



Acea Elabori SpA

LG 027 – Ed. 3 - Rev. 0

Standard e requisiti minimi dei servizi per la caratterizzazione ambientale

Linea Guida

Validità: 16 Aprile 2020

REDAZIONE		VERIFICA		APPROVAZIONI	
Responsabile Competenza Ambientali	Centro di Indagini Stefano TOSTI	Responsabile Sistema Gestione Qualità	Laura CAPUANI	Rappresentante della Direzione del Sistema Integrato Qualità, Ambiente e Sicurezza	Paolo MORICONI
		Responsabile Sistema Gestione Sicurezza e Ambiente	Stella VICINI		

INDICE

1	MODALITÀ DI DISTRIBUZIONE	4
2	SCOPO	4
3	CAMPO DI APPLICAZIONE	4
4	DEFINIZIONI	4
5	LINEE GUIDA	5
	5.1 PIANO DI CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE.....	5
5.1.1	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	5
5.1.2	CONTENUTI MINIMI DEL PIANO DI CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE.....	5
5.1.2.1.1	Premessa.....	5
5.1.2.1.2	Raccolta e sistemazione dei dati esistenti	6
5.1.2.1.3	Caratterizzazione del sito e formulazione preliminare del modello concettuale	6
5.1.2.1.4	Piano di investigazione iniziale	8
	5.2 RELAZIONE TECNICA INTERPRETATIVA DEI DATI OTTENUTI DAL PIANO DI CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE	9
5.2.1	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	9
5.2.2	CONTENUTI MINIMI DELLA RELAZIONE TECNICA INTERPRETATIVA DEI DATI OTTENUTI DAL PIANO DI CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE	10
5.2.2.1.1	Premessa.....	10
5.2.2.1.2	Piano di investigazione eseguito	10
5.2.2.1.3	Sintesi dei risultati delle indagini ambientali	11
5.2.2.1.4	Definizione del modello concettuale definitivo del sito	11
5.2.2.1.5	Conclusioni	12
	5.3 DETERMINAZIONE DEI VALORI DI FONDO	12
5.3.1	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	12
5.3.2	CONTENUTI MINIMI DELLA DETERMINAZIONE DEI VALORI DI FONDO	13
5.3.2.1.1	Premessa.....	13
5.3.2.1.2	Definizione del Modello Concettuale Preliminare	13
5.3.2.1.3	Costituzione del set di dati	14

5.3.2.1.4	Analisi statistica dei dati	16
5.3.2.1.5	Determinazione dei valori di fondo	17
5.4	ANALISI DI RISCHIO SITO SPECIFICA.....	18
5.4.1	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	18
5.4.2	CONTENUTI MINIMI DELL'ANALISI DI RISCHIO SITO SPECIFICA	19
5.4.2.1.1	Premessa.....	19
5.4.2.1.2	Sintesi delle indagini eseguite nel Piano di Caratterizzazione.....	20
5.4.2.1.3	Parametrizzazione del modello concettuale definitivo di sito.....	20
5.4.2.1.4	Metodologia di analisi di rischio utilizzata	21
5.4.2.1.5	Calcolo del rischio e degli obiettivi di bonifica sito specifici	21
5.4.2.1.6	Conclusioni	22
5.5	PIANO DI UTILIZZO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO PER CANTIERI DI GRANDI DIMENSIONI	23
5.5.1	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	23
5.5.2	CONTENUTI MINIMI DEL PIANO DI UTILIZZO (PDU)	23
5.6	PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI	26
5.6.1	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	26
5.6.2	CONTENUTI MINIMI DEL PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI	27
5.7	PROGETTO ESECUTIVO PER L'UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI	28
5.7.1	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	28
5.7.2	CONTENUTI MINIMI DEL PROGETTO ESECUTIVO PER L'UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI	29
5.8	ELENCO MODULI.....	29

1 MODALITÀ DI DISTRIBUZIONE

La distribuzione del presente documento a tutti i lavoratori avviene tramite pubblicazione sulla cartella di rete \\labstorage2.aceaspa.it\ls_sgsq\$ e sulla rete intranet aziendale.

2 SCOPO

La presente Linea Guida ha lo scopo di definire i contenuti tipici e le modalità di redazione degli elaborati relativi agli studi geologico-geochimici previsti nell'ambito della progettazione preliminare, definitiva ed esecutiva affidata alla Società.

3 CAMPO DI APPLICAZIONE

Il presente documento si applica alle attività di caratterizzazione ambientale svolte nell'ambito delle attività del Centro di Competenza (CdC) "Indagini ambientali" della Soc. ACEA Elabori SpA e deve quindi essere applicata da tutto il personale coinvolto in tale attività, al fine di standardizzare la produzione degli elaborati prodotti.

I criteri descritti in questa istruzione devono essere estesi anche agli eventuali Consulenti Specialistici esterni, qualora la documentazione da loro prodotta diventi parte integrante dei documenti progettuali, senza ulteriori elaborazioni da parte dei tecnici del citato CdC.

4 DEFINIZIONI

I documenti in questione sono:

- PIANO DI CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE;
- RELAZIONE TECNICA INTERPRETATIVA DEI DATI OTTENUTI DAL PIANO DI CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE;
- DETERMINAZIONE DEI VALORI DI FONDO;
- ANALISI DI RISCHIO SITO SPECIFICA;
- PIANO DI UTILIZZO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO PER CANTIERI DI GRANDI DIMENSIONI;

-
- PROGETTO ESECUTIVO PER L'UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI.

I documenti di tipo geologico devono essere redatti da un geologo iscritto all'Albo Professionale.

5 LINEE GUIDA

5.1 PIANO DI CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE

5.1.1 RIFERIMENTI NORMATIVI

Il principale riferimento normativo per i siti contaminati, rappresentato dal D.M. 471/99 *"Regolamento recante criteri, procedure e modalità per la messa in sicurezza, la bonifica e il ripristino ambientale dei siti inquinati, ai sensi dell'articolo 17 del Decreto Legislativo 5 febbraio 1997, n. 22 e successive modificazioni e integrazioni"*, è stato sostituito dal D.Lgs. 152/06 *"Norme in materia ambientale"*, più precisamente dalla Parte Quarta, Titolo V *"Bonifica dei siti contaminati"*. Nel dettaglio, i "criteri generali per la caratterizzazione dei siti contaminati" sono dettagliatamente descritti nell'Allegato 2 e nel *"Manuale per le indagini ambientali nei siti contaminati"* redatto dall'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i servizi Tecnici (APAT).

5.1.2 CONTENUTI MINIMI DEL PIANO DI CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE

Indice tipo

1. Premessa
2. Raccolta e sistemazione dei dati esistenti
3. Caratterizzazione del sito e formulazione preliminare del modello concettuale
4. Piano di investigazione iniziale

5.1.2.1.1 Premessa

Nella premessa dovranno essere indicati:

- Committente, oggetto del lavoro, fase progettuale;
- Articolazione dello studio svolto;
- Descrizione generale dell'opera di progetto;
- Riferimenti normativi e metodologie di campionamento.

5.1.2.1.2 Raccolta e sistemazione dei dati esistenti

Devono essere indicate sinteticamente tutte le informazioni bibliografiche disponibili sulla storia del sito in oggetto di studio, in modo tale da poterne ricostruire i cambiamenti nel tempo in relazione all'evoluzione del territorio circostante. Nel dettaglio si dovrà indicare:

- Localizzazione e tipologia:
 - Inquadramento geografico, urbanistico e catastale;
 - Identificazione del sito, delimitazione, superficie (con indicazione della parte coperta, scoperta, asfaltata e/o cementata, area verde);
 - Descrizione dei confini con riferimento alla natura delle attività circostanti;
 - Tipologia dell'area: industriale (in attività o dismessa), residenziale etc.;
 - Planimetria in scala, tale da evidenziare quanto sopra descritto.
- Storia del sito:
 - Storia dell'evoluzione del sito (uso del suolo prima dell'attività attuale);
 - Storia societaria, in termini di cambio di proprietà, con indicazione di quella attuale e delle precedenti;
 - Planimetria e/o foto aeree storiche;
 - In caso di area o ex area industriale, indicare le materie prime utilizzate nelle varie "fasi o cicli produttivi", le zone di carico e scarico dei prodotti e le eventuali aree di stoccaggio e/o smaltimento dei rifiuti.

5.1.2.1.3 Caratterizzazione del sito e formulazione preliminare del modello concettuale

In questo capitolo, viene descritto l'assetto fisico dell'area oggetto di studio, con particolare riferimento alle matrici suolo, sottosuolo e acque sotterranee. Nel dettaglio, si dovrà indicare:

- Inquadramento geologico, geomorfologico e idrogeologico:
 - Breve descrizione dell'assetto geologico e tettonico-strutturale di un'area sufficientemente grande all'intorno del sito oggetto di studio, avvalendosi di dati bibliografici e di eventuali indagini geognostiche già realizzate nel sito o in siti adiacenti. Nel dettaglio, si dovrà descrivere la sequenza stratigrafica dei terreni, lo spessore e le profondità dei vari litotipi, nonché la granulometria e la loro permeabilità;
 - Breve descrizione dell'assetto geomorfologico del sito in oggetto di studio, con particolare riferimento alle aree a rischio idrogeologico;
 - Breve descrizione dell'assetto idrogeologico dell'area, nel quale si dovrà individuare e caratterizzare il bacino idrogeologico e i suoi rapporti con l'idrogeologia superficiale. Si dovrà indicare inoltre la presenza o meno di una o più falde idriche sotterranee, con riferimento a quanto descritto per i terreni. In caso affermativo, indicare la tipologia della/e falda/e, la profondità, la soggiacenza, la direzione di flusso, lo spessore dell'acquifero e dei terreni che lo sostengono. Nel caso i dati non siano disponibili, riportare le informazioni desunte dalla bibliografia.
- Aree di potenziale interesse ai fini della contaminazione:

Le aree sono identificate in conformità alle informazioni presentate nei capitoli precedenti, con lo scopo di progettare meglio il piano d'investigazione iniziale. Esse possono, ad esempio, consistere nei settori in cui sono presenti rifiuti ammassati in superficie, serbatoi interrati, trasformatori etc. in corrispondenza dei quali collocare o infittire le indagini da compiere nel sito. Qualora fossero presenti tali aree si dovrà altresì descrivere le eventuali azioni di messa in sicurezza, riguardanti la contaminazione del suolo o delle acque sotterranee, già eseguite o da eseguire nel sito.
- Modello concettuale preliminare del sito:

Sulla base delle informazioni raccolte nel piano si dovrà formulare un modello concettuale preliminare del sito oggetto di studio, descrivendo l'assetto geologico e idrogeologico, le potenziali sorgenti della contaminazione, la qualità delle matrici ambientali, i potenziali percorsi della migrazione e i potenziali bersagli.

Nel caso in cui non siano già state effettuate indagini ambientali preliminari sul sito oggetto di studio, è preferibile concentrare l'attenzione sulla definizione dei caratteri ambientali e sociali del territorio circostante il sito, in modo da identificare con sicurezza i potenziali bersagli di un'eventuale contaminazione.

5.1.2.1.4 Piano di investigazione iniziale

Nel seguente capitolo si dovrà descrivere dettagliatamente il piano delle indagini, del campionamento e delle analisi che si dovranno eseguire sul sito oggetto di studio, in riferimento sia ai dati esistenti, che alle caratteristiche specifiche del progetto da realizzare nell'area. Nel piano di investigazione iniziale si dovranno definire gli elementi contenuti nel "Manuale per le indagini ambientali nei siti contaminati – Cap. 9" redatto dall'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i servizi Tecnici (APAT), ovvero:

- Criteri generali del piano di investigazione iniziale;
- Strategie e piano di campionamento:

Il programma delle indagini ambientali farà necessariamente riferimento alle valutazioni espresse in merito alla possibile contaminazione generale del sito, al suo assetto geologico ed idrogeologico e dunque all'estensione dei fenomeni di migrazione della possibile contaminazione verso altre componenti ambientali o bersagli.

L'ubicazione dei punti di campionamento deve essere stabilita in modo da corrispondere agli obiettivi indicati nei criteri generali. Nel dettaglio si dovrà descrivere:

- Ubicazione dei punti di sondaggio (ubicazione ragionata o sistematica);
- Profondità dei sondaggi ambientali;
- Ubicazione e profondità dei piezometri installati;
- Rilievo topografico dei piezometri;

- Modalità operative delle attività di scavo o di perforazione;
- Modalità di prelievo, conservazione e trasporto dei campioni:
 - Modalità del prelievo dei campioni;
 - Caratteristiche, quantità e profondità dei campioni;
 - Modalità di conservazione e di riconoscimento dei campioni;
 - Modalità di trasporto dei campioni;
 - Documentazione fotografica di tutte le fasi.
- Metodologie di analisi chimico-fisiche dei campioni.

In alcuni siti, in particolare quelli costituiti da aree dismesse o abbandonate, è opportuno svolgere alcune attività preliminari con lo scopo di approfondire la conoscenza dell'area e svolgere le indagini di caratterizzazione in sicurezza:

- Pulizia della vegetazione infestante;
- Verifica della presenza di sottoservizi;
- Verifica su pozzi e piezometri esistenti;
- Verifica della stabilità degli edifici (per scavi in prossimità o all'interno di edifici dismessi in condizioni di dubbia sicurezza statica).

5.2 RELAZIONE TECNICA INTERPRETATIVA DEI DATI OTTENUTI DAL PIANO DI CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE

5.2.1 RIFERIMENTI NORMATIVI

Il principale riferimento normativo per i siti contaminati, rappresentato dal D.M. 471/99 "*Regolamento recante criteri, procedure e modalità per la messa in sicurezza, la bonifica e il ripristino ambientale dei siti inquinati, ai sensi dell'articolo 17 del Decreto Legislativo 5 febbraio 1997, n. 22 e successive modificazioni e integrazioni*", è stato sostituito dal D.Lgs. 152/06 "*Norme in materia ambientale*", più precisamente dalla Parte Quarta, Titolo V "*Bonifica dei siti contaminati*". Nel dettaglio, i "criteri generali per la caratterizzazione dei siti contaminati" sono dettagliatamente descritti nell'Allegato 2.

5.2.2 CONTENUTI MINIMI DELLA RELAZIONE TECNICA INTERPRETATIVA DEI DATI OTTENUTI DAL PIANO DI CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE

Indice tipo

1. Premessa
2. Piano di investigazione eseguito
3. Sintesi dei risultati delle indagini ambientali
4. Definizione del modello concettuale definitivo del sito
5. Conclusioni

5.2.2.1.1 Premessa

Nella premessa dovranno essere indicati:

- Committente, oggetto del lavoro, fase progettuale;
- Stato di approvazione del Piano di caratterizzazione di riferimento e relative prescrizioni;
- Obiettivi del Piano di caratterizzazione di riferimento;
- Riferimenti normativi.

5.2.2.1.2 Piano di investigazione eseguito

In questo capitolo si dovrà descrivere sinteticamente il piano di indagini, campionamento e analisi eseguito e prescritto nel Capitolo 4 del Piano di caratterizzazione ("Piano di investigazione iniziale").

5.2.2.1.3 Sintesi dei risultati delle indagini ambientali

In questo capitolo si dovranno presentare i risultati delle indagini e delle analisi eseguite sulle differenti matrici ambientali, come specificato nell'Allegato 2 del D.Lgs. 152/06 "Rappresentazione dello stato di contaminazione del sottosuolo".

Tutti i risultati analitici ricavati nel corso delle fasi di indagine costituiscono la base di dati a cui riferirsi per definire il modello concettuale del sito e definire il grado e l'estensione della contaminazione nel sito.

Nella presentazione dei risultati delle analisi devono essere riportati i metodi e calcoli statistici adottati nell'espressione dei risultati e della deviazione standard (in funzione dell'eterogeneità delle matrici suolo, sottosuolo e materiali di riporto).

I risultati delle attività di indagine svolte sul sito e in laboratorio devono essere espressi sotto forma di tabelle di sintesi, di rappresentazioni grafiche e cartografiche. Nel dettaglio, devono essere realizzati almeno i seguenti allegati alla scala idonea in funzione dell'estensione del sito oggetto di studio:

- Carta geologica;
- Tavola delle sezioni;
- Carta Idrogeologica;
- Carta delle indagini e dei punti di campionamento;
- Carta piezometrica e direzioni di flusso;
- Carte di rappresentazione della isoconcentrazione dei contaminanti.

Sulla base dei risultati del Piano di Indagini eseguito in conformità con le specifiche in esso contenute, si potrà procedere, se ritenuto necessario, alla predisposizione di indagini integrative mirate alla migliore definizione del modello concettuale definitivo del sito, come indicato nell'Allegato 2 del D.Lgs. 152/06 "Esecuzione di Eventuali Indagini Integrative".

5.2.2.1.4 Definizione del modello concettuale definitivo del sito

Sulla base dei risultati delle analisi chimico-fisiche ottenuti dal piano di indagini e delle informazioni di letteratura acquisite già nel Piano di Caratterizzazione, si dovrà ricostruire il

Modello concettuale definito del sito in oggetto di studio. Nel dettaglio il modello concettuale definitivo dovrà esplicitare:

- Le caratteristiche specifiche del sito in termini di stato delle potenziali fonti di contaminazione;
- Grado ed estensione della contaminazione del suolo, sottosuolo, acque superficiali e sotterranee del sito e dell’ambiente da questo influenzato;
- Percorsi di migrazione dalle sorgenti di contaminazione ai bersagli individuati nello scenario attuale o nello scenario futuro (in caso di riqualificazione dell’area).

5.2.2.1.5 Conclusioni

Considerazioni conclusive inerenti i risultati più significativi dello studio svolto, con particolare riferimento ad eventuali superamenti riscontrati delle concentrazioni dei contaminanti esaminati.

5.3 DETERMINAZIONE DEI VALORI DI FONDO

5.3.1 RIFERIMENTI NORMATIVI

La definizione ed i criteri adottati dovranno fare riferimento a standard e linee guida redatti da organismi nazionali ed internazionali di comprovata esperienza, di cui si riportano i principali:

- ISO - International Organization for Standardization: Soil quality – Guidance on the determination of background values. ISO19258 - ISO TC 190/SC 7;
- FOREGS - Forum of the European Geological Surveys Directors: Geochemical mapping. Field manual;
- U.S. Environmental Protection Agency (2002): Guidance for Comparing Background and Chemical Concentrations in Soil for CERCLA Sites;
- Provincia di Milano: “Linee guida per la determinazione dei valori del fondo naturale nell’ambito della bonifica dei siti contaminati”;

- “Linee Guida per la Determinazione dei valori di fondo per i suoli e le acque sotterranee” del giugno 2017 - Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA).

5.3.2 CONTENUTI MINIMI DELLA DETERMINAZIONE DEI VALORI DI FONDO

Il seguente documento dovrà essere redatto al fine di valutare la determinazione dei valori di fondo naturale o antropico sito specifici dell'area di progetto. Ciò dovrà essere ottenuto mediante il reperimento di dati già esistenti, la predisposizione di piani di campionamento atti ad acquisirne di nuovi e la loro successiva trattazione statistica.

Indice tipo

1. Premessa
2. Definizione del Modello Concettuale Preliminare
3. Costituzione del set di dati
4. Analisi statistica dei dati
5. Determinazione dei valori di fondo

5.3.2.1.1 Premessa

Nella premessa dovranno essere indicati:

- Committente, oggetto del lavoro, fase progettuale;
- Articolazione dello studio svolto;
- Riferimenti normativi.

5.3.2.1.2 Definizione del Modello Concettuale Preliminare

In questa prima fase dovrà essere definito l'assetto geologico e geochimico dell'area di studio. Ciò potrà svolgersi reperendo i seguenti documenti di seguito riportati:

- Carta Geologica;
- Carta Geomorfologica;
- Carta dei Suoli;

- Carta Geochimica;
- Reti di monitoraggio eventualmente presenti (relative alla misurazione di valori di concentrazione dei principali composti nei terreni);
- Archivio geochimico nazionale (dal quale poter estrarre informazioni su suoli, sedimenti fluviali ed acque);
- FOREGS - “Geochemical Baseline Mapping Programme” (nel quale sono riportate le caratteristiche geochimiche ad ampia scala);
- Piani Regolatori (con particolare interesse verso la Destinazione d’uso delle aree).

L’utilizzo della documentazione sopra riportata permetterà di ottenere indicazioni preliminari sulle concentrazioni tipiche dei parametri di interesse dell’area di studio e potrà inoltre permettere la preliminare individuazione di aree omogenee rappresentative.

5.3.2.1.3 Costituzione del set di dati

Una volta ottenuto un modello concettuale preliminare dovranno decidersi i criteri che concorreranno alla costituzione del set di dati per la determinazione dei valori di fondo di interesse. In questa fase dovranno essere adottati i requisiti di rappresentatività, qualità ed omogeneità che saranno sia necessari alla validazione dei dati pre-esistenti, sia per la pianificazione delle campagne di indagine.

- Individuazione delle aree rappresentative:

Le aree rappresentative dovranno seguire quanto fatto durante la fase di realizzazione del modello concettuale del sito. Queste ultime dovranno soddisfare i seguenti requisiti:

- Aree con caratteristiche geologiche e geomorfologiche confrontabili con l’area oggetto di indagine;
 - Distribuzione delle concentrazioni di metalli non riconducibile ad alcuna sorgente puntuale di contaminazione attiva nel presente o passato.
- Ubicazione dei punti di prelievo:

La strategia relativa all'ubicazione dei punti di prelievo verrà determinata in funzione delle conoscenze preesistenti sulla natura e sull'uso del complesso suolo – sottosuolo. Di seguito si riportano le principali metodologie:

- Campionamento sistematico o a griglia;
- Campionamento casuale;
- Campionamento sistematico – casuale;
- Campionamento stratificato.

Per ogni punto di campionamento dovranno essere prelevati 3 campioni. Uno relativo al top soil, un campione rappresentativo dell'intervallo 0-1 m ed un ultimo campione rappresentativo del terreno compreso tra il primo metro ed il tetto della falda. Non dovranno inoltre essere prelevati campioni relativi ai terreni di riporto.

- Numero di campioni:

Al fine di ottenere un dataset minimo tale da garantire la significatività statistica del dato, dovranno essere prelevati un numero di campioni compreso tra le 10 e le 30 unità. Tale numero minimo dovrà essere rispettato per ogni strato omogeneo.

- Analisi di laboratorio:

Come per le indagini di caratterizzazione di siti potenzialmente contaminati, le determinazioni analitiche dovranno essere eseguite mediante metodi ufficiali e riconosciuti a livello nazionale e internazionale, seguendo inoltre un regime di buone pratiche di laboratorio e di qualità.

In particolare, nell'ambito delle indagini per l'acquisizione di dati utili ai fini della determinazione dei valori di fondo, per valutare l'effettiva biodisponibilità di inquinanti metallici, oltre alle analisi per la determinazione delle concentrazioni dei parametri di interesse, sarà opportuno prevedere la determinazione di ulteriori parametri caratteristici del terreno tali da influenzare la mobilità e le reazioni chimiche del metallo con i costituenti della matrice suolo.

I parametri sopra descritti dovranno essere:

- Tessitura;

- Peso specifico;
- pH;
- potenziale redox;
- carbonio organico;
- capacità di scambio cationico;
- contenuto di carbonato;
- contenuto totale di ferro ed alluminio.

5.3.2.1.4 Analisi statistica dei dati

L'obiettivo di questa fase sarà quello di rappresentare e caratterizzare la concentrazione degli elementi di interesse (o popolazione statistica) secondo i seguenti passaggi:

- Analisi preliminare del set di dati (identificazione e trattazione di outliers e non-detect):

In questa fase dovranno essere valutati i dati a disposizione al fine di stabilire l'applicabilità di criteri statistici sui valori di concentrazione determinati analiticamente. Dovrà perciò essere verificata l'uniformità di campionamento di eventuali dati preesistenti, dovranno essere distinti i veri outlier (errori di codifica, trascrizione o strumentali) dai falsi (valori estremi reali). Dovranno inoltre essere identificati i non-detect.

- Definizione della distribuzione dei dati (test statistici):

L'individuazione del tipo di distribuzione di probabilità che meglio approssima il campione di dati (ad esempio distribuzione gaussiana o normale, distribuzione lognormale, distribuzione gamma, distribuzione non parametrica), servirà a definire i descrittori statistici più appropriati per la stima del valore di fondo. Sarà inoltre necessario definire quest'ultima al fine di eseguire test statistici necessari al confronto tra due set di dati.

- Rappresentazione della distribuzione dei dati (descrittori numerici e grafici):

La distribuzione di dati ottimale dovrà essere successivamente rappresentata attraverso l'utilizzo di descrittori numerici (ad es. media aritmetica, varianza, coefficiente di skewness, coefficiente di variazione) o in forma grafica (istogrammi, box plot, curve cumulative di frequenza). Al fine di ottenere un quadro il più completo possibile, lo studio di determinazione dei valori di fondo dovrà presentare il numero massimo di descrittori ritenuti idonei.

5.3.2.1.5 Determinazione dei valori di fondo

Per la scelta dei descrittori da utilizzare per la rappresentazione del valore di fondo, si rimanda alle principali metodologie riconosciute in ambito nazionale ed internazionale, di cui si fa un breve cenno di seguito:

- ISO 19258, 2005. La norma non indica un unico descrittore per determinare il valore di fondo, anche se raccomanda l'utilizzo dei percentili per rappresentare la distribuzione delle concentrazioni (10°, 25°, 50°, 75° e 90° percentile);
- FOREGS- "Geochemical Atlas of Europe", 1998. Anche in questo documento non viene riportato un unico valore rappresentativo del fondo geochimico. Le conclusioni dello studio riportano, per ciascun parametro analizzato, i valori Minimo, Massimo, Mediana, Media, Deviazione Standard, 90 Percentile. USEPA, 2002. Il documento non fornisce criteri per la determinazione di valori di fondo di un'area ma rappresenta una guida per effettuare il confronto tra i valori di background e quelli dei siti prioritari nazionali, in funzione di obiettivi specifici. Con background si intende un'area che non ha subito impatti (rilasci) da un sito contaminato;

-
- Provincia di Milano, 2003. La determinazione dei valori di fondo segue due linee, in funzione della dimensione del sito. Per siti di estensione inferiore a 1.000 m², i campioni che presentano concentrazioni superiori alla somma del valore medio + la deviazione standard, siano anch'essi prelevati in aree teoricamente rappresentative del fondo, sono considerati anomali. Per i siti medio-grandi (di estensione maggiore di 1.000 m²), sono proposti dei test statistici (parametrici e non parametrici) per confrontare la distribuzione dei dati del sito con la distribuzione dei dati del fondo naturale. Lo studio si completa con l'analisi della curva di distribuzione cumulativa di frequenza per determinare il valore di fondo naturale che si assume posto in corrispondenza di punti di discontinuità (gap, variazione di pendenza).

In linea di massima, la determinazione dei valori di fondo naturale o antropico dovrà seguire il seguente approccio:

- Verifica dell'adeguatezza del numero di dati disponibili;
- Applicazione di test statistici per la verifica del tipo di distribuzione;
- Calcolo o presentazione dei descrittori statistici;
- Costruzione della curva cumulativa di frequenza e individuazione di eventuali punti di discontinuità;
- Selezione del valore di fondo corrispondente al 95° percentile.

5.4 ANALISI DI RISCHIO SITO SPECIFICA

5.4.1 RIFERIMENTI NORMATIVI

Il principale riferimento normativo per l'analisi di rischio è il D.Lgs. 152/06 "*Norme in materia ambientale*", più precisamente dalla Parte Quarta, Titolo V "*Bonifica dei siti contaminati*" art. 242 – "*Procedure operative ed amministrative*". Nel dettaglio, i "*criteri generali per l'analisi di rischio sanitario ambientale*" sono dettagliatamente descritti nell'Allegato 1.

5.4.2 CONTENUTI MINIMI DELL'ANALISI DI RISCHIO SITO SPECIFICA

Le procedure dell'Analisi di Rischio Sito Specifica dovranno seguire quanto riportato nelle linee guida nazionali ("*Criteri metodologici per l'applicazione dell'analisi assoluta di rischio ai siti contaminati*" redatto dall'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi del Territorio, APAT).

Indice tipo

1. Premessa
2. Sintesi delle indagini eseguite nel Piano di Caratterizzazione
3. Parametrizzazione del modello concettuale definitivo di sito
4. Metodologia di analisi di rischio utilizzata
5. Calcolo del rischio e degli obiettivi di bonifica sito-specifici
6. Conclusioni

5.4.2.1.1 Premessa

Nella premessa dovranno essere indicati:

- Committente, oggetto del lavoro, fase progettuale;
- Articolazione dello studio svolto;
- Riferimento del Piano di Caratterizzazione approvato;
- Riferimenti normativi.

5.4.2.1.2 Sintesi delle indagini eseguite nel Piano di Caratterizzazione

In questo capitolo di dovrà descrivere sinteticamente il piano delle indagini, del campionamento e delle analisi eseguite sul sito oggetto di studio.

5.4.2.1.3 Parametrizzazione del modello concettuale definitivo di sito

- Definizione delle sorgenti di contaminazione (primaria e secondaria):

Nel dettaglio, per la sorgente di contaminazione secondaria, si dovranno indicare le seguenti caratteristiche:

- Geometria della zona satura e insatura di suolo:

Nel dettaglio, si dovrà specificare:

- Livello piezometrico dell'acquifero;
- Spessore della frangia capillare;
- Spessore della zona insatura;
- Spessore di suolo superficiale;
- Frazione areale di fratture nel pavimento outdoor.

- Delimitazione della sorgente di contaminazione nella zona satura e insatura di suolo:

Tale procedura può essere così sintetizzata:

- Suddivisione in poligoni di influenza dell'area, secondo la strategia di campionamento adottata nel PdC;
- Determinazione della continuità spaziale delle sorgenti;
- Analisi del vicinato dei poligoni/celle con $C < CSC$;
- Parametri geometrici della sorgente di contaminazione in zona insatura (per la stima dei fattori di trasporto);
- Parametri geometrici della sorgente di contaminazione in zona satura (plume di contaminazione).

- Valore di concentrazione rappresentativo alla sorgente (CRS);
- Stima delle proprietà chimico-fisiche e tossicologiche dei contaminanti;
- Identificazione degli inquinanti indicatori.
- Definizione delle vie di migrazione dei contaminanti:
 - Stima dei parametri del terreno, così suddivisi:
 - Criterio per la stima dei parametri caratteristici del sito;
 - Parametri del terreno relativi alla zona insatura di suolo;
 - Parametri del terreno relativi alla zona satura di suolo;
 - Parametri degli ambienti aperti (outdoor)/ambienti confinati (indoor).
 - Stima dei fattori di trasporto (tramite relazioni analitiche);
- Definizione dei bersagli della contaminazione:
- Stima dei bersagli (in funzione della destinazione d'uso e della loro localizzazione);
- Stima dei fattori di esposizione;
- Calcolo della portata effettiva di esposizione.

5.4.2.14 Metodologia di analisi di rischio utilizzata

In questo capitolo si dovranno descrivere sinteticamente gli obiettivi, i criteri e le modalità di calcolo del rischio, nonché il software utilizzato per eseguire l'analisi di rischio.

5.4.2.15 Calcolo del rischio e degli obiettivi di bonifica sito specifici

Questo capitolo dovrà contenere i seguenti risultati:

- Risultati dell'analisi di rischio individuale e cumulativo;
- Risultati dell'analisi di rischio individuale dovuto a più vie di esposizione;
- Risultati dell'analisi di rischio per la risorsa idrica sotterranea;
- Definizione del criterio di tollerabilità del rischio;
- Determinazione delle Concentrazioni Soglia di Rischio (CSR) o degli obiettivi di bonifica sito-specifici:

Tale procedura si può suddividere in tre step:

- Calcolo dell'esposizione accettabile (individuale e cumulativo);
 - Calcolo della concentrazione accettabile nel punto di esposizione;
 - Calcolo degli obiettivi di bonifica sito-specifici nella matrice ambientale sorgente (CSR).
- Determinazione della CSR per più vie di esposizione.

5.4.2.1.6 Conclusioni

Considerazioni conclusive inerenti gli esiti dell'analisi di rischio condotta, in accordo con quanto previsto nei commi 5 e 7 dell'art. 242 "Procedure operative e amministrative", Parte IV, Titolo V del D.Lgs. 152/06.

5.5 PIANO DI UTILIZZO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO PER CANTIERI DI GRANDI DIMENSIONI

5.5.1 RIFERIMENTI NORMATIVI

Il Decreto del Presidente della Repubblica del 13 giugno 2017, n. 120 "*Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164*" disciplina le attività di gestione delle terre e rocce da scavo, assicurando adeguati livelli di tutela ambientale e sanitaria e garantendo controlli efficaci, al fine di razionalizzare e semplificare le modalità di utilizzo delle stesse.

Il piano di utilizzo (PDU), redatto in conformità alle disposizioni di cui all'art. 9 e all'allegato 5, è l'elaborato tecnico che indica che le terre e rocce da scavo generate nei cantieri di grandi dimensioni, come definiti nell'articolo 2, comma 1, lettera *u*), sono integralmente utilizzabili come sottoprodotti, nel corso dello stesso o di un successivo processo di produzione o di utilizzazione, da parte del produttore o di terzi purché specificato.

5.5.2 CONTENUTI MINIMI DEL PIANO DI UTILIZZO (PDU)

1. L'ubicazione dei siti di produzione delle terre e rocce da scavo con l'indicazione dei relativi volumi in banco suddivisi nelle diverse litologie;
2. L'ubicazione dei siti di destinazione e individuazione dei cicli produttivi di destinazione delle terre e rocce da scavo qualificate come sottoprodotti, con l'indicazione dei relativi volumi di utilizzo suddivisi nelle diverse tipologie e sulla base della provenienza dai vari siti di produzione;
3. Le operazioni di normale pratica industriale finalizzate a migliorare le caratteristiche merceologiche, tecniche e prestazionali delle terre e rocce da scavo per il loro utilizzo;
4. Le modalità di esecuzione e le risultanze della caratterizzazione ambientale delle terre e rocce da scavo eseguita in fase progettuale in conformità alle previsioni degli allegati 1, 2 e 4 del D.P.R. 120/2017.

In riferimento alla caratterizzazione delle terre e rocce da scavo, si dovrà esplicitare per tutti i siti interessati dalla produzione alla destinazione, ivi compresi i siti di deposito intermedio e la viabilità, i seguenti elementi:

- Inquadramento territoriale e topo-cartografico:
 - denominazione dei siti, desunta dalla toponomastica del luogo;
 - ubicazione dei siti (comune, via, numero civico se presente, estremi catastali);
 - estremi cartografici da carta tecnica regionale (CTR);
 - corografia (preferibilmente in scala 1:5000);

- planimetrie con impianti, sottoservizi sia presenti che smantellati e da realizzare (preferibilmente scala 1:5000 o 1:2000), con caposaldi topografici (riferiti alla rete trigonometrica catastale o quella IGM o altri riferimenti stabili inseriti nella banca dati nazionale ISPRA);
- planimetria quotata (in scala adeguata in relazione alla tipologia geometrica dell'area interessata allo scavo o del sito);
- profili di scavo e/o di riempimento (ante e post operam);
- schema/tabella riportante i volumi di sterro e di riporto.
- Inquadramento urbanistico:
 - individuazione della destinazione d'uso urbanistica attuale e futura, con allegata cartografia da strumento urbanistico vigente.
- Inquadramento geologico ed idrogeologico:
 - descrizione del contesto geologico della zona, anche mediante l'utilizzo di informazioni derivanti da pregresse relazioni geologiche e geotecniche;
 - ricostruzione stratigrafica del suolo, mediante l'utilizzo dei risultati di eventuali indagini geognostiche e geofisiche già effettuate. I materiali di riporto, se presenti, sono evidenziati nella ricostruzione stratigrafica del suolo;
 - descrizione del contesto idrogeologico della zona (presenza o meno di acquiferi e loro tipologia) anche mediante indagini pregresse;
 - livelli piezometrici degli acquiferi principali, direzioni di flusso, con eventuale ubicazione dei pozzi e piezometri presenti (cartografia preferibilmente a scala 1:5000).
- Descrizione delle attività svolte sul sito:
 - uso pregresso del sito e cronistoria delle attività antropiche svolte sul sito;
 - definizione delle aree a maggiore possibilità di inquinamento e dei possibili percorsi di migrazione;
 - identificazione delle possibili sostanze presenti;

-
- risultati di eventuali pregresse indagini ambientali e relative analisi chimico-fisiche.
 - Piano di campionamento e analisi:
 - descrizione delle indagini svolte e delle modalità di esecuzione;
 - localizzazione dei punti di indagine mediante planimetrie;
 - elenco delle sostanze da ricercare come dettagliato nell'Allegato 4;
 - descrizione delle metodiche da ricercare come dettagliato nell'Allegato 4;
 - descrizione delle metodiche analitiche e dei relativi limiti di qualificazione.
 - Risultati delle indagini eseguite e confronto con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, Parte Quarta, Titolo V, del D.Lgs. 152/2006, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica.
5. L'ubicazione degli eventuali siti di deposito intermedio in attesa di utilizzo, anche alternativi tra loro, con l'indicazione della classe di destinazione d'uso urbanistica e i tempi del deposito per ciascun sito;
6. I percorsi previsti per il trasporto delle terre e rocce da scavo tra le diverse aree impiegate nel processo di gestione (siti di produzione, aree di caratterizzazione, siti di deposito intermedio, siti di destinazione e processi industriali d'impiego), nonché delle modalità di trasporto previste.

5.6 PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI

5.6.1 RIFERIMENTI NORMATIVI

Il Decreto del Presidente della Repubblica del 13 giugno 2017, n. 120 "*Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164*" disciplina le attività di gestione delle terre e rocce da scavo, assicurando adeguati livelli di tutela ambientale e sanitaria e garantendo controlli efficaci, al fine di razionalizzare e semplificare le modalità di utilizzo delle stesse.

Nel dettaglio, il Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti, redatto ai sensi dell'art. 185 del D.Lgs. 152/2006 e dell'art. 24 del D.P.R. 120/2017, è l'elaborato tecnico che specifica che le terre e rocce da scavo non contaminate possono essere utilizzate nello stesso sito nel quale sono prodotte. La non contaminazione, valutata in riferimento alle CSC o ai valori di fondo naturale, è verificata mediante caratterizzazione.

5.6.2 CONTENUTI MINIMI DEL PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI

1. Descrizione dettagliata delle opere da realizzare, comprese le modalità di scavo;
2. Inquadramento ambientale del sito:
 - Inquadramento geografico;
 - Inquadramento geologico;
 - Inquadramento geomorfologico;
 - Inquadramento idrogeologico;
 - Destinazione d'uso delle aree attraversate;
 - Ricognizione dei siti a rischio potenziale di inquinamento.

3. Proposta del piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo da eseguire nella fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori, che contenga almeno:
 - Numero, distribuzione e caratteristiche dei punti di indagine;
 - Numero e modalità dei campionamenti da effettuare;
 - Parametri da determinare.
4. Volumetrie previste delle terre e rocce da scavo;
5. Modalità e volumetrie previste delle terre e rocce da scavo da riutilizzare in sito.

5.7 PROGETTO ESECUTIVO PER L'UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI

5.7.1 RIFERIMENTI NORMATIVI

Il Decreto del Presidente della Repubblica del 13 giugno 2017, n. 120 *"Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164"* disciplina le attività di gestione delle terre e rocce da scavo, assicurando adeguati livelli di tutela ambientale e sanitaria e garantendo controlli efficaci, al fine di razionalizzare e semplificare le modalità di utilizzo delle stesse.

Nel dettaglio, il "Progetto esecutivo per l'utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti" viene redatto, ai sensi della lettera b), comma 4 dell'art. 24 del D.P.R. 120/2017, in fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori, esclusivamente nel caso in cui venga accertata l'idoneità delle terre e rocce da scavo ai sensi dell'art. 185 comma 1 lettera c) del D.Lgs.152/2006.

5.7.2 CONTENUTI MINIMI DEL PROGETTO ESECUTIVO PER L'UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI

1. Descrizione dettagliata delle opere da realizzare in fase esecutiva, comprese le modalità di scavo e volumetrie definitive;
2. Presentazione dei risultati delle analisi condotte a seguito del campionamento prescritto nel piano preliminare di utilizzo in sito;
3. Definizione delle quantità delle terre e rocce da scavo da riutilizzare;
4. Indicazione della collocazione definitiva delle terre e rocce da scavo.

5.8 ELENCO MODULI

Titolo modulo	Codice modulo
Check-list – Indagini ambientali	MD LG027A