



**PASA LABS S.r.l.**

Sede Legale: Via Verdi 1 21013 Gallarate  
Unità locale: Via De Notaris 50/a 20128 Milano  
Telefono +39 0226301465  
Email: [dirtecnica@pasalabs.eu](mailto:dirtecnica@pasalabs.eu)  
Email: [amministrazione@pasalabs.eu](mailto:amministrazione@pasalabs.eu)  
Pec: [pasalabs@pec.it](mailto:pasalabs@pec.it)  
C.F. e P.I. 03344960129 R.E.A. VA 343544

## **La gestione delle terre e rocce da scavo: indagini, bonifica e riutilizzo**

**Dott.ssa Annalisa Gussoni**

**Assimpredil  
24 giugno 2015**

**Gestione terre  
e rocce da scavo**

**Riutilizzo  
(sottoprodotto)**

**Smaltimento  
(rifiuto)**

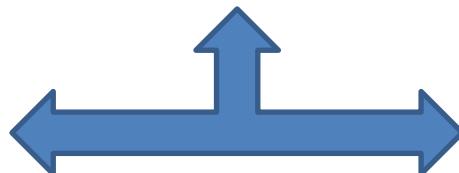
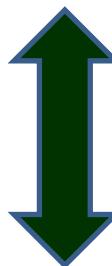
**Bonifica dei  
siti contaminati**

**Riutilizzo  
(sottoprodotto)** ?

**Smaltimento  
(rifiuto)**

**Gestione dei rifiuti**

**Gestione dei  
materiali di riporto**



# Evoluzione della normativa

1996



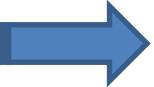
2006

Bonifica D.G.R. Lombardia n. 6/17252 / 96	Bonifica DM 471/99	Bonifica D.lgs. 152/06
<b>obiettivi della bonifica riferiti all'uso dell'area legati ad obiettivi a protezione della falda :</b> Uso a verde Uso agricolo Uso residenziale Uso industriale	<b>obiettivi della bonifica riferiti all'uso dell'area in molti casi più restrittivi rispetto alla norma precedente (CSC)</b>  <b>Uso VR TAB1 col A</b> <b>Uso CI TAB1 col B</b>  <b>Ricorso ad AR solo in casi di impossibilità a bonificare (CRA)</b>	<b>obiettivi riferiti all'uso dell'area (CSC):</b>  <b>Uso VR TAB1 col A</b> <b>Uso CI TAB1 col B</b>  <u><b>Non sono concentrazioni definitive ma valori soglia</b></u>  <b>Ricorso sempre ad AR sito specifica per definizione obiettivi reali (CSR)</b>  <b>⇒Ogni sito avrà obiettivi di</b>

**Caso:**

**area bonificata ai sensi della DGR o di altre normative anche straniere, quindi svincolata per usi successivi, ma terre e rocce da scavo con valori molto al di sopra degli attuali limiti che diventano rifiuti una volta rimosse ed allontanate dal sito**

## Riutilizzo esterno

Materiali di scavo di qualunque volume VIA/AIA  D.M. 161/2012

Materiali di scavo non VIA/AIA  $\leq 6.000 \text{ m}^3$   procedura semplificata

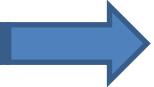
Materiali di scavo VIA/AIA  $\leq 6.000 \text{ m}^3$   procedura semplificata

Materiali di scavo  $> 6.000 \text{ m}^3$  non VIA/AIA  art. 41-bis L.98/2013

## Riutilizzo interno

Nessun obbligo

## Riutilizzo esterno

Materiali di scavo di qualunque volume VIA/AIA  D.M. 161/2012

Materiali di scavo non VIA/AIA  $\leq 6.000 \text{ m}^3$   procedura semplificata

Materiali di scavo VIA/AIA  $\leq 6.000 \text{ m}^3$   procedura semplificata

Materiali di scavo  $> 6.000 \text{ m}^3$  non VIA/AIA  art. 41-bis L.98/2013

## Riutilizzo interno

Nessun obbligo

## Riporto con test cessione non conforme

Qualificato rifiuto



Nessun recupero, smaltimento o messa in sicurezza

## Riporto contaminato D.lgs.152/06 + test cessione conforme

Assimilato a suolo



Procedura di bonifica ex art.242 o 242 bis D.lgs.152/06

## Suolo contaminato D.lgs.152/06

Nessun recupero



Procedura di bonifica ex art.242 o 242 bis D.lgs.152/06



**Bonifica:  
procedura ex art.  
242D.lgs.152/06**

# Procedura ex art. 242 D.lgs.152/06

## Quando un sito è contaminato?

un sito nel quale uno o più valori di concentrazione delle sostanze inquinanti rilevati nelle matrici ambientali risultino **inferiori** ai valori di concentrazione soglia di contaminazione (CSC), è definito **sito non contaminato**

un sito nel quale uno o più valori di concentrazione delle sostanze inquinanti rilevati nelle matrici ambientali risultino **superiori** ai valori di concentrazione soglia di contaminazione (CSC), è definito **sito potenzialmente contaminato**



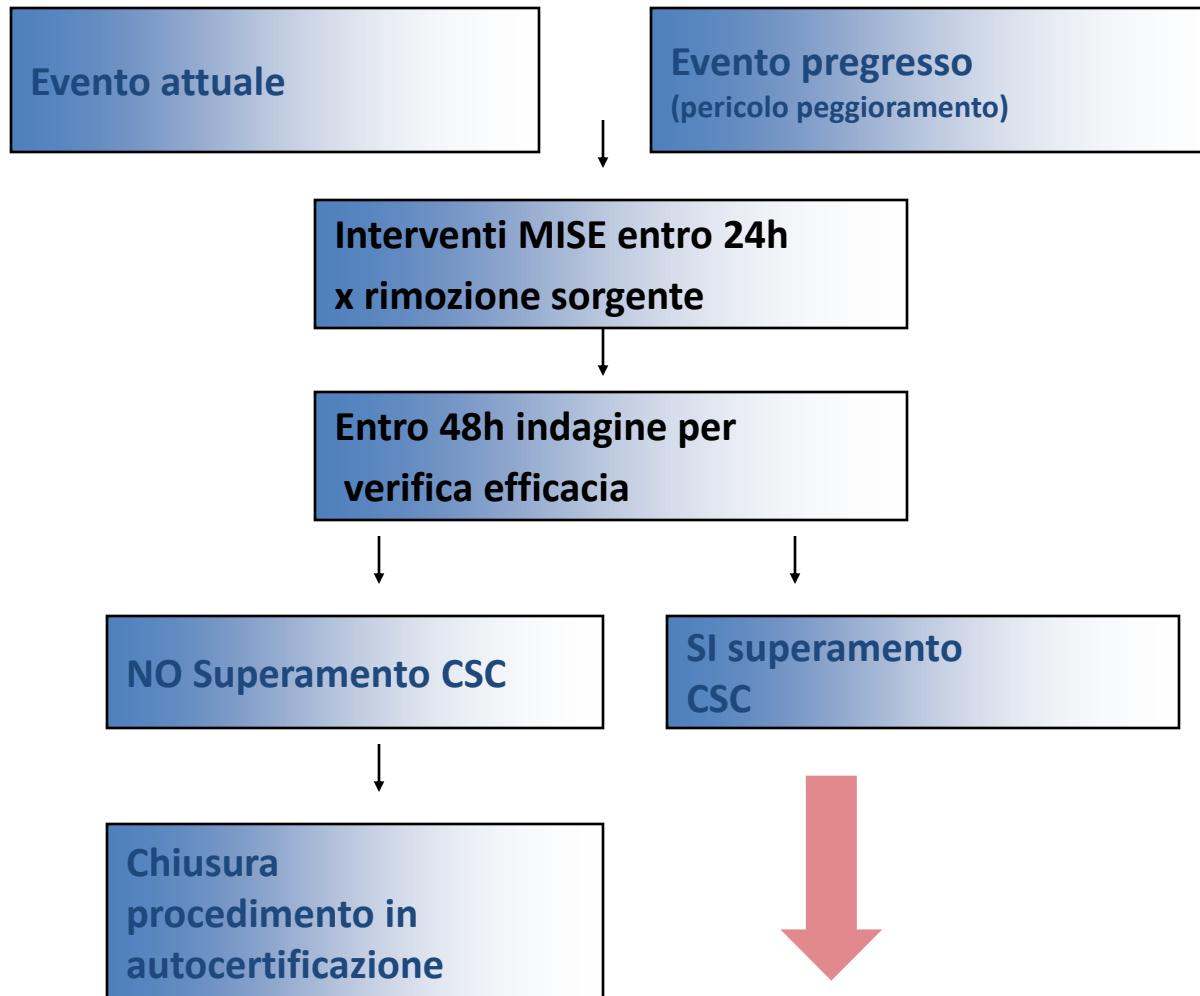
**una volta superate le CSC si applica l'analisi di rischio sito specifica, strumento per il calcolo di livelli di contaminazione delle matrici ambientali, da determinare caso per caso (concentrazioni soglia di rischio - CSR). I livelli di concentrazione così definiti costituiscono i livelli di accettabilità per il sito;**



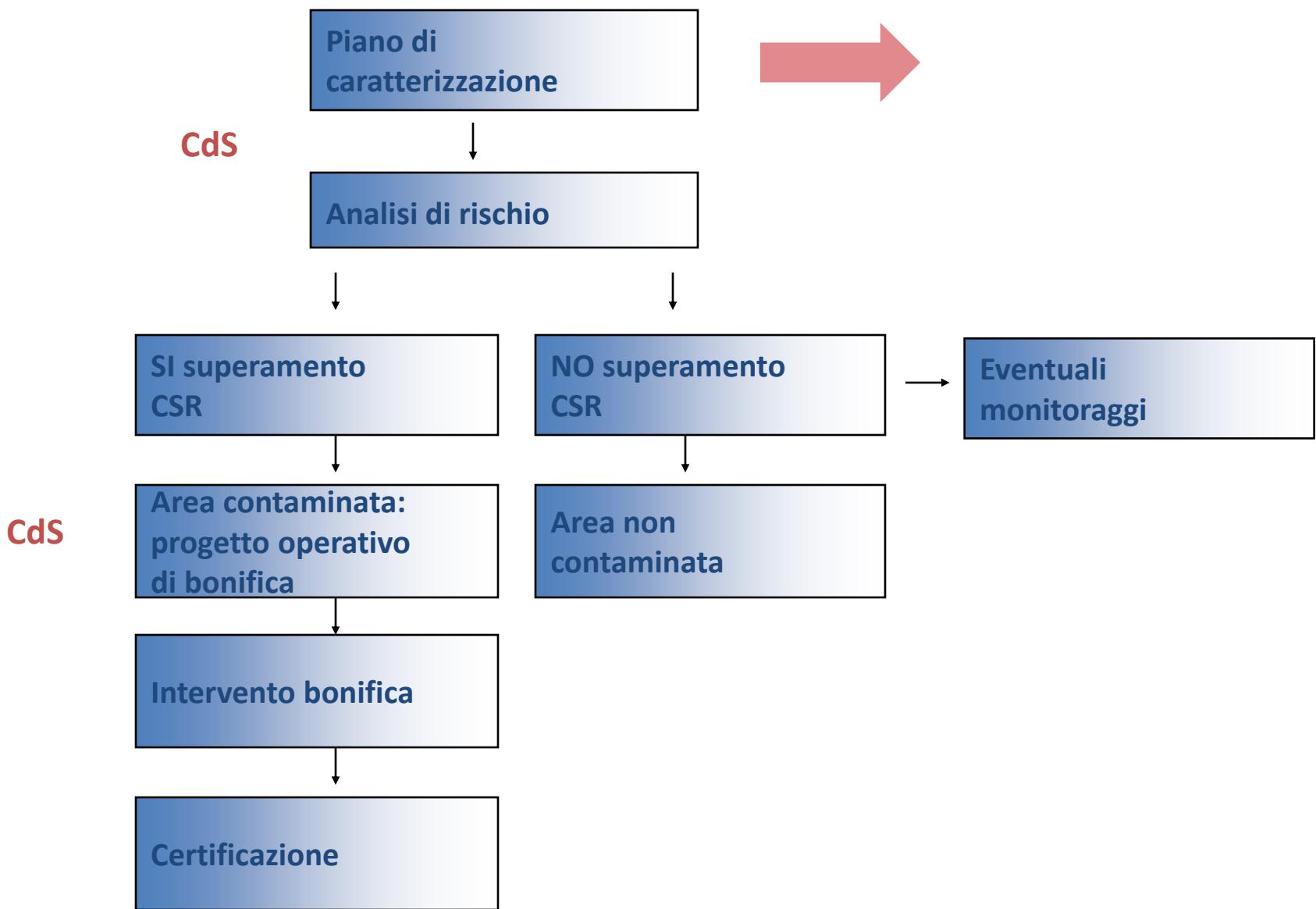
un sito nel quale i valori delle concentrazioni soglia di rischio (CSR), determinati con l'applicazione della procedura di analisi di rischio, **non** risultano **superati** è definito **sito non contaminato**

un sito nel quale i valori delle concentrazioni soglia di rischio (CSR), determinati con l'applicazione della procedura di analisi di rischio, risultano **superati** è definito **sito contaminato**

# L'avvio della procedura



# Analisi di rischio e bonifica



**Bonifica:  
procedura ex art. 242bis  
D.lgs.152/06**

L'operatore interessato a effettuare, a proprie spese, interventi di bonifica del suolo con riduzione della contaminazione ad un livello uguale o inferiore ai valori di concentrazione soglia di contaminazione, può presentare all'amministrazione di cui agli articoli 242 o 252 uno specifico progetto completo degli interventi programmati sulla base dei dati dello stato di contaminazione del sito, nonché del cronoprogramma di svolgimento dei lavori.

Ultimati gli interventi di bonifica, l'interessato presenta il piano di caratterizzazione

.....

Il piano è approvato nei successivi quarantacinque giorni. In via sperimentale, per i procedimenti avviati entro il 31 dicembre 2017, decorso inutilmente il termine di cui al periodo precedente, il piano di caratterizzazione si intende approvato. L'esecuzione di tale piano è effettuata in contraddittorio con l'ARPA territorialmente competente, che procede alla validazione dei relativi dati e ne dà comunicazione all'autorità titolare del procedimento di bonifica entro quarantacinque giorni.

La validazione dei risultati della caratterizzazione da parte dell'ARPA, attestante il conseguimento dei valori di concentrazione soglia di contaminazione nei suoli, costituisce certificazione dell'avvenuta bonifica del suolo.

# La tracciabilità del materiale

Alla luce della miriade di norme, modifiche ed integrazioni emerge un dato: come tracciare il materiale e seguirlo nel suo viaggio fino al sito di conferimento?



Questo sarà uno dei principali compiti del DL

## I documenti

- Indagini ambientali
- Piano scavi
- Rimozione rifiuti

# Indagini preliminari

# Indagini preliminari

**Cosa bisogna sapere affinché la bonifica di un'area non sia un imprevisto da "gestire" quando è troppo tardi ?**

**Conoscere lo stato "ambientale" ai fini della conoscenza della qualità dei suoli**

**Quali informazioni acquisire?**

**Le verifiche da effettuare relativamente ad un'area sono:**

- eventuali procedimenti di bonifica precedentemente avviati;
- eventuali attività di bonifica/messa in sicurezza effettuate;
- presenza di industrie insalubri;
- presenza di ex cave riempite;
- attività pregresse di movimentazione terre, attraverso lo studio di una significativa serie di foto aeree

**N.B. Tali verifiche potrebbero essere non esaustive**

# Indagini preliminari

## Se si acquista un'area...

### Si acquista un'area "pulita"

**Se c'è stato un procedimento di bonifica dopo il 1997, ci sarà una certificazione di avvenuta bonifica: opportuno controllare CHE TIPO di bonifica ci sia stata.**

**Se l'area è stata indagata (dopo il 200x) in genere l'indagine è stata eseguita in contraddittorio con ARPA, e ciò è una garanzia di esaustività**

**Se l'area è stata indagata in autonomia, ci saranno i referti analitici dell'indagine ambientale. L'indagine può non essere esaustiva .**

### Si acquista un'area di cui non si conosce la qualità ambientale

**L'area può rientrare tra quelle per le quali è obbligatoria un'indagine ambientale preliminare in base a regolamenti locali**

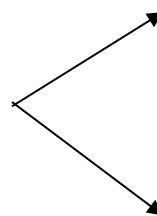
**L'indagine è comunque CONSIGLIATA sempre anche perché NECESSARIA per poter riutilizzare terre e rocce ai sensi delle diverse normative**

**=> *Può essere eseguita in autonomia o in contraddittorio con ARPA***

# Indagini preliminari

## In quali casi va presentata l'indagine ambientale?

**Obbligatoria**



**per la normativa nazionale  
(in caso di MISE)**

**per la normativa locale**

**Opportuna**

**in molti casi**

**Consigliata**

**SEMPRE, compatibilmente con le  
risorse disponibili**

**A livello nazionale, l'indagine ambientale non ha un preciso riferimento normativo. Mentre è più probabile trovare degli obblighi a livello di Regolamenti Locali, ad esempio a Milano, è richiesta dal Regolamento Edilizio e dal Regolamento di igiene:**

- art. 95 Regolamento Edilizio;**
- artt. 2.6.5 e 2.6.6 Regolamento di Igiene.**

# Indagini preliminari

Quando si programma un intervento edilizio è fondamentale verificare lo stato di salubrità dei terreni e la compatibilità con la destinazione d'uso.

Una buona indagine preliminare oltre a garantire un luogo di vita salubre evita problemi in corso d'opera che rendono difficoltosa la gestione del cantiere

## ATTIVITA' PROGRAMMATA

- indagine preliminare in caso di attività pregresse impattanti (industrie insalubri) o in caso di cambio di destinazione d'uso (es. Comune di Milano art. 95 di Regolamento Edilizio Comunale e art. 2.6.5 e 2.6.6 del Regolamento d'Igiene-tipo)
- movimentazione di terre e rocce da scavo secondo un piano di scavo o riutilizzo

## ATTIVITA' IMPREVISTA

- presenza di rifiuti /strutture sepolte
- ritrovamento serbatoi interrati

# Indagini preliminari

## Contenuti del piano d'indagine preliminare

Il documento tecnico deve contenere:

- ❖ ricostruzione storica di tutte le attività produttive pregresse
- ❖ definizione di un piano d'investigazione con descrizione delle modalità e della estensione dell'indagine
- ❖ protocollo di campionamento ed analisi
- ❖ adeguata cartografia con ubicazione di tutte le informazioni rilevate
- ❖ diagramma di Gantt delle attività d'indagine ed analisi.

# Indagini preliminari

## Ricostruzione storica del sito

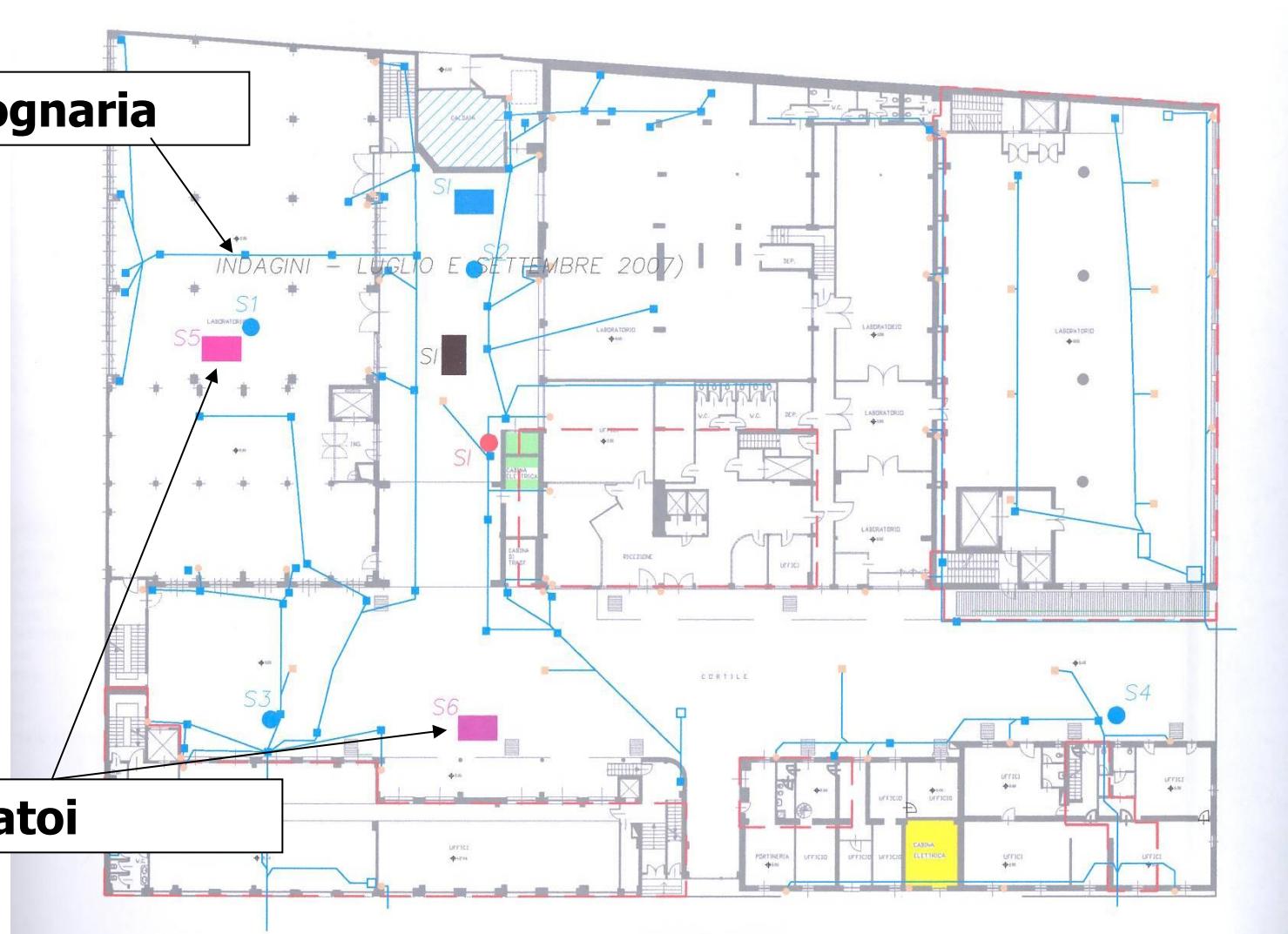
Un'adeguata raccolta dati risulta fondamentale per poter effettuare un piano d'indagine esaustivo. In assenza di informazioni diventa necessario ampliare il set dei parametri da ricercare e prevedere una maglia d'indagine molto fitta.

Dovranno essere raccolte informazioni in merito a:

- ❖ cicli produttivi;
- ❖ luoghi di accumulo e stoccaggio di rifiuti e/o materie prime;
- ❖ vasche e serbatoi interrati e/o fuori terra;
- ❖ pozzi disperdenti;
- ❖ reti di sottoservizi.

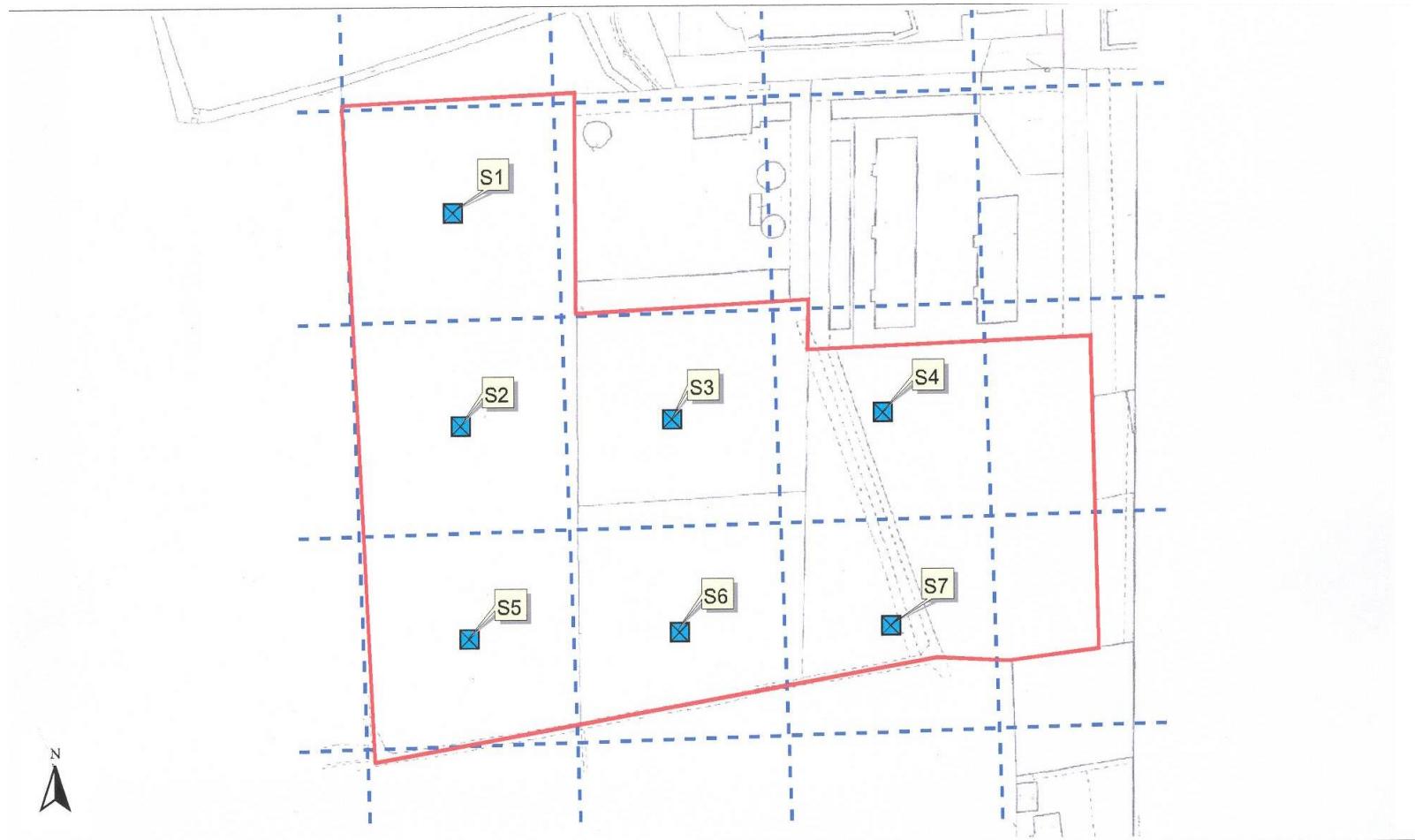
## Indagini preliminari

## aree con centri di rischio



# Indagini preliminari

## aree libere: il criterio statistico



### Legenda

■ Area di studio

■ Trincea di campionamento

— Griglia geometrica - lato 60 m

S3 Codice trincea

Figura 3: Ubicazione trincee di campionamento  
Piano di Indagine Ambientale

0 20 40 Meters

# Indagini preliminari

Il piano d'investigazione dovrà tenere conto:

- di tutte le situazioni di rischio evidenziate nella raccolta dati, per l'ubicazione dei punti di campionamento;
- del ciclo produttivo, delle materie prime, dei rifiuti prodotti o rilevati, per definire il set analitico;
- delle caratteristiche idrogeologiche, delle infrastrutture e delle caratteristiche dell'intervento edilizio previsto



## Indagini preliminari

Il protocollo dovrà definire le modalità operative per il prelievo dei campioni di terreno, nonché le metodiche analitiche da utilizzare che dovranno essere coincidenti con quelle del laboratorio pubblico.

Scopo del protocollo operativo è di assicurare che i campioni prelevati e le determinazioni analitiche effettuate siano adeguati alle specifiche delle condizioni del sito e di fornire una metodica analitica applicabile e riproducibile nello stesso modo da diversi laboratori al fine di non avere problematiche di confronto.

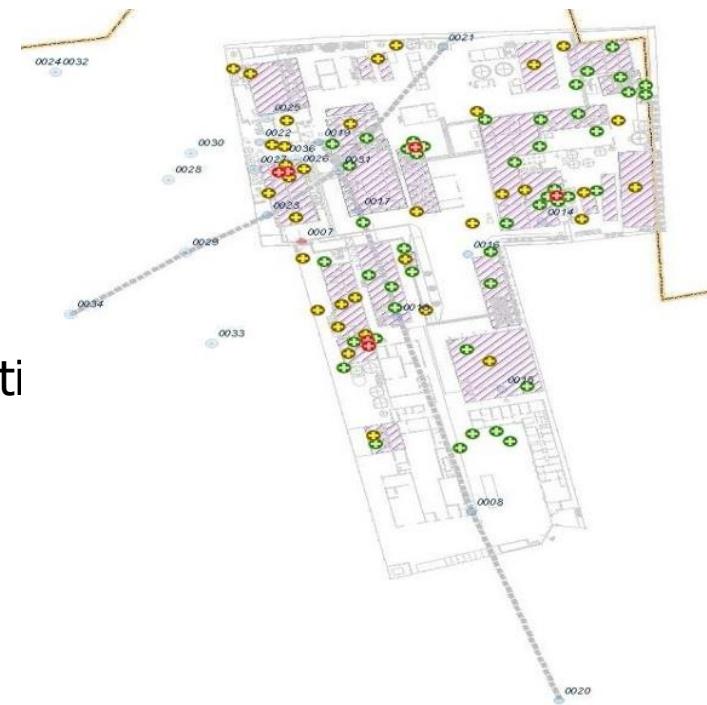


# Indagini preliminari

## Cartografia

La cartografia tematica da fornire dovrà riportare:

- i mappali oggetto della verifica ambientale (eventuali frazionamenti);
- gli usi degli edifici presenti;
- i tracciati delle reti dei sottoservizi;
- le ubicazione dei centri di pericolo rilevati
- l'ubicazione delle indagini proposte.



## Indagini preliminari

## **Gantt delle attività d'indagine ed analisi**

Dovranno essere previste le **tempistiche** delle diverse fasi d'indagine ed analisi al fine di permettere ad ARPA **un'adeguata programmazione** dei controlli e della validazione dei dati.



# **Terre e rocce da scavo Gestione dei cantieri**

## Il "piano scavi": si fa quando si riutilizza il materiale

***Introduzione***

***Descrizione generale del sito***

***Localizzazione del sito***

***Uso attuale del sito e destinazione urbanistica***

***Descrizione del sito ed attività pregresse***

***Indagini ambientali pregresse***

***Piano di gestione delle terre e rocce da scavo***

***Descrizione dell'intervento***

***Impianto di cantiere***

***Modalità operative***

***Smaltimento***

***Eventuali collaudi***

***Conclusioni***

***Tempi di esecuzione***



**Il documento...dettagliato e completo ma...  
evitiamo carta inutile.....!!!!**



# **Piano di gestione di terre e rocce da scavo**

**norme**

**Dichiarazione art. 41 legge 98/2013**

**Piano di utilizzo DM DM 161/2012**

# Il piano scavi

## Generalità

- ❖ inquadramento su CTR in scala 1:10.000 di area oggetto di scavo;
- ❖ inquadramento su estratto di mappa catastale, con perimetrazione del cantiere;
- ❖ classificazione urbanistica dell'area di scavo (supportata da Certificato di Destinazione Urbanistica) e destinazioni d'uso della stessa;
- ❖ planimetria in scala adeguata dell'area (1:500÷1:200), riportante la perimetrazione dei settori interessati dallo scavo e i singoli lotti di escavazione;
- ❖ elaborazione di uno schema stratigrafico di massima (desunto da indagini geologiche eseguite sull'area) riportante i principali orizzonti litologici presenti, compresi materiali di riporto di origine antropica;

# Il piano scavi

## Generalità

- ❖ ubicazione in carta dei punti di campionamento, con le relative quote;
- ❖ quantità e volumi di materiale da scavare (anche per fasi) indicando eventuali fondamenta e/o locali interrati;
- ❖ eventuali tempi e luoghi di deposito temporaneo;
- ❖ classificazione urbanistica dell'area di utilizzo e provvedimenti autorizzativi per il reinterro/riempimento/rimodellazione/recupero ambientale;
- ❖ certificati di laboratorio delle analisi di caratterizzazione delle terre;
- ❖ autorizzazioni dei poli conferimento/autotrasportatori se RTdS smaltite come rifiuti.

# Il piano scavi

## Il piano degli scavi e gli imprevisti

In caso di presenza di rifiuti non strettamente rientranti nella categoria dei materiali di riporto (vale art.41) è necessario predisporre un piano di gestione degli stessi da presentare alla provincia competente (e per conoscenza agli altri enti).

Per buona prassi sarebbe opportuno:

1. Classificazione (CER) o di tipo merceologico ai sensi dell'all.D, Parte quarta del D.Lgs 152/06 e smi, in ragione dell'attività produttiva che ha generato il rifiuto,
2. procedura di omologa per valutare compatibilità con la destinazione finale del rifiuto
3. Analisi chimiche quantitative per la corretta attribuzione del codice CER
4. Volumetria dello scavo
5. Luoghi di destino compatibili con la natura del rifiuto smaltimento e o recupero), sulla base dell'omologa.
6. I rifiuti devono essere registrati sul registro di carico/scarico e accompagnati dal Formulario Identificativo Rifiuto (FIR)
7. Proposta di piano di indagini ambientali (per verificare il fondo scavo) rapportato alla qualità dei rifiuti

# Il piano scavi

## Il piano degli scavi e gli imprevisti

Uno dei più deprimenti momenti nelle attività di scavo è il ritrovamento di un serbatoio interrato non previsto o non rilevato dalle indagini precedenti l'intervento. Scatta l'obbligo di comunicazione al Comune ed agli altri Enti con attivazione delle procedure ai sensi dell'art. 242 del D.Lgs. 152/06.

### Rimozione

1. comunicazione piano rimozione al Comune e ad ARPA, che deve contenere l'attività da eseguirsi;
2. invio certificazione di avvenuta messa in sicurezza temporanea (svuotamento/pulizia pozetto accesso e delle tubazioni annesse) e smaltimento dei rifiuti;
3. estrazione del serbatoio (manufatto bonificato può essere venduto in impianto di trattamento/ recupero metallo autorizzato)
4. verifica ambientale del fondo scavo e delle pareti di conformità ai limiti di legge;
5. reinterro dello scavo con materiale certificato qualora il livello sia oltre al piano di progetto.



# Il piano rimozione rifiuti

Quando si riscontra un abbandono di rifiuti, non vi è obbligo di segnalazione, ma quello della rimozione.

È consigliabile comunque presentare al Comune un piano di rimozione Rifiuti (art. 192 D. Lgs. 152/06).

E' necessario stilare e conservare un registro di carico/scarico da parte del produttore (che è colui che sta realizzando l'intervento).

Il destino finale del rifiuto viene stabilito sulla base della compatibilità della classificazione (codice CER) dello stesso con l'autorizzazione del luogo ricettore

Dopo la rimozione, è necessaria la verifica di qualità del fondo scavo ex. Art 239 del D.lgs. 152/06, che può essere fatta in proprio o in contraddittorio con ARPA in base alle indicazioni del Comune.

Sono fatte salve le facoltà di verifica in capo a tutti gli Enti di controllo .

# Il piano rimozione rifiuti

## Contenuti del Piano rimozione Rifiuti

- ❖ Classificazione (CER)
  - di tipo merceologico ai sensi dell'all.D, Parte Quarta del D.Lgs 152/06 e smi, in ragione dell'attività produttiva che ha generato il rifiuto, sulla base del Catalogo europeo -7 procedura di omologa per valutare compatibilità con la destinazione finale del rifiuto
  - le analisi chimiche quantitative sono fatte solo quando non è nota la fonte che ha generato il rifiuto o per l'attribuzione del codice a specchio per determinare il contenuto di sostanze pericolose
- ❖ Volumetria dello scavo
- ❖ Luoghi di destino compatibili con la natura del rifiuto (smaltimento/recupero), sulla base dell'omologa. I rifiuti devono essere registrati sul registro di carico/scarico e devono essere accompagnati dal documento di trasporto detto Formulario Identificativo Rifiuto (FIR)
- ❖ Proposta di piano di indagini ambientali (per verificare il fondo scavo) rapportato alla qualità dei rifiuti

# **Terre e rocce da scavo**

## **Protocollo di campionamento**

## ***Prelievo dei campioni***

Il campionamento ha un'enorme importanza nella caratterizzazione di un sito. Un buon campionamento garantisce risultati affidabili, riproducibili ed evita sottostime e/o sovrstime del dato.

**Il campionamento può definirsi come 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 della sostanza inquinante che si intendono ricercare.



# Tecniche d'indagine

Gli studi disponibili mettono in evidenza che l'incertezza associata al campionamento può contribuire anche per il 30-50% all'incertezza associata al risultato analitico finale ed è di gran lunga più elevata rispetto all'incertezza associata alla fase analitica (circa il 5%).

Per le metodologie di campionamento esistono numerosi manuali come ad esempio I manuali IRSA o APAT/ISPRA.

E' sempre bene poi considerare eventuali protocolli definiti dalle arpa di riferimento al fine di evitare la mancata validazione dei risultati di parte.

# Tecniche d'indagine

## Pianificazione

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

## Trasporto

Contaminazione e perdite per metabolismo, volatilizzazione (in  
particolare per i campioni di suolo e acqua)

Alto

## Immagazzinamento

Breve termine/Lungo termine

Contaminazione o perdite, metabolismo, alterazione della forma e  
del peso originari, speciazione, solubilità

Alto

## Preparazione del campione

Pulizia, lavaggio

Essiccazione  
Omogeneizzazione  
Sottocampionamento  
Pretrattamento

Contaminazione o perdite per lisciviazione  
Perdite, contaminazione  
Contaminazione Eterogeneità, distribuzione delle particelle  
e dell'analita  
Contaminazione a causa dei reagenti o del contenitore  
del campione, precipitazione,  
perdite per adsorbimento

Alto  
Medio  
Alto  
Medio  
Controllabile

# Tecniche d'indagine

## Protocollo di campionamento ed analisi

**I campionamenti di suolo e sottosuolo / riporti possono essere eseguiti mediante:**

• **Escavatore** (trincee): in questo caso la formazione del campione avviene prelevando dalla massa di terreno, raccolta nella benna o depositata su idonea superficie, più porzioni al fine di ottenere un campione omogeneo e statisticamente rappresentativo dell'orizzonte indagato.



• **Sondaggi a carotaggio continuo**: in questo caso la formazione del campione avviene prelevando l'intero motivo di carotaggio da indagare dalla cassetta catalogatrice.



**I campionamenti di acqua di falda sono eseguiti mediante piezometri**

## Protocollo di campionamento ed analisi

### ***Campionamento di composti non volatili***

Per i composti non volatili (metalli, idrocarburi pesanti, ecc.), il materiale estratto deve essere preventivamente passato a setaccio avente maglia  $\varnothing = 2$  cm conforme allo standard DIN ISO 3310/2, al fine di eliminare la frazione grossolana, e raccolto in apposita vaschetta. Il materiale viene miscelato nella vaschetta, e diviso nelle tre aliquote previste cercandodi distribuire in modo omogeneo e sistematico il terreno in tutti e tre i contenitori.

Le tre aliquote, sono destinate a:

- una per le analisi di parte;
- una per il laboratorio pubblico che a propria discrezione sceglierà i campioni da analizzare ai fini della validazione dei dati di parte;
- una per archivio (c.d. III aliquota) da utilizzare in caso di difformità dei risultati per le analisi in contraddittorio.

# Tecniche d'indagine

La formazione del campione avverrà nel seguente modo:

Ogni aliquota di campione di suolo prelevato sarà riposta in 2 contenitori da 1kg (vasi in vetro chiaro con tappo a chiusura ermetica, dotati di contro tappo in teflon o alluminio e tappo a vite a tenuta) al fine di avere abbastanza materiale per soddisfare il set analitico.

Dovranno essere identificati e scartati materiali estranei che possano alterare i risultati finali (pezzi di vetro, ciottoli, rami, foglie, ecc.), tali materiali saranno indicati opportunamente nel rapporto di campionamento;

Così come stabilito dal D.Lgs 152/06 la frazione maggiore di 2 cm sarà scartata direttamente in campo, nel corso del prelievo del campione, il campione sarà omogeneizzato in modo da ottenere una distribuzione uniforme dei Contaminanti;

Il campione sarà suddiviso in più parti omogenee, adottando metodi di quartatura riportati nella normativa (IRSA-CNR, Quaderno 64 del gennaio 1985), per la raccolta del materiale grossolano (> 5 mm) saranno utilizzati appositi sacchetti in PE della capacità di 10 litri.

# Tecniche d'indagine

## Campionamento di composti volatili

Per i composti volatili, idrocarburi leggeri (C<12), idrocarburi aromatici, idrocarburi alifatici clorurati e alogenati, è prevista la raccolta di una sola aliquota. Il prelievo deve essere eseguito in modo puntuale, senza setacciatura né 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.

# Tecniche d'indagine

## Gestione dei campioni

Le operazioni di campionamento dovranno essere condotte in maniera tale da evitare il verificarsi di fenomeni di cross contamination tra matrici ambientali con differenti caratteristiche chimico-fisiche ed in generale saranno condotte in maniera tale da garantire:

- assenza di contaminazione derivante dall'ambiente circostante o dagli strumenti impiegati per il campionamento e prelievo, tramite un'accurata pulizia degli stessi,
- l'assenza di perdite di sostanze inquinanti sulle pareti dei campionatori o dei contenitori,
- la protezione del campione da contaminazione derivante da cessione dei contenitori,
- un'adeguata temperatura al momento del prelievo per evitare la dispersione delle sostanze volatili,
- un'adeguata temperatura di conservazione dei campioni,
- l'assenza di alterazioni biologiche nel corso dell'immagazzinamento e conservazione,
- l'assenza in qualunque fase di modificazioni chimico-fisiche delle sostanze,
- la pulizia degli strumenti e attrezzi usati per il campionamento, il prelievo, il trasporto e la conservazione.

# Tecniche d'indagine

- Nel corso delle operazioni di campionamento, saranno utilizzati guanti puliti e monouso.
- In fase di campionamento, particolare attenzione sarà posta sia nella scelta della tipologia degli strumenti utilizzati, sia nelle operazioni di decontaminazione delle stesse attrezzature. Tutti gli strumenti dovranno essere scelti ed utilizzati in maniera tale che né i materiali di cui sono costituiti, né le modalità del loro impiego possano modificare le caratteristiche delle matrici ambientali campionate ed in particolare la concentrazione delle sostanze contaminanti.
- Le attività di campionamento saranno condotte in modo da ottenere campioni che rappresentino correttamente la situazione esistente nel sito ed in particolare:
  - la composizione chimica del materiale prelevato non dovrà essere alterata a causa di surriscaldamento, di dilavamento o di contaminazione da parte di sostanze e/o attrezzature durante il campionamento;
  - il campione prelevato dovrà essere conservato con tutti gli accorgimenti necessari e in materiali adatti affinché non subisca alterazioni.
  - In caso di pioggia durante le operazioni di estrazione sarà garantito che non ci sia contatto dei campioni con le acque meteoriche; le operazioni di prelievo saranno pertanto eseguite garantendo un'adeguata protezione delle attrezzature e delle aree su cui sono disposti i campioni.

# Tecniche d'indagine

Per il prelievo delle acque di falda si farà riferimento a quanto contenuto nel manuale APAT "Metodi analitici per le acque" ed in osservanza alla norma UNI EN ISO 5667-3-1998 (Qualita' dell'acqua - Campionamento - Guida per la conservazione ed il maneggiamento di campioni) ed alle linee guida ARPA-Lombardia (Dipartimento Monza Brianza)

Prima del campionamento sarà effettuata la misura del livello piezometrico, facendo ovviamente riferimento, per la quota, al piano campagna. Sarà eseguito lo spурgo fino ad ottenimento di acqua chiara e comunque per un tempo non inferiore al ricambio di 3÷5 volumi d'acqua all'interno del pozzo/piezometro ed il calcolo del tempo di spурgo si ottiene con:  $ts = (Vw / Q) * 3 \div 5$ .

Dove: per (Vw) si intende il volume della colonna d'acqua  
per (Q) la portata della pompa sommersa da utilizzare per lo spурgo

# Tecniche d'indagine

Nei casi in cui si renda necessario un campionamento a basso flusso, lo spурго ed il campionamento saranno effettuati con pompe a bassa portata al fine di evitare elevati livelli di torbidità nel campione con conseguente perdita di sostanze volatili ed una sovrastima delle concentrazioni di alcuni composti.

I contenitori per la raccolta del campione destinato alla determinazione dei composti volatili saranno riempiti fino all'orlo, con spazio di testa nullo e procedendo a chiusura ermetica.

I contenitori destinati ai campioni di acqua di falda saranno avvinati almeno 2/3 volte prima della raccolta del campione d'acqua, mentre quelli contenenti eventuali soluzioni stabilizzanti non saranno ovviamente trattati in tal modo.

## ***Trasporto e conservazione dei campioni***

Ai fini di una corretta conservazione, il trasporto dei campioni deve essere effettuato nel minor tempo possibile (dal momento del prelievo allo stoccaggio nei frigo della sede operativa/laboratorio) all'interno di contenitori termici (frigo portatili) adeguatamente attrezzati con corpi refrigeranti, evitando pertanto di esporre i campioni alla luce diretta del sole e a temperature elevate;

La conservazione a basse temperature (4°C) nelle celle frigorifere riguarda in particolare i campioni di terreno e/o suolo allo stato solido e/o fangoso destinati alla determinazione analitica di composti organici e/o sostanze degradabili che necessitano di misure idonee a ridurre al minimo le possibili alterazioni del materiale.

La conservazione dei campioni sigillati e non immediatamente destinati ad analisi è a cura del privato.

## ***Metodo di Analisi***

Per ogni parametro da ricercare dovrà essere indicato il metodo di analisi; si ritiene necessario che il personale del laboratorio di parte effettui un incontro con quello di ARPA al fine di evitare problematiche nel corso della validazione dei dati.

# Tecniche d'indagine

I campioni destinati al controllo analitico saranno mantenuti ad una temperatura intorno a 4°C, evitando una prolungata esposizione alla luce, grazie all'utilizzo di cassette refrigerate per le aliquote da trasportare al laboratorio e mediante frigoriferi opportunamente ubicati presso le baracche di cantiere o presso il laboratorio di parte per le aliquote destinate alle Autorità di Controllo.

Al fine di assicurare l'integrità dei campioni, il trasporto degli stessi al laboratorio sarà effettuato mediante l'utilizzo mezzi di trasporto propri che garantiranno la consegna al laboratorio entro le 12 ore.

Al momento del ritiro, l'incaricato del laboratorio firmerà e ritirerà una copia del documento definito "chain of custody" che accompagna il campione, in modo da documentare il "passaggio di consegne" del materiale ritirato.

Ogni aliquota prelevata sarà identificata in modo univoco tramite l'etichetta di riconoscimento recante le informazioni richieste dalle specifiche contenute nel capitolato di gara.

Tutti i dati relativi al campionamento saranno indicati nel registro per la raccolta organizzata delle informazioni di campo.