 1 ogni 5000 m ²
lineari	1 ogni 500 m
galleria	1 ogni 1000

Quanti punti? A che distanza?

Griglia di campionamento

Il lato di ogni maglia potrà variare da 25 a 100 m



Profondità di campionamento

- **campione 1:** da 0-1m da pc
- **campione 2:** nella zona di f.s.
- **campione 3:** nella zona intermedia fra i due

Definizione di campionamento

Il campionamento

primordiale nella caratterizzazione di un sito.

Definizione del campionamento

l'operazione di prelevamento della parte di una sostanza *di dimensione tale* che la proprietà misurata nel campione prelevato rappresenti, entro un limite accettabile noto, la stessa proprietà nella massa di origine.

Le tecniche di campionamento

devono anche tenere conto delle *proprietà fisico-chimiche* delle sostanze che si intendono ricercare.



Protocollo di campionamento

Protocollo : modalità di campionamento

✓ **Modalità operative/Metodi di campionamento** : descrivere il sito o il materiale da gestire.

Metodi ufficiali, metodi d'uso (manuali come ad esempio i manuali IRSA o APAT/ISPRA).

Considerare eventuali protocolli definiti dalle ARPA: al fine di evitare la mancata validazione dei risultati di parte.

Il campionamento deve garantire:

- *rappresentatività* del materiale presente
- *riproducibilità* dei risultati (validazione dei dati analitici)

✓ **Metodi analitici (spesso concordati con il laboratorio)**

previsti da una norma, da metodiche ufficiali, prodotti da enti (EPA, UNICHIM, ISPRA) oppure metodi interni, purchè riproducibili.

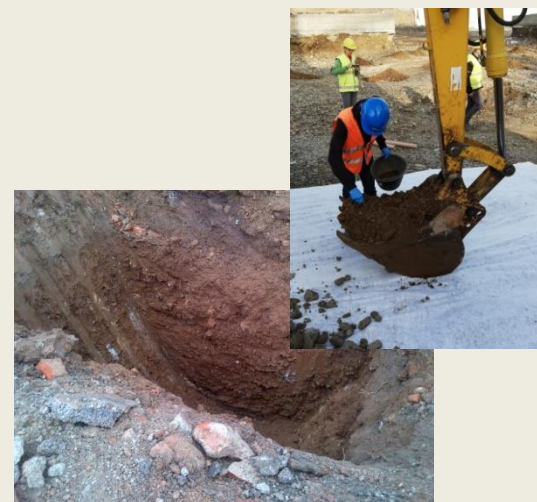
Incertezza associata al risultato analitico finale

- Incertezza associata al **campionamento** può contribuire per il **30-50%** all'incertezza associata al risultato analitico finale.
- Incertezza associata alla **fase analitica** contribuisce a circa il **5%**.

Pianificazione	Criticità	Rischio
Definizione dell'area Metodo di campionamento Numero dei campioni Massa del campione Tempistica	Variabilità spaziale, eterogeneità Rappresentatività statistica, contaminazione o perdite Rappresentatività statistica Rappresentatività statistica Variabilità temporale	Alto Alto / parzialmente controllabile Alto Basso Alto
Campionamento Condizioni ambientali Imballaggio del campione	Irriproducibilità Contaminazione o perdite	Molto alto Controllabile
Conservazione del campione	Perdite per metabolismo, volatilizzazione ecc. (in particolare relativamente a campioni di acqua, aria e tessuti animali)	Medio

Campionamenti matrici solide (suolo, sottosuolo, riporti)

- **Trincee:** la formazione del campione avviene prelevando dalla massa di terreno raccolta dall'escavatore (nella benna o su idonea superficie) **più porzioni** al fine di ottenere un campione misto, omogeneo e statisticamente rappresentativo.
- **Sondaggi a carotaggio continuo:** la formazione del campione avviene prelevando **l'intero metro** di carota da indagare dalla cassetta catalogatrice.
- **Cumuli:** la formazione del campione avviene prelevando del materiale **in diversi punti** del cumulo, al fine di ottenere un campione medio composito statisticamente rappresentativo dell'intera massa.



Tecniche di campionamento – matrici solide

I campionamenti di rifiuti

possono essere eseguiti mediante le tecniche più varie in funzione della tipologia di materiale:



Caratterizzazione
terre e rocce da
scavo



autospurgo



Pala / sessola



Carotaggi



Escavatore



Pinze

Campionamento di inquinanti NON VOLATILI

= metalli, idrocarburi pesanti, ecc.

Il materiale estratto viene sottoposto a «**setacciatura**» con l'utilizzo di un setaccio avente maglia = 2 cm
La setacciatura separa la frazione grossolana che viene scartata; il vagliato viene raccolto in una vaschetta e omogeneizzato.

Se campionamento in **contraddittorio con ARPA** → materiale suddiviso in tre aliquote

- ✓ *laboratorio di parte;*
- ✓ *laboratorio pubblico;*
- ✓ *utilizzare in caso di difformità dei risultati*

Contenitori : capacità adeguata per soddisfare il set analitico.

Dovranno essere identificati e scartati **materiali estranei** che possano alterare i risultati finali.

Campionamento di composti VOLATILI

= idrocarburi leggeri ($C < 12$), idrocarburi aromatici, idrocarburi alifatici clorurati e alogenati

Il prelievo deve essere eseguito

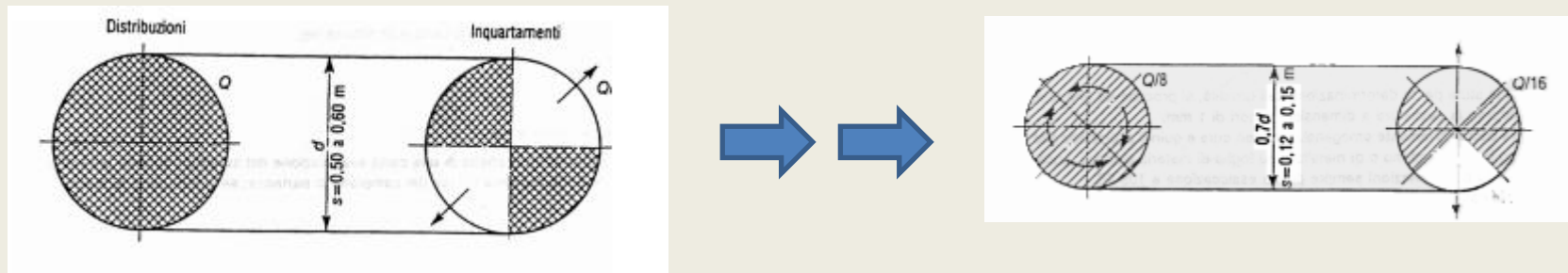
- in modo puntuale
- senza setacciatura
- senza omogeneizzazione o miscelazione
- subito dopo l'estrazione del terreno dal carotiere o direttamente dalla benna dell'escavatore

Il materiale deve essere trasferito in vials o in vasetti di vetro **senza lasciare spazio di testa.**

In caso di campionamento in contraddittorio con ARPA è prevista la raccolta di due aliquote.

Campionamento della frazione grossolana e dei materiali di riporto

- Materiale miscelato ma non setacciato, **tal quale**
- Il campione sarà suddiviso in più parti omogenee, adottando metodi di **quartatura** riportati nella normativa (IRSA-CNR, Quaderno 64 del gennaio 1985)



- Saranno utilizzati appositi **sacchetti in PE** della capacità di 10 litri.

Campionamento dei materiali di riporto

Matrice «Materiale di riporto»

miscela eterogenea di **materiale di origine antropica**, quali residui e scarti di produzione e di consumo, e di **terreno** che compone un orizzonte stratigrafico specifico rispetto alle caratteristiche geologiche e stratigrafiche naturali del terreno in un determinato sito e utilizzata per la realizzazione di riempimenti, rilevati e reinterri.

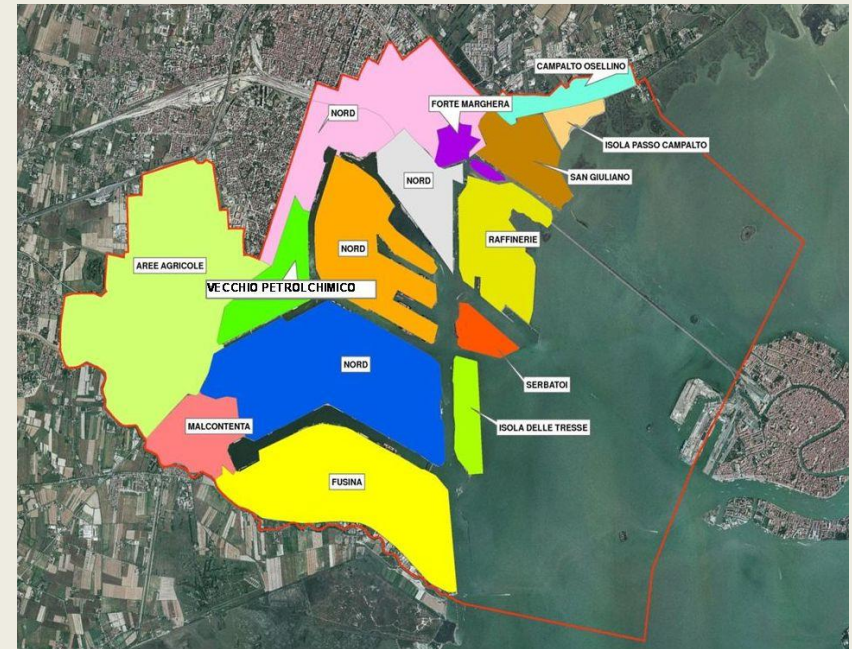
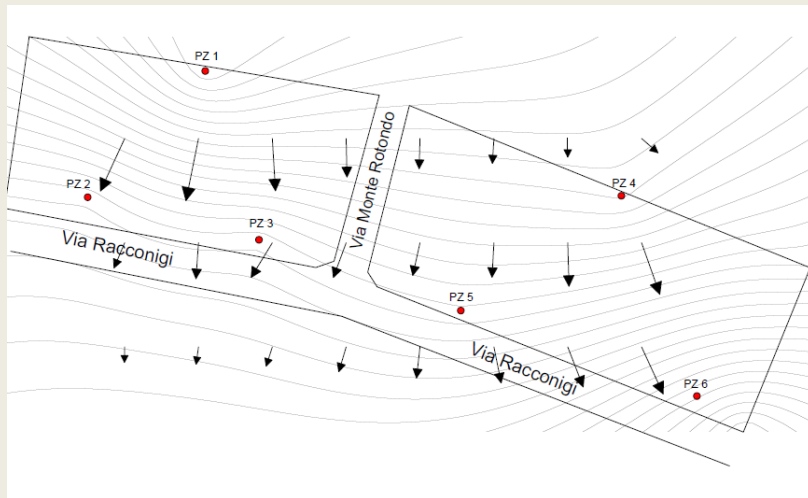
viene solitamente sottoposto a :

- prelievo ed analisi mediante quartatura ed analisi sul **T.Q**, per la valutazione del **test di cessione** ai sensi del DM 5 febbraio 1998.
- prelievo ed analisi sul vagliato a 2cm per la valutazione della **frazione terrigena** ai sensi del D.lgs.152/06.

Tecniche di campionamento – matrici liquide

Caratterizzazione dei corpi idrici

Distribuzione dei punti campionamento → descrivere lo **stato qualitativo** del corpo idrico considerato e/o gli **effetti** su di esso prodotti da uno scarico o da un sito contaminato.



Tecniche di campionamento – matrici liquide

I campionamenti di **matrici liquide** possono essere eseguiti mediante:

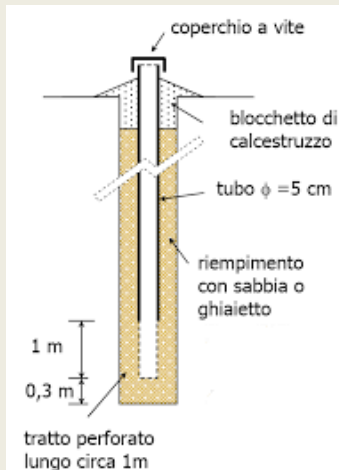
✓ **Realizzazione di piezometri (falda) (1)**

✓ *Campionatore in continuo, bottiglia con asta (scarichi fognari) (2)*

✓ *Secchio (corso d'acqua superficiale) (3)*

✓ *Bottiglia da prelievo oceanografica (corpo d'acqua lacustre, marino) (4)*

✓ *Retino da campionamento (IBE : indice biotico esteso) (5)*



(1)



(2)



(3)



(4)



(5)

Tecniche di campionamento – matrici liquide

ACQUE DI FALDA

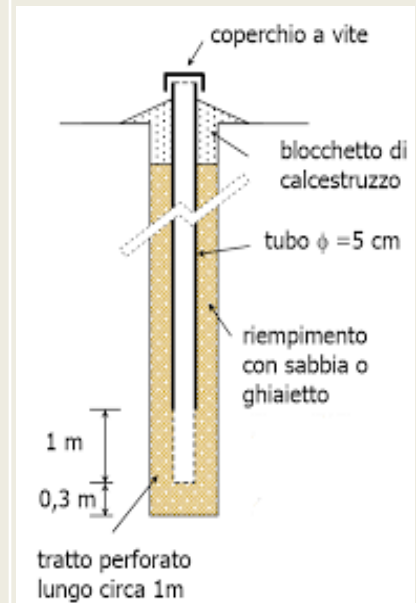
Riferimenti

manuale APAT : Metodi analitici
norma UNI EN ISO 5667-3-1998
linee guida ARPA-Lombardia

- Prima del campionamento sarà misurata la **soggiacenza** (m). Si potrà calcolare il **livello piezometrico** (mslm).
- Sarà eseguito lo **spurgo** fino ad ottenimento di acqua chiara, per un tempo non inferiore al ricambio di 3-5 volumi d'acqua all'interno del piezometro.
- Dopo si potrà procedere alla misura dei parametri e al campionamento.

NB: campionamento a basso **flusso**:

Per evitare turbolenze con elevati livelli di torbidità nel campione e perdita di sostanze volatili (strippaggio).



Tecniche di campionamento – matrici liquide

ACQUE SUPERFICIALI – il caso di alcuni SIN

Campionamento per mezzo di secchio

prelievo di un campione in direzione ed in posizione mediana di corrente tramite lancio del secchio.

→ indicato per corsi d'acqua superficiali



Campionamento con bottiglia oceanografica

prelievo di campioni ad intervalli di profondità. La bottiglia è dotata di tappi a scatto attivati per mezzo di un messaggero.

→ indicato per corpi idrici lacustri di discreta profondità



Tecniche di campionamento e Gestione dei campioni

Le operazioni di campionamento dovranno essere condotte in maniera tale da evitare il verificarsi di fenomeni di **cross contamination (contaminazione indotta)**

in particolare il campionamento sarà condotto in maniera tale da:

- ✓ Garantire l'assenza di **contaminazione** derivante dall'ambiente circostante (altre matrici ambientali) o dagli strumenti grazie ad un'accurata **pulizia** di tutti gli strumenti e attrezzi, e grazie all'uso di **guanti** puliti e monouso;
- ✓ Garantire la **scelta della tipologia degli strumenti utilizzati** (attrezzi, contenitori, ecc) in modo tale da evitare che i materiali di cui sono costituiti possano modificare le caratteristiche delle matrici ambientali campionate;
- ✓ Garantire l'assenza di **perdite di sostanze** inquinanti sulle **pareti** dei campionatori o dei contenitori;
- ✓ Evitare un **surriscaldamento** al momento del prelievo e durante la conservazione dei campioni, per evitare la **dispersione delle sostanze volatili** e mantenere invariata la composizione chimica del materiale.

Gestione dei campioni

- ✓ I campioni destinati al controllo analitico saranno mantenuti ad una **temperatura intorno a 4°C**, evitando una prolungata esposizione alla luce (cassette refrigerate);
- ✓ Al fine di assicurare l'integrità dei campioni, la consegna al laboratorio avverrà **entro le 12 ore**;
- ✓ Il documento "**chain of custody**" accompagnerà il campione per documentare il "passaggio di consegne" del materiale ritirato;
- ✓ Ogni aliquota sarà identificata in modo univoco tramite **l'etichetta** di riconoscimento;
- ✓ Tutti i dati relativi al campionamento saranno indicati in un **registro**.