



PAG 1/57

Allegato B deliberazione  
n. \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_



*Il Ministro dell' Ambiente  
e della Tutela del Territorio e del Mare*

**PROTOCOLLO OPERATIVO PER LA CARATTERIZZAZIONE**

**DEI SITI AI SENSI DEL D. LGS. 152/06 E S.M.I. E DELL'ACCORDO DI**

**PROGRAMMA PER LA CHIMICA DI PORTO MARGHERA**

***Revisione ai sensi dell'Accordo di Programma del 16 Aprile 2012 -  
(art.5, comma 3)***

**INDICE**

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>ELABORAZIONE DEL MODELLO CONCETTUALE DEL SITO</b>	<b>5</b>
2.1	IL MODELLO CONCETTUALE PRELIMINARE (MCP)	6
2.2	DOCUMENTI CHE COMPONGONO IL PIANO DI CARATTERIZZAZIONE	7
2.2.1	Inquadramento del sito	7
2.2.2	Descrizione ed evoluzione storica dell'uso del sito	8
2.2.3	Analisi delle proprietà e delle caratteristiche delle matrici ambientali	10
2.2.4	Analisi speditive in campo	12
2.2.5	Formulazione del Modello Concettuale Preliminare	12
<b>3</b>	<b>IL PIANO DI CARATTERIZZAZIONE</b>	
3.1.1	Sostanze da analizzare	
3.1.2	Definizione dei valori di fondo naturale	
3.1.3	Risultati del piano di Investigazione	
3.2	IL MODELLO CONCETTUALE DEFINITIVO (MCD)	20
<b>4</b>	<b>VALIDAZIONE DELLE ANALISI DA PARTE DI A.R.P.A.V.</b>	<b>21</b>
<b>5</b>	<b>ELABORAZIONE DELL'ANALISI DI RISCHIO SITO-SPECIFICA</b>	<b>22</b>
<b>6</b>	<b>CAMPIONAMENTO E ANALISI SUOLI</b>	<b>25</b>
6.1	MODALITÀ CON CUI CONDURRE LE OPERAZIONI DI PERFORAZIONE	25
6.2	DECONTAMINAZIONE DELLE ATTREZZATURE PER IL PRELIEVO	27
6.3	MODALITÀ DI CAMPIONAMENTO	29
6.4	FORMAZIONE DEI CAMPIONI DA AVVIARE AD ANALISI – CRITERI GENERALI	30
6.4.1	Formazione del campione nel caso sia richiesta l'analisi dei componenti volatili	33
6.4.2	Formazione del campione per l'analisi di laboratorio dei composti non volatili	34
<b>7</b>	<b>CAMPIONAMENTO E ANALISI DELLE ACQUE SOTTERRANEE</b>	<b>35</b>
7.1	CRITERI GENERALI	35
7.2	OPERAZIONI DI SPURGO DEL POZZO DI MONITORAGGIO	38
7.3	PROCEDURE DI CAMPIONAMENTO	39
7.3.1	Definizioni	39
7.3.2	Operazioni preliminari	40
7.3.3	Procedure di campionamento	40
7.3.4	Formazione del campione	42
7.4	IDENTIFICAZIONE E CONSERVAZIONE DEI CAMPIONI	43
<b>8</b>	<b>REQUISITI DEI LABORATORI DI ANALISI E VALIDAZIONE DEI DATI</b>	<b>43</b>
8.1	REQUISITI DEI LABORATORI	43
<b>9</b>	<b>CAMPIONAMENTO IN CUMULI</b>	<b>44</b>
<b>10</b>	<b>CAMPIONAMENTO DA PARETE E FONDO SCAVO</b>	<b>44</b>

**ALLEGATO I**



3/57

Allegato B deliberazione  
n. \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_

**ALLEGATO 2 NOTA I.S.B. DEL 30.3.2001 ..... 52**

**ALLEGATO 3 MODALITA' DI ESPLETAMENTO DELL'ATTIVITA' DI ARPAV NELL'AMBITO DEI  
PIANI DI CARATTERIZZAZIONE, AI SENSI DELL'ART. 5, COMMA 3 DELL'ACCORDO DI  
PROGRAMMA PER LA BONIFICA E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE DEL SITO DI  
INTERESSE NAZIONALE DI VENEZIA PORTO MARGHERA E ARZE LIMITROFE ..... 56**



## 1 PREMESSA

Il presente Protocollo, elaborato ai sensi dell'art.5, comma 3 dell'Accordo di Programma per la bonifica e la riqualificazione ambientale del Sito di Interesse Nazionale di Venezia – Porto Marghera e aree limitrofe, sottoscritto il 16/04/2012, aggiorna, integra e sostituisce il "Protocollo Operativo per la caratterizzazione dei siti ai sensi del D.Lgs 152/06 e dell'Accordo di Programma per la chimica di Porto Marghera (revisione Gennaio 2008)", definendo i criteri e i metodi per la valutazione dei Piani di Caratterizzazione.

L'art. 5, comma 3 dell'Accordo di Programma sottoscritto il 16/04/12 prevede quanto segue:

*"I Piani di caratterizzazione delle aree oggetto del presente Accordo di Programma non necessitano di preventiva approvazione e devono essere redatti con oneri a carico dei proponenti, in conformità ad un apposito Protocollo che sarà approvato dalla Conferenza dei Servizi, su proposta di ISPRA, ARPAV e ISS, ad integrazione del "Protocollo operativo ... (omissis).*

*La validazione dei dati da parte di ARPAV deve avvenire in tempi certi predeterminati.*

*Il Ministero dell'Ambiente e la Regione del Veneto definiscono ... (omissis), con una chiara definizione dei ruoli delle Amministrazioni locali e di ARPAV, con particolare riferimento alle modalità di verifica dei Piani di Caratterizzazione e validazione/verifica dei risultati analitici, nonché dei termini per gli adempimenti tecnici ed amministrativi."*

Le modifiche introdotte con il presente Protocollo sono quindi mirate alla semplificazione delle procedure tecnico-amministrative ed a garantire tempi certi nelle attività di controllo e non comportano necessariamente l'adeguamento dei Piani di Caratterizzazione già approvati.

Tutte le operazioni realmente svolte per:

- il campionamento delle matrici ambientali (il prelievo, la formazione, il trasporto e la conservazione del campione);
- le analisi di laboratorio

devono essere documentate nel dettaglio, con resoconti che consentano di riferirli in modo chiaro ed inequivocabile a ciascun campione prelevato. La documentazione deve essere



redatta contestualmente all'espletamento delle operazioni a cui si riferisce e deve essere conservata fino al completamento delle attività di caratterizzazione, di controanalisi e di validazione da parte delle Autorità di controllo e, comunque, per un periodo non inferiore ad anni cinque dalla data di redazione. Per ogni attività prevista dal presente Protocollo dovrà essere espressamente individuato il responsabile della stessa, che dovrà garantire le corrette modalità esecutive. Il nominativo del responsabile deve essere indicato nella documentazione di cui al precedente periodo.

Le considerazioni di seguito proposte non vanno riferite ai rifiuti già presenti nelle aree indagate e non direttamente derivanti dalle attività di bonifica, la cui caratterizzazione e gestione non è disciplinata dal Titolo V – Parte IV del D.Lgs. 152/2006 (rif. art. 239 del D.Lgs. 152/06).

Per tali rifiuti dovrà essere applicata la DGRV n. 3560/1999 e, al termine della rimozione, le aree interessate dovranno essere caratterizzate.

Anche la demolizione di edifici esistenti va autorizzata/effettuata con le procedure ordinarie e non ai sensi dell'art. 242 del D.Lgs. 152/2006.

E' altresì riconosciuta l'applicabilità delle procedure di cui al Titolo V – Parte IV del D.Lgs. 152/2006 nel caso di materiali di riporto storicamente presenti nel sito contaminato.

## 2 ELABORAZIONE DEL MODELLO CONCETTUALE DEL SITO

La ricostruzione del mondo reale (naturale e antropico), dei suoi elementi e delle interazioni tra di essi prende il nome di "modellizzazione". Tale astrazione permette, partendo da una geometria reale e quindi complessa, di dare vita ad uno schema fisico teorico semplificato.

Nell'ambito dell'accertamento dello stato di contaminazione è necessario individuare il 'Modello Concettuale del Sito' (MCS). Tale elaborazione è il frutto di indagini ed analisi di caratterizzazione e la sua definizione comprende essenzialmente la ricostruzione dei caratteri delle seguenti componenti principali:

1. le sorgenti di contaminazione;
2. le vie di migrazione;
3. I bersagli della contaminazione.

La costruzione del MCS avviene attraverso successivi approfondimenti di indagine. In particolare:



- il Modello Concettuale Preliminare (MCP) ha la funzione di sistematizzare le informazioni disponibili sull'area e consente di impostare un piano di caratterizzazione;
- il Modello Concettuale Definitivo (MCD) ha la funzione di confermare, integrare ed aggiornare le informazioni riportate nel MCP sulla base delle indagini effettuate. Il MCD è la base per l'elaborazione dell'analisi di rischio sito-specifica ai sensi del D.Lgs 152/06 e s.m.i..

### 2.1 Il Modello Concettuale Preliminare (MCP)

La formulazione del MCP si basa principalmente sulle seguenti informazioni:

- storia del sito;
- ciclo produttivo;
- potenziali fonti di contaminazione;
- potenziali percorsi di migrazione;
- potenziali recettori;
- qualità delle matrici ambientali (Indagini iniziali se eseguite);
- caratteristiche geologiche ed idrogeologiche .

Il MCP confronta le caratteristiche specifiche del sito (descrizione degli edifici, degli impianti produttivi e delle infrastrutture, sia presenti che smantellati, atti amministrativi e giudiziari, descrizione dettagliata delle attività svolte sull'area e degli impianti fissi, tipologia ed elenco completo dei materiali e sostanze utilizzate per le lavorazioni, rifiuti prodotti), con il grado e l'estensione presunta della contaminazione del suolo, del sottosuolo, delle acque superficiali e/o sotterranee del sito.

La contaminazione presunta è ricavata dalle analisi pregresse, se disponibili, o è basata su ipotesi di diffusione delle sostanze contaminanti entro il sottosuolo, ipotesi che tengono conto delle caratteristiche chimico-fisiche delle sostanze, delle caratteristiche di biodegradabilità, della struttura litostratigrafica e idrogeologica del sottosuolo.

L'obiettivo è quello di raccogliere tutti gli elementi che servono a formulare un piano di indagine con la finalità di definire:

- l'estensione dell'area da bonificare;
- i volumi di suolo contaminato; le caratteristiche rilevanti dell'ambiente naturale e costruito;
- il grado di inquinamento delle diverse matrici ambientali;



PAG 7/57

Allegato B deliberazione  
n. \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_

- le vie di esposizione e le caratteristiche della popolazione su cui possono manifestarsi gli effetti dell'inquinamento.

Attraverso il Piano di investigazione si deve giungere dal Modello concettuale preliminare del sito al Modello concettuale definitivo del sito.

Al fini della costruzione del MCP la documentazione deve essere raccolta, organizzata ed analizzata in accordo con i tecnici delle Autorità competenti, in modo da corrispondere ai criteri e agli elaborati richiesti per la redazione del piano, della caratterizzazione.

## **2.2 Documenti che compongono il piano di caratterizzazione**

### **2.2.1 Inquadramento del sito**

Le informazioni e la documentazione da raccogliere ai fini dell'individuazione della tipologia del sito, della sua localizzazione e dell'assetto proprietario in essere sono:

#### **A. Localizzazione e tipologia del sito**

- inquadramento territoriale e localizzazione geografica;
- destinazione d'uso prevista dagli strumenti urbanistici vigenti;
- descrizione dettagliata dell'attuale utilizzo dell'area

#### **Elaborati di progetto**

1. inquadramento territoriale mediante estratto della Carta tecnica regionale in scala 1:10.000
2. planimetria in scala 1:5.000 dell'area indagata mediante estratto della Carta Tecnica Comunale (CTCN);
3. estratto dal Piano Regolatore Generale vigente indicante la destinazione urbanistica del sito in oggetto;
4. certificato di destinazione urbanistica dell'area rilasciato dal Comune attestante gli usi previsti da Piani particolareggiati e/o attuativi o particolari modalità di utilizzo della Z.T.O.;

#### **B. Assetto proprietario**

- inquadramento catastale del sito;
- eventuale delega in caso di procedimento in capo ad un soggetto terzo non responsabile;



Allegato B deliberazione  
n. \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_

PAG 8/57

### **Elaborati di progetto**

1. estratto della mappa catastale in scala 1:2.000 dell'area con individuazione delle singole particelle catastali;
2. visura catastale dei mappali interessati.

### **2.2.2 Descrizione ed evoluzione storica dell'uso del sito**

Le descrizioni fornite devono essere riferite all'intero periodo di sfruttamento produttivo dell'area e corredate da elaborati progettuali distinti per differenti fasi temporali in funzione della tipologia dell'attività svolta.

A tal fine il proponente potrà servirsi di rilievi aereofotogrammetrici e rilievi aerei pregressi che permettano di analizzare la situazione del sito prima delle sue eventuali e successive trasformazioni con particolare riferimento alle passate ubicazioni degli impianti, ad aree depresse successivamente riempite, a zone soggette a movimento terra o a vere e proprie discariche, o altri elementi di particolare interesse. In ogni caso il soggetto interessato dovrà presentare, se disponibili, planimetrie di dettaglio e cartografia storica illustrativa dell'ubicazione passata degli edifici con le varie destinazioni d'uso, con particolare riferimento agli impianti e reti tecnologiche sia aeree che interrata.

#### **A. Infrastrutture che interessano o hanno interessato il sito**

- Evoluzione storica dell'uso del suolo e delle morfologie
- descrizione dell'uso del suolo attuale: presenza di edifici, aree verdi, aree impermeabilizzate quali piazzali o strade, ecc;
- indicazioni sulla presenza di sottoservizi e condutture sotterranee in genere e loro stato;
- descrizione delle reti viarie, ferroviarie, principali vie di trasporto interne al sito.

#### **B. Cicli produttivi attuali o pregressi**

- tipologia ed elenco completo di materiali e sostanze utilizzate per le lavorazioni, riferita al periodo completo delle attività che hanno avuto luogo sull'area, ed in particolare: zone di accumulo dei materiali (liquidi e solidi) sia superficiali che interrata; per le stesse specificare la classificazione della loro pericolosità e tossicità;





PAG 9/57

Allegato B deliberazione  
n. \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_

- descrizione di impianti tecnologici di trattamento e loro stato;
- descrizione dettagliata dei processi produttivi che hanno interessato il sito;
- descrizione degli eventuali incidenti avvenuti con dispersione di sostanze o sversamenti;

#### **C. Serbatoi**

- descrizione dei serbatoi presenti e/o rimossi specificando se trattasi di cisterne/vasche interrate o fuori terra, materiale di costruzione, eventuali dispositivi di contenimento, sostanze contenute, collegamenti alle zone produttive, anno di eventuale rimozione.

#### **D. Attività gestione rifiuti e/o prodotti di scarto delle lavorazioni**

- descrizione di eventuali aree o platee di stoccaggio e loro stato, comprese le aree sede di deposito temporanei di rifiuti; con presentazione dettagliata di dati quali: tipo e volume di rifiuti, condizioni di impermeabilizzazione e ricoprimento, presenza di percolato, di emissioni gassose, danni alla vegetazione ecc;
- per quanto attiene alle discariche che hanno interessato l'area, presentazione dettagliata di dati quali: tipo e volume di rifiuti, condizioni di impermeabilizzazione e ricoprimento, presenza di percolato, di emissioni gassose, danni alla vegetazione e descrizione dettagliata di tutte le attività (produttive, di stoccaggio, raccolta rifiuti, militari, minerarie) svolte sull'area e degli impianti annessi;
- impianti di raccolta trattamento e/o smaltimento di acque reflue compreso lo sviluppo della rete di collettamento e dei punti di scarico;
- descrizione dei processi di trattamento.

#### **E. Altre fonti di pressione**

- presenza di coperture o altri materiali in amianto;
- presenza di trasformatori, cabine elettriche, bobine o altre infrastrutture che possono aver prodotto una potenziale contaminazione da PCB o PCDD/F.



PAG 10/57

Allegato B deliberazione  
n. \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_

### **Elaborati di progetto**

1. planimetria di dettaglio del sito in scala 1:1000 + 1:5.000 con evidenziati:

- a. edifici, impianti, aree scoperte/pavimentate;
- b. reti tecnologiche e/o dei sottoservizi;
- c. cabine elettriche, bobine, trasformatori ecc;
- d. aree di carico scarico;
- e. aree di stoccaggio delle sostanze, delle materie prime e di eventuali prodotti residuali;
- f. aree di stoccaggio temporaneo dei rifiuti;
- g. ubicazione dei serbatoi di stoccaggio fuori terra/interrati o delle vasche;
- h. manufatti in amianto;
- i. discariche e accumuli di rifiuti, ecc;
- j. strutture impiantistiche in fase di dismissione o già precedentemente dismesse e/o demolite;

### **2.2.3 Analisi delle proprietà e delle caratteristiche delle matrici ambientali**

Le informazioni riferite al sito devono essere correlate a quelle dell'ambiente e del territorio limitrofo ed ottenute mediante la consultazione di indagini ambientali pregresse eseguite all'interno dell'area di interesse e/o in prossimità della stessa in zone che presentino caratteristiche evolutive affini sotto il profilo geologico, geomorfologico ed idrogeologico. Qualora non si disponesse di informazioni puntuali, le stesse considerazioni possono essere desunte da bibliografia.

Nell'ambito della descrizione delle matrici ambientali si richiede:

- raccolta documentale di tutte le indagini svolte all'interno dell'area (sondaggi, trincee, piezometri ecc.);
- ricostruzione geologico-stratigrafica ed idrogeologica del sito e dell'area circostante basata su indagini pregresse, Piani di Caratterizzazione condotti in aree contermini o, in alternativa, sullo Studio Idrogeologico del Sito di Interesse Nazionale di Venezia - Porto Marghera specificando in particolare modo:
  - i diversi livelli acquiferi presenti;
  - andamento delle isopieze delle diverse falde o in alternativa la direzione prevalente di deflusso degli acquiferi sotterranei;



PAG 11/57

Allegato B deliberazione  
n. \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_

- presenza di livelli coesivi a bassa conducibilità idraulica;
- descrizione dell'idrografia locale e delle aree sondabili e di quelle soggette a bonifica idraulica;
- raccolta di dati esistenti riguardanti accertamenti analitici sulla qualità del suolo e sottosuolo dell'area in esame;
- raccolta di dati esistenti riguardanti accertamenti analitici sulla qualità delle acque di scarico degli insediamenti presenti sia in passato che attualmente, sul sito in esame;
- raccolta di dati esistenti riguardanti accertamenti analitici sulla qualità delle acque relative ai pozzi, piezometri e sorgenti eventualmente presenti sul sito in oggetto;
- caratteristiche degli eventuali pozzi di emungimento o perdenti;
- parametri idrogeologici dei singoli acquiferi provenienti da studi e da indagini pregresse (prove di pompaggio, prove in foro, ecc.);
- con riferimento a pozzi e/o piezometri esistenti sul sito in oggetto, dovranno per quanto possibile, essere fornite le seguenti informazioni:
  - ubicazione dei pozzi-piezometri;
  - codice identificativo ufficiale;
  - denominazione e proprietà;
  - tipo di captazione (pozzo o piezometro);
  - quota del piano campagna e dell'eventuale punto di riferimento per le misure piezometriche espressa in metri s.l.m. ;
  - informazione relativa alla profondità del pozzo/piezometro
  - definizione dei livelli fenestrati, diametri della colonna di produzione
  - presenza di livelli di cementazioni del dreno, finalizzate alla separazione dei vari acquiferi;
  - livello piezometrico statico e dinamico alla data del collaudo del pozzo e valore della portata emunta o dati relativi a prove idrauliche sul pozzo/piezometro;
  - cono di influenza dei pozzi attivi.



PAG. 12/57

...gato B deliberazione  
n. \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_

### Elaborati di progetto

1. rappresentazione grafica in scala 1:1.000 – 1: 5.000 dell'ubicazione dei sondaggi e delle trincee, dei piezometri, dei pozzi di presa/perdenti interni o limitrofi al sito;
2. sezioni geologiche poste in direzioni ortogonali tra loro, carte storiche delle isopiezometriche (m s.l.m.), finalizzate in particolare alla valutazione delle eventuali variazioni periodiche e/o stagionali della direzione del flusso idrico sotterraneo a scala adeguata a rappresentare il sito in oggetto in maniera compiuta e di visualizzazione complessiva;
3. carte delle isopieze redatte sulla base di monitoraggi condotti in modalità dinamica;
4. tabelle di sintesi dei dati relativi ai valori piezometrici o di portata e di variazione nell'ultimo decennio;
5. mappatura dei risultati delle analisi chimiche già effettuate sul sito e sulle componenti ambientali circostanti in scala 1:1.000-1:5.000.

#### **2.2.4 Analisi speditive in campo**

Qualora non sia possibile fare riferimento ad indagini ambientali o sondaggi pregressi svolti all'interno del sito o in aree prossime allo stesso ed affini per caratteristiche delle matrici ambientali, il proponente può ricorrere ad indagini indirette da effettuare in campo. Solo a titolo esemplificativo si riportano alcuni tipi di indagini indirette che potrebbero essere condotte sul sito:

- rilievi geofisici;
- analisi del gas interstiziale.

#### **2.2.5 Formulazione del Modello Concettuale Preliminare**

Con l'ausilio di tabelle e/o diagrammi di sintesi, il proponente dovrà formulare il Modello Concettuale Preliminare, individuando le caratteristiche sito specifiche delle matrici ambientali, le principali sorgenti di contaminazione e le possibili vie di esposizione.



PAG. 13/57

Allegato B deliberazione  
n. \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_

### 3 Il Piano di Caratterizzazione

Nell'ambito del Piano di Caratterizzazione, il proponente dovrà individuare:

- localizzazione dei sondaggi ed il loro approfondimento;
- localizzazione, approfondimento e fenestrazione dei piezometri;
- numero di campioni da raccogliere;
- metodi analitici per l'analisi dei campioni di terreno;
- metodi analitici per l'analisi dei campioni di acque sotterranee e superficiali;
- analiti aggiuntivi da ricercare in aggiunta a quelli elencati nel set minimo previsto dal presente Protocollo.

Il numero dei sondaggi da effettuare deve essere tale da realizzare un punto di campionamento almeno ogni 2500 m<sup>2</sup> da distribuire in maniera ragionata all'interno del sito sulla base del Modello Concettuale Preliminare. Qualora non sia possibile procedere con un criterio ragionato, l'ubicazione dei sondaggi dovrà procedere in maniera sistematica sulla base di una maglia regolare di 50 x 50 m e comunque dovrà garantire la caratterizzazione del sito ai fini dell'individuazione della potenziale contaminazione e della sua distribuzione spaziale.

Per superfici inferiori a 2500 m<sup>2</sup> è necessario realizzare almeno 1 punti di indagine.

Per quanto concerne l'investigazione delle acque sotterranee, il numero di piezometri da realizzare in aree di estensione inferiore a 10.000 m<sup>2</sup>, non potrà essere inferiore a 3 ed in ogni caso dovrà consentire di individuare chiaramente la direzione prevalente del flusso di falda per ciascun acquifero presente. Per superfici inferiori a 2500 m<sup>2</sup> è necessario realizzare almeno 1 piezometro per acquifero da indagare.

Per siti di maggiori dimensioni, il numero di piezometri da realizzare in corrispondenza di ciascun acquifero dovrà corrispondere ai seguenti criteri:

- superficie compresa tra 10.000 e 50.000 m<sup>2</sup> : almeno 4;
- superficie compresa tra 50.000 e 100.000 m<sup>2</sup> : almeno 6;
- superficie compresa tra 100.000 e 250.000 m<sup>2</sup> : almeno 8;
- superficie maggiore di 250.000 m<sup>2</sup> : almeno uno ogni 25.000 m<sup>2</sup>.

A tal proposito, qualora il sito oggetto di caratterizzazione sia interessato dalla presenza di



PAG. 14/57

Allegato B deliberazione  
n. \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_

acquiferi sovrapposti è necessario che i piezometri vadano ad intercettare le diverse falde (riporto, prima falda) dove, sulla base del MCP, vi siano le evidenze dell'approfondimento della contaminazione. I, piezometri, posti su falde sovrapposte, devono essere accoppiati

La profondità a cui ogni punto di indagine dovrà spingersi è determinata dalle caratteristiche litologiche ed idrogeologiche del sito in esame. Qualora la quota del primo livello impermeabile naturale in posto sia comparabile a quella indicata nella sezione stratigrafica tipo, allegata al presente documento (allegato 1), l'investigazione dovrà interessare tutti i livelli di terreno, saturi ed insaturi, presenti sino al suddetto substrato impermeabile. Diversamente, nel caso in cui il sito oggetto di indagine ricada in ambiti litostratigrafici differenti nei quali la base dell'acquifero superficiale freatico si trovi a profondità superiori, l'approfondimento dell'indagine dovrà raggiungere la quota di massima soggiacenza del livello di falda superficiale, tenendo ben presente che il riporto deve essere sempre campionato.

### **3.1.1 Sostanze da analizzare**

I limiti applicabili agli analiti che non sono riportati nelle tabelle del D. Lgs. 152/06, sono quelli definiti nel documento dell'I.S.S. del 30.3.2001, allegato al presente protocollo (allegato 2).

#### **A. Analisi suoli**

Per qualsiasi tipologia di suolo indagato andranno esaminati i seguenti parametri intesi come "analisi preliminari":

- Antimonio, Arsenico, Berillio, Cadmio, Cobalto, Cromo tot., CromoVI, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Selenio, Stagno, Tallio, Vanadio, Zinco, Cianuri (liberi), Fioruri (solubili);
- BTEXS (Benzene, Toluene, Etil-benzene, Xileni, Stirene);
- Idrocarburi leggeri (C<12) e idrocarburi pesanti (C>12);
- IPA (parametri da 25 a 37 della Tabella 1, Allegato 5, Titolo V, Parte IV del D. Lgs. n. 152/06);
- Alifatici clorurati cancerogeni, non cancerogeni e Alifatici alogenati cancerogeni;



PAG. 15 | 57

Allegato B deliberazione  
n. \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_

- PCDD/PCDF e PCB: gli analiti PCB e PCDD/PCDF dovranno essere ricercati su almeno il 20 % dei campioni di top soil (0-20 cm). Qualora il top soil non sia campionabile la ricerca di tali parametri dovrà essere condotta sui campioni prelevati nello strato immediatamente sottostante. Nel caso in cui venisse rilevata la presenza dei parametri PCDD/PCDF e PCB in concentrazioni superiori ai limiti accettabili nei campioni superficiali, la ricerca di tali parametri dovrà essere estesa ai campioni prelevati anche negli strati più profondi corrispondenti ai punti di superamento dei limiti ed alla totalità dei campioni superficiali prelevati; la ricerca di PCDD/PCDF dovrà comunque interessare tutti gli strati di terreno con evidenze della presenza di rifiuti che possano contenere tale sostanza, quali ceneri. La lista completa dei congeneri della famiglia dei PCBs che devono essere ricercati è contenuta nel parere ISS prot. n. 0011786 AMPP/IA.12 del 22/02/2007;
- Amianto: il parametro Amianto dovrà essere ricercato sul 20 % dei campioni di top soil (0-20 cm); tale analita deve essere ricercato come amianto e non come fibre libere, in base alla prescrizione dell'ISS prot. n. 024711 IA/12 del 25/07/2002. Il metodo idoneo per la ricerca di tale analita è quello della microscopia elettronica a scansione accoppiata a microanalisi ai raggi x a dispersione di energia secondo le indicazioni del DM Sanità del 06.09.1994 (Allegato 1-B). Si ricorda che al fine di individuare nel sottosuolo la presenza di materiali contenenti amianto, è consigliabile l'utilizzo di trincee esplorative, in alternativa ai sondaggi geognostici.

In aggiunta a tali determinazioni, andranno eseguite specifiche analisi relative agli inquinanti connessi con le attività antropiche effettuate sull'area/sito,

Per le metodiche analitiche sull'analisi dei suoli si possono utilizzare i seguenti riferimenti:

- > Manuale UNICHIM n. 145;
- > D.M. 13 settembre 1999 "Approvazione dei Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo" (Supplemento G.U. n. 248 del 21/10/1999); e s.m.l. D. M. 25 marzo 2002 "Rettifiche al decreto ministeriale 13 settembre 1999 riguardante l'approvazione dei metodi ufficiali di analisi chimica del suolo";
- > Metodi elaborati dall'Environmental Protection Agency statunitense (US EPA);
- > "Raccolta metodi di analisi del suolo 2000" ANPA, si veda il sito <http://www.sinanet.anpa.it/aree/Geosfera/CDROM/start.htm>.



PAG 16/57

Allegato B deliberazione  
n. \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_

## **B. Analisi acque sotterranee**

Andranno esaminati i seguenti parametri:

- Antimonio, Arsenico, Berillio, Boro, Cadmio, Cobalto, Cromo totale, Cromo VI, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Selenio, Stagno, Tallio, Vanadio, Zinco, Cianuri (liberi), Fluoruri;
- BTEXS (Benzene, Toluene, Etil-benzene, Xileni, Stirene);
- Per la ricerca di particolari contaminanti, potranno essere ricercate anche sostanze che, seppur non contemplate nell'All.I, sono considerate traccianti significativi (es. MTBE per la benzina verde SP);
- Idrocarburi totali espressi come n-esano;
- IPA (parametri da 29 a 37 della Tabella 2, Allegato 5, Titolo V, Parte IV del D. Lgs. n. 152/06);
- Alifatici clorurati cancerogeni, non cancerogeni e Alifatici alogenati cancerogeni (parametri da 39 a 57 della Tabella 2, Allegato 5, Titolo V, Parte IV del D. Lgs. n. 152/06);
- PCDD/PCDF e PCB qualora rilevati nei suoli in concentrazioni superiori alle CSC.

I Parametri Alluminio, Argento, Ferro e Manganese andranno ricercati solo quando si sospetti un fenomeno di contaminazione per cui essi possono essere rilasciati nell'ambiente.

Per le metodiche analitiche sull'analisi delle acque si possono utilizzare i seguenti riferimenti:

- Metodi APAT-IRSA;
- Metodi riportati nel DPR 236/88 relativo alle acque destinate al consumo umano;
- Metodi elaborati dall'Environmental Protection Agency statunitense (US EPA).

I limiti di rivelabilità per i parametri 1,2,3-tricloropropano e 1,2-dibromoetano sono definiti nel parere ISS prot. n. 9666 AMPP/IA.12 del 22/02/2007 (Allegato 5), mentre per gli altri





PAG 17 | 57

Allegato B deliberazione  
n. \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_

parametri si rimanda al cap. 3 relativo alla fase di Validazione delle Analisi da parte di ARPAV.

### **Elaborati di progetto**

1. planimetria in scala 1:500 - 1: 2.000 con l'ubicazione dei punti di campionamento proposti nel piano di Investigazione, con specificazione della tipologia di analisi da condurre
2. planimetria in scala 1:500 - 1: 2.000 con l'ubicazione dei piezometri da realizzare suddivisi per acquifero intercettato, con specificazione della tipologia di analisi da condurre.
3. planimetria in scala 1:500 - 1: 2.000 con l'ubicazione di eventuali altre indagini o prove speditive da svolgere in campo.
4. rappresentazione grafica in scala 1:500 + 1:2.000 delle aree di non intervento stabilite sulla base del documento "Criteri per la Definizione e la Verifica delle Aree di Non Intervento (gennaio 2008) redatto da ARPAV - ISPRA

L'ubicazione dei punti di indagine andranno concordati con Regione, Provincia, ARPAV, Comune .Le modalità di esecuzione delle indagini e degli accertamenti analitici andranno concordati con ARPAV al fine di consentire la verifica/validazione delle attività di caratterizzazione. Le attività di campo dovranno essere eseguite sulla base delle indicazioni riportate nei capitoli successivi del presente protocollo.

#### **3.1.2 Definizione dei valori di fondo naturale**

##### **A. Definizione dei valori di fondo naturale per i suoli**

Il riferimento per la definizione dei valori di fondo naturale è il protocollo APAT/ISS prot. n. 18744 del 28 giugno 2006, disponibile sul sito web dell'APAT al seguente link: [http://www.apat.gov.it/site/\\_files/Suolo\\_Territorio/TEC\\_valori\\_di\\_fondo.pdf](http://www.apat.gov.it/site/_files/Suolo_Territorio/TEC_valori_di_fondo.pdf).



PAG. 18/57

Allegato B deliberazione  
n. \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_

In particolare, i limiti di riferimento per la valutazione dei valori di fondo naturale dei suoli ad uso verde pubblico, privato e residenziale relativamente ai parametri As e Sn sono contenuti nel "Progetto di monitoraggio del livello di fondo naturale dei metalli pesanti - trasmissione relazioni", trasmesso da ARPAV con nota del 20/01/06 ed acquisito dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio al prot. n. 1334/QdV/DI del 20/01/06 e approvato dalla Conferenza di Servizi decisoria del 07/02/06.

Tali valori sono riassunti nella seguente tabella:

As [mg/kg]	Sn [mg/kg]
40.0	6.50

#### **B. Definizione dei valori di fondo naturale per le acque di falda**

Nelle more della definizione da parte di A.R.P.A.V. dei livelli di fondo naturale dei parametri Ferro, Manganese, Arsenico, Alluminio, Ione Ammonio, Cloruri e Solfati e Boro nell'ambito del progetto "Alina" - (Piano per l'analisi dei livelli di fondo naturale per alcune sostanze presenti nelle acque sotterranee della falda superficiale dell'acquifero differenziato del bacino scolante in laguna di Venezia), l'origine naturale degli analiti sopra citati, potrà essere definito sulla base di un apposito studio predisposto dalla ditta, i cui risultati dovranno essere verificati da ARPAV.

Qualora altresì a seguito dell'avvenuta caratterizzazione, lo stato di potenziale contaminazione di un sito sia riconducibile esclusivamente al superamento delle concentrazioni soglia di contaminazione di cui alla tabella 2 dell'allegato 5 alla parte quarta, titolo V, del d.lgs. n.152/2006, per i parametri suddetti contenuti nelle acque di falda, gli stessi si ritengono attribuibili all'origine naturale o comunque diffusa.

#### **3.1.3 Risultati del piano di Investigazione**

I risultati del piano di caratterizzazione dovranno essere utilizzati per confermare, integrare ed aggiornare le informazioni riportate nel MCP ed elaborare il MCD.

Questi devono essere inseriti con rapidità nella banca dati del monitoraggio ambientale del Comune di Venezia al sito <http://www.ambiente.venezia.it/>. I dati raccolti verranno consegnati anche in un formato GIS compatibile (Formato DXF, DWG, MIF, SHP, TAB).



PAG. 19/57

Allegato B deliberazione  
n. \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_

I risultati analitici dovranno essere trasmessi su supporto informatico, anche ad ARPAV, con un formato da concordare preventivamente con i tecnici dell'Agenzia.

Al termine delle attività di indagine di campo e di laboratorio, deve essere redatto un rapporto di caratterizzazione ambientale del sito, in cui siano illustrati:

- > i caratteri antropici, litologici ed idrogeologici dell'area e del suo immediato intorno;
- > lo stato di qualità del sito, in termini di presenza e distribuzione spaziale delle sostanze inquinanti presenti nei diversi comparti ambientali, in confronto ai valori di riferimento.

I risultati del piano di caratterizzazione si intendono significativi per l'intero sito oggetto di indagine, con l'esclusione delle sole aree non investigate a seguito di condizioni ostative dichiarate in fase progettuale o esecutiva.

#### **A. Rappresentazione sintetica delle risultanze del piano di indagine**

Con l'ausilio di tabelle e cartografia di sintesi, il proponente dovrà evidenziare i superamenti delle CSC riscontrati nelle matrici ambientali ove dovranno essere altresì delimitate le sorgenti di contaminazione individuate. In merito alle modalità di presentazione dei dati di caratterizzazione, si richiede:

1. planimetria in scala 1:1.000 – 1: 5.000 con l'ubicazione, dei sondaggi e piezometri (differenziati per acquifero) realizzati;
2. colonne stratigrafiche con indicazione del punto di prelievo dei campioni;
3. documentazione fotografica raccolta nel corso delle prospezioni in campo;
4. risultanze di eventuali prove eseguite in laboratorio e/o in campo (Lefranc, Slug Test, CPT, SPT, analisi granulometriche, ecc );
5. tabelle di sintesi dei risultati analitici riferiti a campioni di terreno e di acqua di falda prelevati; In tali tabelle devono essere rappresentati in colonne differenti i valori di concentrazione misurati, i valori limite tabellari, i limiti di rilevabilità delle metodiche analitiche utilizzate, i punti di prelievo dei campioni con la relativa georeferenziazione; devono essere inoltre evidenziati in modo chiaro le concentrazioni che superano i limiti fissati dalla vigente normativa in materia di bonifiche nonché gli eventuali hot spot (concentrazioni 10 volte superiori ai medesimi limiti).



PAG. 20/57

Allegato B deliberazione  
n. \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_

6. rapporti di Prova del laboratorio di analisi (da trasmettere anche su supporto informatico);
7. planimetria in scala 1:1.000 – 1:5.000 con l'ubicazione dei sondaggi e dei piezometri non conformi; per ogni punto dovranno essere indicati i valori di concentrazione eccedenti i limiti, suddivisi per livello di campionamento e/o per acquifero;
8. sezioni stratigrafiche;
9. planimetria in scala 1:1.000 – 1:5.000 con l'andamento delle isopieze e delle isofreatiche delle diverse falde individuate;
10. rappresentazione cartografica in scala adeguata dello sviluppo dell'eventuale pennacchio di contaminazione in falda, stimato sulla base dell'andamento delle curve isopiezometriche.

In fase di restituzione cartografica delle contaminazioni, il soggetto proponente individua, su apposita mappa, le aree risultate non contaminate (<CSC) e soggette pertanto ad immediato svincolo e riutilizzo.

### **3.2 Il Modello Concettuale Definitivo (MCD)**

Integrando i risultati delle analisi chimico-fisiche con i dati e le informazioni ottenute dall'esecuzione del Piano di Investigazione, è possibile formulare un Modello Concettuale Definitivo (MCD) propedeutico all'elaborazione dell'Analisi di Rischio sito-specifica. Le informazioni raccolte devono essere funzionali a definire l'estensione dell'area da bonificare, i volumi di suolo contaminato, le caratteristiche rilevanti dell'ambiente naturale e costruito, il grado d'inquinamento delle diverse matrici ambientali, le vie d'esposizione e le caratteristiche della popolazione su cui possono manifestarsi gli effetti dell'inquinamento.

In particolare dovranno essere individuate:

- le fonti della contaminazione presenti o passate, quali ad esempio terreno di riporto contaminato, rifiuti interrati, accumuli di rifiuti, perdite da tubature, serbatoi perdenti, polveri;
- le sostanze contaminanti presenti nelle diverse componenti ambientali influenzate dal sito la tossicità e le caratteristiche chimico-fisiche rilevanti delle sostanze presenti (solubilità, volatilità, biodegradabilità, biodisponibilità);



PAG 21/57

Allegato B deliberazione  
n. \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_

- grado ed estensione della contaminazione del suolo, del sottosuolo, delle acque superficiali e sotterranee del sito e dell'ambiente da questo influenzato (individuazione dei parametri specifici di rappresentazione);
- le caratteristiche dominanti dell'ambiente con cui il sito interagisce, quali tipo di acquifero superficiale, profondità dell'acquifero principale, vicinanza di corsi d'acqua, caratteristiche meteo climatiche;
- la presenza di pozzi nel sito o nell'area circostante e gli usi delle acque prelevate
- le modalità di esposizione dei bersagli (contatto dermico con le matrici contaminate, ingestione, inalazione) nello scenario attuale e nello scenario futuro.

#### **A. Formulazione del Modello Concettuale Definitivo**

Con l'ausilio di tabelle e/o diagrammi di sintesi, il proponente dovrà definire il Modello Concettuale Definitivo, individuando le caratteristiche sito specifiche delle matrici ambientali, le principali sorgenti di contaminazione e le possibili vie di esposizione.

##### **Elaborati di progetto:**

1. mappatura in scala 1:1.000 – 1:5.000 delle sorgenti individuate nel suolo superficiale, nel suolo profondo e nelle acque sotterranee;
2. rappresentazione grafica mediante tabelle e/o diagrammi a blocchi delle sorgenti secondarie di contaminazione individuate (suolo superficiale, suolo profondo acque sotterranee), delle vie di esposizione attive e/o attivabili e dei potenziali bersagli della contaminazione, nello scenario di esposizione attuale e futuro.

#### **4 VERIFICA/VALIDAZIONE DELLE ANALISI DA PARTE DI A.R.P.A.V**

Le procedure di verifica/validazione dei dati analitici, anche eseguite in strutture pubbliche (ARPAV) sono a carico del proponente il piano di caratterizzazione.

È opportuno che le attività di campo siano precedute da uno o più incontri preliminari con personale del competente Servizio A.R.P.A.V. al fine di definire gli aspetti operativi particolari legati al Piano di Caratterizzazione approvato o quant'altro ritenuto



PAG. 22 / 57

Allegato B deliberazione  
n. \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_

eventualmente necessario in relazione alla caratterizzazione di una particolare sottoarea del SIN.

ARPAV provvederà a mettere a disposizione l'elenco delle metodiche impiegate per l'esecuzione delle analisi di verifica da parte dei propri laboratori, rendendosi disponibile, previa richiesta formale e con spese a carico del richiedente opportunamente preventivate, all'effettuazione di eventuali incontri tecnici e/o prove preliminari di "intercalibrazione" finalizzati specificamente all'espletamento della parte analitica.

Le aliquote di controllo dovranno essere opportunamente conservate fino al rilascio della certificazione da parte delle autorità preposte.

Devono essere definite, in sede di approvazione del piano di caratterizzazione, le modalità di valutazione dei risultati ottenuti: cioè i limiti entro i quali viene definita accettabile la differenza fra i dati desunti dalle analisi per il progetto e le analisi di validazione, tenendo conto dei Protocolli elaborati da APAT, ISS e ARPAV.

L'attività di validazione comprende altresì la verifica, da parte di A.R.P.A.V. delle metodiche analitiche utilizzate dal proponente e dei relativi limiti di rilevabilità i quali, se ritenuti idonei, possono essere anche superiori ad 1/10 della relativa Concentrazione Soglia di Contaminazione.

In riferimento alle attività di verifica/validazione dei dati analitici da parte di ARPAV e per quanto non esplicitamente riportato nel presente paragrafo, si rimanda all'Allegato 3.

## 5 ELABORAZIONE DELL'ANALISI DI RISCHIO SITO-SPECIFICA

Il Modello Concettuale Definitivo costituisce la base per l'elaborazione dell'analisi di rischio sito-specifica ai sensi del D. Lgs. 152/06 e s.m.i.

L'analisi di rischio che ha come finalità la definizione delle Concentrazioni Soglia di Rischio (obiettivi di bonifica sito-specifici) relativi al MCD selezionato, dovrà essere condotta sulla base delle indicazioni riportate nel manuale "Criteri metodologici per l'applicazione dell'analisi assoluta di rischio", disponibile nella versione più aggiornata sul sito dell'ISPRA. Per l'elaborazione dell'analisi di rischio potranno essere utilizzati modelli basati sull'implementazione dello standard RBCA (Risk Based Corrective Action) dell'ASTM, così come stabilito nell'Allegato 1 alla Parte IV, Titolo V del D. Lgs. 152/06.

Ai fini dell'elaborazione dell'analisi di rischio ai sensi del D. Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006, dovranno essere individuati, su base sito-specifica, tutti i parametri di cui al documento di



PAG. 23 / 57

Allegato B deliberazione  
n. \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_

riferimento per la determinazione e la validazione dei parametri sito-specifici (Prot. ex APAT, ora ISPRA, n. 30799 del 05 ottobre 2007) disponibile sul sito web dell'ISPRA. La documentazione inerente le prove sito-specifiche effettuate dovrà essere allegata alla relazione contenente l'analisi di rischio. Per l'applicazione dell'analisi di rischio ai punti vendita carburante e a siti di ridotte dimensioni che presentino delle analogie con i punti vendita per tipologia e potenziale distribuzione della contaminazione (ad es: serbatoi interrati), potranno essere applicate, ai fini dell'elaborazione dell'analisi di rischio, le procedure semplificate di cui all'APPENDICE V del manuale "Criteri metodologici per l'applicazione dell'analisi assoluta di rischio ai siti contaminati", rev 2, disponibile sul sito dell'ISPRA.

E' competenza del Dipartimento di Prevenzione dell'AULSS con il supporto dell'ISS esprimersi su quanto previsto dall'art.5, comma 1, lettera f dell'Accordo di Programma sottoscritto in data 16 Aprile 2012, dove si fa riferimento alla valutazione del rischio sanitario per i siti contaminati "*basata su misurazioni delle effettive emissioni in atmosfera di inquinanti presenti nei suoli e nelle acque di falda*". In particolare, in riferimento alle modalità per il monitoraggio dell'aria ambiente nell'ambito della verifica degli esiti dell'analisi di rischio sito-specifica si rimanda alle indicazioni che saranno caso per caso fornite dal Dipartimento di Prevenzione dell'AULSS locale con il supporto del ISS, i quali esamineranno i risultati del suddetto monitoraggio.

In fase di restituzione documentale dell'analisi di rischio, il soggetto proponente individua, su apposita mappa, le aree risultate non contaminate (<CSR) e soggette pertanto ad immediato svincolo e riutilizzo.

#### **Elaborati di progetto:**

Il documento di Analisi di rischio dovrà contenere:

1. relazione descrittiva del MCD adottato ai fini dell'elaborazione dell'Analisi di rischio;
2. tabelle di sintesi delle risultanze analitiche nelle quali vengono evidenziati i superamenti delle CSC;
3. mappatura in scala 1:1.000 - 1:5.000 delle sorgenti individuate nel suolo superficiale, nel suolo profondo e nelle acque sotterranee;
4. descrizione del modello di calcolo impiegato ai fini dell'elaborazione



PAG. 24/54

Allegato B deliberazione  
n. \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_

dell'analisi di rischio;

5. descrizione dei parametri utilizzati per l'elaborazione dell'Analisi di rischio e giustificazione degli stessi;
6. certificazioni relative ai parametri misurati su base sito-specifica e ai monitoraggi effettuati;
7. eventuali attestazioni (validazione da parte degli Enti, perizie giurate, ecc.);
8. file di calcolo relativi alle elaborazioni effettuate in formato editabile;
9. mappatura in scala 1:1.000 – 1: 5.000 dei superamenti delle CSR riscontrati per ciascuna sorgente individuata;
10. mappatura delle aree soggette a svincolo (<CSR).





PAC. 25/57

Allegato B delib. ...  
n. \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_

## 6 CAMPIONAMENTO E ANALISI SUOLI

Lo svolgimento delle operazioni di campionamento delle matrici ambientali, il prelievo, la formazione, il trasporto e la conservazione campioni per l'esecuzione delle analisi di laboratorio devono essere documentati nel dettaglio, con verbali quotidiani (giornali di cantiere) elaborati dal Responsabile della Caratterizzazione.

Per ogni attività prevista dal presente Protocollo dovrà essere espressamente individuato il responsabile della stessa, che dovrà garantire le corrette modalità esecutive.

L'attività di campionamento deve porsi l'obiettivo di assicurare che i campioni prelevati consentano una adeguata caratterizzazione del sito, in particolare nelle aree critiche precedentemente individuate nel Piano di Caratterizzazione.

Premesso che, al fine di avere una corretta rappresentazione della contaminazione del sito, l'ubicazione dei punti di campionamento deve essere determinata per ciascuna delle aree in esame su planimetrie a scala adeguata come indicato nel par.2.2 "Piano di Investigazione" e su supporti digitalizzati GIS compatibili (Formato DXF, DWG, MIF, SHP, TAB), la scelta del metodo di campionamento da applicare dovrà principalmente tener conto della geologia del sito e del fatto che, in genere, i contaminanti presenti in un sito non sono distribuiti secondo criteri di tipo casuale, essendo il più delle volte localizzati in determinate aree.

### 6.1 Modalità con cui condurre le operazioni di perforazione

In corrispondenza dei punti prescelti per i sondaggi si può prevedere di svolgere indagini geofisiche per accertare l'assenza di strutture o servizi interrati. Dovrà essere inoltre verificata la necessità di condurre indagini per la rimozione degli ordigni bellici.

I sondaggi devono in linea generale essere effettuati mediante carotaggio continuo a rotazione, con carotiere di diametro non inferiore a 100 mm, senza ricorrere all'ausilio di fluidi o fanghi di perforazione. Quando non è possibile operare a secco nella fase di alesaggio del foro, l'acqua risultante da tale operazione dovrà essere raccolta in un apposito contenitore ed appropriatamente gestita. Durante la perforazione, in particolare quando devono essere ricercati contaminanti volatili o termodegradabili, il terreno non



deve subire surriscaldamento; pertanto, la velocità di rotazione deve essere sempre moderata, in modo da limitare l'attrito tra suolo e attrezzo campionatore.

In alternativa, si può ricorrere a sistemi di percussione, nel caso si operi in ambienti in cui non sussistono pericoli di esplosività.

Prima di ogni prelievo il mezzo di carotaggio deve essere lavato con acqua o con vapore acqueo, per evitare contaminazioni indotte, le acque di lavaggio dovranno quindi essere raccolte ed appropriatamente gestite.

La pulizia del fondo foro dovrà essere verificata con apposito scandaglio, prima dell'esecuzione di qualsiasi prova in sito; differenze rispetto alla quota teorica di riferimento superiori a 6-8 cm corrispondono ad una pulizia insufficiente.

I campioni di terreno possono essere prelevati anche da trincee realizzate mediante escavatore, a condizione che sia prelevato l'intero spessore di terreno insaturo. Le modalità di prelievo devono essere del tutto analoghe a quelle previste per i carotaggi e tali da evitare contaminazioni indotte. Particolare cura deve essere posta al rilievo fotografico dello scavo ed alla ricostruzione stratigrafica che deve essere comunque garantita. Il campionamento da trincea deve comunque rispettare quanto previsto dalla normativa riguardante la sicurezza dei lavoratori.

Nell'esecuzione dei campionamenti di terreno e di materiali interrati occorre adottare cautele al fine di non provocare la diffusione di inquinanti, anche a seguito di eventi accidentali quali la rottura di fusti interrati o di diaframmi impermeabili.

Occorre inoltre porre molta attenzione, in fase di sondaggio, nell'evitare di attraversare il primo livello impermeabile in posto sottostante il livello di terreno inquinato. Il foro che verrebbe a crearsi metterebbe in comunicazione la zona contaminata superiore con quella sottostante.

Inoltre occorre:

- eseguire un rilievo topografico di dettaglio finalizzato alla produzione di un piano quotato dell'area di indagine; tale rilievo, effettuato con strumentazione in grado di garantire la precisione centimetrica, dovrà consentire una rappresentazione del sito in tutti i suoi particolari piano-altimetrici e dovrà essere restituito in scala adeguata all'estensione del sito. Le coordinate di tutti i punti dovranno essere georeferenziate nel sistema cartografico di



PAG. 27/57

Allegato B deliberazione  
n. \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_

riferimento GAUSS-BOAGA FUSO EST e le quote dovranno essere espresse in metri sul livello medio marino;

- procedere nella perforazione sostenendo sempre le pareti del foro mediante una tubazione di rivestimento provvisoria (camicia di acciaio); approfondire il rivestimento man mano che avanza la perforazione; l'omissione del rivestimento può essere consentita per perforazioni a distruzione per la posa di eventuali strumenti o in casi del tutto particolari in accordo con le autorità competenti.
- nel corso della perforazione segnalare e registrare sul giornale di campo ogni venuta d'acqua del foro, specificando la profondità e quantificando l'entità del flusso;
- eseguire misure del livello piezometrico in corrispondenza delle più significative variazioni litologiche al fine di rilevare eventuali variazioni dei livelli idrici;
- nel caso di perforazioni di durata superiore alla giornata, eseguire la misura del livello piezometrico a fine giornata e proteggere il foro da eventuali contaminazioni esterne; registrare il livello piezometrico anche il giorno successivo alla ripresa delle operazioni di perforazione;
- tutte le perforazioni che non saranno attrezzate con tubi piezometrici dovranno essere sigillate con bentonite.

## 6.2 Decontaminazione delle attrezzature per il prelievo

Particolare attenzione e cura andrà posta nelle operazioni di decontaminazione delle attrezzature utilizzate per il prelievo dei suoli contaminati, e precisamente:

- le operazioni di prelievo dei campioni devono essere compiute evitando la diffusione della contaminazione nell'ambiente circostante, nella matrice ambientale campionata o in altre matrici (cross contamination);
- gli strumenti e le attrezzature impiegati nelle diverse operazioni devono essere selezionati in modo tale che il loro impiego non modifichi le caratteristiche delle matrici ambientali e del materiale di riporto e la concentrazione delle sostanze contaminanti;



controllare l'assenza di perdite di oli lubrificanti e altre sostanze dai macchinari, dagli impianti e da tutte le attrezzature utilizzate durante il campionamento; nel caso di perdite verificare che queste non producano contaminazione del terreno prelevato; riportare comunque le informazioni nel verbale di giornata;

- alla fine di ogni perforazione decontaminare tutti gli attrezzi e gli utensili che operano in superficie, mentre gli attrezzi e gli utensili che operano in profondità nel perforo devono essere decontaminati ad ogni "battuta";
- prima di operare il prelievo garantire la pulizia di strumenti, attrezzi e utensili di perforazione rimuovendo completamente, sia internamente che esternamente, i materiali potenzialmente inquinanti che potrebbero aderire alle pareti degli strumenti; tali operazioni sono compiute con acqua in pressione e getti di vapore acqueo;
- per garantire che dopo le operazioni di decontaminazione l'acqua e l'umidità presenti sulle pareti esterne ed interne delle apparecchiature evaporino naturalmente, ricorrere all'uso alternato di due carotieri; nel caso in cui le condizioni climatiche non garantiscano l'evaporazione, procedere all'asciugatura con carta da filtro esente da contaminazione;
- in caso di pioggia durante le operazioni di estrazione è necessario garantire che il campione non sia modificato dal contatto con le acque meteoriche; le operazioni di prelievo possono essere eseguite solo nel caso si garantisca una adeguata protezione delle attrezzature e delle aree su cui sono disposti i campioni;
- nel maneggiare i campioni utilizzare guanti monouso puliti per prevenire il diretto contatto con il materiale estratto;
- per la decontaminazione delle attrezzature deve essere predisposta un'area delimitata e impermeabilizzata, posta ad una distanza dall'area di campionamento sufficiente ad evitare la diffusione dell'inquinamento delle matrici campionate; in alternativa potranno essere previsti degli apprestamenti tecnici mobili atti al contenimento ed alla raccolta delle acque di lavaggio. La decontaminazione dovrà avvenire utilizzando preferibilmente acqua potabile o, in assenza di questa, acqua la cui qualità sia accertata da analisi chimiche;



tutte le acque di lavaggio e/o decontaminazione dovranno essere raccolte ed appropriatamente gestite.

### 6.3 Modalità di campionamento

Un campionamento è rappresentativo se garantisce un'accurata fotografia dello stato di contaminazione della porzione di terreno indagata, fermo restando il fine e la necessità di ricostruire la distribuzione della contaminazione nel sito in esame in un determinato momento.

Le attività di campionamento devono rispettare alcune condizioni di base per potere ottenere campioni che rappresentino correttamente la situazione esistente nel sito. In particolare:

- la composizione chimica del materiale prelevato non deve essere alterata a causa di surriscaldamento, di dilavamento o di contaminazione da parte di sostanze e/o attrezzature durante il campionamento;
- la profondità del prelievo nel suolo deve essere determinata con la massima accuratezza possibile;
- il campione prelevato deve essere conservato con tutti gli accorgimenti necessari affinché non subisca alterazioni;
- in particolare, i campioni contenenti sostanze degradabili o volatili devono essere posti immediatamente in contenitori in vetro o in polietilene, in base al comportamento delle sostanze da ricercare, eventualmente additivati con sostanze conservanti non interferenti con le analisi, tenuti chiusi, al buio ed al riparo da fonti di calore e, ove necessario, in frigorifero; essi devono essere avviati all'analisi nel più breve tempo possibile.

Per ogni posizione di prelievo è utile esaminare previamente un rilievo stratigrafico di massima, allo scopo di evidenziare le variazioni fra gli strati della sezione da campionare.

Nel corso degli interventi di prelievo dei campioni, tutto il materiale estratto deve essere esaminato e la descrizione della stratigrafia deve essere effettuata a cura di un geologo facendo particolare attenzione di riportare con la maggior esattezza possibile:

- la profondità, la potenza e la natura dei materiali di riporto, distinguendo se essi siano di origine naturale (tout-venant, ghiaie, sabbie, limi, ecc.) o



- provenienti da demolizioni (sia tal quale che frammisti a materiali naturali) oppure di origine industriale (sia tal quale che frammisti a materiali naturali);
- se presenti: la profondità, la potenza e la natura dei sedimenti lagunari olocenici (barena), generalmente costituiti da argilla bruno-nerastra, molle con vegetali e torbe o argilla grigio-azzurra o verdastra, poco consistente o limo grigio con qualche nodulo calcareo;
  - se presenti: la profondità e la potenza dello strato della formazione pleistocenica detta "caranto", costituita in generale da argilla limosa o limo argilloso molto compatto, di colore grigio chiaro con presenza di fiammature ocracee e noduli calcarei;
  - per tutti gli strati coesivi sarà effettuata la prova speditiva con il penetrometro tascabile e con il torvano.

Il responsabile delle operazioni di campionamento deve anche descrivere eventuali evidenze visive e olfattive di inquinamento e particolarità stratigrafiche e litologiche rilevabili nella carota.

La carota di terreno appena estrusa deve essere posta in apposita cassetta catalogatrice riportante tutte le informazioni sul sondaggio (identificativo, data di esecuzione, sito, profondità iniziale e finale della carota contenuta e dei singoli spezzoni di cui è costituita, committente, ecc.). Ciascuna cassetta catalogatrice dovrà essere fotografata.

Al fine di valutare l'estensione verticale della contaminazione potranno essere utilizzati anche strumenti da campo i quali possono dare delle indicazioni di massima sulla concentrazione degli inquinanti nei vari livelli (es. "VOC DETECTOR" per composti organici volatili).

#### 6.4 Formazione dei campioni da avviare ad analisi – Criteri generali

L'estrusione della carota dovrà avvenire senza utilizzo di fluidi. Dal materiale estratto da ogni posizione di sondaggio devono essere prelevati campioni relativi a tutti i singoli strati omogenei, non trascurando quelli evidentemente anomali secondo i criteri di seguito riportati.

In linea generale deve essere esaminato ogni strato di terreno litologicamente omogeneo. In ogni caso, per gli strati omogenei i campioni devono essere riferiti ad orizzonti di



PAG. 31/57

Allegato B deliberazione n. \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_

spessore non superiore al metro lineare. Eventuali variazioni devono essere preventivamente concordate con l'Autorità di controllo e adeguatamente motivate.

In particolare:

- a partire dal top soil e per tutto lo spessore indagato del riporto, campioni medi riferiti a spessori non superiori al metro; nel caso in cui siano presenti livelli stratigrafici significativi dal punto di vista dell'inquinamento su basi organolettiche o di misure speditive si richiede, per ognuno di essi, un campione rappresentativo dello strato
- un campione relativo ai primi 20 cm di terreno (top soil) su cui andranno ricercati i parametri Amianto, PCDD-PCDF e PCB con le modalità indicate al paragrafo 2.2.1
- un campione puntuale, normalmente relativo ai primi 50 cm del primo livello impermeabile naturale in posto nel caso questo venga raggiunto.

Ogni campione deve essere suddiviso in almeno due aliquote:

- una per l'analisi da condurre ad opera dei soggetti privati;
- una per archivio a disposizione dell'Ente di controllo, sigillato a cura del responsabile del campionamento. Questa aliquota dovrà essere conservata a temperatura idonea, sino all'esecuzione delle analisi di laboratorio e della successiva procedura di validazione da parte dell'Ente di controllo preposto; su questa aliquota potranno essere eseguite unicamente le analisi sulle sostanze non volatili e non soggette a processi di degradazione.

I campioni che vengono prelevati in contraddittorio alla presenza dell'Ente di controllo devono essere formati in almeno tre aliquote (una a disposizione della parte, una per le analisi di verifica dell'Ente di controllo ed una per eventuali contestazioni e controanalisi). Tutte le aliquote di tali campioni prelevati in contraddittorio devono essere sigillate e firmate dagli addetti incaricati (della parte e dell'Ente di controllo), verbalizzando il relativo prelievo.

Il calendario delle operazioni di carotaggio dovrà essere concordato con l'Autorità di Controllo (ARPAV, Provincia o altri), al fine di consentire alla stessa, nell'ambito della



programmazione delle proprie attività e delle risorse disponibili, di effettuare le operazioni di campionamento in contraddittorio necessarie, tra l'altro, allo svolgimento delle operazioni di controanalisi funzionali alla validazione. Il programma delle attività dovrà comunque consentire l'avvio della caratterizzazione entro 30 gg dalla data richiesta. Rimane ferma in ogni caso la possibilità da parte delle Autorità di Controllo di effettuare ogni tipo di ispezione e/o accertamento necessario a verificare che le operazioni di prelievo, formazione, conservazione del campione nonché di analisi e relative operazioni di rendicontazione e registrazione si svolgano conformemente alla normativa vigente, ai principi delineati nel presente documento ed a quelli riconducibili alle buone pratiche operative.

In ogni caso, si ritiene indispensabile la presenza in campo del responsabile della caratterizzazione al fine di certificare le corrette modalità di prelievo, di formazione e di registrazione del campione.

Nella formazione del campione da inviare alle analisi occorre tenere presente alcuni accorgimenti:

- identificare e scartare materiali estranei che possono alterare i risultati finali (pezzi di vetro, ciottoli, rami, foglie, ecc.), indicandoli opportunamente nel rapporto di campionamento;
- omogeneizzare il campione per avere una distribuzione uniforme dei contaminanti (tale azione va evitata per le analisi dei composti organici volatili, si veda successivi paragrafi);
- suddividere il campione in più parti omogenee, adottando metodi di quartatura riportati nella normativa (IRSA-CNR, Quaderno 64 del gennaio 1985);
- il contenitore in cui riporre il campione deve essere adeguato alle caratteristiche dell'inquinante e deve essere conservato in luogo idoneo a preservarne inalterate le caratteristiche chimico - fisiche;
- il riempimento del contenitore dovrà essere adeguato alle caratteristiche dell'inquinante, onde evitare fenomeni di alterazione del campione stesso, quali volatilizzazioni o aderenze alle pareti del contenitore; i contenitori devono essere sigillati (possibilmente in campo mediante l'utilizzo di dispositivi che garantiscano la massima sicurezza contro eventuali tentativi di manomissione), etichettati e inoltrati subito al laboratorio di analisi, insieme





PAG. 33/57

Allegato B delibera:  
n. \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_

con le note di prelevamento. Nel caso siano da determinare inquinanti facilmente degradabili o volatili e la consegna dei campioni ai laboratori di analisi non possa avvenire in tempi brevi, si dovrà procedere alla conservazione dei campioni stessi in ambiente refrigerato (4 °C);

- le operazioni di formazione del campione devono essere effettuate con strumenti decontaminati dopo ogni operazione e con modalità adeguate ad evitare la variazione delle caratteristiche e la contaminazione del materiale.

#### **6.4.1 Formazione del campione nel caso sia richiesta l'analisi dei componenti volatili**

##### **Formazione**

Dovranno essere adottate idonee modalità operative quali ad esempio il metodo ASTM D4547-09 e EPA 5035 o metodiche che forniscano prestazioni equivalenti; è raccomandabile l'uso di minicarotatori monouso, da impiegare ortogonalmente alla carota, con scarico della minicarota così subcampionata in vials prelevate e certificate, con tappo e setto teflonato, contenenti idonei estraenti/preservanti (metanolo, HCl, etc.). Tali vials vanno così all'analisi senza manipolazioni ulteriori del campione, praticamente senza venire più aperte. Viene fatta salva la possibilità, su richiesta delle Autorità di controllo, di effettuare metodi di campionamento più adeguati al tipo di inquinante volatile ricercato.

##### **Preparazione**

L'analisi deve essere eseguita immediatamente sul tal quale, senza eseguire la vagliatura dei materiali procedendo comunque all'allontanamento manuale dei corpi estranei e della frazione grossolana eventualmente presenti.

Su un'aliquota a parte dello stesso campione dovrà essere determinato il contenuto d'acqua, al fine di poter riferire la concentrazione dell'inquinante alla sostanza secca.



## **6.4.2 Formazione del campione per l'analisi di laboratorio dei composti non volatili**

### **Formazione**

Le carote prelevate e disposte nella cassetta catalogatrice, sono le unità che vengono utilizzate per la formazione dei campioni. La formazione del campione dovrà avvenire su sezioni di spessore inferiore qualora nell'intervallo delle battute, al momento dell'estrazione del materiale o all'atto della perforazione, si rilevino evidenze, di livelli anomali o intercalazioni, anche di spessore centimetrico, che richiedono analisi specifiche quali particolarità litologiche, strati di rifiuti o episodi di inquinamento. La formazione del campione deve avvenire su telo impermeabile (es. polietilene), in condizioni adeguate ad evitare la variazione delle caratteristiche e la contaminazione del materiale.

Il materiale che entra nella formazione del campione (porzione, una o più carote) deve essere omogeneizzato sul telo e prelevato sulla base delle tecniche di quartatura per ottenere un campione rappresentativo dell'intero strato individuato. Le operazioni di formazione del campione devono essere effettuate con strumenti decontaminati dopo ogni operazione.

### **Conservazione**

I campioni sono conservati in vasetti di vetro opportunamente decontaminati per la rimozione dei composti organici e inorganici, sigillati individualmente e contrassegnati esternamente con un codice identificativo del punto di prelievo, l'intervallo di profondità, data e ora del sondaggio, ora del confezionamento e firma dell'addetto. Dopo la formazione del campione lo stesso va immediatamente trasferito in un contenitore mantenuto a 4° C e inviato, entro 24 h, al laboratorio.

### **Essiccazione**

Per garantire la completa essiccazione, il campione deve essere disposto su appositi contenitori e conservato in locali a temperatura ambiente e adeguata ventilazione per almeno una settimana, garantendo l'assenza di contaminazione dovuta all'ambiente e tra i campioni stessi. Previo accordo con le Autorità di controllo è possibile eseguire l'essiccazione in stufa ventilata a temperatura maggiore (max. 40° C).



## Vagliatura

PAG. 35/57

Allegato B deliberazione  
n. \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_

Successivamente il campione deve essere macinato con rullo di gomma al fine di frantumare gli aggregati di dimensioni maggiori, evitando di macinare o frantumare le frazioni a granulometria superiore ai 2 mm (vedi norma UNI 10802). Il campione deve essere setacciato al fine di ottenere la frazione passante al vaglio del 2 mm, pulendo adeguatamente tutti gli strumenti impiegati nelle varie operazioni. Conservare la frazione granulometrica superiori ai 2 mm in adeguati contenitori, per permettere lo svolgimento di eventuali analisi di approfondimento.

### Preparazione campione e analisi

Ai fini di ottenere l'obiettivo di ricostruire il profilo verticale della concentrazione degli inquinanti nel terreno, i campioni da portare in laboratorio dovranno essere privi della frazione maggiore di 2 cm (da scartare in campo) e le determinazioni analitiche in laboratorio dovranno essere condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. La concentrazione del campione dovrà essere determinata riferendosi alla totalità del materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro.

Le concentrazioni limite di riferimento (CSC) in questo caso sono quelle riportate nella Tabella 1, Allegato 5, Titolo V, Parte IV del D. Lgs. n. 152/06 per la destinazione d'uso del sito oggetto d'indagine. Per le sostanze non contenute nella suddetta Tabella, si dovrà fare riferimento ai limiti proposti dall'ISS.

## **7 CAMPIONAMENTO E ANALISI DELLE ACQUE SOTTERRANEE**

### **7.1 Criteri generali**

Il campionamento delle acque sotterranee deve fornire informazioni sullo stato di contaminazione delle falde acquifere in relazione alla qualità delle stesse immediatamente a monte, all'interno ed a valle del sito in esame..



PAG 36/57

Allegato B deliberazione  
n. \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_

Nel corso delle perforazioni è necessario porre molta attenzione nell'attraversare completamente gli strati impermeabili sottostanti ai livelli di terreno inquinato in quanto si potrebbe mettere in comunicazione la zona contaminata con quella sottostante.

Per tale motivo, i piezometri che intercettano falde confinate profonde, al di sotto del primo livello impermeabile naturale in posto, potranno essere realizzati a distruzione di nucleo e dovranno spingersi fino alla base dell'acquifero confinato. E' necessario, in questo caso, adoperare batterie di tubi di sostegno del foro di tipo telescopico intestando la parte superiore di maggior diametro nel primo livello impermeabile ed avanzando nell'acquifero sottostante con una batteria di tubi coassiale di diametro inferiore. Metodi alternativi dovranno essere chiaramente indicati nel Piano di Caratterizzazione e valutati dagli Enti competenti.

I piezometri dovranno essere realizzati in materiali compatibili con gli inquinanti presenti nel sito e dovranno essere installati in numero sufficiente a caratterizzare gli acquiferi indagati così come stabilito nel Piano di Caratterizzazione approvato (par. 2.2).

Almeno un piezometro andrà posizionato a monte dell'area ed uno a valle della stessa, in relazione alle linee direttrici del flusso di falda.

Dovranno essere inoltre rispettate le seguenti raccomandazioni:

- Prima dell'installazione del piezometro, i fori di sondaggio devono venire riempiti con una miscela di cemento e bentonite fino a una quota predefinita in dipendenza della falda investigata (vedi Allegato 1 fig. n° 1), ritirando mano a mano i rivestimenti. Tale miscela sarà costituita indicativamente da 30 parti in peso di cemento 6 di bentonite e 100 di acqua. A presa avvenuta il foro deve essere accuratamente spurgato con acqua pulita.
- la georeferenziazione dei pozzetti di monitoraggio delle acque sotterranee deve essere effettuata secondo quanto già illustrato per i sondaggi; la quota di ciascun piezometro verrà misurata a bocca-pozzo ed il punto di misura dovrà essere marcato con un segno indelebile;
- si raccomanda che la sigla di identificazione del piezometro venga concordata preventivamente con le autorità preposte ai controlli anche al fine della realizzazione dell'anagrafe regionale dei siti inquinati;



PAL. 37/57

Allegato B deliberazione  
n. \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_

- l'installazione del fondo del piezometro deve raggiungere il substrato impermeabile e intestarsi per almeno 30 cm, mentre la quota di posizionamento del tubo cieco e della porzione filtrante sarà stabilita in funzione dei risultati della perforazione. La porzione filtrante deve permettere di filtrare l'intera zona satura estendendosi parzialmente, comunque, nella zona insatura in considerazione dell'entità delle fluttuazioni del livello piezometrico;
- il foro da attrezzare a piezometro dovrà avere un diametro minimo di 6" (152 mm);
  - il tubo-filtro dovrà essere in HDPE qualora il Piano di Caratterizzazione approvato ne rilevi l'esigenza in relazione alle informazioni preliminari raccolte che dimostrino la presenza di contaminanti in concentrazioni tali da compromettere l'integrità dello stesso;
  - il piezometro dovrà avere diametro nominale di almeno 4" (101 mm) e la parte filtrante dovrà avere aperture (*slots*) definite in funzione della granulometria effettiva dell'acquifero da filtrare;
  - eseguire la chiusura del fondo del tubo piezometrico mediante fondello cieco impermeabile;
  - la giunzione dei tubi di assemblaggio del piezometro deve essere realizzata evitando di forzare l'avvitamento dei manicotti filettati e di storcere le estremità dei tubi, per garantire il passaggio degli strumenti di campionamento delle acque e degli strumenti di lettura dei livelli piezometrici;
  - a seguito dell'installazione, verificare l'assenza di ostruzioni o comunque di impedimenti al passaggio degli strumenti, inserendo per tutta la lunghezza del piezometro gli strumenti stessi o strumenti testimone di dimensioni comparabili;
  - riempire l'intercapedine perforo-tubazione in corrispondenza dei tratti filtrati con un dreno costituito da ghiaietto siliceo uniforme; il diametro del dreno sarà stabilito in corso d'opera sulla base della granulometria effettiva dell'acquifero da filtrare;
  - continuare la costruzione dell'intercapedine immettendo sabbia per uno spessore di 0,2 m al di sopra del dreno seguita dal tappo impermeabile di bentonite per lo spessore di 0,5 m e procedere successivamente al



PAG. 38/57

Allegato B deliberazione  
n. \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_

riempimento dell'intercapedine fino alla superficie con miscela di cemento e bentonite;

- ciascuna testa pozzo dovrà essere adeguatamente protetta: nel caso di teste pozzo interrate in aree soggette a transito veicolare si provvederà all'installazione di una cameretta di cemento con chiusino carrabile in ghisa; nel caso in cui l'area pavimentata sia soggetta al solo transito pedonale si potrà optare per camere e chiusini in plastica dura; in entrambi i casi la bocca-pozzo sarà chiusa da un tappo con guarnizione in gomma ad espansione con lucchetto; nel caso di teste pozzo fuori terra (per es. in aree a verde) si installerà intorno alle medesime un chiusino metallico costituito da un cilindro cavo, preferibilmente in acciaio, dotato di coperchio con lucchetto; in quest'ultimo caso la bocca-pozzo potrà essere chiusa con un semplice tappo a vite;
- apporre sul coperchio del chiusino una targhetta riportante la quota della testa del tubo piezometrico espressa in m s.l.m. con precisione centimetrica;
- marcare in modo indelebile sulle tubazioni, sul pozzetto e su un segnale fissato in vicinanza il numero identificativo del piezometro e la quota della testa tubo espressa in m s.l.m. con precisione centimetrica;
- procedere allo spurgo del piezometro come da Par. 6.2;
- l'installazione di ciascun tubo piezometrico sarà documentata riportando le informazioni richieste nel modulo allegato;
- compilazione scheda monografica che descriva le caratteristiche dei piezometri.

## 7.2 Operazioni di spurgo del pozzo di monitoraggio

Prima del campionamento delle acque sotterranee, occorrerà procedere allo spurgo dell'acqua presente nel piezometro, che non costituisce una matrice rappresentativa della qualità delle acque sotterranee per la quale si procede al campionamento stesso. Nelle operazioni di spurgo dovranno essere rispettate le seguenti raccomandazioni:

- per lo spurgo è possibile utilizzare bailers, pompe peristaltiche, aria o gas inerte compressi, pompe sommerse;



PAL. 39/57

Allegato B deliberazione:  
n. \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_

nel caso di utilizzo di pompa sommersa, posizionata ad una profondità intermedia tra il livello della falda ed il fondo del pozzo di monitoraggio, la portata di spurgo deve essere inferiore a quella utilizzata per lo sviluppo del pozzo di monitoraggio al fine di evitare, da un lato, il trascinarsi di materiale fine con rischio di intorbidimento dell'acqua, dall'altro, l'abbassamento eccessivo del livello di falda con possibile volatilizzazione dei gas disciolti, nonché di taluni composti organici;

- continuare nelle operazioni di spurgo fino al conseguimento di una almeno delle seguenti condizioni:
  - eliminazione di 4-6 volumi di acqua contenuta nel pozzo (calcolare preventivamente il volume di acqua contenuta nel pozzo di monitoraggio);
  - eliminazione di almeno 2 volumi di acqua contenuta nel pozzo e venuta d'acqua chiarificata e stabilizzazione dei valori relativi a pH, temperatura, conducibilità elettrica e torbidità misurati in continuo durante lo spurgo ( $\pm 10\%$ );
  - sia trascorso il tempo di emungimento determinato preventivamente in funzione delle caratteristiche idrauliche dell'acquifero.

Nel caso di pozzi poco produttivi dovranno essere utilizzate portate inferiori allo scopo di evitare il prosciugamento del pozzo e riportare nel giornale di campo la procedura utilizzata per il campionamento.

### 7.3 Procedure di campionamento

#### 7.3.1 Definizioni

- **Campionamento statico:** campione prelevato con pozzo non in emungimento, mediante metodo manuale (baller), previo eventuale spurgo e ripristino delle condizioni originali; il campionamento statico sarà utilizzato in corrispondenza di pozzi di monitoraggio estremamente poco produttivi, per verificare la presenza in fase separata di sostanze non miscibili e/o per prelevare campioni a diverse profondità del tratto filtrato;



**campionamento dinamico:** campione prelevato per mezzo di pompa sommersa, subito dopo l'effettuazione dello spurgo; il campionamento dinamico sarà utilizzato per ottenere un campione composito con acque provenienti da differenti profondità e, quindi, approssimativamente rappresentativo della composizione media dell'acquifero indagato.

### 7.3.2 Operazioni preliminari

Prima di procedere al campionamento dovranno essere effettuate le seguenti operazioni:

- rilevare la presenza di sostanze non miscibili con l'acqua, le relative superfici di interfaccia e i relativi spessori;
- misurare il livello statico della falda tramite freatimetro (secondo procedure standardizzate, citando lo standard utilizzato nel giornale di campo), riferendo la misura al livello medio del mare;
- se il livello statico della falda non è indagabile, misurare la profondità del pozzo;
- definire la quantità di acqua da prelevare in funzione del numero e della tipologia delle determinazioni analitiche da eseguire;
- verificare l'integrità e la corretta identificazione del pozzetto di campionamento;
- verificare la funzionalità e la pulizia di tutte le apparecchiature utilizzate durante il campionamento;
- procedere alla decontaminazione delle apparecchiature utilizzate;
- se possibile, identificare i pozzetti secondo un ordine di contaminazione e procedere al campionamento seguendo un ordine crescente di contaminazione.

### 7.3.3 Procedure di campionamento

Nelle procedure di campionamento dovranno essere rispettate le seguenti raccomandazioni:





PAG. 41/57

Allegato B deliberaz.  
n. \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_

nel caso si accerti la presenza di una fase surnatante, si dovrà procedere alla misurazione dello spessore di tale fase ed il campionamento dovrà essere condotto attraverso l'utilizzo di strumentazione che eviti il trascinarsi dell'inquinante in profondità;

- Il campionamento statico può essere utilizzato per campionare sostanze a densità diversa dall'acqua: nel caso si intenda determinare sostanze o liquidi a densità minore eseguire il prelievo all'interfaccia acqua/aria e nelle porzioni superficiali dell'acquifero; per sostanze o liquidi a densità maggiore eseguire il prelievo con strumentazione adatta a prelevare solo acqua sotterranea corrispondente allo strato inferiore in contatto con lo strato impermeabile;
- procedere al campionamento statico quando la presenza di contaminanti o le condizioni del pozzetto non rendano praticabile il campionamento dinamico;
- il campionamento può essere eseguito mediante campionatori manuali (bailer), monouso e corde di manovra pulite e monouso;
- a seconda della presenza di liquidi di densità maggiore dell'acqua o minore dell'acqua saranno utilizzati rispettivamente campionatori di profondità o di superficie;
- in tutte le altre occasioni si farà ricorso a campionatori per il prelievo a profondità definite. Dovrà essere registrata la profondità di campionamento;
- nel caso di utilizzo di bailers occorrerà evitare fenomeni di turbolenza e di aerazione sia durante la discesa del campionatore, sia durante il travaso del campione d'acqua nel contenitore specifico;
- nel caso di utilizzo di campionatori muniti di pompe, (campionamento dinamico) il prelievo deve avvenire con portate ridotte, mai superiori a 1 litro/minuto, al fine di ridurre i fenomeni di modificazione chimico-fisica delle acque sotterranee, quali trascinarsi dei colloidali presenti nell'acquifero o reazioni di ossidoriduzione;
- in casi particolari, al fine di conservare la rappresentatività del campione, potrà essere utilizzata la procedura "Low Flow Purging" (campionamento a bassa portata - EPA/ 540/S-95/504, Aprile 1996).



#### 7.3.4 Formazione del campione

- L'acqua prelevata dal pozzo/piezometro dovrà essere posta in idonei contenitori in funzione dei parametri da ricercare;
- prima del prelievo dell'acqua, dovranno essere verificate tramite sonda multiparametrica almeno le grandezze:
  - conducibilità;
  - pH;
  - temperatura;
  - ossigeno disciolto;
  - potenziale redox;
- prima del prelievo del campione d'acqua destinato alla ricerca dei metalli, dovrà essere verificata la torbidità tramite misura nefelometrica (effettuata con torbidimetro) e tale dato dovrà essere riportato nel verbale di campionamento;
- l'acqua destinata all'analisi dei metalli dovrà essere filtrata in campo con filtro a 0.45 µm e immediatamente acidificata con acido nitrico in quantità pari allo 0,5% volumetrico, impiegando una quantità di acido nitrico al 65%;
- ove sia ritenuto necessario, sulla scorta dello spettro di contaminanti riscontrato in soluzione e delle specifiche condizioni idrogeologiche si potrà provvedere, previo contraddittorio con la ditta, all'analisi chimica di un campione di acqua filtrata e di uno di acqua non filtrata;
- i campioni d'acqua destinati alla ricerca degli altri parametri saranno posti in idoneo contenitore (per diossine si useranno bottiglie di vetro silanizzato, per IPA bottiglie di vetro scuro);
- relativamente alla ricerca dell'anilina Cromo VI, le analisi dovranno essere effettuate sull'aliquota tal quale, senza, cioè, filtrazione e acidificazione in campo;
- per la determinazione dei cianuri, l'aliquota tal quale dovrà essere posta in una bottiglia di plastica stabilizzata con 1.5 ml/l di NaOH al 50%;
- ad esclusione dei contenitori predisposti per il prelievo del campione per la ricerca di diossine, composti volatili e cianuri, è opportuno procedere all'avvinamento in campo con la stessa acqua che si deve prelevare;



PAG. 43/57

Allegato B deliberazione  
n. \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_

eventuali modifiche al metodo di campionamento proposto potranno essere richieste e/o concordate con l'autorità competente alla luce di situazioni particolari o modifiche e/o progressi della tecnica.

#### 7.4 Identificazione e conservazione dei campioni

Nell'identificazione e la conservazione dei campioni dovranno essere rispettate le seguenti raccomandazioni:

- Si deve prevedere il trasporto in giornata dei campioni al laboratorio di analisi;
- procedere all'etichettatura del campione raccolto nell' idoneo contenitore (secondo i metodi IRSA - CNR, Volume 64/85) riportando il pozzo di monitoraggio, data e ora del prelievo;
- stabilizzare il campione per le analisi secondo i metodi IRSA - CNR, Volume 64/85;
- a seguito del prelievo, durante il trasporto e in attesa dello svolgimento delle analisi, conservare il campione al buio alla temperatura di 4 °C.

### 8 REQUISITI DEI LABORATORI DI ANALISI E VALIDAZIONE DEI DATI

#### 8.1 Requisiti dei laboratori

È opportuno che i laboratori che eseguono le analisi sia dei suoli che delle acque, ai fini di fattispecie non contemplate nell'art. 54 della L.R. 33/85 - come modificato dall'art. 9, della L.R.15/95 e come specificato nella D.G.R. n. 1621 del 11.05.1999 - siano certificati da un organismo di controllo che agisca secondo lo standard UNI EN 17025. È necessario avvalersi di laboratori accreditati ACCREDIA.



PAG. 44/57

Allegato B delibera n. \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_

## **9 CAMPIONAMENTO IN CUMULI**

Al fine di garantire una adeguata certificazione dei materiali scavati e da avviare allo smaltimento/recupero, la caratterizzazione deve avvenire per lotti, tenendo conto delle seguenti modalità.

È necessario, comunque, premettere che la norma UNI 10802 detta le procedure per il campionamento manuale, preparazione ed analisi degli eluati.

Laddove si valuti che problemi di costi e di tempi non rendano praticabile l'applicazione della norma UNI, andranno comunque seguiti alcuni criteri di base.

Le dimensioni massime dei lotti da caratterizzare non devono superare i 1000 m<sup>3</sup> e, in ogni caso, ciascun lotto dovrà essere caratterizzato da un unico campione ottenuto dall'unione di un certo numero di incrementi. In particolare, per lotti di 1000 m<sup>3</sup>, si deve procedere al prelievo di almeno 20 incrementi costituiti da 10 prelievi profondi e 10 superficiali (es. per cumuli di altezza fino a 2 m, 10 incrementi fra 0-1 m di profondità e 10 incrementi fra 1-2 m di profondità).

Questi incrementi verranno miscelati fra loro al fine di ottenere un campione composito che, per quartatura, darà il campione da analizzare.

Il criterio individuato segue un principio di proporzionalità per cui lotti di dimensioni minori richiederanno un numero proporzionale di incrementi (ad es. lotti di 800 m<sup>3</sup> almeno 16 incrementi (8 sup. e 8 prof.), lotti di 600 m<sup>3</sup> 12 incrementi ecc.).

In ogni caso il numero minimo di incrementi con i quali ottenere il campione finale non può essere inferiore a 8.

Il prelievo degli incrementi può avvenire attraverso un campionamento sistematico (si veda il punto 4.2 norma UNI 10802).

## **10 CAMPIONAMENTO DA PARETE E FONDO SCAVO**

In seguito all'escavazione del materiale contaminato si rende necessario verificare che gli strati di terreno in posto siano conformi agli obiettivi di bonifica indicati per l'intervento. Si dovrà quindi procedere ad un campionamento del fondo scavo e delle pareti. Il riferimento per le modalità di controllo di pareti e fondo scavo è il protocollo APAT-ARPAV-ISS "Proposta di integrazione del Protocollo Operativo per il campionamento e l'analisi dei siti contaminati - Fondo scavo e Pareti" di cui alla nota APAT prot. n. 31613 del 07/11/2006,



PAL. 45/57

... B ...  
n. \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_

disponibile sul sito web dell' ISPRA <http://www.isprambiente.it/it/temi/siti-contaminati/tecnologie-di-bonifica>

In via indicativa, salvi diversi accordi da concordare con le Autorità di Controllo, possono essere definiti due scenari:

#### **A. SCENARIO 1: gli obiettivi di bonifica coincidono con le CSC**

##### CASO 1: Litologia uniforme, contaminazione omogenea per pareti e fondo scavo

- per il fondo scavo si ritiene di realizzare un campione rappresentativo di un'area non superiore ai 100 m<sup>2</sup> (in tale caso il campione sarà ottenuto dalla miscelazione di 10 aliquote prelevate sulla base di una griglia regolare sull'area). La concentrazione del campione rappresentativo sarà confrontata con i valori di CSC per i soli parametri oggetto di bonifica;
- per le pareti di scavo con dimensione minima di 30 cm si ritiene di eseguire un campione composito (parete/settori di parete), ottenuto dalla miscelazione di più aliquote, prelevate su superfici non superiori ai 50 m<sup>2</sup> (in tale caso il campione sarà ottenuto dalla miscelazione di 5 aliquote prelevate sulla base di una griglia regolare sull'area) La concentrazione del campione composito sarà confrontata con i valori di CSC.

##### CASO 2: Litologia non uniforme e/o contaminazione non omogenea per pareti e fondo scavo

- per il fondo scavo si definiscono sottoaree omogenee di superficie non superiore a 100 m<sup>2</sup> (in tale caso il campione sarà ottenuto dalla miscelazione di 10 aliquote prelevate sulla base di una griglia regolare sull'area) oppure si prelevano campioni puntuali da confrontare con i valori di CSC;
- per le pareti con dimensione minima di 30 cm devono essere definite sottoaree di indagine di superficie non superiore a 50 m<sup>2</sup>; in corrispondenza di ciascuna sottoarea devono essere identificate le singolarità litologico/stratigrafiche e da ciascuna di esse dovrà essere formato un campione composito, costituito da un numero di aliquote congruo (non meno di 1 aliquota per ogni 10 m<sup>2</sup> per ciascun strato) oppure campioni puntuali



PAC. 46/57

Allegato B deliberazione  
n. \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_

(con il medesimo rapporto numero/superficie) da confrontare con i valori di CSC.

Nel caso di contaminazione dovuta a COV (Composti Organici Volatili), dovendo ridursi al minimo la manipolazione dei campioni, si dovrà procedere, in ogni caso, per la ricerca di tali parametri, al prelievo di campioni puntuali, suddividendo le superfici di cui ai punti precedenti in sottosectori di superficie indicativamente pari a 25 m<sup>2</sup>. Il campionamento nel caso di presenza di COV deve essere realizzato dove la costituzione litologico-granulometrica lo consenta mediante minicarotatori monouso con scarico della minicarota così subcampionata in "vials" prelevate e certificate, con tappo e setto teflonato, contenenti idonei estraenti/preservanti (metanolo, HCl, etc.). Tali "vials", vanno così all'analisi senza manipolazioni ulteriori del campione, praticamente senza venire più aperte. Viene fatta salva la possibilità, in accordo con gli Enti di Controllo, di utilizzare metodi di campionamento più adeguati al tipo di inquinante volatile ricercato o alla situazione litologico-granulometrica.

In ogni caso, per limitare la volatilizzazione, nella formazione del campione da predisporre per l'analisi dei composti volatili devono essere ridotti i tempi di esposizione all'aria dei materiali.

È importante che il trasferimento nel contenitore sia rapido, al fine di esporre il campione il minor tempo possibile, all'aria.

Dopo la formazione del campione lo stesso va immediatamente trasferito in un contenitore mantenuto a 4° C e inviato, entro le 24 h, al laboratorio.

## **B. SCENARIO 2: Obiettivi di bonifica calcolati mediante l'applicazione dell'analisi di rischio sito-specifica**

### CASO 1: Litologia uniforme, contaminazione omogenea per pareti e fondo scavo

#### Fondo Scavo in SS o SP

1. Individuazione di celle di 100 m<sup>2</sup>;
2. individuazione di 10 punti di campionamento e prelievo di 10 campioni per ciascuna cella, rappresentativi del comparto SS o SP;
3. formazione di un campione composito ottenuto dalla miscelazione delle 10 aliquote;



PAG. 47 / 57

delegato B delibe  
n. \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_

4. confronto della concentrazione misurata per il campione composito (SS o SP) con i corrispondenti obiettivi di bonifica sito-specifici utilizzati per l'intervento.

#### **Pareti con dimensione minima di 30 cm in SS e/o SP**

1. Individuazione di celle di 50 m<sup>2</sup>;
2. individuazione di 5 punti di campionamento e prelievo di 5 campioni per ciascuna cella, di cui almeno 2 tra 0 e 1 m da p.c. (SS) e 3 per SP (>1 m da p.c.);
3. formazione di un campione composito per cella omogenea e per comparto (SS o SP) ottenuto dalla miscelazione delle aliquote;
4. confronto della concentrazione misurata per il campione composito (SS o SP) con i corrispondenti obiettivi di bonifica sito-specifici utilizzati per l'intervento.

#### **CASO 2: Litologia non uniforme, contaminazione non omogenea per pareti e fondo scavo**

##### **Fondo Scavo in SS o SP**

1. Individuazione di celle uniformi per litologia e omogenee per distribuzione della contaminazione;
2. prelievo di campioni puntuali per ciascuna cella (indicativamente 1 campione ogni 10 m<sup>2</sup>) rappresentativi dei comparti SS o SP;
3. formazione di un campione composito per cella omogenea e per comparto (SS o SP) ottenuto dalla miscelazione delle aliquote;
4. confronto della concentrazione misurata per il campione composito (SS o SP) con i corrispondenti obiettivi di bonifica sito-specifici utilizzati per l'intervento.

#### **Pareti con dimensione minima di 30 cm in SS e/o SP**

1. individuazione di celle uniformi per litologia e omogenee per distribuzione della contaminazione;
2. prelievo di campioni puntuali per ciascuna cella (indicativamente 2 campioni ogni 10 m<sup>2</sup> di cui uno per SS, 0 e 1 m da p.c., e 1 per SP, >1 m da p.c.):



3. formazione di un campione composito per cella omogenea e per comparto (SS o SP) ottenuto dalla miscelazione delle allquote;
4. confronto della concentrazione misurata per il campione composito (SS o SP) con i corrispondenti obiettivi di bonifica sito-specifici utilizzati per l'intervento.

Per quanto riguarda la ricerca dei COV, si deve fare riferimento a quanto riportato nello "Scenario 1"

In caso di presenza di *hot spot* ben definiti di contaminazione (presenza residua di ceneri, rifiuti, ecc.) dovranno essere prelevati campioni puntuali e ciascuno di essi dovrà essere riconducibile ad un areale di riferimento al quale attribuire la concentrazione misurata per il confronto con gli obiettivi di bonifica sito-specifici.

In ogni caso, ed in particolare per le aree residenziali, dovrà essere posta particolare cura al prelievo e all'analisi dei campioni di suolo superficiale (0-1m) per il confronto con gli obiettivi di bonifica sito-specifici calcolati sulla base della valutazione del rischio associato ai percorsi di esposizione diretti (ingestione e contatto dermico).

In merito agli analiti da ricercare nei campioni prelevati da fondo scavo e pareti e nei relativi eluati si ritiene che sia per lo SCENARIO 1 che per lo SCENARIO 2 possano essere identificati i seguenti casi:

- 1) contaminazione omogenea per la/e cella/e individuata/e, sorgenti puntuali di contaminazione (cabine elettriche, pozzi, serbatoi, ecc.): possono essere misurate le concentrazioni delle sostanze per le quali si sia riscontrato il superamento delle CSR valore di riferimento normativo durante la fase di caratterizzazione e pertanto quelli per i quali si rende necessario l'intervento di bonifica;
- 2) presenza di rifiuti, ceneri, verifiche di interventi su siti con impianti di trattamento acque o rifiuti: è necessario ricercare tutti gli analiti contenuti nel piano di caratterizzazione approvato.

Corrado Clini





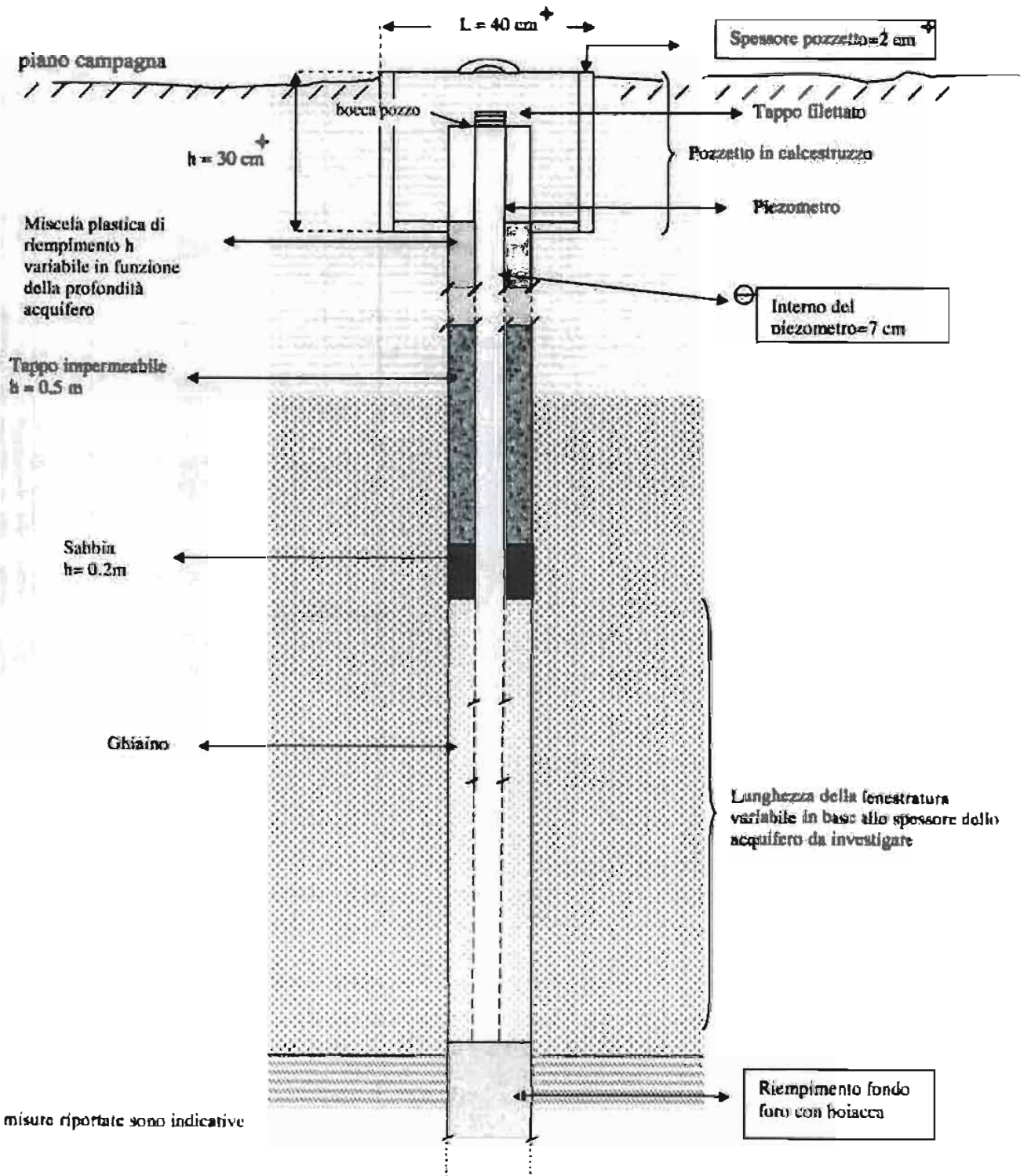
PAG. 49/57

Allegato B delib. n. 10  
del \_\_\_\_\_

Città di Venezia - Direzione Ambiente, Sicurezza del Territorio

## ALLEGATO 1

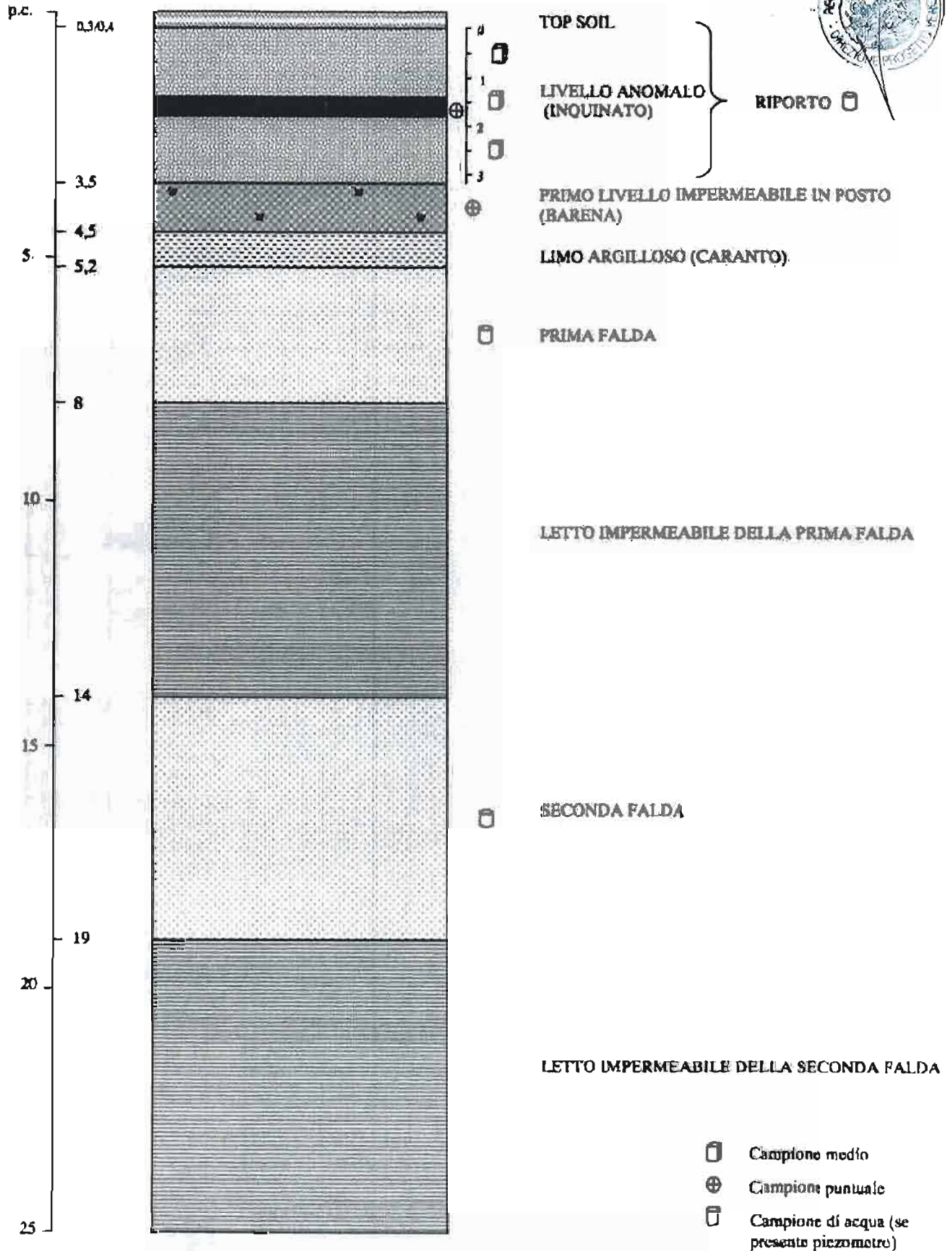
Schema del pozzetto e del piezometro (Figura n°1)



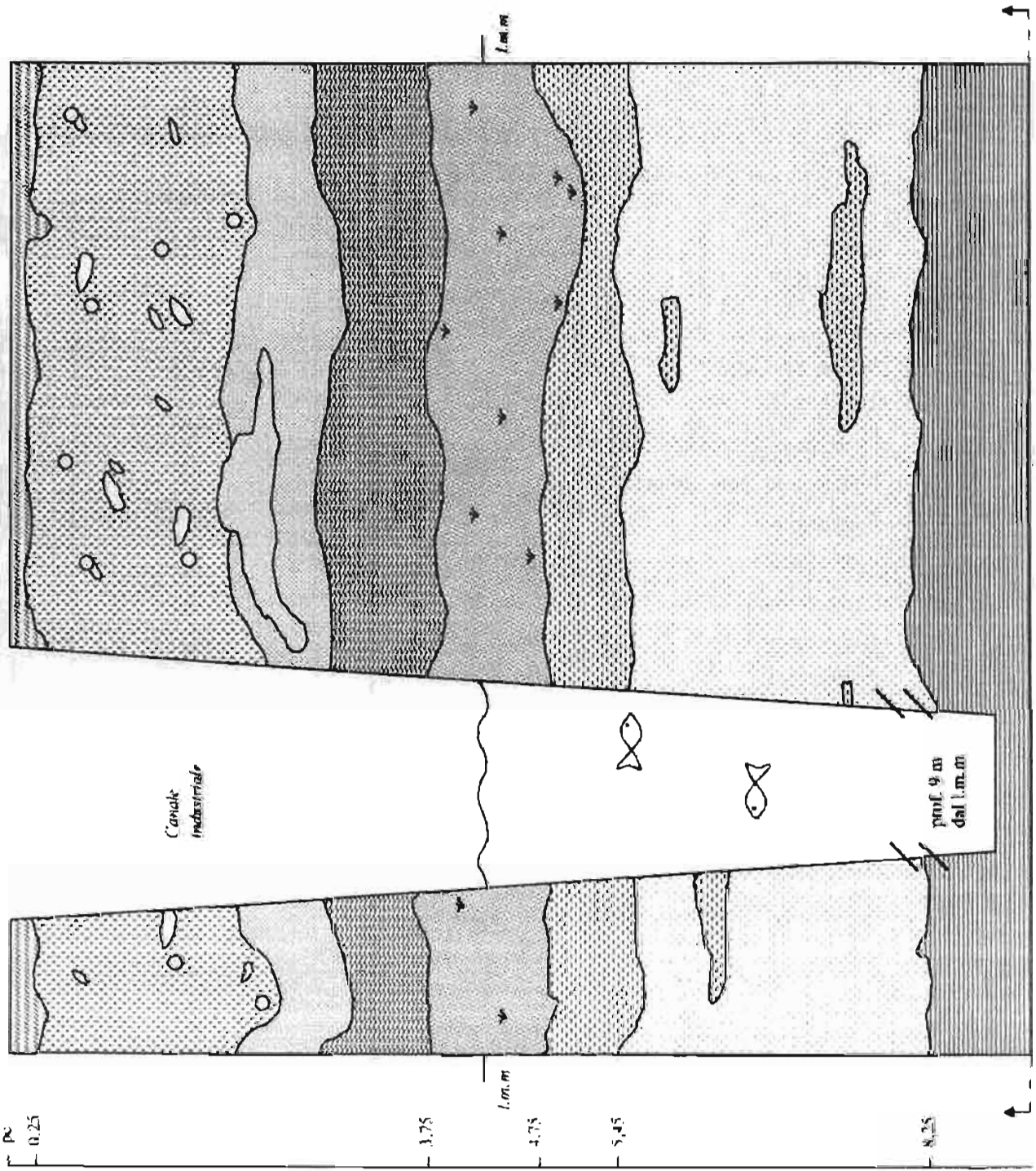
Le misure riportate sono indicative

COMUNE DI VENEZIA

n. \_\_\_\_\_ del Schema dei campionamenti previsti per ciascun punto di indagine - Figura n° 2



COMUNE DI VENEZIA - Sezione tipo del suolo presente nell'area perilagunare veneziana (Figura n° 3)



Top soili

Riparto ciclogeneo (es. inerti)

Riparto: livello anomalo (es:fanghi bauxitici)

Riparto: limo argilloso ricavato dallo scavo dei canali lagunari

1° liv imperme in posto (argille limose torbose: barana)

Limo argilloso compatto (caranto)

1° falda (sabbie fini limose)

Letto impermeabile: alternanze limi/argille



**ALLEGATO 2**

**NOTA I.S.S. DEL 30.3.2001**

**Valori limite nei suoli e nelle acque per le sostanze elencate "nell'Accordo di Programma per la Chimica di Porto Marghera" e non ricomprese nella Tabella 1 dell'Allegato 1 del D.M. 471/99.**

**Le sostanze elencate nell'Accordo di programma per le quali il D.M. 471/99 non definisce una Concentrazione Limite (C.L.) sono:**

**SUOLI**

**Alluminio**

**Solfiti**

**Pollicloronaftaleni**

**Idrocarburi Totali**

**Idrocarburi alogenati totali**

**Benzo (b, k, j) fluorantene**

**Antracene**

**Acenafte**

**Fenantrene**

**Fluorene**

**Fluorantene**

**Naftalene**

**Fenoli**

**Nitrofenoli**

**Cresolo**

**Organoalogenati totali**

**Azotati totali (Ammine + nitroderivati organici)**



PAG. 53 | 57

Allegato B deliberazione n. \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_

## ACQUE

Bromuri

n-esano

Per quanto concerne i suoli si osserva che quando nell'elenco viene fatto generico riferimento a famiglie (es.: Fenoli, Idrocarburi totali) si debba far riferimento ai singoli composti elencati nella Tabella 1 Allegato 1 D.M. 471/99; e cioè per i Fenoli ai parametri 66-72; per gli Idrocarburi totali ai parametri 91-92.

La denominazione degli "Organoalogenati" totali sembra essere troppo indeterminata e pertanto anche in questo caso si dovrebbe far riferimento ai parametri della Tabella 1 All. 1 D.M. 471/99, e cioè ai parametri 36-54; così come per le Ammine ai parametri 73-77.

Per alcuni degli altri parametri nella presente nota si propongono le seguenti concentrazioni limite, definite in base a quanto già elaborato per altri siti d'interesse nazionale (ACNA di Cengio e Saliceto; Bagnoli-Coroglio), e precisamente:

<b>Acenaftene</b>	50 mg/Kg <sub>ss</sub>	Sostanza assimilabile per struttura chimica di base alla famiglia IPA ed in particolare al Pirene
<b>Fluorene</b>	50 mg/Kg <sub>ss</sub>	Sostanza assimilabile per struttura chimica di base alla famiglia IPA ed in particolare al Pirene
<b>Fenantrene</b>	50 mg/Kg <sub>ss</sub>	Sostanza assimilabile per struttura chimica di base alla famiglia IPA ed in particolare al Pirene
<b>Antracene</b>	50 mg/Kg <sub>ss</sub>	Sostanza assimilabile per struttura chimica di base alla famiglia IPA ed in particolare al Pirene
<b>Fluorantene</b>	50 mg/Kg <sub>ss</sub>	Sostanza assimilabile per struttura chimica di base alla famiglia IPA ed in particolare al Pirene
<b><u>Nitrofenoli:</u></b>		
<b>2-Nitrofenolo</b>	30 mg/Kg <sub>ss</sub>	La sostanza viene assimilata per struttura chimica al Nitrobenzene. Il limite è cautelativo
<b>4-Nitrofenolo</b>	30 mg/Kg <sub>ss</sub>	La sostanza viene assimilata per struttura chimica al Nitrobenzene. Il limite è cautelativo
<b>2-4Nitrofenolo</b>	25 mg/Kg <sub>ss</sub>	La sostanza viene assimilata per struttura chimica al 1,2-Dinitrobenzene e 1,3 Dinitrobenzene



PAG. 54/57

Allegato B deliberazione  
n. \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_

Per quanto concerne l'Alluminio, data la diffusione di tale elemento nei suoli, per poter definire una concentrazione limite, è opportuno definire il valore di fondo naturale dell'area.

Per gli altri parametri per i quali deve essere definita una concentrazione limite nei suoli si rimanda ad un successivo documento, in quanto richiede un maggior approfondimento in merito alla tossicità e comportamento ambientale delle sostanze.

Per quanto concerne il comparto acque si evidenzia che a parere dell'Istituto Superiore di Sanità il parametro "n-esano" è errato ed esso vada inteso come "idrocarburi totali" per i quali si propone di adottare la stessa concentrazione limite previsto nel DPR 236/84 relativo alle acque destinate al consumo umano, e cioè una C.L. pari a 10 µg/l.

<sup>1</sup> A seguito dell'entrata in vigore del D. Lgs. 152/2006, il limite di riferimento per la concentrazione massima ammissibile nelle acque di falda del parametro idrocarburi totali è fissato pari a 350 µg/l, così come riportato nella Tabella 2, Allegato 5, Titolo V, Parte IV dello stesso D. Lgs.



PAG 55/57

Allegato B deliberato  
n. \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_

### ADDENDUM all'ALLEGATO 2

Aggiornamento nota ISS del 30.3.2001

A seguito dell'entrata in vigore del D. Lgs. 152/2006 si apporta il seguente aggiornamento:

"Per quanto concerne i suoli si osserva che quando nell'elenco viene fatto generico riferimento a famiglie (es. : Fenoli, Idrocarburi totali) si debba far riferimento ai singoli composti elencati nella Tabella 1 Allegato 5 Parte IV – Titolo V del D.Lgs. 152/06: e cioè per i Fenoli ai parametri 71-75; per gli Idrocarburi totali ai parametri 94-95. La denominazione degli "Organoalogenati" totali sembra essere troppo indeterminata e pertanto anche in questo caso si dovrebbe far riferimento ai parametri della Tabella 1 Allegato 5 Parte IV – Titolo V del D.Lgs. 152/06, e cioè ai parametri 39-57; così come per le Ammine ai parametri 76-81."



PAG. 56/57

Allegato B deliberazione  
n. \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_

### **ALLEGATO 3**

ARPAV  
Agenzia Regionale  
per la Prevenzione e  
Protezione Ambientale  
del Veneto



**MODALITA' DI ESPLETAMENTO DELL'ATTIVITA' DI ARPAV  
NELL'AMBITO DEI PIANI DI CARATTERIZZAZIONE, AI SENSI DELL'ART. 5,  
COMMA 3 DELL'ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA BONIFICA E LA  
RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE DEL SITO DI INTERESSE NAZIONALE  
DI VENEZIA PORTO MARGHERA E AREE LIMITROFE**

#### **I. PREMESSA**

Il presente documento ha come obiettivo la definizione delle modalità di realizzazione della caratterizzazione di un sito e della conseguente attività di ARPAV in tema di controverifiche.

Il piano di caratterizzazione potrà avere inizio solo se il proponente è in possesso, ove necessari, di tutte le autorizzazioni, i permessi e i nulla osta previsti dalla normativa.

L'attività di controllo di ARPAV si svolgerà a campione e sarà orientata al riscontro dell'idoneità dei processi operativi, così come realizzati e descritti negli appositi piani di dettaglio presentati dal proponente, attraverso:

- la verifica della corretta esecuzione delle operazioni di campionamento e di formazione delle aliquote costituenti il campione o destinate anche all'esecuzione di contro-analisi da parte di ARPAV;
- l'esecuzione di determinazioni analitiche sui contro-campioni prelevati;
- la valutazione, attraverso idonee metodologie statistiche, dell'informazione analitica prodotta dal proponente per confronto con le determinazioni di ARPAV e, laddove consentito da numerosità e disegno statistico, della validità dei risultati dalla caratterizzazione eseguita dal proponente, tenendo conto dei valori limite fissati dalla normativa.

#### **Obblighi del proponente.**

Allo scopo di assicurare efficacia all'attività di ARPAV la proposta contenente il programma dell'attività di caratterizzazione dovrà pervenire all'Agenzia almeno 30 giorni prima della data di inizio delle operazioni, allegando un calendario di massima, presuntivo della durata e dell'organizzazione delle stesse: ARPAV darà l'assenso alla tempistica proposta oppure potrà modificarla, una volta sola, procrastinandola al massimo di 30 giorni.

Tre aliquote di ogni campione dovranno essere prelevate: una per la parte, una per ARPAV, una per eventuale riesame; la terza aliquota e la seconda ove non venga già trasferita al laboratorio ARPAV, dovranno essere correttamente conservate, in particolar modo in relazione alle caratteristiche degli analiti da ricercare, a cura e sotto la responsabilità del proponente, sotto chiave in idoneo deposito/locale/armadio, a disposizione dell'Agenzia, per l'attività analitica che ARPAV eseguirà e che potrà riguardare anche la totalità dei campioni eseguiti.





PAG. 57/57

Allegato B dell'incarico n. \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_

Per assicurare il rispetto delle tempistiche sotto riportate, il proponente dovrà trasmettere, con l'ultimo Rapporto di Prova, un file in formato pre-concordato con ARPAV, contenente gli esiti di tutte le determinazioni analitiche effettuate.

#### Obblighi di ARPAV.

Salvo situazioni particolari ed occasionali che potranno determinarsi e che verranno trattate d'intesa con il proponente e con la Conferenza dei Servizi, si elencano di seguito tre possibili modalità operative di esecuzione dell'attività in questione da parte di ARPAV.

A1) Se il piano di caratterizzazione prevede un massimo di 20 campioni, ARPAV può valutare, su richiesta del proponente, la disponibilità ad effettuare l'intera attività di formazione dei campioni e relativa analisi, entro un massimo di 60 giorni.

A2) In alternativa, sempre nel caso in cui il piano di caratterizzazione preveda un massimo di 20 campioni, ARPAV eseguirà almeno 2 contro-campioni e fino ad un massimo del 25%; l'esito della verifica sui contro-campioni verrà reso disponibile non oltre 45 giorni dalla data di apertura indicata nel verbale di prelievo e comunque non oltre 10 giorni lavorativi dalla data di ricezione dell'ultimo Rapporto di Prova della parte.

B) Se il piano di caratterizzazione prevede più di 20 campioni e fino ad un massimo di 80 campioni, ARPAV eseguirà fino ad un massimo del 25% di contro-campioni ed analizzerà un numero di campioni compreso tra il 10% ed il 25% dell'intero piano.

L'esito della verifica sui contro-campioni verrà reso disponibile non oltre 45 giorni dalla data di apertura indicata nel verbale di prelievo e comunque non oltre 10 giorni lavorativi dalla data di ricezione dell'ultimo Rapporto di Prova della parte.

C) Se il piano di caratterizzazione prevede più di 80 campioni, ARPAV eseguirà fino ad un massimo del 25% di contro-campioni ed analizzerà un numero di campioni al massimo pari al 10% dell'intero piano. In questa circostanza:

- Relativamente ai campioni di acque ed alle aliquote dei suoli per la ricerca di sostanze volatili, il proponente dovrà trasmettere ad ARPAV i Rapporti di Prova entro un massimo di 7 giorni dal campionamento.
- Relativamente ai campioni di suolo per gli altri parametri, il proponente dovrà trasmettere ad ARPAV i Rapporti di Prova appena possibile.
- Una volta verificata l'attendibilità statistica della valutazione, ARPAV eseguirà l'analisi e la valutazione dell'intero set di risultati analitici prodotti dal proponente e dall'Agenzia.
- L'intero processo, comprensivo della valutazione di ARPAV dei risultati della caratterizzazione eseguita dal proponente, sarà ultimato non oltre 60 giorni dalla data di ricezione del file contenente gli esiti delle determinazioni analitiche effettuate, di cui al punto precedente.

Su richiesta del tavolo tecnico, si ricorda che l'Allegato 2 alla parte IV - Titolo V del D.Lgs. 152/2006 s.m.e l., prevede che le attività di controllo della pubblica autorità siano soprattutto qualitative.