

**ISE S.p.A.
Via per Statte s.n.
74100 Taranto**

**Indagini di Caratterizzazione
Ambientale del sottosuolo del
sito ISE di Taranto**

Protocollo d'indagine

**ENSR Italia S.r.l.
Via F. Ferruccio 17/A
20145 Milano - Italia
Febbraio 2004
Numero documento: R.1/11048008**

**ISE S.p.A.
Via per Statte s.n.
74100 Taranto**

**Indagini di Caratterizzazione
Ambientale del sottosuolo del
sito ISE di Taranto**

Protocollo d'indagine

**Elaborato da
Dott. Corrado Perozzo (Responsabile di Progetto)**

**Rivisto da
Dott. Domenico Prestia (Coordinatore di Progetto)**

**Approvato da
Dott. Claudio Viola (Amministratore Delegato)**

**ENSR Italia S.r.l.
Via F. Ferruccio 17/A
20145 Milano - Italia
Febbraio 2004
Numero documento: R.1/11048008**

INDICE

1.0 PREMESSA	1-1
2.0 ATTIVITÀ D'INDAGINE IN CAMPO	2-3
2.1 Esami accessori.....	2-3
2.2 Esecuzione dei sondaggi e prelievo dei campioni di terreno	2-3
2.3 Installazione dei piezometri e prelievo dei campioni di acque sotterranee.....	2-8
2.4 Prove per la determinazione del Coefficiente di Permeabilità.....	2-11
2.5 Georeferenziazione dei punti di indagine	2-11
3.0 SISTEMI DI CONTROLLO QUALITA'	3-13
4.0 ANALISI CHIMICHE	4-17
4.1 Campioni di terreno	4-17
4.2 Campioni di acqua di falda.....	4-18
5.0 PROGRAMMA TEMPORALE DELLE ATTIVITA'	5-21
TAVOLE	5-22
ALLEGATI	5-23

1.0 PREMESSA

La presente relazione sintetizza le attività programmate per l'esecuzione delle indagini di 1° Livello relative alla caratterizzazione ambientale del sottosuolo della centrale termoelettrica di proprietà ISE S.p.A., ubicata presso il complesso industriale di Taranto (TA).

Le indagini di caratterizzazione, presentate nel *Piano di Caratterizzazione - Relazione Tecnica Descrittiva*, redatto dal Dr. Ing. C. Fornaro e dal Dr. Geol. C. Altavilla per conto di ISE S.p.A., sono state approvate dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio durante la Conferenza dei Servizi del 25/07/2002, svoltasi presso il Ministero dell'Ambiente a Roma.

Il piano d'indagine qui illustrato è stato inoltre integrato sulla base delle richieste emerse nel corso della riunione tecnica con le PP-AA locali (Provincia di Taranto e ARPA di Taranto), tenutasi in data 28/01/2004 presso gli uffici della centrale ISE. Il verbale della riunione è riportato in Allegato 1.

Le indagini prevedono l'esecuzione delle seguenti attività:

- **Esami accessori:** campionamento ed analisi chimica delle seguenti matrici ambientali: polveri accumulate nei punti depressi delle strade e dei piazzali, fanghi sedimentati al fondo dei pozzetti delle reti fognarie, acque distribuite dalle condotte di servizio e d'irrigazione.

- **Indagini di 1° Livello:**
 - N° 16 sondaggi superficiali spinti alla profondità di 8,5 – 10 m dal piano campagna attrezzati con tubi piezometrici; prelievo di campioni di terreno e di acqua di falda da sottoporre ad analisi chimiche di laboratorio;

 - N° 4 sondaggi profondi spinti alla profondità indicativa di 30 m dal piano campagna sino ad intercettare l'acquifero profondo ed attrezzati con tubi piezometrici per il campionamento dell'acqua di falda;

 - N. 16 prove geotecniche di laboratorio per la determinazione, sui campioni argillosi, dei seguenti parametri fisici: peso di volume, peso specifico, contenuto naturale di umidità, granulometria, limiti di Atterberg;

 - N. 16 prove per la determinazione del coefficiente di permeabilità dell'acquifero superficiale;

- Georeferenziazione dei punti d'indagine ed elaborazione di una banca dati gestita in ambito GIS;
- Misura periodica della soggiacenza in tutti i piezometri, superficiali e profondi, realizzati all'interno dello stabilimento, prelievo di campioni di acqua per le successive analisi chimiche di laboratorio. Definizione della direzione di flusso delle acque sotterranee.

Di seguito, vengono descritte nel dettaglio le attività suddette, le procedure di campo che saranno utilizzate, le metodiche analitiche per la determinazione dei parametri ricercati ai sensi del D.M. 471/99, ed i tempi per l'esecuzione delle indagini.

Il modello concettuale preliminare su cui è stato basato il presente piano di investigazione è riportato nel *Piano di Caratterizzazione, Relazione Tecnica Descrittiva – Vol. III*, redatto dal Dr. Ing. C. Fornaro e dal Dr. Geol. C. Altavilla per conto di ISE S.p.A. (prot. Ri.Bo. 11623 del 03/12/01), che si dà per noto.

2.0 ATTIVITÀ D'INDAGINE IN CAMPO

2.1 Esami accessori

Si prevede il campionamento in triplice aliquota per ognuna delle seguenti matrici:

- Polveri accumulate nei punti depressi delle strade e dei piazzali,
- Fanghi sedimentati al fondo dei pozzetti delle reti fognarie,
- Acque distribuite dalle condotte di servizio e d'irrigazione.

Sono previsti complessivamente 5 punti di campionamento per ogni matrice indicata. L'ubicazione di tali punti sarà concordata direttamente sul sito con gli Enti di Controllo, in modo da comprendere l'intera area d'indagine.

Il prelievo delle matrici solide sopra indicate sarà eseguito per mezzo di utensili (palette e pale in acciaio) privi di rivestimenti di vernice. I campioni di acqua saranno prelevati direttamente dalla rete idrica o tramite bailer monouso in polietilene.

2.2 Esecuzione dei sondaggi e prelievo dei campioni di terreno

Al fine di verificare la presenza di eventuali sottoservizi nel primo sottosuolo interessato dalle indagini ambientali, tutti i punti di indagine saranno preventivamente verificati mediante un cercaservizi; sarà inoltre effettuato un prescavo a mano spinto fino alla profondità indicativa di 1 m da p.c.

Sondaggi superficiali

Complessivamente, si prevede la realizzazione di n. 16 sondaggi piezometrici superficiali denominati S1 S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10, S11, S12, P1s, P2s, P3s e P4s, spinti fino al raggiungimento dell'orizzonte argilloso ad una profondità indicativa di 8,5 m da p.c.; il sondaggio P2s sarà invece spinto fino al raggiungimento dell'orizzonte argilloso ad una profondità indicativa di 10 m da p.c. Come richiesto dalle PP-AA competenti nel corso della riunione tecnica tenutasi presso la centrale ISE il 28/01/2004, la rete piezometrica superficiale è stata integrata con due nuovi sondaggi (S11 e S12), ubicati nella zona centrale dell'area ISE, come indicato nella planimetria allegata (vedi Tavola 1).

Sondaggi profondi

E' prevista la realizzazione di n. 4 sondaggi piezometrici profondi, contigui ai superficiali con denominazione "P": P1p, P2p, P3p, P4p, spinti fino alla profondità indicativa di 30 m da p.c. Come richiesto in sede di Conferenza dei Servizi del 25/07/2002, la rete piezometrica profonda è stata integrata con un quarto sondaggio denominato P4p, ubicato lungo il lato Nord dell'area ISE.

L'ubicazione dei sondaggi piezometrici è indicata in Tavola 1.

I sondaggi saranno realizzati per mezzo di una sonda con attrezzatura rotary, a carotaggio continuo e senza l'ausilio di fluidi di perforazione. Qualora si rendesse necessario l'uso limitato di fluidi di perforazione, si farà uso di acqua potabile. Per la terebrazione dei sondaggi sarà utilizzato un carotiere del diametro pari a 101/127 mm e colonna di rivestimento del diametro pari a 127/152 mm. Ogni manovra, eseguita a bassa velocità per evitare il riscaldamento dei materiali attraversati, prevederà un avanzamento non superiore a 1 m. Le carote estratte dal carotiere, saranno riposte in apposite cassette catalogatrici univocamente identificate con il riferimento al cantiere, al numero di sondaggio ed alla profondità di perforazione.

Durante la terebrazione, per ciascun sondaggio superficiale, sarà prelevato un campione di terreno argilloso tramite fustella per la determinazione in laboratorio dei seguenti parametri fisici: peso di volume, peso specifico, contenuto naturale di umidità, granulometria, limiti di Atterberg.

Tutte le attività sopra indicate saranno supervisionate direttamente da geologi di comprovata esperienza in campo ambientale, che provvederanno inoltre ad effettuare un'analisi delle carote estratte, annotando su appositi log stratigrafici le stratigrafie e le eventuali evidenze organolettiche rilevate. Di tutte le carote verrà infine fornita un'adeguata documentazione fotografica, mediante macchina fotografica digitale.

Per ogni sondaggio superficiale saranno prelevati campioni omogenei di terreno ad intervalli regolari di un metro. Per ogni sondaggio superficiale saranno quindi prelevati complessivamente 9 campioni (10 per il sondaggio P2s), per un totale di 145 campioni di terreno.

Vista la necessità di eseguire un prescavo a mano in corrispondenza di ogni punto di indagine per escludere la presenza di eventuali sottoservizi interrati, il campione di terreno superficiale relativo alla quota compresa tra p.c. e - 1 m, verrà prelevato manualmente dal fondo del prescavo stesso e non tramite carotaggio, in accordo con ARPA Taranto e Provincia di Taranto (Riunione Tecnica del 28/01/04, Allegato 1).

Per ogni campione di terreno è previsto il prelievo di tre aliquote: un'aliquota sarà inviata al laboratorio per le analisi quantitative, una sarà a disposizione delle Autorità di Controllo e l'ultima sarà conservata in frigoriferi appositamente predisposti e mantenuta ad una temperatura di 4°C, come campione di verifica.

Il prelievo dei campioni avverrà immediatamente dopo l'estrazione del materiale dal carotiere, al fine di evitare la perdita di sostanze volatili. Per il campionamento il responsabile di campo sarà equipaggiato con guanti monouso, sostituiti al termine di ogni operazione di prelievo. I tecnici saranno inoltre dotati di utensili (palette e pale in acciaio inox), privi di rivestimenti di vernice.

Come concordato con le PP.AA. competenti nella riunione tecnica del 28/01/2004, prima di eseguire la regolare omogeneizzazione e quartatura del campione, si provvederà al prelievo di un'aliquota di terreno per le analisi quantitative dei composti organici volatili (VOC – Volatile Organic Compounds). L'aliquota estratta dal carotiere verrà immediatamente sigillata e conservata a bassa temperatura in attesa dell'invio al laboratorio di analisi (vedi allegato 1).

Si procederà quindi alla regolare omogeneizzazione e quartatura del campione, secondo procedure tecniche standard sintetizzate nella Figura 1.

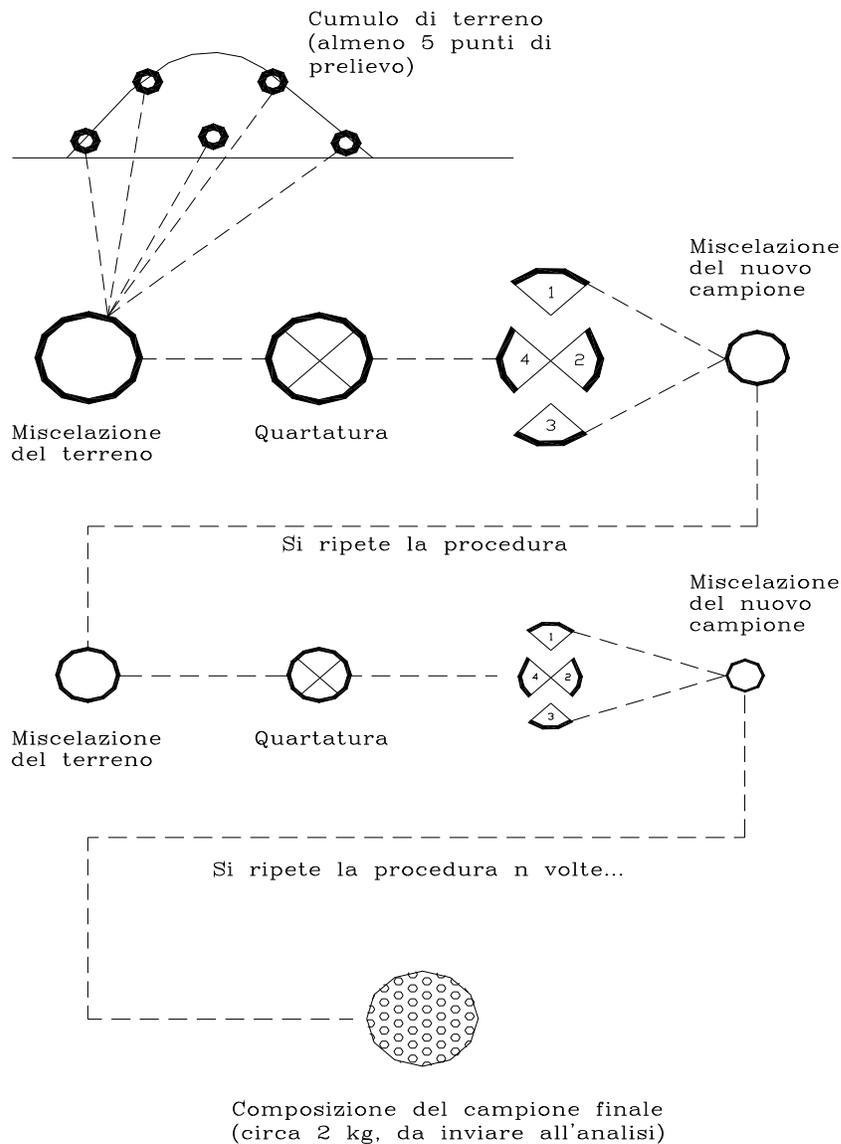


Figura 1: Modalità di campionamento dei terreni tramite quartatura

Ogni campione prelevato verrà quindi introdotto in appositi contenitori a chiusura ermetica, secondo il seguente schema:

- 1 barattolo in vetro a chiusura ermetica da 100 cc per l'analisi dei composti organici volatili;
- 1 barattolo in vetro a chiusura ermetica da 800/1.000 cc per l'analisi degli altri parametri ricercati (cfr. Cap. 4.1).

Ogni campione sarà univocamente identificato per mezzo di un'etichetta, riportante i seguenti dati:

- identificazione del sito di indagine;
- nome e numero del progetto;
- numero del sondaggio o codice identificativo del punto di prelievo;
- data e ora di prelievo del campione;
- profondità di prelievo del campione;
- nome del responsabile di campionamento.

Al termine dell'etichettatura ciascun campione verrà immediatamente posto all'interno di un contenitore termico rigido e mantenuto alla temperatura di 4 °C, al fine di preservarlo da possibili urti e/o variazioni significative di temperatura.

Per ciascun sondaggio superficiale verranno inviati al laboratorio chimico per le successive determinazioni analitiche, i campioni prelevati alle profondità medie di -1 m, -4 m ed -8 m da p.c. (-9 m per P2s). Copia della documentazione di custodia verrà inserita all'interno del contenitore frigorifero.

I campioni non sottoposti ad analisi chimiche di laboratorio verranno conservati in frigoriferi appositamente predisposti ad una temperatura non superiore a 4 °C.

I campionamenti verranno eseguiti secondo procedure QA/QC (assicurazione e controllo qualità) per assicurare che i dati ottenuti dall'indagine in campo siano tecnicamente affidabili, statisticamente validi e propriamente documentati.

Per ogni campione di terreno prelevato sarà eseguito inoltre un *Test dello Spazio di Testa* (TST) per la misura semiquantitativa dei VOC. Il TST viene eseguito riempiendo di terreno per metà un barattolo da 0,5 litri, sigillandolo con pellicola e rilevando, mediante fotoionizzatore portatile (PID), tarato con una miscela di 100 ppm di isobutilene in aria standard, la concentrazione di composti organici volatili liberatisi nel volume soprastante il terreno, detto appunto "spazio di testa". Lo strumento consente di rilevare 0,2 ppm con un campo di misura lineare di 2000 ppm, e rapidità di risposta da 0 a 90% in meno di 3 secondi.

L'impiego del PID (Photoionization Detector) con lampada da 10,6 eV permette di rilevare tutti i composti organici volatili con potenziale di ionizzazione (IP) inferiori o uguali a 10,6 eV e range compreso dal Cloruro di Vinile ai composti con 2 atomi di Carbonio.

2.3 Installazione dei piezometri e prelievo dei campioni di acque sotterranee

Sondaggi superficiali

All'interno di ciascun foro di sondaggio verrà installato un tubo piezometrico in PVC del diametro esterno di 3" (75 mm), costituito da un tratto superiore cieco ed un tratto terminale microfessurato, quest'ultimo compreso tra fondo foro ed una quota di almeno due metri al di sopra del livello statico della falda superficiale. Nell'intercapedine tra la tubazione in PVC ed il foro di sondaggio sarà introdotto un filtro drenante in ghiaietto lavato, calibrato per tutto lo spessore del tratto filtrante; la sommità del dreno sarà posta a circa 0,5 m al di sopra della sommità del tratto filtrante. Al di sopra del materiale drenante verrà posto un "tappo" in materiale bentonitico dello spessore di circa 1 m, con funzione di separazione tra il dreno e la cementazione superiore. Il tappo bentonitico sarà sigillato da una miscela cementizia sino in superficie. Le teste dei piezometri saranno fornite di tappi con chiusura ermetica di sicurezza, all'interno dei quali saranno apposte targhette metalliche riportanti gli estremi identificativi del piezometro stesso, e verranno completati da pozzetti carrabili in calcestruzzo con chiusini in ghisa.

Sondaggi profondi

All'interno di ciascun foro di sondaggio verrà installato un tubo piezometrico in PVC del diametro esterno di 3" (75 mm), costituito da un tratto superiore cieco ed un tratto terminale microfessurato. Non conoscendo con precisione la profondità del livello piezometrico della falda profonda, non è possibile stabilire preventivamente la lunghezza del tratto fessurato, che sarà determinata durante le attività di indagine in sito. Il tratto filtrante sarà posto in corrispondenza dei livelli acquiferi profondi. Come per i sondaggi superficiali, nell'intercapedine tra la tubazione in PVC ed il foro di sondaggio sarà introdotto un filtro drenante in ghiaietto lavato, calibrato per tutto lo spessore del tratto filtrante; la sommità del dreno sarà posta a circa 0,5 m al di sopra della sommità del tratto filtrante e sarà costituita da sabbia fine. Al di sopra del materiale drenante verrà posto un "tappo" in materiale bentonitico dello spessore di circa 15 m, al fine di ripristinare il setto argilloso impermeabile e di separare idraulicamente i diversi corpi acquiferi. Il tappo bentonitico sarà quindi sigillato con una miscela cementizia sino in superficie. Le teste dei piezometri saranno fornite di tappi con chiusura ermetica di sicurezza, all'interno dei quali saranno apposte targhette metalliche riportanti gli estremi identificativi del piezometro stesso, e verranno completati da pozzetti carrabili in calcestruzzo con chiusini in ghisa.

Al termine dell'installazione, si procederà allo sviluppo di tutti i piezometri (superficiali e profondi) tramite pompa sommersa a portata elevata, al fine di liberare il tubo piezometrico dal materiale fine eventualmente accumulatosi in fase di perforazione.

Al fine di ridurre i tempi di caratterizzazione dell'area ISE, come già prescritto in sede di Conferenza dei Servizi, ed al fine di verificare eventuali situazioni d'emergenza nelle acque sotterranee, si propone di eseguire il campionamento delle acque sotterranee 72 ore dalla conclusione della fase di

perforazione. In particolare i piezometri saranno lasciati a riposo per almeno 3 giorni, al fine di consentire il ristabilirsi delle condizioni di equilibrio statico originario della falda sotterranea.

Successivamente si procederà alla misura della soggiacenza e dell'eventuale presenza di prodotto libero surnatante, ed allo spurgo tramite una pompa elettrosommersa opportunamente predisposta. Le attività di spurgo saranno eseguite utilizzando la metodologia "low flow purging" al fine di garantire l'emungimento di almeno 3 - 5 volte il volume d'acqua contenuta nel piezometro. Qualora si riscontrasse la presenza di prodotto libero surnatante non si procederà con le normali operazioni di spurgo e, in accordo con gli enti competenti, si predisporranno le necessarie misure di messa in sicurezza di emergenza.

Durante le attività di spurgo sarà effettuata sull'acqua di falda, mediante apposita strumentazione di campo, la misurazione dei parametri chimico-fisici maggiormente rappresentativi, quali: temperatura, pH, conducibilità elettrica, potenziale redox, ossigeno disciolto. I dati suddetti saranno riportati su un apposito modulo a cura del responsabile delle attività di campionamento, unitamente ad evidenze macroscopiche quali torbidità, colorazione, odore.

Tutti gli strumenti utilizzati per le operazioni di spurgo saranno decontaminati di volta in volta.

Le acque derivanti dalle attività di spurgo saranno accumulate in bulk/fusti opportunamente predisposti e sottoposte ad analisi chimiche di caratterizzazione. Nel caso in cui le concentrazioni dei sospetti contaminanti risultassero inferiori ai limiti previsti dalla normativa vigente (D.Lgs. 152/99), verranno scaricate nella rete fognaria dello stabilimento ISE. Viceversa, verranno smaltite secondo quanto previsto dalla normativa vigente in materia di rifiuti.

Con cadenza quindicinale saranno effettuati rilievi piezometrici in tutti i punti di monitoraggio realizzati per mezzo di un freatimetro elettrico, che verrà opportunamente decontaminato dopo ogni singola misurazione.

Terminato lo spurgo, verrà effettuato il campionamento delle acque secondo il seguente schema:

Piezometri superficiali: un primo prelievo 10 cm al di sotto del pelo libero della falda superficiale tramite bailer monouso in polietilene, in regime inalterato della falda, ed un secondo prelievo alla profondità di 6 m dal piano campagna tramite pompa elettrosommersa a bassa portata "low flow purging".

Piezometri profondi: un primo prelievo 10 cm al di sotto del pelo libero della falda superficiale tramite bailer monouso in polietilene, in regime inalterato della falda, ed un secondo prelievo alla profondità di 25 m dal piano campagna (verosimilmente in corrispondenza del tratto fenestrato) con pompa elettrosommersa a bassa portata.

L'acqua prelevata da ciascun piezometro sarà riposta in appositi contenitori a chiusura ermetica, in ordine di volatilità degli analiti ricercati, secondo il seguente schema:

- 2 vials ermetici per l'analisi dei composti volatili (BTEX), riempiti evitando la formazione di spazi di testa o bolle d'aria;
- 1 contenitore da 1 litro in PE per l'analisi dei metalli (alluminio, arsenico, cadmio, cobalto, cromo totale, cromo VI, ferro, mercurio, nichel, piombo, rame, manganese, vanadio, zinco);
- 1 contenitore da 0,5 litri sterile per l'analisi dei parametri microbiologici (colibatteri totali);
- 5 contenitori da 1 litro di vetro ambrato, con tappo munito di membrana in PTFE per l'analisi di torbidità, pH, conducibilità, alcalinità, ammonio, cloruri, nitrati, calcio, potassio, magnesio, sodio, durezza totale, residuo fisso, cianuri liberi, nitriti, solfati, fenoli totali, fitofarmaci, sommatoria PCDD, PCDF, PCB, amianto (fibre A>10 mm), IPA.

Tutti i campioni di acqua saranno prelevati in triplice aliquota: un'aliquota sarà inviata al laboratorio per le analisi quantitative, una sarà a disposizione delle Autorità di Controllo e l'ultima sarà tenuta come campione di verifica.

Ciascun contenitore sarà univocamente identificato per mezzo di un'etichetta, riportante i seguenti dati:

- identificazione del sito di indagine;
- nome e numero del progetto;
- numero del piezometro o del punto di prelievo;
- profondità del campione;
- nome del responsabile di campionamento.

Al termine dell'etichettatura ciascun campione verrà introdotto in un contenitore termico rigido e mantenuto alla temperatura di 4 °C, al fine di preservarlo da possibili urti e/o sbalzi di temperatura. I campioni così raccolti saranno inviati entro le 24 ore successive al laboratorio chimico per le determinazioni analitiche, secondo le procedure descritte nella documentazione di custodia, una copia della quale verrà inserita all'interno del contenitore.

I campionamenti verranno eseguiti secondo procedure QA/QC (assicurazione e controllo qualità) per assicurare che i dati ottenuti dall'indagine in campo siano tecnicamente affidabili, statisticamente validi e propriamente documentati.

Sono previsti campionamenti trimestrali delle acque di falda, per un arco di tempo non inferiore a 17 mesi.

2.4 Prove per la determinazione del Coefficiente di Permeabilità

Al fine di valutare sperimentalmente i principali parametri idrodinamici dell'acquifero, in ogni piezometro superficiale verrà eseguita, al termine della prima serie di campionamenti, una prova per la determinazione del Coefficiente di Permeabilità. Tramite una pompa elettrosommersa posizionata a circa 6 m di profondità da p.c., si indurrà un abbassamento significativo del livello piezometrico all'interno del piezometro (che sarà mantenuto costante per almeno 30 minuti), tale da consentire la corretta esecuzione della prova. Trascorso il tempo suddetto, l'emungimento verrà interrotto e saranno misurate le risalite della falda acquifera, tramite letture freaticometriche ad intervalli di tempo crescenti programmati (30", 60", 90", 120", 240", ...), fino al ristabilirsi delle condizioni iniziali. Dall'interpolazione della curva "tempo-risalita" verrà stimato sperimentalmente, il valore del coefficiente di permeabilità dell'acquifero superficiale.

2.5 Georeferenziazione dei punti di indagine

In accordo al protocollo per la caratterizzazione ambientale di siti di interesse nazionale elaborato dal Ministero dell'Ambiente nel 1999, e a quanto indicato nel Piano della Caratterizzazione del sito approvato in sede di Conferenza dei Servizi, tutte le informazioni acquisite nel corso delle indagini verranno archiviate in una banca dati associata ad un sistema informativo georeferenziato (GIS, Geographic Information System) per la visualizzazione e l'interrogazione delle informazioni in essa contenute. Il sistema prevede la realizzazione di un database relazionale nel quale archiviare e consultare sia le informazioni acquisite nel corso delle indagini, sia i dati provenienti dal monitoraggio delle diverse matrici ambientali, al fine di renderle facilmente fruibili e confrontabili.

In una prima fase verrà affrontato il problema dell'acquisizione e dell'organizzazione delle diverse informazioni provenienti dalle indagini geognostiche e ambientali, valutando le modalità di conversione per le informazioni digitali e la possibilità di utilizzo per quelle in formato non numerico. In questa fase si procederà alla digitalizzazione di tutti gli elementi territoriali di interesse e alla loro restituzione cartografica e numerica.

Parallelamente, in base al rilievo plano-altimetrico di dettaglio dei piezometri realizzati all'interno dell'area ISE, tutte le informazioni verranno associate a coordinate geografiche, allo scopo di georeferenziare i dati in corso di acquisizione. Una parte significativa delle attività di questa fase

consisterà nell'adeguamento delle informazioni già acquisite in formato numerico ai requisiti del sistema in costruzione, compresa la loro conversione in file compatibili con le estensioni GIS.

3.0 SISTEMI DI CONTROLLO QUALITA'

Il termine "qualità dei dati" si riferisce al livello di affidabilità associato a un particolare set o gruppo di dati. La qualità di dati relativi a misurazioni di tipo ambientale è funzione della strategia e degli obiettivi complessivi del piano di campionamento, delle procedure utilizzate per la raccolta dei campioni, delle metodologie e degli strumenti utilizzati per l'esecuzione delle analisi. Ognuna delle componenti citate può influenzare l'accuratezza e la precisione delle misurazioni e quindi dei dati finali.

Fattori di incertezza che possono essere ricondotti alla fase di campionamento sono: un piano di campionamento inadeguato, procedure di gestione e trasporto dei campioni scorrette e un uso improprio delle procedure di campo. Tra i fattori di incertezza più comuni legati alla componente analitica del processo di indagine si possono evidenziare: la preparazione del campione, la calibrazione della strumentazione e le potenziali sorgenti di contaminazione presenti all'interno del laboratorio di analisi.

ENSR predisporrà l'implementazione di adeguati meccanismi di assicurazione e controllo di qualità di campo che consentano di minimizzare e controllare le origini di tali potenziali incertezze. ENSR è disponibile ad elaborare, verificare e controllare le procedure di assicurazione e controllo di qualità del laboratorio analitico (valutazione dei dati analitici in termini di precisione, accuratezza, rappresentatività, comparabilità e completezza (PARCC)).

Questa sezione presenta un sommario delle procedure e dei controlli di campo che saranno utilizzati al fine di assicurare la qualità dei dati di campo della presente proposta.

Procedure di campionamento

I campioni saranno raccolti utilizzando le procedure standard di riferimento. L'applicazione puntuale ed omogenea/coerente di tali procedure permetterà di preservare le caratteristiche delle matrici ambientali campionate e, conseguentemente, di prelevare campioni realmente rappresentativi delle diverse aree oggetto di indagine.

Procedure di decontaminazione

Un aspetto molto importante del protocollo QA/QC (Quality Assurance/QualityControl) è la procedura di pulizia/decontaminazione. Tutti gli strumenti/utensili utilizzati saranno decontaminati dopo ogni campionamento e prima del successivo, usando una idropulitrice a vapore o la seguente procedura:

1. lavaggio con Alconox TM o detergenti simili in soluzione;
2. risciacquo con acqua di rubinetto;

3. risciacquo con acqua distillata o deionizzata.

Tutte le attrezzature usate per la realizzazione dei sondaggi e dei piezometri e delle attività di spurgo saranno decontaminate con vapore a pressione prima di ogni perforazione e/o spurgo e/o campionamento.

Diario di campo

Tutte le attività di campo saranno accuratamente registrate su appositi diari di campo a cura del personale addetto. Le informazioni saranno registrate nel maggior dettaglio possibile in modo che qualsiasi persona che dovesse sopraggiungere sul sito, possa ricostruire quanto avvenuto senza dover contare sulla memoria del tecnico che compila il diario. Le informazioni saranno registrate usando un linguaggio oggettivo, descrittivo dei fatti e scevro da opinioni personali. Ipotesi su fenomeni osservati potranno essere riportate ma saranno chiaramente evidenziate come tali.

Procedure di documentazione e custodia dei campioni

Nel corso delle operazioni di campo, dopo aver riposto accuratamente i campioni di acqua e di terreno all'interno degli specifici contenitori, il personale di campo procederà alla loro identificazione e etichettatura. Su ogni contenitore sarà apposta un'etichetta dove verranno riportati con inchiostro indelebile i seguenti dati:

- identificazione del sito di indagine;
- nome e numero del progetto;
- numero del sondaggio/piezometro o codice identificativo del punto di prelievo;
- data e ora di prelievo del campione;
- profondità di prelievo del campione;
- nome del responsabile di campionamento.

Per ogni gruppo di campioni sarà compilata una Scheda di Custodia (Chain of Custody) dove saranno registrate in modo accurato tutte le informazioni relative ad ogni campione dal momento del prelievo fino alla spedizione al laboratorio.

Per ogni campione sulla scheda di accompagnamento saranno riportati i seguenti dati:

- Numero sequenziale/codice del campione del campione;
- Data del campionamento;
- Orario del campionamento;
- Matrice campionata (terreni o acqua);
- Localizzazione del campione e profondità di prelievo (per i campioni di terreno);
- Analisi da effettuare;
- Eventuali note specifiche per il laboratorio.

Sulla Catena di Custodia, che accompagnerà i campioni in tutte le fasi di trasporto e spedizione, apporranno la propria firma tutte le persone alle quali, lungo il percorso, verranno affidati i campioni.

La procedura di custodia dei campioni comincia in campo con le attività di prelievo e prosegue con l'etichettatura univoca di ciascun contenitore, con la compilazione della Catena di Custodia e con la preparazione e l'imballaggio dei campioni per la spedizione.

Su ogni contenitore termico utilizzato per la spedizione, sarà applicata una etichetta/sigillo adesiva (Custody Seal), compilata preventivamente con la data e la firma del personale di campo, in posizione tale che qualora il contenitore venisse aperto il sigillo verrebbe rotto.

Il laboratorio di analisi documenterà sul "modulo di ricevimento campioni" le condizioni generali dei campioni (temperatura, stato dei campioni, etc.) al momento della ricezione dei campioni.

Procedure di imballaggio, conservazione e spedizione dei campioni

Al termine delle operazioni di preparazione dei campioni, i contenitori saranno etichettati, dopo aver preventivamente ripulito la parte esterna da eventuali materiali residui. I contenitori saranno quindi riposti in sacchetti di plastica richiudibili con l'etichetta ben visibile, e sistemati, unitamente a polistirolo espanso o materiale simile per evitare danneggiamenti, in contenitori termici per la spedizione. Al fine di mantenere la temperatura dei campioni attorno a 4°C, in ogni contenitore termico saranno riposti materiali refrigeranti.

I campioni saranno spediti al laboratorio di analisi mediante un corriere espresso o tramite il corriere stesso del laboratorio. La catena di custodia sarà trasmessa al laboratorio unitamente ai campioni.

Controlli di qualità di campo

Tutti gli strumenti di misurazione utilizzati in campo (misuratori di pH, conducibilità, potenziale red-ox, etc.) saranno calibrati giornalmente prima dell'inizio delle attività di indagine/misurazione. I dati relativi alle calibrazioni saranno registrati su apposito modulo di calibrazione.

Riduzione e convalida dei dati

I dati raccolti nel corso delle attività in oggetto, saranno rivisti e verificati prima di essere inseriti nel rapporto tecnico, segnalando in modo opportuno qualsiasi tipo di anomalia riscontrata nella fase di prelievo o di preparazione o di analisi dei campioni.

Qualsiasi problema che dovesse eventualmente verificarsi verrà registrato all'interno del rapporto tecnico e sarà anche eseguita una stima dell'impatto che potrebbe aver causato sugli altri dati.

La convalida dei dati consiste nella revisione degli stessi rispetto a una serie di criteri al fine di identificare possibili errori e qualificarli preventivamente al loro utilizzo. Le tecniche di convalida permettono di accettare, scartare o comunque dare una valutazione sulla qualità dei dati sulla base di procedure e criteri standardizzati e stabiliti all'inizio del lavoro.

Sarà verificato che:

- tutte le analisi richieste siano eseguite/completate;
- i campioni siano ricevuti al laboratorio in condizioni adeguate;
- le analisi siano eseguite entro i tempi previsti (holding times);
- le analisi siano eseguite con metodologie e limiti di rilevamento analitico comparabili e congruenti.

4.0 ANALISI CHIMICHE

4.1 Campioni di terreno

I campioni di terreno prelevati durante l'esecuzione dei sondaggi e dei campionamenti "accessori" delle polveri accumulate nei punti depressi delle strade e dei piazzali e dei fanghi sedimentati al fondo dei pozzetti delle reti fognarie, verranno sottoposti ad analisi chimiche volte alla determinazione dei seguenti parametri:

Parametro analizzato	Metodo analitico
Arsenico	EPA 6020A/98
Cadmio	EPA 6020A/98
Cobalto	EPA 6020A/98
Cromo Totale	EPA 6020A/98
Cromo VI	EPA 7199/96
Mercurio	EPA 6020A/98
Nichel	EPA 6020A/98
Piombo	EPA 6020A/98
Rame	EPA 6020A/98
Stagno	EPA 6020A/98
Zinco	EPA 6020A/98
Cianuri liberi	EPA 9014/96
Benzene	EPA 8260B/94
Etilbenzene	EPA 8260B/94
Toluene	EPA 8260B/94
Xilene	EPA 8260B/94
Fenoli totali	EPA 8270D/98
DDD, DDT, DDE	EPA 8270D/98
Sommatoria PCDD, PCDF	EPA 1613B/94
PCB	EPA 8082A/00
Idrocarburi leggeri (C<12)	EPA 8015C/00 mod (GRO)
Idrocarburi pesanti (C>12)	EPA 8015C/00
Amianto (fibre libere)	IRSA Q 64 App.III 3/96
Oli minerali	EPA 8440/96
IPA	EPA 8270D/98
Vanadio	EPA 6020A/98

Le analisi dei PCB e delle diossine verranno eseguite solo sui campioni di top soil (campioni "accessori") e sul campione più superficiale prelevato durante i sondaggi (-1 m da p.c.). Le analisi delle diossine verranno eseguite con metodo ad alta risoluzione HRGC/HRMS US – EPA.

I metodi analitici indicati sono riconosciuti a livello nazionale ed internazionale e sono accreditati dall'U.S. Environmental Protection Agency (Agenzia di Protezione dell'Ambiente degli Stati Uniti d'America). Essi saranno comunque preventivamente concordati con gli Enti di Controllo, in modo da disporre di dati quantitativamente confrontabili.

Le analisi saranno effettuate sulla frazione granulometrica passante il vaglio 2 mm. I risultati delle analisi chimiche su terreni verranno riferiti alla frazione suddetta, e saranno confrontati con i limiti di accettabilità definiti dal D.M. 471/99 per i siti ad uso industriale.

La preparazione e l'analisi di laboratorio del campione per la determinazione dei VOC sarà eseguita tenendo conto delle seguenti prescrizioni:

- saranno ridotti i tempi di esposizione all'aria dei materiali;
- l'analisi sarà eseguita sul tal quale, senza eseguire la vagliatura dei materiali e procedendo all'allontanamento manuale dei corpi estranei e della frazione grossolana eventualmente presente;
- su un'aliquota a parte dello stesso campione sarà determinato il contenuto d'acqua, al fine di poter riferire la concentrazione dell'inquinante alla sostanza secca.

Le analisi chimiche saranno effettuate dal laboratorio Theolab di Volpiano (TO) certificato SINAL n°94 per tutti i parametri del D.M. 471/99 (terreni ed acque), e accreditato UNI CEI EN 45001.

4.2 Campioni di acqua di falda

I campioni di acqua prelevati dai piezometri installati e derivanti dai campionamenti "accessori" delle acque distribuite dalle condotte di servizio e d'irrigazione, verranno sottoposti ad analisi chimiche volte alla determinazione dei seguenti parametri:

Parametro analizzato	Metodo analitico
Torbidità	IRSA Q 100 2120/94
PH	IRSA Q 100 2080/94
Conducibilità	IRSA Q 100 2030/94
Alcalinità	IRSA Q 100 2010B/98M
Ammonio	EPA 9056/94

Parametro analizzato	Metodo analitico
Cloruri	EPA 9056/94
Nitrati	EPA 9056/94
Calcio	EPA 6010B/96
Potassio	EPA 6010B/96
Magnesio	EPA 6010B/96
Sodio	EPA 6010B/96
Durezza totale	IRSA Q 100 2040/94
Residuo fisso	APHA 2540/92
Colibatteri totali	IRSA Q 100 7010B/94
Alluminio	EPA 6020/94
Arsenico	EPA 6020/94
Cadmio	EPA 6020/94
Cobalto	EPA 6020/94
Cromo Totale	EPA 6020/94
Cromo VI	EPA 7199/96
Ferro	EPA 6020/94
Mercurio	EPA 6020/94
Nichel	EPA 6020/94
Piombo	EPA 6020/94
Rame	EPA 6020/94
Manganese	EPA 6020/94
Zinco	EPA 6020/94
Cianuri liberi	EPA 9014/96
Nitriti	EPA 9056/94
Solfati	EPA 9056/94
Benzene	EPA 8260B/94
Etilbenzene	EPA 8260B/94
Toluene	EPA 8260B/94
Para – Xilene	EPA 8260B/94
Fenoli totali	EPA 8270C/94
Sommatoria fitofarmaci	EPA 8270C/94
Sommatoria PCDD, PCDF	EPA 1613B/94
PCB	EPA 8082/96
Amianto (fibre A>10 mm)	D.M. 6/9/94 All.2
IPA	EPA 8270C/94
Vanadio	EPA 6020/94

Le analisi delle diossine verranno eseguite con metodo ad alta risoluzione HRGC/HRMS US – EPA.

I metodi analitici indicati sono riconosciuti a livello nazionale ed internazionale e sono accreditati dall'U.S. Environmental Protection Agency (Agenzia di Protezione dell'Ambiente degli Stati Uniti d'America). Essi saranno comunque preventivamente concordati con gli Enti di Controllo, in modo da disporre di dati quantitativamente confrontabili.

I risultati delle analisi chimiche sulle acque sotterranee verranno confrontati con i limiti di accettabilità definiti dal D.M. 471/99.

Le analisi chimiche saranno effettuate dal laboratorio Theolab di Volpiano (TO) certificato SINAL n°94 per tutti i parametri del D.M. 471/99 (terreni ed acque), e accreditato UNI CEI EN 45001.

5.0 PROGRAMMA TEMPORALE DELLE ATTIVITA'

La tempistica proposta per l'esecuzione delle attività di caratterizzazione ambientale dell'area dello stabilimento ISE di Taranto, concordata con gli Enti di Controllo (ARPA di Taranto, Provincia di Taranto), è sintetizzata nel cronogramma riportato in Allegato 2.

TAVOLE

Tavola 1: Ubicazione dei punti d'indagine

ALLEGATI

Allegato 1: Verbale riunione tecnica con ARPA Taranto e Provincia di Taranto del 28/01/04

Allegato 2: Cronogramma delle attività

ALLEGATO 1

Verbale riunione tecnica con ARPA Taranto e Provincia di Taranto del 28/01/04

ALLEGATO 2

Cronogramma delle attività