
***PROTOCOLLO D'INTESA PER GLI INTERVENTI DI
RISANAMENTO DEI SITI DI
ENICHEM SPA E POLIMERI EUROPA SPA
IN REGIONE SARDEGNA***

*Linee guida operative per la redazione, esecuzione
e gestione dei Piani di Caratterizzazione*

D.M. 471/99

INDICE

1.	PREMESSA	1
1.1.	Oggetto	1
2.	FINALITA' DEL DOCUMENTO OPERATIVO	2
3.	PERIMETRAZIONE DEL SITO E ATTIVITÀ PRELIMINARI.....	3
4.	RACCOLTA E SISTEMATIZZAZIONE DEI DATI ESISTENTI	3
4.1.	Usò attuale del sito e destinazione d'uso prevista dai regolamenti urbanistici.....	4
4.2.	Sintesi dell'evoluzione dell'assetto produttivo	4
4.3.	Assetto produttivo attuale	5
4.4.	Inquadramento geologico ed idrogeologico	7
4.5.	Altri dati ambientali	9
4.6.	Indagini preliminari	9
5.	INDIVIDUAZIONE DI SOTTO-AREE OMOGENEE.....	9
6.	MODELLO CONCETTUALE PRELIMINARE DEL SITO.....	11
7.	PIANO DI INVESTIGAZIONE	12
7.1.	Impostazione generale del piano delle indagini	13
8.	MODALITA' OPERATIVE.....	14
8.1.	Modalità di esecuzione sondaggi e piezometri.....	14
9.	PIANO DEI CAMPIONAMENTI.....	14
9.1.	Campionamento terreni	14
9.2.	Decontaminazione delle attrezzature per il prelievo.....	15
9.3.	Operazioni di perforazione.....	15
9.4.	Trattamento del materiale prelevato	16
9.5.	Stratificazione dei campioni	17
9.6.	Formazione del campione per l'analisi dei composti non volatili	17
9.7.	Formazione del campione per l'analisi dei composti volatili	18
9.8.	Campionamento acque sotterranee.....	19
9.9.	Operazioni preliminari.....	19

9.10.	Operazioni di spurgo delle opere di monitoraggio	19
9.11.	Campionamento statico	20
9.12.	Campionamento dinamico	20
9.13.	Misure di campo	21
9.14.	Identificazione e conservazione dei campioni	21
9.15.	Piano delle analisi.....	21
9.16.	Surnatante.....	22
9.17.	Attività di controllo	22
9.18.	Attività di laboratorio	23
9.19.	Rilievi topografici e misure piezometriche	24
10.	ATTIVITA' DI CANTIERE AGGIUNTIVE.....	24
10.1.	Prelievo di campioni indisturbati e rimaneggiati	24
10.2.	Conservazione identificazione e spedizione dei campioni.....	25
10.3.	Esecuzione di prove di permeabilità	25
10.4.	Esecuzione di prove di pompaggio	26
10.5.	Elaborazione ed interpretazione dati.....	28
11.	DEFINIZIONE E GESTIONE DI UN SISTEMA INFORMATIVO GEOREFERENZIATO (GIS)	29
12.	TEMPISTICA	34
ALLEGATO A	SCHEDA ANAGRAFICA DEL SITO: SCHEDA PER LA RACCOLTA DEI DATI DEL SITO DA INSERIRE NELL'ANAGRAFE DEI SITI INQUINATI.	35

1. PREMESSA

1.1. Oggetto

Il presente documento descrive le attività finalizzate alla caratterizzazione di aree di proprietà privata, secondo quanto disposto dalle normative vigenti in materia, con riferimento a quanto previsto dal DM 471/99 per il livello progettuale definito "Piano della caratterizzazione", nell'ambito del Protocollo d'intesa per gli interventi di risanamento dei siti di EniChem SpA e Polimeri Europa SpA in Regione Sardegna.

I termini, così come all'art. 2 del D.M. 471/99, quando utilizzati nel presente documento, assumono lo stesso significato di cui all'art. cit.

Oggetto del presente documento è pertanto la definizione di uno standard di riferimento per lo sviluppo logico delle attività finalizzate alla perimetrazione e caratterizzazione ambientale di un sito nel quale si hanno, o si sospetta di avere, evidenze di contaminazione.

In particolare la perimetrazione è finalizzata a definire con precisione le aree che dovranno essere oggetto delle successive fasi di lavoro mentre la caratterizzazione è finalizzata alla definizione di dettaglio dello stato qualitativo di contaminazione ambientale di tali aree.

Tali attività preliminari sono finalizzate alla corretta programmazione e progettazione di tutti gli interventi necessari a contenere il movimento o la diffusione degli inquinanti e/o ridurre la presenza a valori tali da non determinare pericoli per la salute umana e per l'ambiente.

Per il raggiungimento degli obiettivi indicati, le attività operative ed i processi decisionali relativi agli ambiti individuati, dovranno seguire un approccio basato su fasi conseguenti di lavoro così schematizzabili:

A] Perimetrazione del sito ed attività preliminari:

- Raccolta dati ed informazioni disponibili;
- Individuazione di eventuali sotto-aree omogenee;
- Organizzazione e gestione di un sistema informativo georeferenziato (GIS).

B] Piano di caratterizzazione del sito e priorità di intervento

- Pianificazione ed esecuzione di indagini;
- Pianificazione ed esecuzione di analisi di laboratorio;
- Definizione e gestione di un sistema di monitoraggio delle acque di falda.

Di seguito si illustra lo schema logico ed i contenuti tecnici delle relazioni e delle attività che

dovranno essere prodotte dai proprietari delle aree perimetrate.

In generale si sottolinea che l'approfondimento delle indagini condotte al fine di produrre una perimetrazione e caratterizzazione del sito, dovrà essere direttamente proporzionato alla effettiva presenza di strutture produttive e infrastrutture a rischio, alla pericolosità e tossicità delle sostanze utilizzate o prodotte, alla vulnerabilità all'inquinamento delle risorse idriche sotterranee e all'esistenza, nell'intorno del sito, di ricettori umani e ambientali a rischio.

Il Piano della Caratterizzazione, redatto secondo i dettami del citato decreto, sarà strutturato secondo tre sezioni principali, così distinte: raccolta e sistematizzazione dei dati esistenti

- ü caratterizzazione e formulazione del Modello Concettuale Preliminare
- ü piano di Investigazione

2. FINALITA' DEL DOCUMENTO OPERATIVO

Scopo del presente documento è quello di elaborare i contenuti di indirizzo dei Piani di caratterizzazione dei terreni e delle acque sotterranee di aree di proprietà privata, conformemente ai disposti del D.M. 471/99, Allegato 4, Punto I, per il livello progettuale definito "Piano della Caratterizzazione".

Questo documento descriverà altresì le modalità con cui devono essere condotte, le operazioni di:

- § prelievo di suolo, sottosuolo, materiali di riporto e rifiuti
- § formazione e preparazione del campione dai materiali solidi
- § perforazione e messa in opera di piezometri di monitoraggio
- § prelievo delle acque sotterranee
- § conservazione, trasporto e preparazione per l'analisi dei campioni solidi e liquidi.

Il piano delle indagini sarà finalizzato all'ottenimento del quadro conoscitivo del sito attraverso la realizzazione di una campagna di caratterizzazione impostata su una quantificazione e dislocazione dei punti di indagine che rispetti i requisiti dettati dalla normativa per la tipologia di insediamento da indagare e che, adattandosi anche alle realtà impiantistiche presenti e passate, permetta di verificare le possibili situazioni di criticità.

Le indagini saranno finalizzate a definire un quadro di caratterizzazione del sito in particolare relativo a:

- ü ricostruzione delle caratteristiche geologiche ed idrogeologiche dell'area

- ü distribuzione della eventuale contaminazione nelle varie matrici ambientali
- ü raccolta di tutte le informazioni utili per individuare ed indirizzare eventuali approfondimenti

3. PERIMETRAZIONE DEL SITO E ATTIVITÀ PRELIMINARI

In questa sezione saranno fornite indicazioni di carattere generale relative al sito da indagare, con particolare riguardo:

- ü all'ubicazione del sito nel contesto territoriale regionale
- ü all'estensione complessiva del sito
- ü alla ripartizione societaria all'interno del sito, con la definizione delle aree di specifica proprietà.

La corretta ubicazione e delimitazione dell'area dovrà essere fornita su basi cartografiche aggiornate:

- ü Carte Tecniche Regionali alla scala 1:10.000
- ü Carta IGM Tavole alla scala 1:25.000
- ü Stralci cartografici dei PRG con certificazione di destinazione d'uso delle aree in esame
- ü Cartografia catastale

Ad integrazione del materiale cartografico esistente e reperibile, saranno prodotti, se disponibili e consultabili, gli ultimi rilievi aereofotogrammetrici.

4. RACCOLTA E SISTEMATIZZAZIONE DEI DATI ESISTENTI

In questa sezione dovranno essere raccolte le informazioni disponibili relative sia agli aspetti produttivi sia agli aspetti fisico-qualitativi di cui si abbia già conoscenza. Le informazioni raccolte hanno come obiettivo il riconoscimento di una situazione di potenziale contaminazione, mediante:

- ü L'identificazione di tutte le attività antropiche che hanno, o hanno avuto luogo nell'area, come potenziali fonti di contaminazione;
- ü L'identificazione delle vie di migrazione dei contaminanti, dirette ed indirette;

- ü Individuazione dei bersagli potenziali della contaminazione

4.1. Uso attuale del sito e destinazione d'uso prevista dai regolamenti urbanistici

Attraverso l'utilizzo della cartografia disponibile (a scala adeguata in riferimento al dettaglio di interesse), dovrà essere fornito il quadro sintetico delle relazioni fra il sito e il territorio, attraverso l'utilizzo di strumenti programmatici, facendo riferimento inoltre a:

- ü Carta del piano regolatore generale
- ü Carta dei vincoli
- ü Piano territoriale per l'area di sviluppo industriale
- ü Piani regolatori comunali
- ü Piano territoriale paesistico
- ü Altri elementi di vincolo o di pianificazione
- ü Coordinate geografiche di sito, per la predisposizione del GIS

4.2. Sintesi dell'evoluzione dell'assetto produttivo

In questa sezione saranno fornite indicazioni di carattere generale relative al sito da indagare, con particolare riguardo:

- ü alla storiografia del sito
- ü all'indicazione delle diverse fasi di sviluppo, indicando per ogni fase le principali attività produttive.

I diversi tematismi svilupperanno nella storia i vari cicli produttivi, definendone la tipologia e fornendo una breve descrizione di merito (materie prime, prodotti intermedi, prodotti finiti e rifiuti prodotti), nonché lo sviluppo industriale del sito, definendo per le diverse epoche le aree di progressiva industrializzazione. Le descrizioni saranno accompagnate e illustrate da:

- ü Stato e tipologia degli impianti sviluppati (cartografia storica almeno 1:5.000) – la cartografia dovrà rappresentare le diverse epoche di espansione industriale
- ü Planimetrie di dettaglio e cartografia storica illustrativa dell'ubicazione passata degli edifici con i vari utilizzi, con particolare riferimento agli impianti e reti tecnologiche sia aeree che interrate a scala 1:500 o 1:5.000, su base catastale o topografica
- ü Rilievi aereofotogrammetrici e rilievi aerei pregressi, qualora esistenti, che

- permettano di analizzare la situazione del sito prima delle sue modifiche e antropizzazioni, con particolare riferimento alle aree di passata ubicazione degli impianti, aree a diverso comportamento morfologico nel tempo, aree di movimentazione terra, aree destinate a vere proprie discariche o zone di stoccaggio materiali, aree in cui in passato vi è stato smaltimento o scarico di reflui o rifiuti liquidi
- ü Presenza e tipologia di serbatoi interrati e fuori terra, definendone ove possibile, anche le caratteristiche costruttive, le volumetrie e la tipologia dei prodotti stoccati (cartografia storica almeno 1:1.000)
 - ü Presenza di aree di stoccaggio e deposito (cartografia storica almeno 1:1.000)
 - ü Ubicazione di strutture e linee interrate (cartografia storica almeno 1:1.000)
 - ü Presenza di impianti tecnologici. Rappresentazione grafica in scala minima 1:1.000 delle aree dei singoli impianti;
 - ü Presenza ed ubicazione delle linee acquedottistiche. Rappresentazione grafica in scala minima 1:1.000;
 - ü Presenza ed ubicazione delle linee fognarie acque chiare/luride e strutture o impianti connessi. Rappresentazione grafica in scala minima 1:1.000;

Per quanto ricostruibile dall'analisi delle cartografie storiche e dalle foto aeree, si dovranno identificare i settori di presenza di residui di lavorazione, prodotti intermedi, materie prima, fornendone la descrizione della tipologia, caratteristiche organolettiche, stato fisico, quantità, modalità di stoccaggio o superfici coinvolte.

4.3. Assetto produttivo attuale

Le attività del sito potranno essere descritte seguendo questo schema:

- ü Impianti produttivi
- ü Servizi generali
- ü Servizi ausiliari
- ü Sistemi di stoccaggio
- ü Sistemi di raccolta e depurazione delle acque
- ü Sistemi di raccolta e smaltimento rifiuti
- ü Logistica

Sarà predisposto, sulla base della documentazione raccolta, un capitolo dedicato alla

descrizione dei cicli produttivi.

Deve essere condotta un'analisi dell'attività attuale e passata sul sito, prevedendo una ricostruzione cronologica e una ricostruzione della tipologia di attività anche per eventuali porzioni annesse alla proprietà in tempi successivi.

Dovranno essere individuate:

- ü La tipologia e i cicli di attività (produttiva e/o di servizio) condotte sul sito;
- ü Le materie prime utilizzate, le sostanze chimiche intermedie e i prodotti finiti;
- ü Le sostanze stoccate e smaltite;
- ü L'ubicazione degli impianti/aree di utilizzo, produzione, derivazione, stoccaggio, deposito e smaltimenti;
- ü La ricostruzione di eventuali eventi accidentali di sversamenti, perdite, ecc;
- ü La localizzazione di possibili sorgenti di contaminazione, legate all'attività in corso.

La ricostruzione dovrà essere supportata da planimetrie di dettaglio a scala 1:500 o 1:2.000, su base catastale o topografica, soprattutto per quanto concerne l'ubicazione e la distribuzione attuale, di tutti i servizi interrati (fognature e pozzetti di raccolta, tubazioni di processo e di trasferimento dei prodotti, rete idrica, serbatoi e vasche interrate).

L'analisi dello stato impiantistico attuale, sarà supportata da:

- ü Stato e tipologia delle strutture e degli impianti presenti. Rappresentazione grafica in scala minima 1:5.000 delle aree dei singoli impianti e delle strutture presenti;
- ü Presenza e tipologia di serbatoi di stoccaggio fuori terra/interrati o vasche, volume, quantità e caratteristiche del contenuto. Rappresentazione grafica in scala minima 1:5.000 delle aree dei serbatoi di stoccaggio fuori terra/interrati o vasche;
- ü Presenza di aree o platee di stoccaggio e loro stato. Rappresentazione grafica in scala minima 1:5.000 delle aree di stoccaggio;
- ü Presenza ed ubicazione di condutture sotterranee o aree. Rappresentazione grafica in scala minima 1:5.000;
- ü Presenza ed ubicazione delle linee acquedottistiche. Rappresentazione grafica in scala minima 1:5.000;
- ü Presenza ed ubicazione delle linee fognarie acque chiare/luride e strutture o impianti connessi. Rappresentazione grafica in scala minima 1:5.000;
- ü Presenza di residui di lavorazione, prodotti intermedi, materia prima, descrizione della

tipologia, caratteristiche organolettiche, stato fisico, quantità, modalità di stoccaggio o superfici coinvolte. Rappresentazione grafica delle aree in scala minima 1:5.000;

- ü Presenza di discariche, stima dei volumi e superfici coinvolte, stabilità dell'accumulo, tipologia del rifiuto, evidenze organolettiche, presenza di percolato o biogas, eventuali misure di controllo/protezione/messa in sicurezza presenti. Rappresentazione grafica delle aree in scala minima 1:5.000.

Se possibile, allo scopo di permettere una migliore lettura delle aree di impianto, si ritiene utile produrre la cartografia storica e attuale alla stessa scala di rappresentazione.

4.4. Inquadramento geologico ed idrogeologico

Dovrà essere fornito sinteticamente il quadro geologico dell'area dello stabilimento, utilizzando anche dati disponibili delle aree limitrofe, sviluppando i seguenti argomenti, usufruendo delle principali fonti bibliografiche disponibili:

- ü assetto morfologico
- ü idrografia
- ü unità litologiche affioranti
- ü depositi superficiali e coperture
- ü definizione dei corpi idrogeologici principali sede di falda freatica e falda profonda
- ü definizione dei principali parametri idrogeologici dei corpi acquiferi e acquitardi

Il quadro conoscitivo regionale potrà essere eventualmente contestualizzato e confrontato con indagini pregresse condotte sul sito in studio, con particolare riferimento all'assetto geologico e idrogeologico locale, alla contaminazione riscontrata, alla definizione di aree maggiormente impattate e alle linee di intervento per la soluzione delle problematiche di maggiore impatto.

A supporto di tale ricostruzione risulta necessario disporre anche di documentazione relativa a:

- ü Idrografia locale e aree esondabili;
- ü Litologie affioranti;
- ü Manifestazioni idrogeologiche superficiali (sorgenti, fontanili, zone umide);
- ü Morfologia del territorio;
- ü Prima valutazione di stabilità dei versanti o pendii;

- ü Vegetazione;
- ü Biotopi principali.
- ü Presenza, stato, ubicazione ed utilizzo di pozzi di presa/resa/perdenti/.

Tale ricostruzione dovrà essere riassunta su idonee planimetrie di dettaglio a scala 1:2000 e in scala 1:5000 – 1:10000 per quanto riguarda il contesto territoriale.

Attraverso l'analisi delle informazioni di carattere idrogeologico, potranno essere ricostruiti i seguenti elementi:

Presenza di corpi acquiferi

- ü Individuazione delle unità idrogeologiche sede di falde acquifere distinte;
- ü Individuazione dell'estensione in profondità di tali acquiferi;
- ü Definizione delle caratteristiche delle falde individuate (libere/freatiche, semiconfinate, in pressione/artesiane).
- ü
- ü Rapporti esistenti tra i diversi acquiferi
- ü Individuazione di eventuali fenomeni di "passaggio" ovvero di drenanza tra le diverse falde acquifere individuate (comunemente si parla di fattore di fuga e fattore di drenaggio);
- ü Direzioni principali di flusso idrico sotterraneo;
- ü Eventuali rapporti con corpi idrici superficiali;
- ü Individuazione, soprattutto per le falde superficiali/libere, dei rapporti di drenanza e/o di alimentazione con corsi idrici superficiali, laghetti ("specchi" di cava), canali di irrigazione (non impermeabilizzati).

Tipo di utilizzo dei diversi acquiferi

- ü Ricostruzione della distribuzione dei prelievi a scopo idropotabile.
- ü Ricostruzione delle eventuali interferenze indotte sulla morfologia piezometrica da parte dei prelievi (pubblici e/o privati).

Sensibilità degli acquiferi a fenomeni di contaminazione

In questa fase di caratterizzazione idrogeologica preliminare del sito la sensibilità degli acquiferi a fenomeni di contaminazione deve essere considerata in modo relativo e non assoluto; l'obiettivo è quello di discriminare, tra le falde presenti nel sottosuolo del sito

specifico di interesse, quella più vulnerabile a fenomeni di degrado quali-quantitativo, al fine di programmare nel modo più opportuno le successive fasi di indagine e di intervento.

Potenzialità degli acquiferi

Questa fase comprende genericamente la valutazione di una serie di parametri idrogeologici (permeabilità, spessore, trasmissività, velocità di deflusso sotterraneo), che esprimono la capacità di un acquifero di produrre in termini di portata di estrazione e/o di favorire il ricambio dell'acqua immagazzinata.

Dovrà infine essere posta particolare attenzione, in caso di presenza di falde sospese, alla definizione della loro estensione, dinamica di alimentazione e di deflusso, stagionalità e descrizione del vettore di moto delle acque, al fine di pervenire ad una chiara ricostruzione di una loro eventuale funzione di dilavamento dei contaminanti contenuti negli strati di terreno interessati e del loro trasferimento in profondità.

4.5. Altri dati ambientali

Appare utile in questa fase effettuare anche una raccolta di dati anemometrici e atmosferici, che si rendono necessari nelle fasi successive di definizione dei percorsi di rischio ambientale.

4.6. Indagini preliminari

Ai fini di una più compiuta definizione del modello concettuale preliminare dovranno essere condotte indagini preliminari quali sopralluoghi, interviste, indagini geofisiche, campionamento dell'atmosfera del suolo (gas interstiziali).

5. INDIVIDUAZIONE DI SOTTO-AREE OMOGENEE

Tale fase risulta di fondamentale importanza al fine di dimensionare ed impostare correttamente il successivo piano delle indagini per la caratterizzazione dello stato di contaminazione del sottosuolo e delle acque sotterranee.

Dapprima dovrà essere effettuata una descrizione della composizione litologica del sottosuolo (depositi fluvioglaciali, depositi fluviali, ecc.) e della sua struttura.

Inoltre dovrà essere verificata la presenza o l'assenza di strutture acquifere nel sottosuolo.

In caso affermativo, sulla base dei dati raccolti dovrà essere effettuata una prima ricostruzione della struttura idrogeologica dell'area considerata, al fine di definire la geometria degli acquiferi, i rapporti tra gli stessi, la loro vulnerabilità, la direzione prevalente

del flusso idrico sotterraneo delle singole falde, i rapporti fiumi/falda.

Allo scopo di definire le sotto – aree omogenee dovranno essere considerati e sovrapposti gli aspetti impiantistici e ambientali, anche attraverso l'utilizzo di elaborati cartografici quali:

- ü carte storiche delle isopiezometriche (m.s.l.m.), finalizzate in particolare alla valutazione delle eventuali variazioni periodiche e/o stagionali della direzione del flusso idrico sotterraneo a scala adeguata a rappresentare il sito in oggetto in maniera compiuta e di visualizzazione complessiva;
- ü sezioni idrogeologiche poste in direzioni ortogonali tra loro, corrispondenti alla direzione di massima e minima propagazione del flusso idrico sotterraneo, finalizzate a delineare un quadro attendibile delle geometrie dei corpi idrici sotterranei e degli aquitard e/o aquiclude a loro interposti;
- ü grafici relativi alle oscillazioni dei livelli piezometrici, atti a permettere l'individuazione dei periodi di massima e minima soggiacenza della falda freatica;
- ü carte della facies idrochimica delle falde presenti, carte storiche ad isoconcentrazioni delle sostanze ritenute di interesse e del loro andamento nel tempo, al fine di segnalare livelli anomali rispetto ai tenori medi del fondo, sia per le sostanze naturalmente presenti nelle acque sotterranee, sia per sostanze di origine antropica, a scala adeguata a rappresentare il sito in oggetto in maniera compiuta o di visualizzazione complessiva;
- ü parametri idrogeologici dei singoli acquiferi provenienti da studi ed indagini pregresse (prove di pompaggio, prove in foro, ecc.);
- ü stima dei parametri idrogeologici dei singoli acquiferi (trasmissività e conducibilità idraulica) utilizzando i dati disponibili riportati sulle stratigrafie relativi alle prove di collaudo dei pozzi/piezometri individuati sull'area in esame ed eventualmente presenti sul sito in oggetto.

Tale ricostruzione dovrà essere riassunta su idonee planimetrie di dettaglio a scala 1:2000 e in scala 1:5000 – 1:10000 per quanto riguarda il contesto territoriale.

La ricostruzione idrogeologica preliminare dovrà quindi permettere la formulazione di un primo modello concettuale, intendendo con questo termine una schematizzazione idrogeologica semplificata del sottosuolo e una prima parametrizzazione degli acquiferi. In pratica devono essere qui riassunte le proprietà geologiche e le caratteristiche idrogeologiche del sistema, con particolare riferimento ai meccanismi di ricarica degli acquiferi ed ai rapporti tra le falde superficiali e quelle profonde, nonché ai livelli di contaminazione delle acque sotterranee. Procedendo in modo schematico si tratta quindi di definire una serie di caratteristiche di seguito illustrate.

Gli aspetti idrogeologici e geologico – strutturali del sito, dovranno essere integrati attraverso l'analisi impiantistica attuale e pregressa del sito. Infatti, se il primo aspetto si lega alla scelta della migliore ubicazione e profondità dei sondaggi e piezometri da installare, il secondo fattore diventa preponderante per la definizione degli analiti da ricercare per la caratterizzazione idrochimica delle matrici ambientali.

Il quadro generale del sistema ambientale/industriale del sito e l'individuazione delle sotto aree di intervento, potranno essere definite attraverso lo sviluppo del modello concettuale del sito.

Nella definizione delle sotto aree omogenee, dovranno essere considerate le aree libere da impianti e le aree con impianti dismessi e bonificati.

La definizione di queste sotto aree omogenee potrà risultare utile alla programmazione temporale e localizzazione degli interventi di caratterizzazione.

La differenziazione in sotto aree attive – dismesse, appare altresì essenziale ai fini dell'individuazione degli obiettivi di bonifica e delle modalità di intervento.

6. MODELLO CONCETTUALE PRELIMINARE DEL SITO

In base a quanto desumibile dai dati relativi alla storia ed all'assetto produttivo delle aree oggetto del presente Piano della Caratterizzazione, nonché dalle informazioni relative a caratteristiche geologiche, idrogeologiche e di stato di qualità esistenti, si può ricostruire per il sito in oggetto un Modello Concettuale Preliminare, essenzialmente articolato in termini di:

- ü potenziali fonti di contaminazione presenti e passate
- ü grado ed estensione della contaminazione
- ü percorsi di migrazione dei contaminanti dalle sorgenti di contaminazione
- ü potenziali bersagli della contaminazione

Deve essere condotta un'analisi dell'attività attuale e passata condotta sul sito, prevedendo una ricostruzione della cronologia e della tipologia di attività anche per eventuali porzioni annesse alla proprietà in tempi successivi. Dovranno essere innanzitutto individuate:

- ü la tipologia e i cicli di attività (produttività e/o di servizio) condotte sul sito;
- ü le materie prime utilizzate, le sostanze chimiche intermedie e i prodotti finiti;
- ü le sostanze stoccate e smaltite;
- ü la caratterizzazione delle sostanze attraverso apposite schede tecniche;

- ü l'ubicazione degli impianti/aree di utilizzo, produzione, derivazione, stoccaggio, deposito e smaltimenti;
- ü la ricostruzione di eventuali eventi accidentali di sversamenti, perdite, ecc.;
- ü la localizzazione delle possibili sorgenti di contaminazione, ecc.;
- ü la struttura geologica e idrogeologica del sito.

Tale ricostruzione dovrà essere riassunta su idonee planimetrie di dettaglio in scala 1:2000 e in scala 1:5000 – 1:10000 per quanto riguarda il contesto territoriale.

A supporto di tale ricostruzione risulta necessario disporre anche di documentazione storica quale:

- planimetrie di dettaglio e cartografia storica illustrativa dell'ubicazione passata degli edifici con le varie destinazioni d'uso con particolare riferimento agli impianti e reti tecnologiche sia aeree che interrato. Rappresentazione grafica in scala minima 1:5.000;
- rilievi aereo fotogrammetrici e rilievi aerei pregressi effettuati negli anni '50 e negli anni '70, sia di altri rilievi regionali e/o locali precedenti e posteriori, che permettano di analizzare la situazione del sito prima delle eventuali e successive trasformazioni con particolare riferimento alle passate ubicazioni degli impianti, ad aree depresse successivamente riempite, a zone soggette a movimento terra o a vere e proprie discariche, o altri elementi di particolare interesse.
- Vicinanza e tipologia di edifici di particolare interesse pubblico. Rappresentazione grafica in scala minima 1:5.000.

7. PIANO DI INVESTIGAZIONE

Nella presente sezione viene descritta l'impostazione prevista per l'esecuzione del piano di investigazione iniziale e dovranno essere conseguentemente indicate e quantificate le attività di campo e di laboratorio previste.

Per lo svolgimento delle attività tecnico operative dovranno essere adottate le procedure di controllo ed assicurazione della qualità proprie di Società certificate ai sensi dello standard UNI EN ISO 9001.

Le attività di laboratorio analitico verranno in qualità ai sensi della norma UNI EN ISO 9002 da CERTIQUALITY – Settore CERTCHIM ed in possesso di Accredimento SINAL per tutti i parametri analizzati.

7.1. Impostazione generale del piano delle indagini

In riferimento ai criteri e alle indicazioni precedentemente esposti, sarà possibile procedere alla definizione del piano di indagine, che potrà essere diversificato anche in funzione del diverso utilizzo delle aree del sito. In particolare potranno essere distinte:

- ü aree interessate da cicli produttivi
- ü aree mai interessate da cicli produttivi e rimaste allo stato originario
- ü aree già normate e di conseguenza monitorate e/o bonificate
- ü aree relative a servizi ausiliari quali ad esempio uffici, officine
- ü aree parco serbatoi e di stoccaggio materiali
- ü aree di discarica

Per permettere la migliore definizione dello stato di qualità dei comparti ambientali di interesse, i punti di indagine di nuova realizzazione potranno essere ubicati adottando un approccio misto tra “ubicazione sistematica” e “ubicazione sistematica casuale”. In base all'utilizzo delle aree da investigare si potrà prevedere una diversa ubicazione e densità dei sondaggi, non rigidamente associata ad una griglia predefinita di punti.

In particolare si seguirà un'ubicazione sistematica mediante griglia nelle aree dismesse, mentre si seguirà un'ubicazione oggettiva nei siti attivi, collocando i punti di campionamento in corrispondenza dei punti di criticità, valutando nel contempo la configurazione impiantistica e lo schema dei relativi sottoservizi. In ambedue i casi, la densità dei punti di campionamento dovrà essere conforme a quanto previsto dal D.M. 471/99.

Il piano operativo delle indagini dovrà comunque tenere conto della presenza di manufatti (fabbricati/impianti, pavimentazioni e fondazioni) e sottoservizi (reti fognarie, elettriche, etc.) che potranno condizionare l'operatività di campo e l'ubicazione esatta dei punti di indagine.

La definizione dell'esatto punto da investigare verrà pertanto stabilita in seguito all'ubicazione di campo (picchettamento) previa verifica dei sottoservizi e dell'ingombro degli impianti.

Per quanto riguarda le profondità dei punti di indagine si è stimato quanto segue:

- ü **sondaggi finalizzati al solo campionamento dei terreni:**
profondità media sino al raggiungimento della frangia capillare (range indicativo ipotizzato 4 , 6 m)
- ü **sondaggi da attrezzare a piezometro :**
in generale la profondità media di perforazione e completamento dei piezometri raggiungerà la quota pari a 2/3 dell'acquifero superficiale; in

alcuni casi si potrà prevedere il raggiungimento dell'acquitrando o livello impermeabile basale (range indicativo 12 , 24 m).

8. MODALITA' OPERATIVE

Nella presente sezione si forniscono indicazioni in merito alle modalità operative che saranno applicate per l'esecuzione delle principali attività di interesse.

8.1. Modalità di esecuzione sondaggi e piezometri

I sondaggi saranno eseguiti mediante carotaggio continuo a rotazione a secco con carotiere $\varnothing=101$ mm e colonna di manovra a seguire $\varnothing=127$, 152 mm.

I sondaggi da attrezzare a piezometro saranno realizzati ugualmente a carotaggio continuo a rotazione a secco con carotiere $\varnothing=101$ mm e colonna di manovra a seguire $\varnothing=127$ mm ed alesati successivamente con diametro $\varnothing=177$ mm.

Il completamento dei piezometri verrà realizzato mediante tubi ciechi e filtri in PVC (* int. 103,4 mm, * est 120 mm, spessore 5,3 mm).

Nell'intercapedine foro/tubo, verrà realizzato un manto drenante con ghiaietto lavato (* = 2÷6 mm) da circa 1 m sopra il "top" del tratto filtrato sino a fondo foro. Nella parte superiore al dreno, fino al p.c. verrà quindi effettuata la cementazione con malta cementizia di densità 1,8 kg/l, per isolare il manto drenante ed evitare l'eventuale infiltrazione e percolazione di acque dalla superficie. La parte basale del tubo sarà chiusa con un tappo avvitato e in superficie verrà inoltre sistemato un chiusino metallico protettivo, carrabile o fuori terra, munito di coperchio con lucchetto.

9. PIANO DEI CAMPIONAMENTI

Sarà cura dell'azienda informare preventivamente, attraverso un cronoprogramma dettagliato, gli enti incaricati del controllo e il Comune competente per territorio almeno tre giorni prima dell'inizio delle attività, onde poter partecipare alle operazioni di cui ai punti del capitolo 9 e 10. La non presenza dell'ente di controllo, se rispettata la procedura di informazione, non preclude l'inizio delle operazioni.

9.1. Campionamento terreni

Tutte le operazioni che saranno svolte per il campionamento delle matrici ambientali, il prelievo, la formazione, il trasporto e la conservazione del campione e per le analisi di

laboratorio dovranno essere documentate con verbali quotidiani.

Dovrà inoltre essere riportato l'elenco e la descrizione dei materiali e delle principali attrezzature utilizzati.

9.2. Decontaminazione delle attrezzature per il prelievo

- ü Le operazioni di prelievo dei campioni devono essere compiute evitando la diffusione della contaminazione nell'ambiente circostante e nella matrice ambientale campionata (cross-contamination);
- ü durante le indagini sui composti organici non devono essere utilizzate tecniche che comportino sviluppo di calore onde evitare la volatilizzazione dei composti stessi;
- ü controllare l'assenza di perdite di oli, lubrificanti e altre sostanze dai macchinari, dagli impianti e da tutte le attrezzature utilizzate durante il campionamento;
- ü per la decontaminazione delle attrezzature deve essere predisposta un'area delimitata e impermeabilizzata con teli, posta ad una distanza dall'area di campionamento sufficiente ad evitare la diffusione dell'inquinamento alle matrici campionate;
- ü in tutte le operazioni di decontaminazione deve essere utilizzata acqua, non contaminata (potabile/demi); nel caso l'acqua provenga da altra fonte dovranno essere eseguite analisi chimiche per garantire che la qualità dell'acqua sia adeguata alle operazioni;
- ü per garantire che dopo le operazioni di decontaminazione l'acqua e l'umidità presenti sulle pareti esterne ed interne delle apparecchiature evaporino naturalmente, ricorrere all'uso alternato di due carotieri;
- ü qualora alcuni utensili non possano essere decontaminati per la presenza di superfici non facilmente pulibili (funi, guanti) questi dovranno essere eliminati al termine di ogni trivellazione;
- ü nel maneggiare le attrezzature utilizzare guanti puliti; per prevenire il diretto contatto con il materiale estratto, usare guanti monouso.

9.3. Operazioni di perforazione

- ü Le attrezzature impiegate nelle attività di perforazione devono essere di potenza e caratteristiche operative adeguate a garantire che lo svolgimento delle attività stesse corrisponda ai criteri qui indicati;

- ü eseguire manovre di perforazione di dimensioni omogenee;
- ü al fine di evitare l'immissione di contaminanti di superficie a profondità maggiori, procedere nella perforazione sostenendo le pareti del perforo mediante una tubazione di rivestimento provvisoria (camicia di acciaio); approfondire il rivestimento man mano che avanza la perforazione (perforazione a seguire). In nessun caso dovranno essere utilizzati fluidi diversi dall'acqua;
- ü per garantire la adeguata conoscenza degli eventuali processi di diffusione di sostanze contaminanti in galleggiamento alla superficie dell'acquifero, i sondaggi dovranno essere spinti fino alla profondità corrispondente alla zona di oscillazione della falda, se raggiungibile;
- ü ove la perforazione interessi l'intero spessore dell'acquifero superficiale, eseguire la perforazione garantendo l'innesto nel substrato argilloso per almeno 50 cm;
- ü nel corso della perforazione segnalare e registrare ogni venuta d'acqua dal foro, specificando la profondità e stimando l'entità del flusso;
- ü eseguire misure del livello piezometrico in corrispondenza delle più significative variazioni litologiche al fine di rilevare eventuali variazioni dei livelli idrici;
- ü nel caso di perforazioni di durata superiore alla giornata, eseguire la misura del livello piezometrico a fine giornata e proteggere il foro da eventuali contaminazioni esterne; registrare il livello piezometrico anche il giorno successivo, alla ripresa delle operazioni di perforazione ed al termine delle stesse, annotando il tutto sui moduli di campagna.

9.4. Trattamento del materiale prelevato

- ü Estrudere il materiale raccolto per mezzo del carotiere dopo ogni manovra; disporlo in un recipiente che permetta la deposizione delle carote prelevate senza disturbarne la disposizione stratigrafica. Il recipiente dovrà essere di materiale idoneo ad evitare la contaminazione dei campioni prelevati, preferibilmente polietilene (PE);
- ü per evitare contaminazione tra i diversi prelievi, il recipiente per la deposizione delle carote deve essere lavato, decontaminato e lasciato asciugare tra una deposizione e l'altra, seguendo gli stessi criteri esposti in precedenza;
- ü il materiale estruso dovrà essere riposto nelle cassette catalogatrici in modo da poter ricostruire la colonna stratigrafica del terreno perforato;
- ü ad ogni manovra il tecnico presente alle operazioni provvede ad annotare la descrizione del materiale recuperato e i caratteri stratigrafici principali; questi dati

potranno essere eventualmente integrati da documentazione fotografica.

9.5. Stratificazione dei campioni

I criteri che devono essere adottati nella formazione di campioni che si succedono lungo la colonna di materiali prelevati sono:

- ü ottenere la determinazione della concentrazione delle sostanze inquinanti in ogni strato omogeneo dal punto di vista litologico o dal punto di vista della distribuzione della possibile contaminazione
- ü prelevare separatamente, in aggiunta ai campioni previsti per sondaggio nel Piano di Caratterizzazione approvato, materiali che si distinguono per evidenze di inquinamento o per caratteristiche organolettiche, chimico-fisiche e litologico-stratigrafiche.

I campioni relativi a particolari evidenze o anomalie sono formati per spessori superiori ai 40 cm.

Per corrispondere ai criteri indicati, da ciascun sondaggio i campioni dovranno essere formati distinguendo:

campione 0: da 0 a -1 metro dal piano campagna

campione 1: da -1 a -2 metro dal piano campagna

campione 2: 1 m che comprenda la zona di fluttuazione della falda

campione 3: 1 m nella zona intermedia tra i due campioni

campione 4: alla base della falda, un campione dello strato a bassa permeabilità (50 cm) se raggiunto dai sondaggi.

(1) In relazione alla ricerca di analiti particolari quali la diossina e l'amianto è necessario prevedere l'esame del campione di top soil (0-10 cm).

9.6. Formazione del campione per l'analisi dei composti non volatili

- ü Ogni campione è suddiviso in due aliquote, una per l'analisi da condurre ad opera dei soggetti privati, una per archivio a disposizione dell'ente di controllo. L'eventuale adozione del terzo campione è limitata a quei sondaggi i cui campioni l'Autorità di controllo decide, preliminarmente ed indipendentemente, di esaminare in laboratorio; sarà confezionato in contraddittorio solo alla presenza dell'ente di controllo, sigillando il campione che verrà firmato dagli addetti incaricati, verbalizzando il relativo prelievo.

- La copia di archivio verrà conservata a temperatura < 10°C, sino all'esecuzione e validazione delle analisi di laboratorio da parte dell'enti di controllo preposto;
- ü il campionamento viene effettuato al termine delle attività di perforazione secondo lo schema sopraelencato;
 - ü l'omogeneizzazione per avere aliquote di campioni significative e rappresentative sarà eseguita sul campo sulla base dei metodi di quartatura;
 - ü la formazione del campione avviene su un telo di materiale impermeabile (polietilene), in condizioni adeguate ad evitare la variazione delle caratteristiche e la contaminazione del materiale;
 - ü le operazioni di formazione del campione devono essere eseguite con strumenti decontaminati;
 - ü le due aliquote sono suddivise e introdotte in contenitori puliti e decontaminati, adeguati alla conservazione del campione per l'analisi delle diverse sostanze.

9.7. Formazione del campione per l'analisi dei composti volatili

I campioni di terreno necessari per la determinazione dei composti organici volatili dovranno essere convenientemente prelevati ed a tal proposito si suggerisce l'utilizzo del metodo ASTM D4547-98, conservando convenientemente tali campioni e potendone in tal modo prelevare una doppia aliquota.

- ü Il campione dovrà essere formato immediatamente a seguito dell'estrusione del materiale dal carotiere in quantità significative e rappresentative;
- ü 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;
- ü con una paletta/spatola in acciaio inox opportunamente decontaminata devono essere prelevate porzioni di materiali solidi, selezionando casualmente alcuni settori sul tratto da campionare, privilegiando le frazioni con diametro < 2 cm;
- ü il materiale prelevato deve essere immediatamente inserito in un contenitore di vetro, o un vial, con tappo in teflon, del volume adeguato a raccogliere il campione necessario allo specifico metodo analitico con cui saranno svolte le analisi chimiche; il contenitore deve essere immediatamente sigillato;
- ü a seguito del prelievo e fino al momento dello svolgimento delle analisi, il campione deve essere mantenuto in condizioni di refrigerazione a 4° C.

9.8. Campionamento acque sotterranee

Obiettivo di questa sezione è quello di definire le procedure per le attività di campionamento delle acque sotterranee all'interno del sito.

Ai fini del presente protocollo si intende:

campionamento statico: campione prelevato con pozzo/piezometro non in emungimento, mediante metodo manuale (bailer), previo opportuno spurgo e ripristino delle condizioni originali; il campionamento statico sarà utilizzato solo per il prelievo di fase separata di sostanze non miscibili (LNAPLs e DNAPLs);

campionamento dinamico: campione prelevato per mezzo di pompa sommersa, previo opportuno spurgo; il campionamento dinamico sarà utilizzato per ottenere un campione composito con acque provenienti da differenti profondità e quindi rappresentativo della composizione delle acque sotterranee.

9.9. Operazioni preliminari

- ü Misurare il livello statico della falda
- ü se ignota, misurare la profondità del pozzo tramite scandaglio
- ü verificare l'integrità e la corretta identificazione del pozzetto di campionamento
- ü verificare la funzionalità e la pulizia di tutte le apparecchiature utilizzate durante il campionamento
- ü procedere alla decontaminazione delle apparecchiature utilizzate
- ü rilevare l'eventuale presenza di sostanze non miscibili con l'acqua (surnatante o sottonatante) e misurarne lo spessore mediante apposita sonda d'interfaccia.

9.10. Operazioni di spurgo delle opere di monitoraggio

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

- ü per lo spurgo è possibile utilizzare pompe sommerse con portata non superiore ai 10 l/min, per evitare il trascinarsi di materiale fine, con rischio di intorbidimento dell'acqua.
- ü continuare nelle operazioni di spurgo eliminando 3-5 volumi di acqua contenuta nel pozzo (calcolare preventivamente il volume di acqua contenuta nel pozzo di

monitoraggio).

Nell'ipotesi che, nonostante queste precauzioni, l'acqua prelevata non risulti chiara, si effettua la filtrazione.

Nel caso di pozzi poco produttivi utilizzare portate inferiori ed evitare di spurgare fino al prosciugamento del pozzo seguendo le modalità previste sopra. Riportare negli appunti di campagna la procedura utilizzata per lo spurgo

9.11.Campionamento statico

Il campionamento sarà eseguito mediante campionatori manuali (bailer), monouso e corde di manovra pulite e monouso oppure con pompa a vuoto che non modifichi il livello statico dell'acquifero, allo scopo di prelevare sostanze non miscibili con densità maggiore o minore dell'acqua. Il prelievo sarà realizzato dopo opportuno spurgo e ristabilizzazione del livello piezometrico statico.

9.12.Campionamento dinamico

Il campionamento dinamico, utile al prelievo di campioni di acqua, sarà effettuato attraverso le seguenti procedure:

- ü tutti i piezometri di nuova realizzazione saranno sviluppati tramite pompa sommersa o pompa autoadescante fino all'ottenimento delle condizioni desiderate
- ü al termine delle operazioni di spurgo sopra descritte, ridurre la portata della pompa al regime minimo possibile (< 5-10 l/min)
- ü avvinare preliminarmente i contenitori secondo la prassi di buona tecnica di laboratorio.

I campioni d'acqua, all'atto del prelievo, saranno stabilizzati e conservati in conformità alle norme CNR-IRSA, più precisamente ad ogni piezometro selezionato per il campionamento saranno prelevate le seguenti aliquote :

- ü un campione di acqua filtrata con membrana a porosità 0.45 mm ed acidificata con acido nitrico puro per analisi, fino a pH £ 2, conservato in bottiglia di polietilene; su tale aliquota saranno eseguite le determinazioni dei metalli;
- ü un campione di acqua tal quale, conservato in bottiglia di polietilene; su tale aliquota saranno determinati i parametri inorganici;
- ü un campione di acqua tal quale, conservato in bottiglie di vetro scuro; su tali aliquote saranno eseguite le determinazioni delle sostanze organiche;

- ü effettuare le operazioni di identificazione e di conservazione del campione;
- ü annotare su appositi moduli tutte le operazioni di campionamento.

9.13. Misure di campo

All'atto del prelievo, in sito, sui campioni di acque saranno eseguite le misure dei seguenti parametri:

- ü pH
- ü conducibilità elettrica
- ü ossigeno disciolto
- ü potenziale Redox
- ü temperatura

9.14. Identificazione e conservazione dei campioni

I campioni di terreno e acqua prelevati per l'invio al laboratorio o per essere conservati come "testimoni", come precedentemente descritto, verranno così identificati:

- ü sito di indagine
- ü sigla identificativa del sondaggio;
- ü data e ora di prelievo;
- ü numero progressivo del campione;
- ü quota di prelievo.

Si dovrà inoltre prevedere:

- ü il trasporto in giornata dei campioni presso una stanza idonea per la loro conservazione
- ü a seguito del prelievo e durante il trasporto conservare il campione al buio alla temperatura di 4 °C
- ü in attesa dello svolgimento delle analisi, conservare i campioni di acqua al buio a 4 °C.

9.15. Piano delle analisi

Per la scelta degli specifici analiti da ricercare, la selezione sarà essenzialmente effettuata sulla base delle sostanze impiegate nei cicli produttivi.

Nel redigere la lista degli analiti si dovranno anche considerare le caratteristiche delle sostanze, facendo riferimento ad esempio al loro stato fisico ed alla loro stabilità chimica nell'ambiente.

Le valutazioni effettuate porteranno in prima battuta alla definizione di un "set standard" di analiti (sia per le analisi dei terreni sia per quelle delle acque sotterranee) concettualmente applicabile, nel corso delle indagini, alla generalità delle aree di interesse.

Su tale base, si potrà valutare la possibilità e l'opportunità di modulare il piano analitico in funzione delle peculiarità delle varie sub aree di interesse, individuando set specifici in relazione alle sostanze tipiche della produzione industriale condotta su ciascuna area da caratterizzare.

9.16.Surnatante

Qualora rinvenuto nei piezometri di nuova realizzazione o esistenti, si provvederà al campionamento selettivo del prodotto surnatante.

Sui campioni prelevati saranno condotti i necessari accertamenti di laboratorio finalizzati alla caratterizzazione del prodotto.

9.17.Attività di controllo

Le attività di controllo qualitativo e quantitativo da parte degli enti preposti, potrà essere realizzato durante lo svolgimento delle attività di campo, attraverso la verifica dell'applicazione delle specifiche definite nel Piano della caratterizzazione. Le attività di campo, saranno descritte e cura del responsabile del sito, con la redazione del Giornale dei Lavori, che sarà verificato e validato dai Responsabili degli Enti preposti al controllo.

Le attività di controllo qualitativo e quantitativo da parte degli enti preposti, potrà essere realizzato durante lo svolgimento delle analisi di laboratorio, seguendone tutte le diverse fasi:

- ü apertura campione
- ü preparazione campione
- ü esecuzione analisi

I Responsabili degli Enti preposti al controllo, potranno verificare attraverso un sistema di Quality Control la corretta applicazione di:

- ü metodiche analitiche
- ü controllo dei sistemi utilizzati
- ü controllo del rispetto delle BPL (Buone Pratiche di Laboratorio).

Tutte le fasi operative di laboratorio, comprese le attività di controllo degli Enti preposti, saranno descritte nel giornale lavori di laboratorio, che sarà verificato e validato dai Responsabili degli stessi Enti.

In relazione alla validazione, da parte dell'Ente di Controllo, di almeno il 10% del totale dei campioni prelevati dal soggetto obbligato si ribadisce che, in accordo con la legislazione vigente, l'ente di controllo è libero di predisporre il piano di interventi e controlli secondo le proprie esigenze e disponibilità, potendo valicare l'intera filiera che porta alla produzione dei dati.

9.18. Attività di laboratorio

I laboratori utilizzati per l'esecuzione delle analisi chimiche dovranno essere in possesso dei necessari requisiti di qualità.

Analisi chimica dei terreni

Le determinazioni in laboratorio saranno condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 10 mesh (2 mm) e riferiti alla frazione secca del passante al vaglio dei 2 mm.

In accordo con la proposta avanzata dall'Istituto Superiore di Sanità la ricerca degli analiti potrà essere effettuata sulla frazione granulometrica passante al vaglio da 2 cm e i risultati riferiti unicamente al peso secco di tale frazione.

Su ogni campione saranno quindi essere determinati:

- ü scheletro, mediante setaccio a maglie di 2 mm
- ü l'umidità per essiccazione a 105°C a peso costante

Le analisi chimiche saranno condotte adottando metodologie ufficialmente riconosciute, in conformità a quanto previsto dal DM 471/99 ed idonee all'ottenimento di valori 10 volte inferiori rispetto ai valori di concentrazione limite fissati dalla normativa stessa.

Per le sostanze non indicate nella tabella 1 dell'Allegato 1 al DM 471/99 si farà riferimento ai valori di concentrazione limite fissati dalla normativa stessa per le sostanze tossicologicamente ad esse più affini, e in particolare ai valori limite determinati dall'Istituto Superiore di Sanità sempre sulla base del criterio della sostanza tossicologicamente più affine.

Analisi chimica delle acque

Le analisi chimiche saranno condotte adottando metodologie ufficialmente riconosciute, in conformità a quanto previsto dal DM 471/99 ed idonee all'ottenimento di valori 10 volte inferiori rispetto ai valori di concentrazione limite fissati dalla normativa stessa.

Per le sostanze non indicate nella tabella 1 dell'Allegato 1 al DM 471/99 si farà riferimento ai valori di concentrazione limite fissati dalla normativa stessa per le sostanze tossicologicamente ad esse più affini, e in particolare ai valori limite determinati dall'Istituto Superiore di Sanità sempre sulla base del criterio della sostanza tossicologicamente più affine.

9.19.Rilievi topografici e misure piezometriche

Al termine delle attività di realizzazione dei piezometri verrà effettuato un rilievo plano-altimetrico di precisione che interesserà tutta la rete piezometrica.

Una volta concluse le attività di realizzazione dei piezometri, sarà inoltre effettuata una campagna per la misura del livello statico della falda, finalizzata alla ricostruzione dell'andamento dettagliato delle isopieze nell'ambito dell'area di studio.

10. ATTIVITA' DI CANTIERE AGGIUNTIVE

Nella fase di esecuzione dei sondaggi potrà essere prevista l'esecuzione di attività aggiuntive della seguente tipologia:

- ü prelievo di campioni, tra indisturbati e rimaneggiati di terreno, per la esecuzione di prove geotecniche di laboratorio; i sondaggi ed i livelli su cui saranno prelevati i campioni per tali prove, saranno scelti nel corso delle attività di perforazione
- ü esecuzione di prove di permeabilità del sottosuolo
- ü esecuzione di prove di pompaggio per la determinazione dei parametri idraulici della falda

La quantificazione e la dislocazione nell'ambito dell'area di indagine delle attività in questione verranno stabilite in modo tale da ottenere un adeguato dettaglio delle informazioni da esse ricavabili.

10.1. Prelievo di campioni indisturbati e rimaneggiati

Il prelievo di campioni disturbati (rimaneggiati) prevede semplicemente la raccolta di aliquote

di terreno derivante dal carotaggio e la loro conservazione in contenitori (ad es. buste o sacchi) di adeguato materiale.

Per quanto riguarda il prelievo di campioni indisturbati e/o semidisturbati si potrà fare ricorso dei seguenti tipi di campionatori:

- ü Campionatore a pareti sottili (Shelby)
- ü Campionatore a pareti sottili con pistone (tipo Osterberg)

10.2. Conservazione identificazione e spedizione dei campioni

Immediatamente dopo il prelievo, i campioni indisturbati e semidisturbati saranno sigillati nello stesso contenitore usato per il prelievo, mediante paraffina. Il contenitore poi sarà chiuso alle due estremità con coperchi e sigillato con nastro adesivo.

Tutti i campioni saranno quindi contrassegnati con etichette resistenti all'acqua recanti le indicazioni:

- ü cantiere, località
- ü n. del sondaggio
- ü n. del campione
- ü data del prelievo
- ü tipo di campionatore usato per il prelievo
- ü profondità entro le quali è stato prelevato
- ü parte alta e parte bassa (per semidisturbati e indisturbati)

10.3. Esecuzione di prove di permeabilità

Le prove potranno essere condotte con carico d'acqua variabile o costante.

Prova a carico costante

La prova può essere eseguita innalzando o abbassando il livello dell'acqua rispetto al livello della falda e misurando la quantità d'acqua da immettere o, rispettivamente, prelevare per mantenere costante il livello nel tubo. Le prove saranno eseguite solo nei tratti interessati dall'acquifero

Le misure verranno eseguite, una volta raggiunta la situazione di regime, per intervalli di tempo sino ad ottenere almeno tre valori di assorbimento o emungimento molto vicini fra di

loro.

Prova a carico variabile

Può essere eseguita innalzando od abbassando il livello dell'acqua nel foro rispetto al livello della falda.

Le misure verranno fatte di regola, partendo dall'istante iniziale, dopo 15", 30", 1', 2', e poi in tempi raddoppiati sino a 15'; poi ogni 15'. La durata della prova sarà legata alla permeabilità del terreno ed alle dimensioni del tubo.

Prova d'iniezione (sistema "Lugeon")

Questa prova si esegue su rocce poco permeabili, e prevede l'iniezione di acqua a portata e pressione costante (es. 3-5-7 atm) per una durata minima di 10' attraverso un pistoncino a tenuta installato entro il foro alla profondità desiderata.

Prima di dar luogo all'iniezione con acqua sempre pulita si dovrà accertare l'assenza entro le tubazioni di aria che potrebbe produrre intasamenti nel mezzo poroso.

Documentazione

La documentazione con cui verranno presentati i risultati delle prove comprenderà:

- ü la geometria del sondaggio, con la profondità raggiunta dalla perforazione e dal rivestimento prima della prova, la posizione del rivestimento al momento della prova, la posizione e le caratteristiche del ghiaietto eventualmente immesso nel foro;
- ü certificati di taratura degli eventuali contatori impiegati;
- ü le tabelle contenenti tutti i dati misurati ed i tempi delle letture, comprese quelle iniziali per il tempo necessario ad arrivare a condizioni di regime;
- ü data della prova e note su eventuali anomalie riscontrate.

10.4. Esecuzione di prove di pompaggio

In corrispondenza dei piezometri di nuova realizzazione, per valutare le principali proprietà idrauliche dell'acquifero potranno essere eseguite prove di pompaggio suddivise in prove a gradini e prove di emungimento a portata costante.

Ogni prova sarà effettuata in condizioni di falda indisturbata da almeno 24 ore cioè in assenza di emungimenti, spurghi o apporti di acqua in falda che modifichino il livello statico nell'intorno del piezometro di prova e/o dei piezometri di osservazione.

L'esecuzione delle prove a gradini permetterà di valutare la portata sostenibile dal piezometro per l'esecuzione delle prove di lunga durata. Saranno eseguiti quattro gradini di portata crescente, di 2 ore ciascuno con relativa misura della risalita al termine dei quattro gradini.

L'interpretazione delle prove permetterà di determinare la portata critica di emungimento dell'opera e quindi la portata ottimale con cui eseguire la prova di lunga durata.

Le prove di lunga durata sui piezometri verranno eseguite con portata ottimale scelta in base ai risultati delle prove a gradini.

L'esecuzione delle prove comporterà le seguenti operazioni:

- ü rilievo, prima dell'inizio della prova, del livello statico sul piezometro da mettere in emungimento e su eventuali piezometri ad esso prossimi;
- ü inizio del pompaggio e regolazione della portata prevista;
- ü rilievo dei livelli dinamici nel piezometro in emungimento ed in quelli eventuali ad esso prossimi (ad es. nel caso di prova di 24 ore la cadenza temporale dei rilievi è la seguente: dopo 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 15, 20, 25, 30, 40, 60, 80, 100, 120, 150, 180, 210, 240, 270, 300, 360, 420, 480, 540, 600, 660, 720, 780, 840, 900, 960, 1020, 1080, 1140, 1200, 1260, 1320, 1380, 1440 minuti dall'inizio del pompaggio);
- ü controllo della portata mediamente ogni due ore;
- ü arresto del pompaggio ed inizio della prova in risalita;
- ü rilievo dei livelli risalita secondo gli stessi tempi e modalità di cui sopra;
- ü termine della prova dopo un tempo di osservazione dei livelli in risalita per 24 ore o fino al ristabilirsi del livello statico iniziale.

Durante il test a portata potranno essere rilevati, con cadenze orarie da definire, i principali parametri chimico-fisici delle acque quali ad es. colore, odore, temperatura, pH e conducibilità elettrica i cui valori saranno annotati sulla scheda della prova.

Le misure della portata della pompa durante le prove verranno eseguite mediante installazione di contatore volumetrico sulla condotta o, per portate non superiori ai 3-5 l/sec, mediante recipienti graduati.

Le misure del livello d'acqua, nei pozzi di osservazione saranno eseguite tramite sondino elettrico con una precisione non inferiore a ± 0.5 cm.

Tutte le misure del livello d'acqua eseguite nei pozzi in pompaggio e sui piezometri verranno riferite ad un punto stabilito (es. testa tubo, testa pozzetto ecc.) chiaramente riportato nella

scheda della prova di pompaggio.

I dati rilevati durante la prova verranno registrati utilizzando opportune schede.

L'interpretazione dei dati misurati, abbassamenti (s) in funzione del tempo (t), verrà eseguita utilizzando software dedicato (ad es. Startpoint - Aquifer Pump and Recovery Test Analyses Software) tale da permettere di interpretare le prove di pompaggio di lunga durata sia in regime transitorio che permanente, per acquiferi liberi o confinati utilizzando i differenti metodi (grafici ed analitici) comunemente utilizzati per tali scopi (Hantush, Theis, Walton, Neuman e relative modifiche).

Il tipo di interpretazione da utilizzare verrà deciso di volta in volta in base alle condizioni che si verificano nel corso della prova ed in base alle caratteristiche degli acquiferi sottoposti a pompaggio.

Le interpretazioni permetteranno di determinare i principali parametri idrodinamici dell'acquifero.

10.5. Elaborazione ed interpretazione dati

I risultati delle attività di campo e di laboratorio verranno espressi sotto forma di tabelle di sintesi e di rappresentazioni cartografiche (in scala 1:100 o 1:200) quali:

- ü carta dell'ubicazione delle indagini svolte e dei punti di campionamento e/o misura, con distinzione tipologica
- ü sezioni geologiche rappresentative del quadro litostratigrafico del sottosuolo
- ü sezioni idrogeologiche rappresentative della geometria degli acquiferi
- ü carte piezometriche, con ricostruzione del campo di moto della falda ed indicazione dei punti di misura
- ü carta di distribuzione degli inquinanti nei terreni, in senso areale e verticale
- ü carta di distribuzione degli inquinanti nelle acque sotterranee

Facendo particolare riferimento ai risultati delle determinazioni analitiche di laboratorio, essi verranno elaborati anche mediante analisi statistica in grado di evidenziare:

- ü valori minimi, massimi e medi rilevati, deviazione standard;
- ü distribuzione percentuale delle concentrazioni osservate.

11. DEFINIZIONE E GESTIONE DI UN SISTEMA INFORMATIVO GEOREFERENZIATO (GIS)

Le aziende, al termine dei lavori di caratterizzazione, avranno cura di consegnare i risultati delle indagini, delle determinazioni analitiche e delle elaborazioni numeriche e cartografiche, secondo i contenuti del D.M. 471/99, allegato 4. Tali risultati dovranno essere consegnati oltre che su supporto cartaceo anche su supporto informatico.

Allo scopo di archiviare e gestire le informazioni relative ai punti di indagine realizzati nell'area dello stabilimento durante le attività di investigazione iniziale, nonché i dati pregressi di interesse, verrà predisposta una banca dati relazionale georeferenziata, opportunamente interfacciata con software specifico per le elaborazioni richieste.

Tale banca dati sarà sviluppata in ambiente MsAccess, garantendo così ampia compatibilità con eventuali altri sistemi in uso, e sarà organizzata in una serie di tabelle tra loro correlate primariamente attraverso il codice identificativo di ciascun punto, assegnato in modo univoco. Sarà comunque mantenuta l'informazione relativa ad una eventuale codifica preesistente.

Il supporto informatico dovrà essere di tipo ottico (CD-R, recordable) o magnetico (Floppy disk 3.5'); non sono ammessi i supporti tipo CD-ROM Rewritable, DVD e supporti magnetici di tipo differente da quello indicato.

Le principali tabelle che comporranno il sistema sono le seguenti:

- § anagrafica dei punti;
- § dati stratigrafici;
- § dati di completamento;
- § dati piezometrici
- § risultati analitici su campioni di terreno;
- § risultati analitici su campioni di acqua;

Saranno inoltre presenti altre tabelle di sistema, consistenti fra l'altro di:

- § tabella dei parametri analizzati con relative unità di misura;
- § tabella degli identificativi dei campioni analizzati;
- § tabella dei litotipi;
- § tabella delle tipologie di completamento

In dettaglio, nelle tabelle principali sopra elencate verranno inserite le seguenti informazioni:

Anagrafica dei punti

- § codice primario di identificazione del punto;
- § codice preesistente (se applicabile);
- § longitudine e latitudine espresse nel sistema di riferimento Gauss-Boaga;
- § quota del piano campagna;
- § quota del piano di riferimento;
- § tipologia del punto (sondaggio, piezometro, pozzo, etc.);
- § eventuali note aggiuntive.

Dati stratigrafici

- § codice primario di identificazione del punto;
- § quota del tetto di ciascuna litologia;
- § identificativo del litotipo corrispondente (in relazione alla tabella dei litotipi);
- § note aggiuntive.

Dati di completamento

- § codice primario di identificazione del punto;
- § quota del tetto di ciascuna sezione;
- § diametro della sezione;
- § identificativo del completamento corrispondente (in relazione alla tabella delle tipologie di completamento);
- § note aggiuntive.

Dati piezometrici

- § codice primario di identificazione del punto;
- § data di misura;
- § livello piezometrico misurato;
- § note aggiuntive.

Risultati analitici (per campioni di acqua e per campioni di terreno)

- § codice primario di identificazione del campione (in relazione al codice di
- § tabella degli identificativi dei campioni analizzati);
- § relative tramite la tabella dei parametri);
- § valore misurato;
- § note aggiuntive.

Tale struttura è comunque da ritenersi indicativa, potendo essere variata anche in tempi successivi onde venire incontro ad eventuali specifiche esigenze che dovessero emergere nel tempo.

Il sistema sarà interfacciato in ambiente ESRI ArcView, anche in questo caso per garantire ampia compatibilità con altri sistemi. In tal modo all'utente viene presentata una interfaccia in ambito GIS organizzata secondo vari livelli di informazione. Sulla base delle planimetrie esistenti, sarà dunque possibile interrogare a video i punti di indagine al fine di ottenere le informazioni di interesse, rappresentate sotto forma grafica o tabellare.

Nel sistema verranno immessi tutti i dati derivanti dalle attività oggetto del presente piano, nonché quelli ricavabili dalla documentazione tecnica pregressa disponibile.

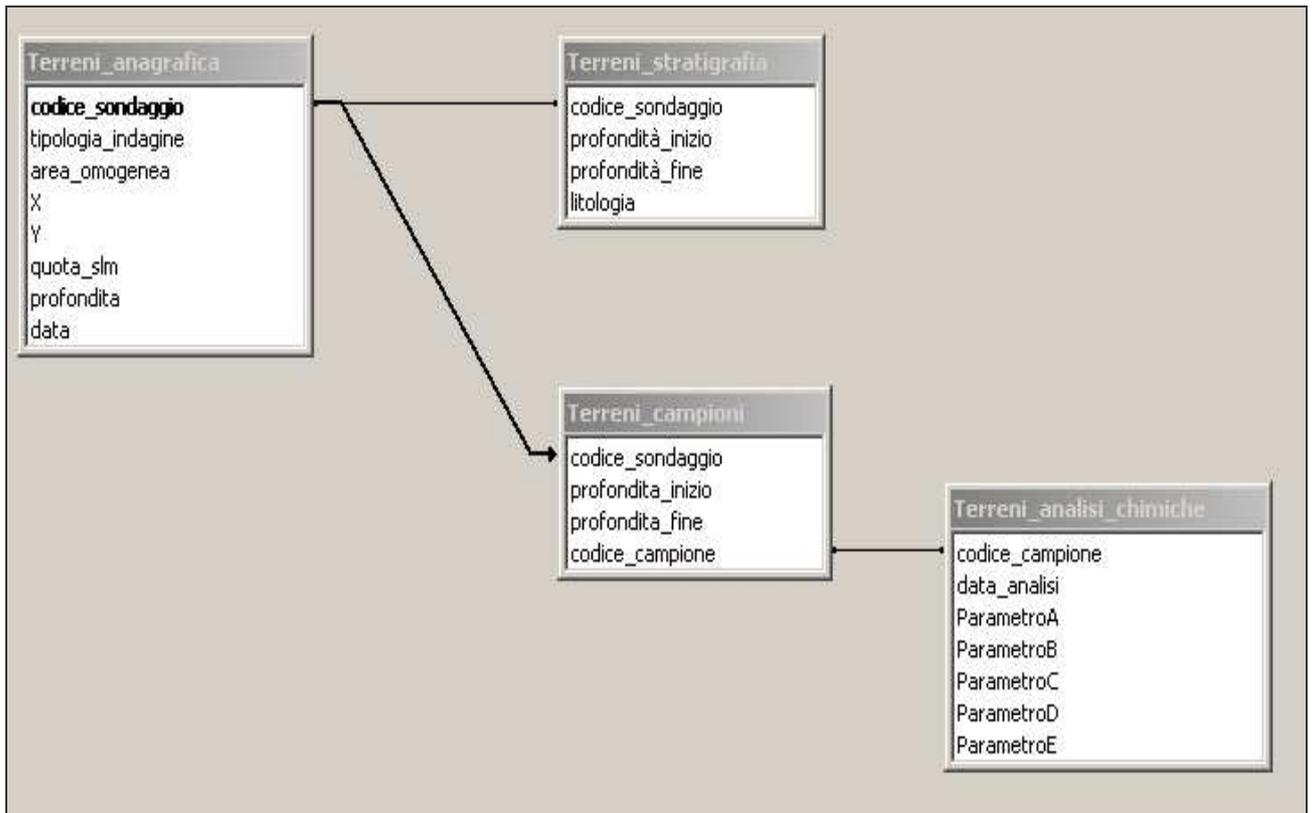
Gli elaborati grafici (planimetrie e disegni) dovranno essere compilati in formato vettoriale e suddiviso in vari tematismi, georeferenziati secondo coordinate geografiche Gauss – Boaga.

Le quote altimetriche (delle bocca-pozzo dei piezometri, dell'altezza della falda, dei punti di sondaggio, ...) dovranno essere espresse in metri sul livello del mare.

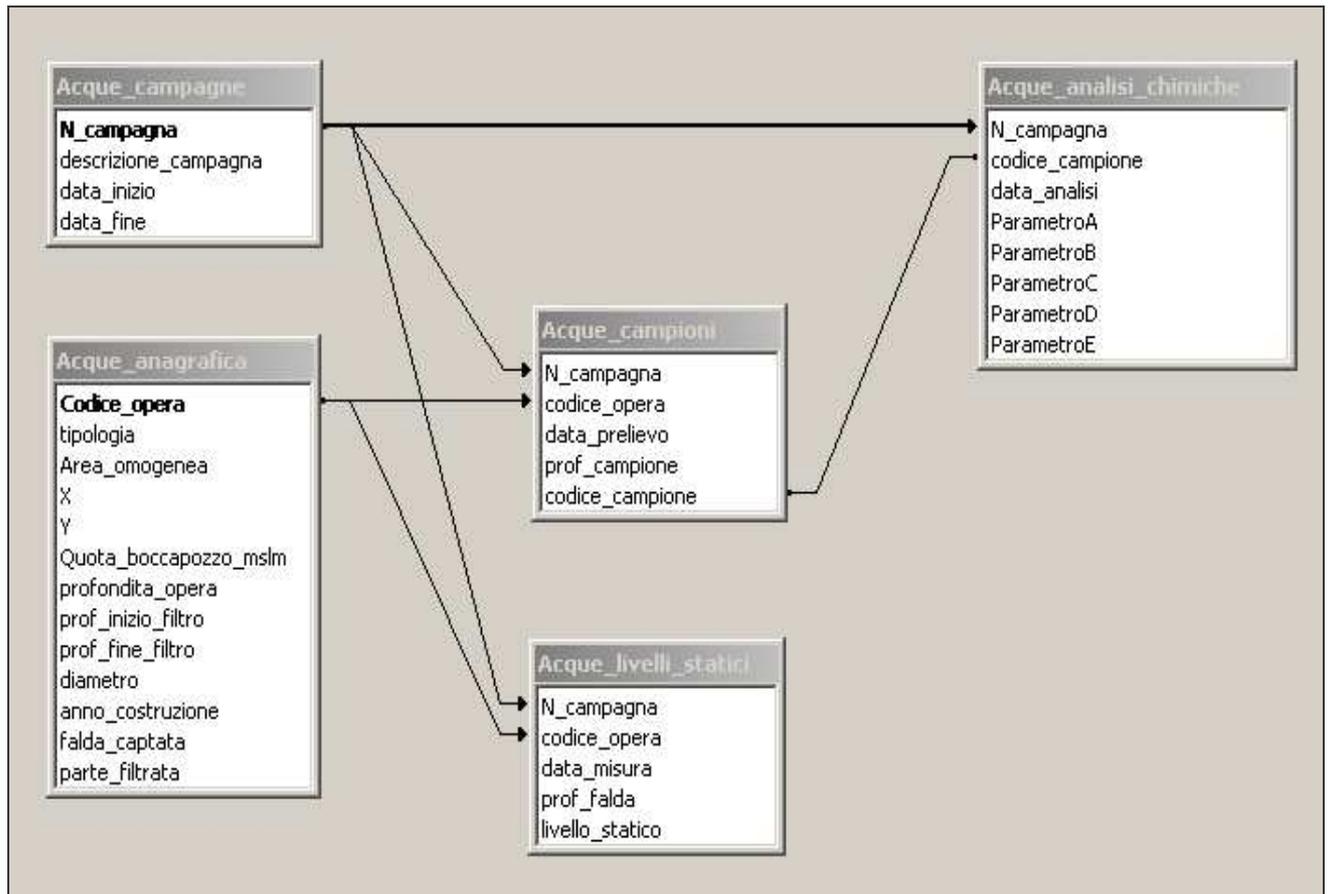
Nelle tabelle di testo e database, i valori saranno espressi in mg/Kg S.S. per i terreni, ed in µg/L per le acque sotterranee.

Per quanto riguarda i valori da inserire nei campi dei singoli composti chimici delle tabelle del database, si inserirà il valore zero (nel formato DBF) o Nullo (nel formato MDB) in corrispondenza delle analisi non eseguite; per i risultati analitici inferiori ai limiti strumentali si inserirà un valore uguale alla metà del limite di rilevabilità strumentale stesso, tenendo presente che tale valore non indica la presenza di inquinante; in tutti gli altri casi si dovranno inserire i valori riscontrati nel corso delle verifiche analitiche.

I certificati analitici di laboratorio saranno comunque inseriti nell'ambito degli elaborati di testo.



Schema 1



Schema 2

12. TEMPISTICA

In termini preliminari dovrà essere indicato il tempo stimato per l'esecuzione complessiva delle attività di investigazione iniziale e il cronoprogramma degli interventi, che sarà affinato in corso d'opera, in accordo con gli enti competenti preposti alle attività di controllo

Allegato A Scheda anagrafica del sito: scheda per la raccolta dei dati del sito da inserire nell'Anagrafe dei siti inquinati.

Questionario da compilare per l'inserimento dei dati relativi
nell'Anagrafe dei siti inquinati

Versione per il software ANPA del 18/04/2002

Sito:

Siti

A. Anagrafica

Sezione C1.Istruttoria

Data di attivazione del procedimento ai sensi del DM 471/99: _____

Tipologia dell'atto di attivazione:

Notifica dell'inquinamento da parte dell'interessato ai sensi dell'art. 7	€
Notifica di inquinamento da parte dei soggetti pubblici, ai sensi dell'art. 8	€
Notifica dell'inquinamento da parte dell'interessato ai sensi dell'art. 9	€
Siti in corso di bonifica all'emanazione del DM 471/99 ai sensi dell'art. 18	€
Siti nazionali individuati per legge (art. 1 L. 426/98, art. 114 L. 388/00, art. 3 DM 468/01)	€

Soggetto autore dell'atto di attivazione:

Ragione sociale: _____

Tipologia: Pubblico €
 Privato €

Codice fiscale: _____

Partita IVA: _____

Indirizzo: _____ N° _____

C.A.P.: _____

Comune: _____

Località: _____

Sezione A1.Sito

Denominazione: _____

Sito di interesse nazionale: Si € No €

Codice nazionale: _____

Sito che interessa più comuni: Si € No €

Indirizzo principale del sito: _____ N° _____

C.A.P.: _____

Comune: _____

Proiezione e fuso di riferimento:	Gauss-Boaga	€
	UTM ED 50	€
	UTM WGS 84	€
	32	€
	33	€
	34	€
	Est	€
	Ovest	€

Coordinata Est: _____

Coordinata Nord: _____

Data di inserimento nell'anagrafe: _____

Documento di riferimento:	Notifica	€
	Accertamento	€
	Comunicazione	€
	Altro	€

Superficie contaminata stimata (m²): _____

Superficie contaminata accertata (m²): _____

Destinazione d'uso vigente prevista dal PRGC:

Usò verde pubblico	€
Usò privato e residenziale	€
Usò commerciale e industriale	€
Usò agricolo	€
Non specificata	€

Destinazione d'uso prevista dal progetto di bonifica approvato:

Usò verde pubblico, privato e residenziale	€
Usò commerciale e industriale	€
Usò agricolo	€
Non specificata	€

Tipo di attività svolta sul sito:

Attiva	€
Dismessa	€

Tipologia di attività:

Industriale	€
Commerciale	€
Mineraria	€
Cava	€
Attività di gestione dei rifiuti	€
Altro	€
Non specificata	€

Se attività di gestione rifiuti (precisare all. B e C del D.Lgs.22/97):

D	_____
R	_____

Codice ISTAT attività principale: _____

Note: _____

Comuni in cui ricade il sito: _____

Tavolette IGM: _____

Siti collegati:

Particelle catastali:

Sezione A2.Interventi

Tipologia intervento:	Messa in sicurezza d'emergenza	€
	Bonifica e ripristino ambientale	€
	Bonifica e ripristino ambientale con misure di sicurezza	€
	Messa in sicurezza permanente	€
	Intervento non necessario	€

Documento amministrativo di riferimento:	Non specificato	€
	Atto amministrativo regionale o provinciale	€
	Verifica Enti di controllo	€
	Altro	€

Durata prevista dell'intervento di bonifica approvato ai sensi del DM 471/99 (mesi): _____

Intervento per fasi: Si € No €

Suddivisione per fasi temporali: Si € No €

Suddivisione per aree: Si € No €

Numero fasi: _____

Note: _____

Caratteristiche tecniche della messa in sicurezza d'emergenza:

Rimozione dei rifiuti	€
Raccolta liquidi sversati	€
Pompaggio liquidi inquinanti galleggianti	€
Drenaggi	€
Barriere di contenimento fisiche provvisorie	€
Copertura impermeabile temporanea	€
Stoccaggio su platee impermeabili	€
Rimozione o svuotamento di bidoni, container	€
Messa in opera di barriere	€
Altro	€

Sezione A3.Soggetti

Soggetto di riferimento nella fase iniziale:

Curatori fallimentari:

Ragione sociale: _____

Tipologia: Pubblico €
 Privato €

Codice fiscale: _____

Partita IVA: _____

Indirizzo: _____ N° _____

C.A.P.: _____

Comune: _____

Località: _____

Responsabili dell'inquinamento:

Ragione sociale: _____

Tipologia: Pubblico €
 Privato €

Codice fiscale: _____

Partita IVA: _____

Indirizzo: _____ N° _____

C.A.P.: _____

Comune: _____

Località: _____

Enti di cui si avvale la Regione per gli interventi in via sostitutiva:

Ragione sociale: _____

Tipologia: Pubblico €
 Privato €

Codice fiscale: _____

Partita IVA: _____

Indirizzo: _____ N° _____

C.A.P.: _____

Comune: _____

Località: _____

Note: _____

B. Tecnica

Sezione B1. Matrici contaminate

Matrice ambientale:	Suolo	€
	Sottosuolo	€
	Acque superficiali	€
	Acque sotterranee	€

Fase di accertamento:	Notifica iniziale	€
	Accertamenti preliminari di controllo	€
	Caratterizzazione del sito	€
	Progetto preliminare (caratterizzazione integrativa)	€
	Bonifica (accertamenti e controlli in corso d'opera)	€

Tipologia del soggetto rilevatore:	ARPA / APPA	€
	Altri soggetti pubblici	€
	Soggetti privati	€

Soggetto rilevatore: _____

Note: _____

Sostanze rilevate: _____

Sezione B1. Matrici contaminate

Matrice ambientale:	Suolo	€
	Sottosuolo	€
	Acque superficiali	€
	Acque sotterranee	€

Fase di accertamento:	Notifica iniziale	€
	Accertamenti preliminari di controllo	€
	Caratterizzazione del sito	€
	Progetto preliminare (caratterizzazione integrativa)	€
	Bonifica (accertamenti e controlli in corso d'opera)	€

Tipologia del soggetto rilevatore:	ARPA / APPA	€
	Altri soggetti pubblici	€
	Soggetti privati	€

Soggetto rilevatore: _____

Note: _____

Sostanze rilevate:	_____	_____	_____
	_____	_____	_____
	_____	_____	_____
	_____	_____	_____
	_____	_____	_____
	_____	_____	_____

Sezione B1. Matrici contaminate

Matrice ambientale:	Suolo	€	
	Sottosuolo	€	
	Acque superficiali	€	
	Acque sotterranee	€	
Fase di accertamento:	Notifica iniziale	€	
	Accertamenti preliminari di controllo	€	
	Caratterizzazione del sito	€	
	Progetto preliminare (caratterizzazione integrativa)	€	
	Bonifica (accertamenti e controlli in corso d'opera)	€	
Tipologia del soggetto rilevatore:	ARPA / APPA	€	
	Altri soggetti pubblici	€	
	Soggetti privati	€	
Soggetto rilevatore:	_____		
Note:	_____		

Sostanze rilevate:	_____	_____	_____
	_____	_____	_____
	_____	_____	_____
	_____	_____	_____
	_____	_____	_____
	_____	_____	_____

Sezione B1. Matrici contaminate

Matrice ambientale:	Suolo	€
	Sottosuolo	€
	Acque superficiali	€
	Acque sotterranee	€
Fase di accertamento:	Notifica iniziale	€
	Accertamenti preliminari di controllo	€
	Caratterizzazione del sito	€
	Progetto preliminare (caratterizzazione integrativa)	€
	Bonifica (accertamenti e controlli in corso d'opera)	€
Tipologia del soggetto rilevatore:	ARPA / APPA	€
	Altri soggetti pubblici	€
	Soggetti privati	€

Soggetto rilevatore: _____

Note: _____

Sostanze rilevate: _____

Sezione B2.Principali sorgenti di inquinamento

Presenza di sostanze inquinanti dovuta ad attività incidentali o accidentali: Si € No €

Sorgente: Presunta €
Accertata €

Sversamenti incidentali su suolo e acque: Si € No €

Tipologia degli sversamenti: Non specificata €
Solo su suolo €
Solo in acque €
Su suolo e acque €

Eventi accidentali: Si € No €

Tipologia degli eventi accidentali: Non specificata €
Esplosioni €
Incendi €
Incidenti a pipe line €
Altro €

Presenza di sostanze inquinanti dovuta a cattiva gestione di impianti e strutture: Si € No €

Sorgente: Presunta €
Accertata €

Tipologia di gestione che ha causato l'inquinamento:
Non specificata €
Depositi (non corretti) di materie prime o intermedi di lavorazione €
Perdite di serbatoi e tubature €
Altro €

Presenza di sostanze inquinanti dovuta a gestione scorretta di rifiuti: Si € No €

Sorgente: Presunta €
Accertata €

Causa dell'inquinamento da rifiuti:	Non specificata	€
	Abbandono di rifiuti (art. 14)	€
	Deposito incontrollato di rifiuti	€
	Interramento di rifiuti	€
	Altro	€

Tipologia dei rifiuti:	Non specificata	€
	Urbani	€
	Speciali non pericolosi	€
	Speciali pericolosi	€
	Non precisamente individuabili	€

Tipologia di abbandono dei rifiuti:	Non specificata	€
	Fusti	€
	Sacchi (big-bags)	€
	Cumuli	€
	Serbatoi interrati	€
	Serbatoi fuori terra	€
	Mescolati al suolo	€
	Misto o altro	€

Volume stimato di rifiuti (m³): _____

Volume accertato di rifiuti (m³): _____

Note: _____

Sezione B3. Ulteriore caratterizzazione del sito

Stima soggiacenza falda dal piano campagna (in metri): _____

Tipologia di falda: Freatica €
 Confinata €

Presenza di pozzi nelle immediate vicinanze: Si € No €

Uso prevalente dei pozzi: Non specificato €
 Potabile €
 Irriguo €
 Industriale €
 Altro €

Accessibilità dell'area per indagini e controlli:
 Non specificata €
 Di facile accesso €
 Di difficile accesso per conformazione fisica €
 Di difficile accesso per altre ragioni €

Accessibilità dell'area da parte di soggetti non autorizzati:
 Non specificata €
 Di facile accesso €
 Di difficile accesso per conformazione fisica €
 Di difficile accesso per altre ragioni €

Note: _____

C. Procedurale

Sezione C1.Istruttoria

Sito sottoposto a procedura semplificata (art. 13 DM 471/99): Si € No €

Sanzioni o procedimenti penali: Si € No €

Procedure VIA afferenti al sito:	Non specificato	€
	VIA Provinciale	€
	VIA Regionale	€
	VIA Nazionale	€
	Nessuna	€

Proroghe del procedimento: Si € No €

Interruzione del procedimento: Si € No €

Note: _____

Sezione C1.Istruttoria - Atti formali

Tipologia dell'atto:	Data dell'atto:	Soggetto autore dell'atto:	Fase (eventuale) (*):
Comunicazione agli enti sulle azioni di messa in sicurezza d'emergenza	€		1 €- 2 €- 3 €- 4 €- 5 €- 6 €
Presentazione agli enti preposti del piano di caratterizzazione	€		1 €- 2 €- 3 €- 4 €- 5 €- 6 €
Approvazione piano di caratterizzazione	€		1 €- 2 €- 3 €- 4 €- 5 €- 6 €
Presentazione agli Enti preposti del progetto preliminare di bonifica	€		1 €- 2 €- 3 €- 4 €- 5 €- 6 €
Approvazione progetto preliminare	€		1 €- 2 €- 3 €- 4 €- 5 €- 6 €
Presentazione agli Enti preposti del progetto definitivo di bonifica	€		1 €- 2 €- 3 €- 4 €- 5 €- 6 €
Approvazione progetto definitivo	€		1 €- 2 €- 3 €- 4 €- 5 €- 6 €
Ordinanza di messa in sicurezza di emergenza	€		1 €- 2 €- 3 €- 4 €- 5 €- 6 €
Ordinanza di bonifica al soggetto obbligato	€		1 €- 2 €- 3 €- 4 €- 5 €- 6 €
Altre ordinanze	€		1 €- 2 €- 3 €- 4 €- 5 €- 6 €
Comunicazione di inizio lavori	€		1 €- 2 €- 3 €- 4 €- 5 €- 6 €
Certificazione di avvenuta bonifica con misure di sicurezza e ripristino ambient.	€		1 €- 2 €- 3 €- 4 €- 5 €- 6 €
Certificazione di avvenuta messa in sicurezza permanente	€		1 €- 2 €- 3 €- 4 €- 5 €- 6 €
Presa d'atto dell'avvenuto intervento di bonifica (art. 13)	€		1 €- 2 €- 3 €- 4 €- 5 €- 6 €

(*) Fasi:

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> 1 - Non specificata 2 - Notifica iniziale 3 - Accertamenti preliminari sul sito 4 - Caratterizzazione del sito 5 - Progetto preliminare 6 - Bonifica |
|---|

D. Interventi

Sezione D1. Superfici e volumi di matrici contaminate

Superficie suolo (m²): _____

Suolo e sottosuolo (m³): _____

Acque superficiali (m³): _____

Acque sotterranee (m³): _____

Note:

Sezione D2. Tecnologie utilizzate

Intervento:

Tecnologia:

Bioventilazione	€
Biorisanamento	€
Attenuazione naturale	€
Fitorisanamento	€
Soil flushing	€
Soil Vapor Extraction (SVE)	€
Trattamenti termici (riscaldamento a radio frequenze, ecc.)	€
Inertizzazione/Vetrificazione	€
Capping	€
Air spargine	€
Pump & Treat	€
Barriere/diaframmi (contenimento statico)	€
Barriere idrogeologiche (contenimento dinamico)	€
Landfarming	€
Biopile	€
Bireattori	€
Desorbimento termico	€
Inertizzazione	€
Compostaggio	€
Estrazione con solventi	€
Riduzione / ossidazione chimica	€
Lavaggio del suolo	€
Solidificazione / Stabilizzazione	€
Incenerimento	€
Pirolisi	€
Escavazione e confinamento in discarica	€
Bireattori	€
Altro	€

Tipo tecnica:	Non specificata	€
	In situ	€
	On site	€
	Off site	€

Matrice:	Non specificata	€
	Suolo	€
	Sottosuolo	€
	Acque superficiali	€
	Acque sotterranee	€

Volume da progetto (m³): _____

Volume effettivo (m³): _____

Concentrazioni residue: Si € No €

Note: _____

Sezione D3. Controlli e monitoraggi

Tipo di controllo: Controlli in corso d'opera €
 Controlli per la certificazione €
 Monitoraggi post certificazione prescritti €

Controllo effettuato: Si € No €

I campi seguenti vanno compilati solo se è stato effettuato il controllo

Controlli su suolo e sottosuolo: Si € No €

Periodicità dei controlli (*): _____

Durata dei controlli in anni (*): _____

Controlli su acque superficiali: Si € No €

Periodicità dei controlli (*): _____

Durata dei controlli in anni (*): _____

Controlli su acque sotterranee: Si € No €

Periodicità dei controlli (*): _____

Durata dei controlli in anni (*): _____

Controlli su aria: Si € No €

Periodicità dei controlli (*): _____

Durata dei controlli in anni (*): _____

() solo per controlli per la certificazione o monitoraggi post certificazione*

Note: _____

E. Finanziaria

Sezione E.Finanziaria

Atto di riferimento: _____

Costo: _____

Entità: _____

Garanzia finanziaria: Si € No €

Percentuale di garanzia su costo stimato: _____

Data di svincolo finale della garanzia: _____

Note: _____

—