



LEZIONE

Indagini ambientali dirette

Indagini ambientali indirette

Monitoraggi

Prove e impianti pilota



INDAGINI AMBIENTALI

PUNTI CARDINE DI UN'OPERAZIONE DI INDAGINE

- 1) COMPRENDERE la situazione naturale presente nelle sue varie matrici
- 2) CONOSCERE le sostanze contaminanti, le concentrazioni, la pericolosità, il danno prodotto ed il rischio
- 3) RIPRISTINARE (**già pensare a**), per quanto possibile, la situazione preesistente



INDAGINI AMBIENTALI

Gli interventi condotti dovrebbero produrre due ordini di risultati:

EFFICACIA

con un approccio univoco
da cui consegue una
robusta base di conoscenza
per affrontare i successivi
passi nelle procedure di
bonifica

OMOGENEITA'

delle informazioni acquisite, più agili
da ordinare, informatizzare e gestire

OBIETTIVO:

creare una procedura d'intervento, grazie alla quale qualsiasi soggetto coinvolto nella caratterizzazione di un sito inquinato faccia riferimento sempre ad un determinato criterio.

Ing. Claudio Mattalia



INDAGINI AMBIENTALI

FINALITA'

- Definire la geometria concettuale del sottosuolo
- Definire la direzione del flusso idrico sotterraneo
- Caratterizzare chimicamente le varie matrici ambientali
- Capire la distribuzione spaziale della contaminazione nelle varie matrici
 - Stimare i volumi coinvolti nella contaminazione
 - Stimare la massa di contaminazione presente



INDAGINI AMBIENTALI

INDAGINI SOTTOSERVIZI

Partire dai disegni, se ci sono, ma non fidarsi mai!

Verificare sempre!

Il rilievo consente di verificare la presenza di servizi interrati in corrispondenza dei punti d'indagine. Di solito è condotto utilizzando metodi indiretti d'indagine in grado di rilevare la presenza nel sottosuolo di linee elettriche in tensione, tubazioni metalliche, ecc., quali georadar

Tali rilievi si possono anche eseguire in corrispondenza di aree nelle quali si sospetta la presenza di serbatoi o altre infrastrutture interrate per confermarne la presenza

La presenza di sottoservizi nel sottosuolo di siti industriali deve essere accertata prima che abbiano inizio le perforazioni. I sottoservizi più comuni sono rappresentati da cavidotti, oleodotti, gasdotti, acquedotti, reti fognarie, serbatoi, vasche, cunicoli.

Ing. Claudio Mattalia



INDAGINI AMBIENTALI INDIRETTE

Non possono essere utilizzati indipendentemente per la caratterizzazione di un sito, possono però essere confrontati e calibrati sulle indagini dirette e fornire un prezioso supporto per una prima definizione di un' area o di un volume di terreno indagati o per scelta dell' ubicazione di un sondaggio

RICOSTRUZIONE STORICA

METODI GEOFISICI

SOIL GAS SURVEY

Ing. Claudio Mattalia



INDAGINI AMBIENTALI INDIRETTE

RICOSTRUZIONE STORICA

Descrizione dettagliata del sito e di tutte le attività in corso e pregresse

Raccolta di dati e documentazione:

- ✓ tipologia del sito (area industriale dismessa, discarica illegale, area industriale in attività, sversamento);
- ✓ mappatura dettagliata dell'area e localizzazione del sito;
- ✓ cartografia storica;
- ✓ uso del sito attuale e destinazione d'uso prevista
- ✓ atti amministrativi e giudiziari riguardanti il sito
- ✓ tipologia ed elenco completo di materiali e sostanze utilizzati per le lavorazioni
- ✓ descrizione dettagliata di tutte le attività svolte sull'area e degli impianti annessi (produttive, di stoccaggio, raccolta rifiuti, militari, minerarie);
- ✓ descrizione e mappatura delle attività di trasporto e delle zone di carico e scarico prodotti e merci;
- ✓ indicazione dell'intervallo temporale di uso degli impianti destinati alle diverse attività o delle attività di discarica;
- ✓ tempi di dismissione dei singoli impianti e/o fabbricati presenti

Organizzazione, analisi dei dati e delle informazioni raccolte in accordo con i tecnici enti competenti

Ing. Claudio Mattalia



INDAGINI AMBIENTALI

INDIRETTE

METODI GEOFISICI

I metodi geofisici, non invasivi e di rapida applicazione, consentono un primo inquadramento dell'area e una delimitazione per alcune tipologie di inquinanti.

METODI GEOELETRICI

Dalla misura della corrente immessa nel terreno e dalla tensione ottenuta, si ottiene il parametro della resistività apparente e della polarizzazione indotta.

Con sistemi di acquisizione multicanale è possibile gestire automaticamente stendimenti o griglie formate da decine o centinaia di elettrodi.

Dalla diversa configurazione delle disposizioni elettrodiche e dal numero degli elettrodi si ottengono diversi metodi d'indagine (SEV, profili, tomografie 2D e 3D) applicabili soprattutto per la caratterizzazione e la delimitazione degli acquiferi o di consistenti volumi di terreno.

Ing. Claudio Mattalia



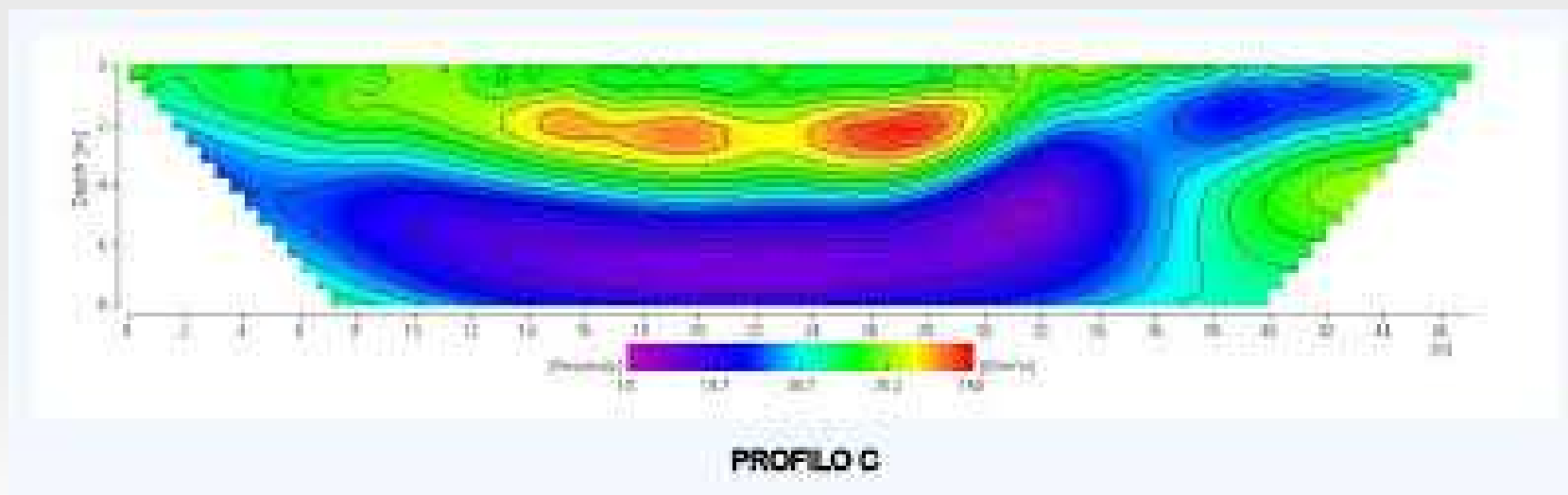


INDAGINI AMBIENTALI INDIRETTE

METODI GEOFISICI

I metodi geofisici, non invasivi e di rapida applicazione, consentono un primo inquadramento dell'area e una delimitazione per alcune tipologie di inquinanti.

METODI GEOELETTRICI



Ing. Claudio Mattalia



INDAGINI AMBIENTALI INDIRETTE

GRP GROUND PROBING RADAR

Il metodo si basa sull'immissione impulsiva di un'onda elettromagnetica ad alta frequenza verso il suolo: l'onda riflessa viene captata da un'antenna e trasmessa all'unità di acquisizione. Il range di frequenza utilizzato per l'onda trasmessa è generalmente compreso tra valori inferiori ai 100 MHz (Mega-hertz) per maggiore profondità d'indagine (scarso dettaglio) e superiori a 1,5 GHz (Giga-hertz) per una maggiore risoluzione (scarsa profondità di penetrazione).

Dato che la propagazione e la riflessione dell'onda immessa dipende dalle proprietà elettriche e magnetiche dei materiali attraversati, il sistema è adatto a cogliere forti differenze di contrasto tra i materiali stessi, per cui trova applicazione nel definire, oltre alle strutture sepolte, il contatto terreno naturale – materiale di riporto, terreno asciutto-terreno saturo, terreno-rifiuti, metallo, ecc.

E' un metodo di rapido impiego, utilizzato prevalentemente per la ricerca di sottoservizi (cavi, tubazioni, cisterne, fusti), da applicare in fase decisionale di ubicazione di scavi e sondaggi in zone industriali o edificate, con frequenti strutture e impianti interrati, di cui si ignora l'esistenza o la posizione.

Ing. Claudio Mattalia



INDAGINI AMBIENTALI INDIRETTE



Ing. Claudio Mattalia





INDAGINI AMBIENTALI

INDIRETTE - SGS

SOIL GAS SURVEY

E' lo studio della distribuzione delle sostanze contaminanti nei gas interstiziali del terreno (soil gas) e della loro variabilità temporale

TRE OBIETTIVI

- *determinare l'estensione della sorgente di contaminazione*
- *supportare l'individuazione dei punti di campionamento dei terreni e delle acque sotterranee*
- *verificare il rischio potenziale associato all'inalazione di vapori provenienti dal terreno o dalla falda.*

PROCEDURA DI CAMPIONAMENTO ARIA INTERSTIZIALE

Immediata mediante fotoionizzatore portatile (PID) oppure mediante apposito sistema di campionamento dell'aria interstiziale e successiva analisi di laboratorio. Il campionatore, una sonda riempita al suo interno da materiale adsorbente (resine polimeriche o carbonatiche sigillate all'interno di una membrana di PTFE) viene lasciato nella zona insatura del terreno per un periodo di tempo stabilito (anche qualche settimana). Per abbreviare il tempo di campionamento, il sistema è regolato attraverso una pompa. I sistemi ad adsorbenti sono in genere costituiti da tubi riempiti di materiale affine alle sostanze oggetto dell'indagine. Al termine del campionamento, i campioni sono trasportati in laboratorio per il desorbimento e per l'analisi gascromatografica. I risultati vengono espressi come quantità di contaminante rilevato per ogni campionatore

Ing. Claudio Mattalia



INDAGINI AMBIENTALI

INDIRETTE - SGS

Vantaggi	Svantaggi
Rivelazione di un gran numero di composti volatili e semivolatili	I dati non possono essere usati per stimare la concentrazione di contaminante poiché non è nota la quantità di gas del suolo entrata in contatto con il materiale adsorbente
Efficienza in terreni a bassa permeabilità e alto grado di umidità	Non può essere stabilita la distribuzione tridimensionale della contaminazione
Velocità di installazione degli apparati	I tempi di campionamento e analisi vanno da 3 a 21 giorni
Limitato disturbo del sottosuolo e alle operazioni in sito	L'estrazione dei contaminanti può distruggere alcuni composti
Grande sensibilità di rilevazione grazie alla durata di esposizione	Le misure dipendono dal tempo di esposizione e non sono direttamente confrontabili con i metodi di laboratorio per terreni ed acque.
Bassi costi per il processo	Gli strati impermeabili e le loro variazioni di spessore possono generare risultati fuorvianti

Ing. Claudio Mattalia



INDAGINI AMBIENTALI

INDIRETTE - SGS



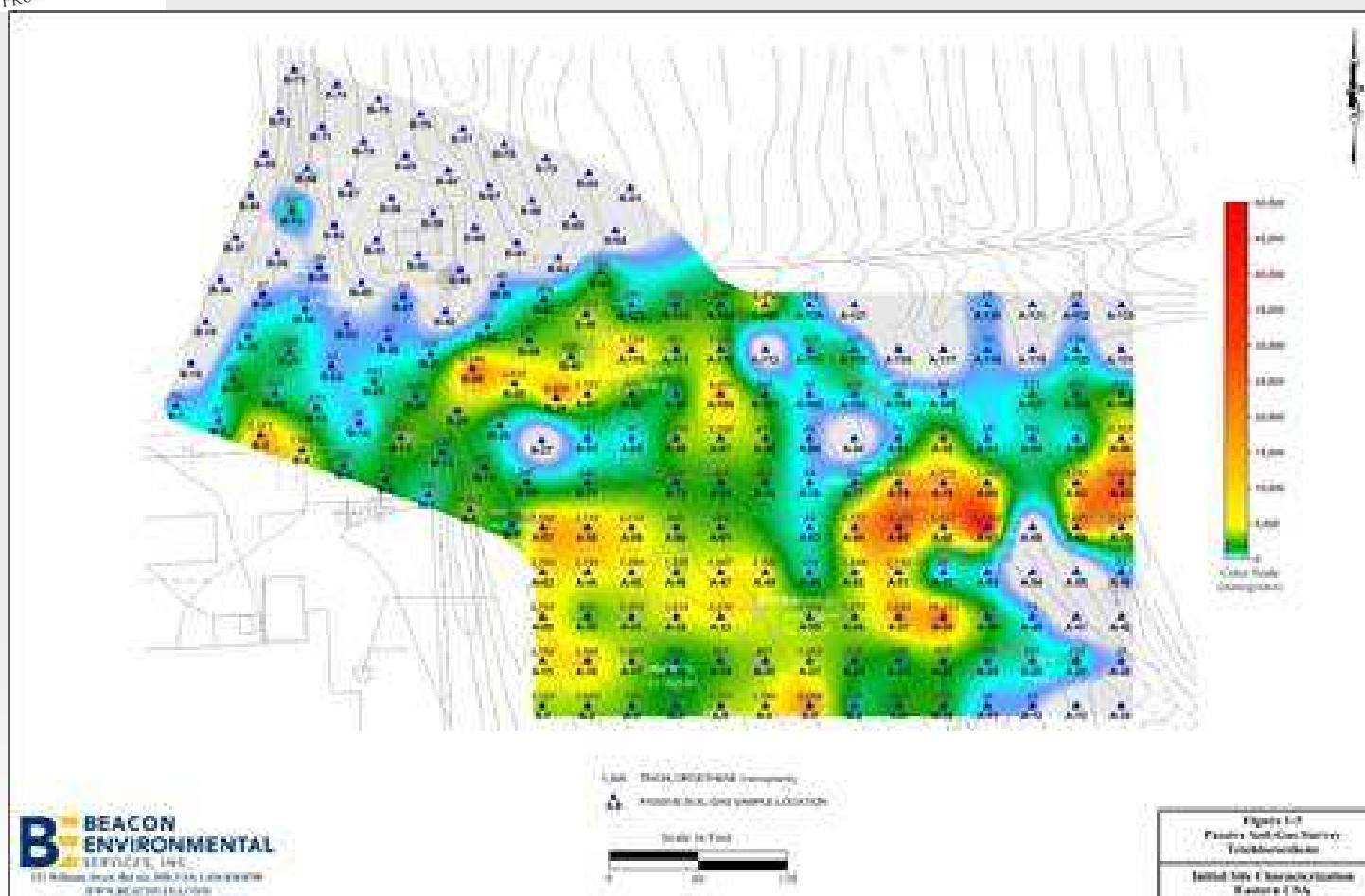
Ing. Claudio Mattalia





INDAGINI AMBIENTALI

INDIRETTE - SGS



Ing. Claudio Mattalia



INDAGINI AMBIENTALI

INDIRETTE - SGS

Piemonte ARPA

http://www.campionamentoambientale.it/sites/default/files/prodotti_documentazione/Linea%20Guida%20Tecnica%20ARPA%20Piemonte.pdf

Emilia-Romagna

http://bur.regione.emilia-romagna.it/bur/area-bollettini/bollettini-in-lavorazione/n-111-del-14-05-2015-parte-seconda.2015-05-13.0568787941/approvazione-della-linea-guida-operativa-per-il-campionamento-il-trasporto-e-lanalisi-dei-gas-interstiziali-nei-siti-contaminati-per-il-loro-utilizzo-a-supporto-dellanalisi-di-rischio/allegato-a-dgr-4842015_parte-i.2015-05-13.1431521064

Veneto

http://www.campionamentoambientale.it/sites/default/files/prodotti_documentazione/Linee%20guida%20ARPA%20VENETO.pdf

Ing. Claudio Mattalia



INDAGINI AMBIENTALI

INDIRETTE - SOTTOSERVIZI



Ing. Claudio Mattalia



INDAGINI AMBIENTALI

INDAGINI DIRETTE

Il campionamento deve essere effettuato in modo da fornire un campione rappresentativo della reale concentrazione di una determinata sostanza nello spazio, cioè nell'area e nel volume campionati, e l'evoluzione della concentrazione nel tempo.

STRATEGIE

➤1. scelta basata sull'esame dei dati storici a disposizione mirata a verificare le ipotesi formulate in termini di presenza, estensione e potenziale diffusione della contaminazione.

Questa scelta è da preferirsi per i siti complessi qualora le informazioni storiche e impiantistiche a disposizione consentano di prevedere la localizzazione delle aree più vulnerabili e delle più probabili fonti di contaminazione ["ubicazione ragionata"]

➤2. scelta della localizzazione dei punti effettuata sulla base di un criterio di tipo casuale o statistico, ad esempio campionamento sulla base di una griglia predefinita o casuale.

Questa scelta è da preferirsi ogni volta che le dimensioni dell'area o la scarsità di informazioni storiche e impiantistiche sul sito non permettano di ottenere una caratterizzazione preliminare soddisfacente e di prevedere la localizzazione delle più probabili fonti di contaminazione ["ubicazione sistematica"]



INDAGINI AMBIENTALI

DIRETTE - SONDAGGI



NO collegamento livelli freatici

Cautela nell'avanzamento della perforazione, evitando di attraversare il primo strato impermeabile sottostante il livello di terreno inquinato

NO fluidi di perforazione

Il carotaggio dovrà avvenire a secco, fin quando possibile, ed a bassa velocità. Qualora dovesse risultare indispensabile per l'avanzamento l'utilizzo del fluido di perforazione, dovrà essere usata acqua pulita, eventualmente additivata con polimeri biodegradabili; l'estrusione della carota dovrà avvenire a secco

Lavaggio

Lavaggio delle aste ed i rivestimenti metallici con acqua potabile, utilizzando l'idropulitrice ad acqua calda ed alta pressione prima dell'operazione e durante le manovre, rimuovendo completamente, qualsiasi residuo di materiale potenzialmente inquinante.

NO sostanze esterne

Gli strumenti e le attrezzature impiegati devono essere caratterizzati da modalità costruttive e materiali tali da non comportare nessuna contaminazione o variazione delle caratteristiche chimico-fisiche delle matrici ambientali indagate

Ing. Claudio Mattalia



INDAGINI AMBIENTALI

DIRETTE - SONDAGGI



Carotiere: tubo di acciaio, sagomato in modo da avere una parte tagliente all' estremità inferiore. Esistono molti tipi di carotiere (semplice, doppio, per roccia, ecc)

La spinta e la rotazione vengono impresse da aste di piccolo diametro; il recupero del carotiere, al termine della manovra di carotaggio, avviene con le aste stesse, così come il posizionamento del carotiere a fondo foro prima della manovra di carotaggio. Il tratto precedentemente carotato, dopo l' estrazione del carotiere, viene rivestito con tubazione di diametro interno maggiore di quello del carotiere.

Il carotaggio deve essere integrale e rappresentativo del terreno attraversato, con percentuale di recupero $>90\%$. La velocità di rotazione dovrà essere moderata per limitare l' attrito con il conseguente surriscaldamento del terreno, soprattutto nel caso di ricerca di elementi volatili o termodegradabili.



Ing. Claudio Mattalia



INDAGINI AMBIENTALI

DIRETTE - SONDAGGI



Qualora le necessità di indagine lo richiedano o le condizioni di avanzamento diventino difficoltose sarà possibile attraversare livelli particolarmente compatti o ritenuti non interessanti ai fini dell'indagine, utilizzando la modalità a distruzione di nucleo



Ing. Claudio Mattalia



INDAGINI AMBIENTALI

DIRETTE - SONDAGGI



Ing. Claudio Mattalia



INDAGINI AMBIENTALI

DIRETTE – SONDAGGI

GEOPROBE



Ing. Claudio Mattalia



INDAGINI AMBIENTALI

DIRETTE - POZZETTI



- Pozzetti esplorativi sono realizzati, per mezzo di un escavatore (a benna rovescia o analoghi) e vanno spinti sino alla profondità massima consentita dal braccio, in genere 4 - 6 metri.
- L'ambito di utilizzo riguarda i terreni sedimentari e rocce molto tenere o alterate.
- Particolare attenzione dovrà essere rivolta agli scavi eseguiti in aree con livello falda prossimo alla superficie; sarà buona norma informarsi sui livelli freatici al fine di evitare lo sfondamento di eventuali strati impermeabili che proteggono l'acquifero.
- Il materiale estratto dal pozzetto dovrà venire accumulato ordinatamente di fianco al pozzetto stesso, ad una distanza dalle pareti dello scavo sufficiente a permettere il proseguimento dello scavo ed il prelievo di campioni in condizioni di sicurezza.

Ing. Claudio Mattalia





INDAGINI AMBIENTALI

DIRETTE - POZZETTI



Ing. Claudio Mattalia



INDAGINI AMBIENTALI

DIRETTE - POZZETTI



- E' indispensabile prevedere la conoscenza delle reti interraste
- E' opportuno verificare l' assenza di perdite di lubrificanti, oli e altre sostanze dai macchinari, dagli impianti e da tutte le attrezzature utilizzate durante il campionamento; nel caso di perdite si deve verificare che queste non producano contaminazione del terreno prelevato.
- Per l' eventuale decontaminazione delle attrezzature deve essere predisposta un' area delimitata.
- Tutto il macchinario venuto in contatto con terreno potenzialmente inquinato dovrà essere lavato e pulito prima di essere utilizzato in un altro pozzetto. Si dovrà utilizzare acqua potabile e preferibilmente un' dropulitrice ad acqua calda in pressione, in modo da rimuovere tutti i residui dalle attrezzature prima di effettuare lo scavo successivo
- In base all' ubicazione dei pozzetti, decisa preventivamente, l' area di "decontaminazione" sarà collocata in luogo idoneo (non interferente con gli scavi), con una "canaletta di sgrondo" che convogli le acque di lavaggio lontano dalle zone d' indagine e da zone presumibilmente non contaminate.
- Al termine delle operazioni di esame e campionamento gli scavi verranno richiusi riportando il terreno scavato in modo da ripristinare all' incirca le condizioni stratigrafiche originarie e costipando adeguatamente il riempimento.

Ing. Claudio Mattalia



INDAGINI AMBIENTALI

DIRETTE – ANALISI CHIMICHE

PROCEDURA

Le attività analitiche verranno eseguite da laboratori pubblici o privati che garantiscano di corrispondere ai necessari requisiti di qualità (oggi, accreditamento Accredia) e saranno condotte adottando metodologie ufficialmente riconosciute.

Le metodiche analitiche applicate dovranno essere concordate fra le parti prima dell'inizio dei lavori, in fase di approvazione del piano di indagine proposto.

Se l'obiettivo è 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 dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro. (D.Lgs 152/2006)

ATTENZIONE

Le condizioni da riprodurre nel test di eluizione dovranno essere le più simili a quelle riscontrate nel suolo e sottosuolo in termini di pH, potenziale di ossidoriduzione, conducibilità, ecc

Ing. Claudio Mattalia



INDAGINI AMBIENTALI

DIRETTE – POZZI DI MONITORAGGIO

- Pozzi di diametro 2-4 (51-101 mm) finalizzati al prelievo di campioni di acqua sotterranea, alla misurazione della soggiacenza (per la piezometria) e dei parametri fisici in sito (pH, conducibilità, potenziale Redox, ossigeno disciolto, temperatura).
- Pozzi di diametro 1-2 (25-51 mm) finalizzati al prelievo di campioni di aria interstiziale e alla verifica della presenza di VOC o altre sostanze volatili.
- Possono svolgere la funzione di piezometro e consentire la registrazione delle variazioni di livello di falda, la valutazione dell'avanzamento di processi biodegradativi e di bonifica dell'acquifero
- Solitamente costituiscono il completamento di sondaggi a carotaggio continuo e sono dotati di rivestimenti di PEAD oppure PVC o acciaio inossidabile, in funzione della situazione e dell'entità della contaminazione del sottosuolo.
- Possono essere utilizzati per l'esecuzione di prove, quali slug test, pompaggio, ecc.

Ing. Claudio Mattalia





INDAGINI AMBIENTALI

DIRETTE – QUANTITA'

Dal D.M. 25 ottobre 1999, n. 471, in funzione della dimensioni del sito da investigare:

Sondaggi

- <10.000 mq: almeno 5 punti
- 10.000 - 50.000 mq: da 5 a 15 punti
- 50.000 - 250.000 mq: da 15 a 60 punti
- 250.000 - 500.000 mq: da 60 a 120 punti
- 500.000 mq: almeno 2 punti ogni 10.000 mq

Pozzi di monitoraggio

- < 50.000 mq: almeno 4
- 50.000 - 100.000 mq: almeno 6
- 100.000 - 250.000 mq: almeno 8
- >250.000 mq: almeno 1 ogni 25.000 mq

Ing. Claudio Mattalia



INDAGINI AMBIENTALI

DIRETTE – CAMPIONAMENTO

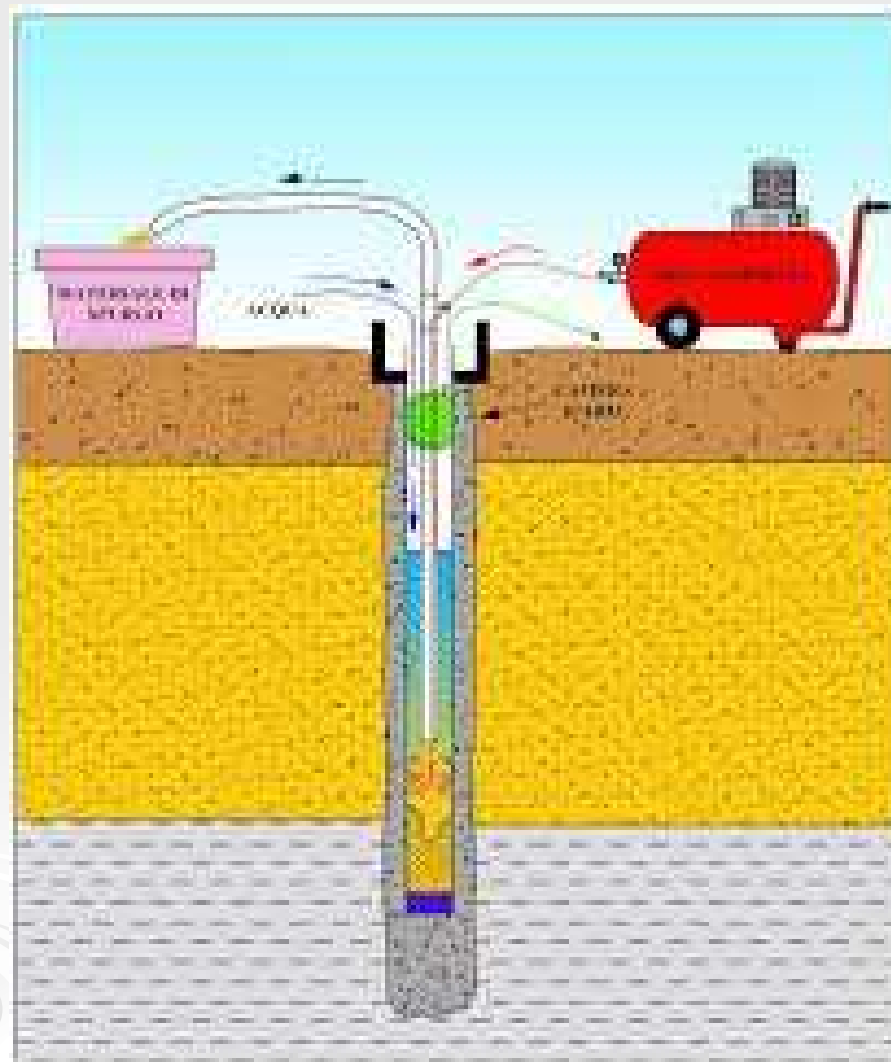
ACQUE SOTTERRANEE ZONA SATURA

Il campionamento avviene direttamente dal pozzo, previo spurgo di quest'ultimo, per eliminare l'acqua non rappresentativa della qualità dell'acquifero da indagare.

Le procedure operative e gli strumenti (campionatori, pompe, ecc) devono essere scelti in modo tale da non provocare alterazioni nei campioni.

1. Eventuale rilievo vapori
2. Misura piezometrica
3. Spurgo 15'/3-5 volumi/ stabilità parametri
4. Prelievo: vials per volatili, PE per metalli, vetro per altri parametri
5. Etichettatura e catena di custodia
6. Conservazione e consegna al laboratorio

Ing. Claudio Mattalia





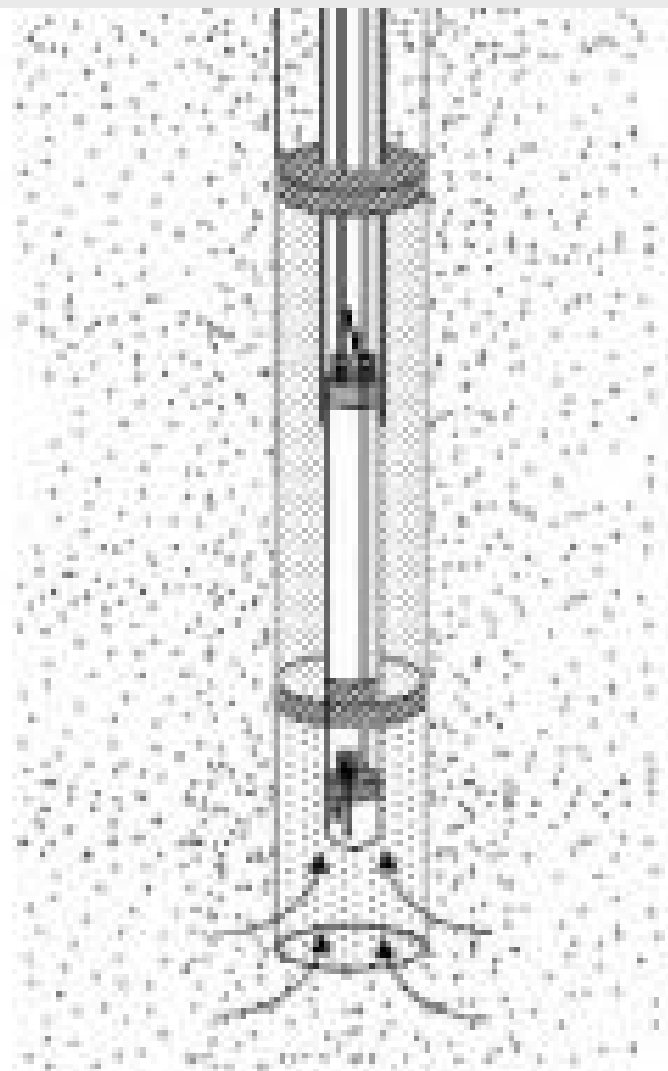
INDAGINI AMBIENTALI

DIRETTE – CAMPIONAMENTO

ACQUE SOTTERRANEE ZONA INSATURA

Lo strumento più utilizzato è il lisimetro attivo, apparecchiatura costituita da un tubo, con tratto poroso in testa o nella parte mediana. Infilando lo strumento nel terreno e applicando una depressione all'interno, si genera un effetto di richiamo sull'acqua interstiziale presente nella porzione di terreno circostante.

Ing. Claudio Mattalia





INDAGINI AMBIENTALI

DIRETTE – CAMPIONAMENTO, VETRERIA



Ing. Claudio Mattalia



VIALS



POLIETILENE



INDAGINI AMBIENTALI

DIRETTE – CAMPIONAMENTO



TUBAZIONI IN ACCIAIO INOX

TAPPO A
TENUTA



PROTEZIONE
«FUNGHETTO»

Ing. Claudio Mattalia





INDAGINI AMBIENTALI

DIRETTE – CAMPIONAMENTO



FREATIMETRO



POMPE

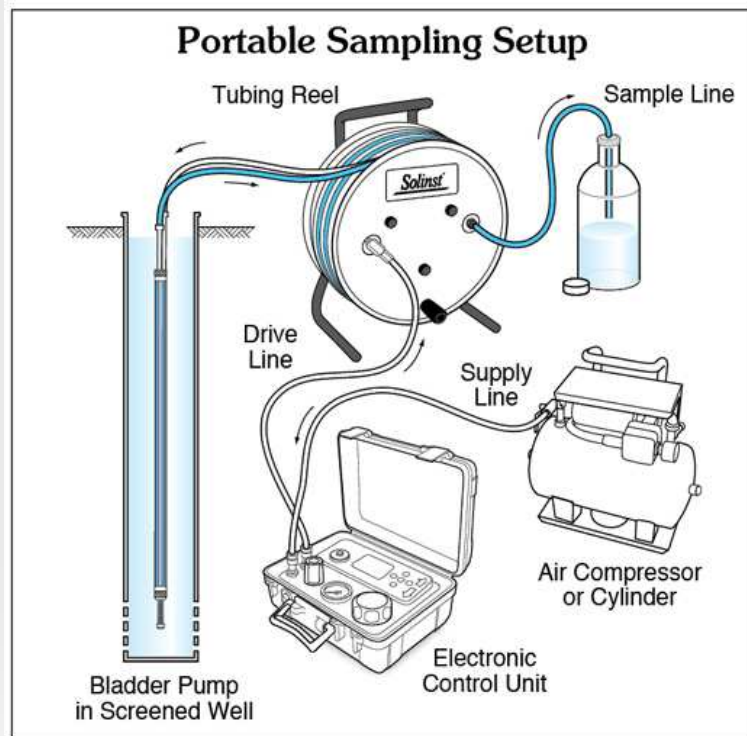


Ing. Claudio Mattalia



INDAGINI AMBIENTALI

DIRETTE – CAMPIONAMENTO



Ing. Claudio Mattalia



INDAGINI AMBIENTALI

DIRETTE – CAMPIONAMENTO



DEPOSITO TEMPORANEO
ACQUA EMUNTA



SENSORE DI
PRESSIONE



Ing. Claudio Mattalia



INDAGINI AMBIENTALI

DIRETTE – CAMPIONAMENTO

Acque superficiali

Il campionamento può riguardare:

- *La caratterizzazione della qualità del corpo idrico*: prelievi e analisi protratte per un lungo periodo di tempo e che interessano l'intero corpo idrico quadro complessivo dello stato dell'acqua e variazioni stagionali a cui è soggetto
- *il monitoraggio dello stato qualitativo*: campionamento protratto nel tempo con cadenza specifica, interessa uno o più punti specifici del corpo idrico
- *Problemi specifici*: valutazione carichi inquinanti, valutazione efficacia di lungo periodo degli interventi di risanamento, verifica del comportamento dei corpi idrici in possibili situazioni anomale di contaminazione

Ing. Claudio Mattalia



INDAGINI AMBIENTALI

DIRETTE – CAMPIONAMENTO

Acque superficiali

- Per il prelievo di campioni di acqua superficiale è sufficiente immergere il contenitore appena al di sotto della superficie dell'acqua, dopo aver "avvinato", cioè sciacquato 2-3 volte con l'acqua da analizzare il contenitore con cui si opera il prelievo.
- Per il prelievo di campioni d'acqua in profondità i dispositivi di prelievo vengono immersi mediante cavo fino alla quota desiderata, quindi è fatto scattare il meccanismo di apertura con conseguente riempimento del contenitore. In alternativa possono essere utilizzati dei tubi aperti con due sistemi di chiusura a tenuta azionati dalla superficie attraverso un peso (messaggero) che, correndo sul cavo che tiene il tubo stesso (es. dispositivo Kemmerer, Van Dorn, bottiglia Niskin), attiva le molle di chiusura.
- E' possibile prelevare il campione attraverso pompe sommerse, pompe ad aspirazione o pompe peristaltiche. Qualora esistano problemi connessi alla contaminazione si possono utilizzare le pompe peristaltiche che utilizzano materiali plastici o silicone "inerti".

Ing. Claudio Mattalia





INDAGINI AMBIENTALI

DIRETTE – CAMPIONAMENTO

Acque superficiali

Nel caso si debba procedere a filtrazione, questa viene generalmente eseguita in linea mediante filtri in polietere sulfone (PES) aventi diametro dei pori di 0,45 μm .

Al fine di stabilizzare alcuni costituenti chimici si possono aggiungere al campione delle sostanze "conservanti": in alcuni casi, ad esempio, è necessario stabilizzare il campione procedendo tramite acidificazione per evitare l'adsorbimento dei metalli pesanti sulle pareti del contenitore e/o la precipitazione sotto forma di idrossidi.

Il tipo di contenitore è funzione degli analiti di interesse e delle metodologie analitiche impiegate. I contenitori devono impedire qualsiasi fenomeno di adsorbimento sulle pareti, perdite di materiale, contaminazioni da sostanze esterne, esposizione alla luce.

Ing. Claudio Mattalia



INDAGINI AMBIENTALI

DIRETTE – CAMPIONAMENTO

Laghi e bacini artificiali

Sono caratterizzati da una stratificazione verticale legata a variazioni della densità dell'acqua e a diverse caratteristiche chimico-fisiche degli strati. Per una corretta valutazione delle profondità di campionamento è consigliabile utilizzare, in via preliminare, delle sonde multiparametriche per la misura in continuo dei principali parametri chimico-fisici che consentano di ricostruire dei profili su cui basare la scelta.

Per le campagne di controllo qualità i campioni saranno prelevati in corrispondenza dei punti di presa per l'utilizzo delle acque o dei maggiori immissari del lago.

Per le campagne finalizzate a motivi specifici i campioni verranno prelevati in corrispondenza dei punti in cui si è registrato il fenomeno in esame e, se necessario, ripetuti nel tempo per monitorarne l'evoluzione.

Per quanto riguarda la frequenza di campionamento non esiste una regola determinata per il campionamento delle acque di un lago.

Ing. Claudio Mattalia



INDAGINI AMBIENTALI

DIRETTE – CAMPIONAMENTO

Fiumi

- Normalmente in un fiume non è necessario effettuare profili verticali anche se, in condizioni di corrente estremamente debole, si possono verificare stratificazioni indotte da differenti valori di densità.
- Nel caso in cui l'obiettivo fosse quello di valutare la qualità dell'intero corso d'acqua, ad esempio, si può scegliere per comodità una sezione in prossimità di un ponte, sempre a patto che immediatamente a monte non vi sia una confluenza perchè si potrebbe non avere il necessario miscelamento.
- Quando si voglia valutare gli effetti di un affluente sulla qualità delle acque di un fiume si effettueranno almeno 2 campioni uno immediatamente a monte della confluenza, una a valle della stessa ma ad una distanza tale da permettere il miscelamento delle acque. Le caratteristiche geometrico-fisiche dell'alveo e la velocità dell'acqua influiscono notevolmente sulle distanza richiesta per ottenere un tale miscelamento completo (verticale, laterale, longitudinale).

Ing. Claudio Mattalia



INDAGINI AMBIENTALI

DIRETTE – CAMPIONAMENTO

Fiumi

- Tecniche di tracciamento con traccianti, o più semplicemente le misura di conducibilità possono aiutare nel determinare la distanza minima. La distanza per un miscelamento laterale completo dipende dalla presenza di curve relativamente strette e può richiedere anche diversi chilometri. Per ottenere campioni rappresentativi un corso d'acqua dovrebbe quindi essere campionato su due o più transetti a valle della confluenza.
- In determinate circostanze può essere utile conoscere la velocità della corrente del fiume per predisporre il piano di campionamento (es. conoscere il *pattern* di trasporto di un contaminante rilasciato da una sorgente puntiforme oppure per determinare i tassi di abbattimento di contaminanti instabili); in questo caso possono essere utilizzati materiali galleggianti, traccianti colorati, misure di portata su sezioni fluviali.



INDAGINI AMBIENTALI

MONITORAGGI

Acque sotterranee e superficiali: mediante ripetizione di prelievi e analisi

Aria interstiziale: mediante ripetizioni di misurazioni, prelievi e analisi in appositi pozzi di monitoraggio

Aria atmosferica: mediante stazioni fisse o mobili

VERIFICHE

Suolo e sottosuolo: mediante nuovi sondaggi

RIFIUTI

Rappresentatività, analisi merceologica, pericolosità (DPI)

Ing. Claudio Mattalia



INDAGINI AMBIENTALI

ESERCITAZIONE

Problema: ???

Domande:

1. Ricostruzione storica del sito e degli eventi
2. Perimetrazione del sito
3. Geologia e idrogeologia del sito
4. Sostanza contaminante e caratteristiche (scheda di sicurezza)
5. Quali parametri analitici?
6. Indagini indirette: sì/no?
7. Indagini dirette: quali? Dove?
8. Pozzi di monitoraggio: sì/no? Se sì: profondità, costruzione, ...
9. Sicurezza durante le indagini

Ing. Claudio Mattalia



INDAGINI AMBIENTALI

ESEMPIO DI INDAGINE

Problema: Cumulo polverulento lasciato all'aria aperta in zona industriale



Ing. Claudio Mattalia



INDAGINI AMBIENTALI

ESEMPIO DI INDAGINE

Normative di riferimento

D.Lgs. 152/06, Allegato V alla Parte 5a, Polveri e sostanze organiche liquide, Parte I: Emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti;

D.Lgs. 152/06, Attuazione della Direttiva 2004/107/CE gli idrocarburi policiclici aromatici nell'aria ambiente riguardo all'utilizzazione dei deposimetri tipo bulk per il campionamento dei microinquinanti.

Ing. Claudio Mattalia



INDAGINI AMBIENTALI

ESEMPIO DI INDAGINE

Parametri da considerare

- pericolosità delle polveri
- flusso di massa delle emissioni
- durata delle emissioni
- condizioni meteorologiche
- condizioni dell'ambiente circostante

Ing. Claudio Mattalia



INDAGINI AMBIENTALI

ESEMPIO DI INDAGINE

Modalità di monitoraggio

Redigere e mettere in atto un programma di controllo e manutenzione al fine di analizzare le emissioni e valutarne l'entità:

- Monitoraggio iniziale della durata di un mese.
- Proseguimento fino ad un anno ovvero per un periodo opportuno per valutare il modello elaborato e l'efficacia degli interventi previsti per la mitigazione delle polveri.

Ing. Claudio Mattalia



INDAGINI AMBIENTALI

ESEMPIO DI INDAGINE

Strumentazione – Deposimetro per Polveri Totali Sospese (PTS)



Filtri e membrane diversi a seconda della granulometria, sottoposti successivamente ad analisi gravimetriche presso un laboratorio analitico.



Ing. Claudio Mattalia



INDAGINI AMBIENTALI

ESEMPIO DI INDAGINE

Strumentazione – Light scattering



- testa di campionamento funzionante anche in caso di forte vento
- sensore che determina la dimensione delle particelle e la quantità tramite un'analisi light-scattering.
- possibilità di controllare in remoto ed in tempo reale i risultati dell'analisi tramite apposito software.

Ing. Claudio Mattalia



INDAGINI AMBIENTALI

ESEMPIO DI INDAGINE

Ubicazione punti di monitoraggio

Due punti di monitoraggio: a monte e a valle del cumulo, a seconda della direzione del vento

Frequenza manutenzione

Ogni mese un tecnico interverrà in sito per la manutenzione e il prelievo dei campioni di PTS da trasportare al laboratorio di analisi

Ing. Claudio Mattalia



INDAGINI AMBIENTALI

PROVE E IMPIANTI PILOTA

Utili per stabilire:

- Limiti di applicabilità di alcuni metodi in base alle caratteristiche del sito;
- Velocità degradazione composti organici e estensione immobilizzazione composti inorganici
 - Mobilità tossicità e biodegradazione dei composti intermedi del processo di bonifica
 - Possibilità di far aumentare la capacità autodepurante del terreno
- Parametri e composto o costituenti che devono essere tenuti sotto controllo per verificare l'efficacia della bonifica
 - Possibilità tecnica e relativi costi del metodo prescelto