

ALLEGATO 6

**COPIA DEL PROTOCOLLO DI
CAMPIONAMENTO ARPA**



ARPA Dipartimento provinciale di CREMONA

PROTOCOLLO DI CAMPIONAMENTO

AI SENSI DEL D.M. 471/99

Protocollo comprensivo delle specifiche tecniche

INDICE

- 1. PRINCIPI GENERALI**
- 2. CAMPIONAMENTO E ANALISI SUOLI**
 - 2.1 Modalità con cui condurre le operazioni di perforazione
 - 2.2 Decontaminazione delle attrezzature per il prelievo
 - 2.3 Modalità di campionamento
 - 2.4 Formazione dei campioni da avviare ad analisi – Criteri generali
 - 2.4.1 Formazione del campione nel caso in cui sia richiesta l'analisi dei componenti volatili.
 - 2.4.2 Formazione del campione per le analisi di laboratorio dei composti non volatili.
- 3. CAMPIONI DI BIANCO DI RIFERIMENTO**
- 4. CAMPIONAMENTO E ANALISI DELLE ACQUE SOTTERRANEE**
 - 4.1 Criteri generali
 - 4.2 Procedure di campionamento
 - 4.2.1 Definizioni
 - 4.2.2 Modalità di campionamento
 - 4.3 Operazioni di spurgo del pozzo di monitoraggio
 - 4.4 Identificazione e conservazione dei campioni
- 5. CRITERI DI VALIDAZIONE DEI DATI ANALITICI DA PARTE DEL LABORATORIO ARPA DI CREMONA**
 - 5.1 Validazione delle analisi
 - 5.2 Materiale da utilizzare per la preparazione del campione
 - 5.3 Conservazione dei campioni
- 6. ELABORAZIONE E PRESENTAZIONE DEI DATI**
- 7. CAMPIONAMENTO IN CUMULI**

1. PRINCIPI GENERALI

È doveroso premettere che il protocollo in oggetto è integrativo di quanto già previsto, dal D.M. 471/99 e allegati documenti che, pertanto, rimangono validi ed efficaci per quanto non precisato nel presente protocollo.

I piani di caratterizzazione predisposti e già eseguiti dalle Aziende non devono essere integrati a seguito della approvazione del presente protocollo.

Tutte le operazioni realmente svolte per il campionamento delle matrici ambientali, il prelievo, la formazione, il trasporto e la conservazione del campione (sia esso suolo, sottosuolo, materiale di riporto o acque sotterranee) e per le analisi di laboratorio devono essere documentate nel dettaglio, con verbali quotidiani per ogni campionamento.

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

2. CAMPIONAMENTO E ANALISI SUOLI

L'attività di campionamento deve porsi l'obiettivo di assicurare che i campioni prelevati consentano una adeguata caratterizzazione del sito.

Premesso che, al fine di avere una corretta rappresentazione della contaminazione del sito, la georeferenziazione dei punti di campionamento deve essere determinata per ciascuna delle aree in esame sulla planimetria a maggior dettaglio disponibile. 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. Sulla base delle specifiche situazioni, si valuterà l'opportunità di prelevare campioni adottando:

- criteri di tipo soggettivo, dettati cioè da scelte ragionate;
- criteri di tipo casuale o statistico, basati su metodi probabilistici.

Il numero di campionamenti da effettuare dipenderà dall'estensione dell'area di intervento e comunque dovrà garantire la caratterizzazione del sito ai fini dell'individuazione della potenziale contaminazione; la caratterizzazione dei suoli potrà essere utilizzata anche per l'acquisizione delle conoscenze utili alla predisposizione della progettazione di intervento.

La profondità a cui ogni punto di indagine dovrà spingersi è determinata dalle caratteristiche litologiche e idrogeologiche del sito in esame; in ogni caso dovrà permettere di investigare, tutto lo strato di suolo insaturo e saturo fino al primo livello naturale impermeabile.

2.1 Modalità con cui condurre le operazioni di perforazione.

I carotaggi devono essere effettuati a secco, senza ricorrere all'ausilio di fluidi o fanghi. 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 campionario, ovvero ricorrere a sistemi di percussione nel caso non si operi in ambienti contraddistinti da apprezzabili valori di esplosività.

Prima di ogni prelievo il mezzo di carotaggio deve essere lavato per evitare contaminazioni indotte.

I campioni di terreno possono essere prelevati anche da trincee realizzate mediante escavatore adottando le previste cautele per evitare contaminazioni indotte.

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 posto sottostante al livello di terreno inquinato. Il foro che verrebbe a crearsi metterebbe in comunicazione la zona contaminata superiore con quella sottostante in caso di dilavamento con acque meteoriche.

Tutte le perforazioni che non saranno attrezzate con tubi piezometrici dovranno essere riempite con bentonite.

2.2 Decontaminazione delle attrezzature per il prelievo.

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

- gli strumenti e le attrezzature impiegati nelle diverse operazioni devono essere costruiti con materiali e modalità tali che il loro impiego non modifichi le caratteristiche delle matrici ambientali e del materiale di riporto e la concentrazione delle sostanze contaminanti;
- le operazioni di prelievo dei campioni devono essere compiute evitando la diffusione della contaminazione nell'ambiente circostante e nella matrice ambientale campionata (contaminazione incrociata);
- 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;
- 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 le attrezzature utilizzare guanti puliti per prevenire il diretto contatto con il materiale estratto, usare guanti monouso;
- 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.

2.3 Modalità di campionamento

Un campionamento è rappresentativo se garantisce un'accurata fotografia dello stato di contaminazione del 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.

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

Fotografare la carota estrusa e depositata nel recipiente prima che il materiale raccolto venga riposto per la conservazione o utilizzato per la formazione del campione; la carota verrà fotografata dal basso verso l'alto, con una scala di riferimento e un numero di catalogazione con data e n. sondaggio.

2.4 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 profondità prestabilite. In ogni caso, i campionamenti dovrebbero riguardare tutti i singoli strati omogenei, non trascurando quelli con evidenze organolettiche anomale. In linea generale si può affermare che verrà esaminato ogni strato di suolo dello spessore di 1 metro fino a raggiungere il primo livello impermeabile naturale in posto (eventuali variazioni devono essere preventivamente concordate con l'organo tecnico di controllo – ARPA CR);

In particolare:

- a partire dal piano di campagna e per tutto lo spessore del riporto almeno un campione medio ogni metro; nel caso in cui siano presenti livelli stratigrafici significativi dal punto di vista dell'inquinamento (almeno 30 cm di spessore sono lo strato minimo da considerare), si richiede per ognuno di essi, un campione puntuale (cioè non mediato);
- un campione puntuale, normalmente relativo ai primi 50 cm del primo livello impermeabile naturale in posto.

Devono essere prelevati e adeguatamente conservati, per tutta la durata delle bonifiche, due controcampioni per ogni campione prelevato:

- uno a disposizione dell'autorità competente per le verifiche richieste per la validazione dei dati analitici;
- uno per eventuali contestazioni e controanalisi, sigillato e controfirmato dalle parti e conservato in maniera idonea. (v. par. 2.4.1)

Al fine di poter assistere alle operazioni di carotaggio, l'organo tecnico di controllo (ARPA CR), dovrà essere avvertita, con congruo anticipo, dell'avvio delle stesse.

In ogni caso, si ritiene indispensabile la presenza 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;
- i contenitori devono essere completamente riempiti di campione, sigillati, etichettati e inoltrati subito al laboratorio di analisi, insieme 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;
- 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.

2.4.1 Formazione del campione nel caso in cui sia richiesta l'analisi dei componenti volatili.

Formazione

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.

Le operazioni di formazione del campione devono essere condotte immediatamente dopo la deposizione della carota nell'apposito contenitore, prima della deposizione in cassetta catalogatrice e prima di procedere alle operazioni di descrizione.

Con una paletta/spatola in acciaio inox opportunamente decontaminata devono essere prelevate porzioni di materiali solidi, selezionando casualmente alcune aliquote su tutta la lunghezza della colonna da campionare. Il materiale prelevato con la spatola deve essere immediatamente inserito in un contenitore idoneo e con tappo a tenuta, da riempire completamente e sigillare immediatamente.

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.

I campioni prelevati mediante l'utilizzo di campionatori a percussione (es. Geoprobe) predisposti con fustella interna di contenimento devono essere sigillati alle parti terminali, conservati a 4° C ed inviati entro le 24 h al laboratorio per le successive analisi. Le operazioni di formazione del campione devono essere condotte in laboratorio.

Le fustelle sono sigillate individualmente e contrassegnate esternamente con un codice identificativo del punto di prelievo, l'intervallo di profondità, data e ora del sondaggio, ora del confezionamento e firmato dalle parti.

Preparazione

L'analisi deve essere eseguita immediatamente sul tal quale, senza eseguire la vagliatura dei material, pena la perdita delle sostanze volatili.

2.4.2 Formazione del campione per le analisi di laboratorio dei composti non volatili.

Formazione

Le carote prelevate e disposte nel recipiente (cassetta catalogatrice in legno) 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 spessore non inferiore a 30 cm, 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 utilizzato per la formazione del campione 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 con 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 controfirmati dalle parti. 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 l'organo tecnico di controllo (ARPA CR) è possibile eseguire l'essiccazione in stufa ventilata a temperatura maggiore (max. 40° C).

Vagliatura

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 dei 2 mm, pulendo adeguatamente tutti gli strumenti impiegati nelle varie operazioni. Conservare la frazione granulometrica superiore ai 2 mm in adeguati contenitori, per permettere lo svolgimento di eventuali analisi di approfondimento, salvo diverse indicazioni da concordarsi con l'organo tecnico di controllo (ARPA CR).

Preparazione campione e analisi

La frazione sulla quale condurre le analisi di laboratorio per tutte le sostanze indicate è quella passante al vaglio dei 2 mm. I risultati per questa frazione sono rappresentativi di tutta la matrice solida e sono quelli da utilizzare (senza alcuna ulteriore operazione di calcolo, e quindi indipendentemente dalla percentuale con cui la frazione inferiore ai 2 mm è presente nel materiale solido) nel confronto con i valori di concentrazione limite previsti dalla norma.

Pertanto, i valori di concentrazione determinati andranno riferiti esclusivamente al peso del suolo secco passante al vaglio dei 2 mm. Laddove si sospetti che la contaminazione sia presente, anche nella frazione granulometrica di suolo avente particelle con diametro > 2mm (sopravaglio), si dovrà sottoporre ad un test di eluizione tale frazione granulometrica di suolo. Il test di eluizione da adottare è quello che utilizza come soluzione eluente acqua deionizzata satura di CO₂ (si veda "Premessa" Tabella 1 dell'Allegato 1 del D.M. 471/99).

Le concentrazioni limite di riferimento in questo caso sono quelle riportate nella Tabella 2 dell'Allegato 1 del D.M. 471/99.

3. CAMPIONI DI BIANCO DI RIFERIMENTO

I campioni utilizzati per definire il livello di fondo naturale sono quelli prelevati in prossimità, ma al di fuori dell'area contaminata e servono per verificare se la concentrazione di un contaminante differisce rispetto a quella naturalmente presente nel sito.

Nel caso di campionamento di suoli, la profondità ed il tipo di terreno da campionare dovrebbe corrispondere a quelli degli altri campioni raccolti.

Al fine di determinare il valore del livello di fondo naturale il numero di campioni prelevati dovrebbe essere tale da permettere una, seppure minima, trattazione statistica dei dati ottenuti.

4. CAMPIONAMENTO E ANALISI DELLE ACQUE SOTTERRANEE

4.1 Criteri generali

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

Ove necessario, in sede di approvazione dei piani, si valuterà se procedere anche ad un campionamento delle falde profonde.

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.

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

- la georeferenziazione dei pozzetti di monitoraggio delle acque sotterranee deve essere effettuata con la precisione di un metro per le coordinate x e y e di un centimetro per la quota, per ogni piezometro dovrà essere esplicitamente indicato l'intervallo di profondità della porzione filtrante;

- l'installazione del fondo del piezometro deve raggiungere il substrato impermeabile e intestarvisi 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 tutta la zona satura estendendosi parzialmente, comunque, nella zona insatura in considerazione dell'entità delle fluttuazioni del livello piezometrico;

- il tubo cieco sarà costituito in materiale compatibile con i composti da campionare con diametro nominale pari ad almeno 70 millimetri (diametro interno);

- il tubo-filtro sarà costituito in materiale compatibile con i composti da campionare con diametro nominale pari ad almeno 70 millimetri (diametro interno) e aperture definite in funzione della granulometria effettiva dell'acquifero da filtrare;

- eseguire la chiusura del fondo del tubo piezometrico mediante fondello cieco impermeabile e applicare, sulla parte fessurata, una fascia di tessuto non tessuto;

- 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 metri al di sopra del dreno seguita dal tappo impermeabile di bentonite per lo spessore di 0,5 metri e procedere successivamente al riempimento dell'intercapedine fino alla superficie con miscela di cemento e bentonite;

- chiudere con un tappo il tubo di rivestimento che fuoriesce dal piano campagna;

- realizzare per i piezometri opportune protezioni di superficie subito dopo la posa in opera;

- realizzare una testa pozzo di protezione fornita di coperchio carrabile e munita di chiusura a chiave (lucchetto). La testa del pozzo non deve essere lubrificata;

- 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. 4.3;
- l'installazione di ciascun tubo piezometrico sarà documentata riportando le informazioni richieste nel modulo allegato. Nel corso della perforazione verrà rilevata la stratigrafia dei terreni attraversati a cura di un Geologo.

4.2 Procedure di campionamento

4.2.1 Definizioni

- **campionamento statico:** campione prelevato con pozzo non in emungimento, mediante metodo manuale (bailer), 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.

4.2.2 Modalità di campionamento

- prima di procedere alla fase di campionamento dovranno essere condotte le misure del livello piezometrico con precisione almeno centimetrica.
- nel caso si sospetti la presenza di una fase surnatante, si dovrà procedere alla misurazione dello spessore di tale fase mediante sonda a interfaccia ed il campionamento dovrà essere condotto attraverso l'utilizzo di strumentazione che eviti il trascinarsi di 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, al fine di ridurre i fenomeni di modificazione chimico-fisica delle acque sotterranee, quali trascinarsi dei colloidi presenti nell'acquifero o reazioni di ossidoriduzione.

4.3 Operazioni di spurgo del pozzo di monitoraggio

Procedere prima del campionamento allo spurgo dell'acqua presente nel pozzo di monitoraggio, che non costituisce una matrice rappresentativa della qualità delle acque sotterranee per la quale si procede al campionamento stesso;

- per lo spurgo è possibile utilizzare pompe peristaltiche o pompe sommerse;
- 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)
 - ⇒ venuta d'acqua chiarificata e stabilizzazione dei valori relativi a pH, temperatura, conducibilità elettrica, 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 utilizzare portate inferiori ed evitare di spurgare fino al prosciugamento del pozzo. Riportare negli appunti di campagna la procedura utilizzata per il campionamento.

4.4 Identificazione e conservazione dei campioni

- 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 quanto previsto dal metodo analitico prescelto;
- a seguito del prelievo, durante il trasporto e in attesa dello svolgimento delle analisi, conservare il campione al buio alla temperatura di 4°C.

5. CRITERI DI VALIDAZIONE DEI DATI ANALITICI DA PARTE DEL DIPARTIMENTO ARPA DI CREMONA

5.1 Validazione delle analisi

Le controanalisi necessarie alla validazione dei dati analitici, eseguite in strutture pubbliche (ARPA) sono a carico del proponente il piano di caratterizzazione – progetto preliminare/definitivo.

La validazione dei dati riguarderà una quota variabile dei campioni totali, definiti dalla Conferenza dei Servizi e dovrà, in ogni caso, corrispondere almeno al 10% del numero dei campioni prelevati.

L'esecuzione delle analisi deve essere sempre preceduta da un incontro tecnico fra il laboratorio di analisi, il laboratorio di riferimento che procederà alla validazione (ARPA). Ciò al fine di concordare le metodiche analitiche, l'utilizzo di campioni standard di riferimento a composizione nota e, più in generale, per una intercalibrazione che consenta il successivo confronto e validazione dei dati.

Devono essere definite, in sede di approvazione dei piani, 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.

5.2 Materiale da utilizzare per la preparazione del campione

A garanzia del campionamento, si propone che il materiale da utilizzarsi per la preparazione del campione sia fornito dal proponente.

5.3 Conservazione dei campioni

Per la conservazione dei campioni in ambiente refrigerato (quando sia richiesto), durante le operazioni di campionamento e per la conservazione della terza aliquota (per eventuali contestazioni e controanalisi), la parte proponente dovrà fornire adeguata attrezzatura frigorifera.

6. ELABORAZIONE E PRESENTAZIONE DEI DATI

I risultati delle attività di campo e di laboratorio devono essere inseriti con rapidità nella banca dati del monitoraggio ambientale dell' ARPA LOMBARDIA. I dati raccolti verranno consegnati anche in un formato GIS compatibile.

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 delle attività di campo e di laboratorio devono essere espressi sotto forma di tabelle di sintesi e di rappresentazioni cartografiche, tra cui devono essere realizzate, come minimo:

- ⇒ carta/e di ubicazione delle indagini svolte e dei punti di campionamento e/o misura, con distinzione tipologica;
- ⇒ carta/e di distribuzione degli inquinanti, sia in senso areale che verticale;

7. 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, seguendo quanto previsto dalla norma UNI 10802.

E' 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^3 . 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^3 , si deve procedere al prelievo di almeno 30 incrementi costituiti da 15 prelievi profondi e 15 superficiali (es. per cumuli di altezza fino a 2 m, 15 incrementi fra 0-1 m di profondità e 15 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^3 almeno 24 incrementi (12 sup. e 12 prof.), lotti di 600 m^3 18 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 punto 4.2 norma UNI 10802).

Letto ed approvato il