

6.	ANALISI DI LABORATORIO	11
6.1.	Caratterizzazione ambientale suolo, sottosuolo e acque sotterranee	11
6.2.	Caratterizzazione terre e rocce ai sensi del D.M. 161/2012	12
6.3.	Omologa per terre e rocce da scavo da smaltire come rifiuto.....	13
7.	PRESENTAZIONE DEI RISULTATI	14
8.	PIANO DI UTILIZZO TERRE E ROCCE DA SCAVO	14
8.1.	Contenuti minimi della relazione tecnica.....	14
8.2.	Schede ed allegati cartografici	16
8.2.1.	Schede descrittive dei siti di produzione/utilizzo	16
8.2.2.	Schede descrittive dei siti potenzialmente inquinati	17
8.2.3.	Schede descrittive dei pozzetti esplorativi/sondaggi ambientali.....	17
8.2.4.	Schede descrittive dei siti di estrazione	17
8.2.5.	Inquadramento urbanistico (preferibilmente in scala 1:5.000)	17
8.2.6.	Carta geologica e geomorfologica (preferibilmente in scala 1:5.000)	18
8.2.7.	Carta idrogeologica (preferibilmente in scala 1:5.000).....	18
8.2.8.	Planimetria ubicazione siti potenzialmente inquinati (preferibilmente in scala 1:5.000/1:2.000).....	18
8.2.9.	Planimetria ubicazione dei siti campionati (preferibilmente in scala 1:5.000).....	18
8.2.10.	Planimetria ubicazione siti di produzione/utilizzo, aree di cantiere e viabilità di servizio (preferibilmente in scala 1:5.000/1:2.000)	18

ALL. A5

**SERVIZI DI ESECUZIONE DI INDAGINI DI
CARATTERIZZAZIONE
E REDAZIONE DEL PIANO DI UTILIZZO DELLE TERRE E
ROCCE DA SCAVO AI SENSI DEL D.M. 10 AGOSTO 2012 N.
161**

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

SOMMARIO

1.	CONTENUTI DELLE NORME TECNICHE	3
2.	PRINCIPALE NORMATIVA DI RIFERIMENTO	3
2.1.	Manuali e linee guida.....	3
3.	MODALITA' DI PRELIEVO E CONSERVAZIONE DEI CAMPIONI	4
3.1.	Esecuzione dei pozzetti esplorativi	4
3.1.1.	Descrizione	4
3.1.2.	Modalità di campionamento da pozzetto esplorativo	4
3.2.	Modalità di esecuzione delle perforazioni (sondaggi ambientali/microcarotaggi)	5
3.2.1.	Descrizione	5
3.2.2.	Modalità di campionamento dei terreni da sondaggio ambientale/geognostico/microcarotaggio.....	7
3.2.3.	Criteri da adottare per l'analisi dei composti volatili	8
3.2.4.	Criteri da adottare per l'analisi dei composti non volatili	8
3.2.5.	Conservazione dei campioni di terreno.....	8
4.	ACCERTAMENTO DI QUALITA' DELLE ACQUE SOTTERRANEE	9
4.1.	Installazione dei pozzi di monitoraggio	9
4.2.	Modalità di campionamento delle acque sotterranee	9
4.2.1.	Misure freaticometriche	9
4.2.2.	Spurgo dei pozzi di monitoraggio	10
4.2.3.	Campionamento delle acque sotterranee	10
5.	RILIEVO PLANO-ALTIMETRICO DEI PUNTI DI INDAGINE	11

3. MODALITA' DI PRELIEVO E CONSERVAZIONE DEI CAMPIONI

Di seguito si indicano le modalità di esecuzione dei pozzetti esplorativi, dei sondaggi ambientali (o microcarotaggi) e dei pozzi di monitoraggio, nonché le modalità di prelievo dei campioni (terreno e acqua).

La qualità dei risultati delle analisi chimiche può essere fortemente compromessa da una esecuzione non corretta delle fasi di perforazione, campionamento, conservazione e trasporto dei campioni, occorre quindi che queste attività siano sottoposte ad un controllo di qualità mirato a garantire:

- l'assenza di contaminazione derivante dall'ambiente circostante o dagli strumenti impiegati per il campionamento e prelievo;
- la pulizia degli strumenti e attrezzi usati per la perforazione;
- l'assenza di perdite di sostanze inquinanti dalle attrezzature utilizzate per lo scavo, la perforazione e dalle pareti dei campionatori;
- la protezione del campione da contaminazione derivante da cessione dei contenitori;
- un'adeguata temperatura al momento del prelievo per evitare la dispersione delle sostanze volatili;
- un'adeguata temperatura di conservazione dei campioni;
- l'assenza di alterazioni biologiche nel corso dell'immagazzinamento e conservazione;
- l'assenza in qualunque fase di modificazioni chimico-fisiche delle sostanze.

Per ogni attività prevista o descritta di seguito, dovrà essere espressamente individuato il responsabile della stessa, che garantirà le corrette modalità esecutive.

3.1. Esecuzione dei pozzetti esplorativi

3.1.1. Descrizione

L'esecuzione dei pozzetti per l'indagine ambientale dei terreni sarà preceduta da una verifica *de visu* della presenza di eventuali sottoservizi. Qualora venissero individuati nel corso delle indagini in sito, potrà essere necessario apportare delle variazioni alla posizione dei pozzetti, fermo restando che ogni modifica sarà concordata con la Committenza.

L'esecuzione dei pozzetti esplorativi dovrà essere eseguita con la massima accortezza con mezzi meccanici e/o manualmente in presenza di sottoservizi. Lo scavo con pala meccanica dovrà essere effettuato con l'ausilio di un operatore a terra che assista, munito di idonei utensili (piccone, badile, ecc.), allo scavo e possa verificare la presenza di eventuali sottoservizi. Il mezzo meccanico impiegato dovrà essere tale da garantire il raggiungimento della profondità almeno di 2 m dal p.c. Il ricorso allo scavo manuale non potrà avvenire per profondità superiori a 1,5 m dal p.c. In assenza di appropriati sistemi di protezione delle pareti dello scavo.

Lo scavo dovrà avvenire in maniera tale da preservare le proprietà naturali del sottosuolo, consentire la ricostruzione litostratigrafica dei terreni investigati e la raccolta di campioni rappresentativi.

Il mantenimento dello scavo aperto per la durata del campionamento, comporta l'obbligo di adeguati provvedimenti contro infortuni e danni a terzi, rispettando la normativa in materia di prevenzione infortuni ed igiene del lavoro. Completate le indagini, lo scavo dovrà essere completamente chiuso con lo stesso materiale precedentemente asportato. L'occlusione definitiva degli scavi deve essere condotta ripristinando lo stato dei luoghi in modo da non alterare il naturale deflusso delle acque superficiali e/o sotterranee e non pregiudicare la stabilità dei versanti interessati e/o di manufatti posti in prossimità.

L'Affidatario è tenuto a garantire la presenza a tempo pieno in cantiere di un tecnico qualificato (Geologo o Ingegnere Ambientale o Chimico).

3.1.2. Modalità di campionamento da pozzetto esplorativo

Per la formazione dei campioni da ciascun pozzetto esplorativo si farà ricorso a campioni compositi prelevati da cumuli di terreno omogeneo avendo cura di valutare la percentuale in massa degli elementi di origine antropica (eventuale terreno di riporto). I campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche dovranno essere almeno due: uno per ciascun metro di profondità.

1. CONTENUTI DELLE NORME TECNICHE

Le presenti Norme Tecniche descrivono l'insieme delle attività previste per:

- accertamento dello stato di qualità ambientale del suolo, sottosuolo e acque sotterranee e terre e rocce da scavo da destinare al riutilizzo e/o da smaltire come rifiuto;
- prelievo di campioni da pozzetti esplorativi o sondaggi ambientali/geognostici/microcarotaggi;
- analisi di laboratorio;
- stesura di rapporti tecnici e dell'elaborato Piano di Utilizzo delle terre e rocce da scavo ("PdU") ai sensi del D.M. 161/2012.

2. PRINCIPALE NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Si elenca di seguito la principale normativa di riferimento a cui si rimanda per maggiore approfondimento sugli argomenti trattati nell'ambito delle presenti Norme Tecniche:

- D.M. 05.02.1998 Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22;
- D.Lgs 03.04.2006 n. 152 e s.m.i. "Norme in materia ambientale";
- Decreto 05.04.2006 n. 186 "Regolamento recante modifica al D.M. 05.02.1998 – Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero, ai sensi degli art. 31 e 33 del D.Lgs 05.02.1997 n. 22;
- D.Lgs 03.12.2010 n. 205 "Disposizioni di attuazione delle direttive 2008/98/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio";
- D.M. 27.09.2010 e s.m.i. – "Definizione dei criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica, in sostituzione di quelli contenuti nel decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio 3 agosto 2005";
- D.M. 10.08.2012 n. 161 – "Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo";
- Decisione 2014/955/UE che modifica la Decisione 2000/532/CE relativa all'elenco dei rifiuti ai sensi della Direttiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio;
- Regolamento 2014/1342/UE "Regolamento recante modifica del regolamento CE n. 850/2004 del Parlamento Europeo e del Consiglio relativo agli inquinanti organici persistenti per quanto riguarda gli allegati IV e V";
- D.M. Ambiente 12 febbraio 2015 n. 31 – Regolamento recante criteri semplificati per la caratterizzazione, messa in sicurezza e bonifica dei punti vendita carburanti;
- Decreto 24 giugno 2015 – Modifica del decreto 27 settembre 2010, relativo alla definizione dei criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica.

2.1. Manuali e linee guida

- Manuale per le indagini ambientali nei siti contaminati, APAT – 2006;
- Linea guida per le strategie di campionamento e l'elaborazione statistica e geostatistica dei dati ambientali, Provincia di Milano – 2006;
- Metodi Analitici per i fanghi – IRSA/CRR Quaderno 64 del gennaio 1985.

munito di aste di prolunga in acciaio. Con entrambe le metodologie la perforazione dovrà essere eseguita a secco.

Nel corso delle perforazioni, sulle carote di terreno estratte oltre alle osservazioni standard (classificazione litologica, grado di umidità, consistenza, ecc.), dovranno anche essere effettuati del test dello spazio di testa (TST)⁽¹⁾ in sito. Tali misurazioni saranno effettuate circa ogni metro di avanzamento mediante l'uso di un fotolionizzatore, in grado di rilevare, all'interno di una miscela gassosa, la presenza di concentrazioni anche minime (fino a 0,1 ppm) di composti organici volatili. Mediante queste analisi sarà possibile ottenere una valutazione preliminare in tempo reale dello stato di qualità del sottosuolo e ottimizzare quindi le successive operazioni di prelievo dei campioni da inviare in laboratorio.

In presenza di eventuali strati superficiali contaminati è consigliabile procedere alla perforazione sostenendo le pareti del perforo mediante una tubazione di rivestimento provvisoria (camicia di acciaio) ed approfondire il rivestimento man mano che avanza la perforazione stessa.

E' necessario segnalare e registrare ogni eventuale venuta d'acqua del foro, specificando la profondità, quantificando l'entità del flusso ed eseguire misure del livello piezometrico in corrispondenza delle più significative variazioni litologiche al fine di rilevare eventuali variazioni dei livelli idrici. 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.

Al termine della perforazione i fori di sondaggio dovranno essere riempiti con bentonite.

Particolare attenzione e cura andrà posta nelle operazioni di decontaminazione delle attrezzature utilizzate per il prelievo dei suoli e delle acque sotterranee, e precisamente:

- gli strumenti e le attrezzature impiegati nelle diverse operazioni devono essere costruiti con materiali e modalità tali che il loro impiego non modifichi le caratteristiche delle matrici ambientali e del materiale di riporto e l'eventuale concentrazione delle sostanze contaminanti;
- le operazioni di prelievo dei campioni devono essere compiute evitando la migrazione della contaminazione nell'ambiente circostante e nella matrice ambientale campionata;
- controllare l'assenza di perdite di oli lubrificanti e altre sostanze dai macchinari, dagli impianti e da tutte le attrezzature utilizzate durante il campionamento; nel caso di perdite verificare che queste non producano contaminazione del terreno prelevato; riportare comunque le informazioni nel verbale di giornata;
- alla fine di ogni perforazione bisogna decontaminare tutti gli attrezzi e gli utensili che operano in superficie, mentre gli attrezzi e gli utensili che operano in profondità nel perforo devono essere decontaminati ad ogni "battuta" in modo da evitare fenomeni di contaminazione incrociata o perdita di rappresentatività del campione;
- prima di operare il prelievo garantire la pulizia di strumenti, attrezzi e utensili di perforazione rimuovendo completamente, sia internamente che esternamente, i materiali potenzialmente inquinanti che potrebbero aderire alle pareti degli strumenti; tali operazioni dovranno essere compiute mediante l'uso di idropulitrice con acqua in pressione e getti di vapore acqueo;
- in tutte le operazioni di decontaminazione sarà utilizzata acqua non contaminata di origine certa (acquedotto pubblico);
- nel maneggiare le attrezzature dovranno essere utilizzati guanti puliti per prevenire il diretto contatto con il materiale estratto (usare guanti monouso);

⁽¹⁾ Il TST permette di rilevare in modo speditivo alcune informazioni preliminari circa l'eventuale livello di contaminazione da composti organici volatili di un campione di acqua o di terreno. Viene eseguito riempiendo un contenitore di vetro, per metà della capacità, con il campione da analizzare. Dopo aver sigillato la bocca del contenitore con una pellicola di plastica, questo viene agitato per alcuni secondi. Con un fotolionizzatore portatile si misura, nello spazio di testa del contenitore (cioè nello spazio soprastante il campione), la concentrazione di composti organici che si sono in esso sviluppati. L'esito del TST, pur non essendo confrontabile con valori normativi di riferimento, è comunque correlabile con le concentrazioni di diversi composti volatili rilevabili nel campione con metodi più rigorosi e permette di orientare in modo mirato le indagini successive.

I campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche dovranno essere:

- due (uno per ogni metro di profondità) per la caratterizzazione ambientale;
- uno ottenuto dal materiale ricavato dall'intera profondità di scavo (2 m) in ciascun pozzetto per l'omologa del rifiuto.

Il terreno scavato da ciascun pozzetto esplorativo verrà abbancato in modo da formare 2 cumuli posti ad una distanza idonea dal ciglio dallo scavo (non meno di 1 m) al fine di non pregiudicare la stabilità dello stesso. Ciascuno dei due cumuli ottenuti dallo scavo del primo metro e del secondo metro dovrà essere caratterizzato in modo da prelevare almeno 8 campioni elementari, di cui 4 in profondità e 4 in superficie, al fine di ottenere un campione composito che per quartatura darà il campione finale da sottoporre ad analisi chimica. Ogni singola aliquota che andrà a comporre il campione dovrà essere uguale alle altre in termini di volume e peso. In particolare si procederà unendo tutte le aliquote che comporranno il campione (preventivamente omogeneizzate), successivamente, con l'aiuto di una paletta di acciaio inossidabile, o con palette usa e getta, si omogeneizzerà il campione manualmente. Si opererà tramite quartatura, ripetendo ogni fase 5 volte, fino a completa omogeneizzazione del campione. Il campione per analisi tal quale e test di cessione, da prelevare in tutti i pozzetti (unico per l'intero scavo), può essere ottenuto con le modalità precedentemente indicate unendo successivamente le aliquote provenienti dai due cumuli. La quantità del campione finale non dovrà essere inferiore a 2,5 kg.

Nella formazione del campione da inviare alle analisi di laboratorio occorre tenere presente alcuni accorgimenti, in particolare:

- identificare e scartare materiali estranei che possano alterare i risultati finali (pezzi di vetro, ciottoli, rami, foglie, ecc.), indicandoli opportunamente nel rapporto di campionamento;
- al fine di ottenere un campione omogeneo e rappresentativo, la frazione granulometrica superiore ai 2 cm sarà scartata in campo, ad eccezione dei campioni tal quali di terreno da destinare ad omologa rifiuto.

Per l'analisi di composti organici volatili sarà necessario prelevare del terreno subito dopo lo scavo (senza sottoporlo alla quartatura) e conservarlo direttamente in una fiala (vial) dotata di tappo ermetico.

Il responsabile delle operazioni di campionamento deve anche descrivere eventuali evidenze visive e olfattive di inquinamento e particolarità stratigrafiche e litologiche rilevabili dalle pareti dello scavo. Possibili campioni volti all'individuazione di eventuali contaminazioni ambientali (come nel caso di evidenze organolettiche) dovranno essere prelevati con il criterio puntuale.

3.2. Modalità di esecuzione delle perforazioni (sondaggi ambientali/microcarotaggi)

3.2.1. Descrizione

L'esecuzione dei sondaggi ambientali per l'indagine dei terreni sarà preceduta da una verifica *de visu* della presenza di eventuali sottoservizi. Qualora fossero individuati sottoservizi nel corso delle indagini in sito, potrà essere necessario apportare delle variazioni alla posizione dei pozzetti, fermo restando che ogni modifica sarà concordata con la Committenza.

I carotaggi devono essere effettuati, compatibilmente con la natura litologica dei terreni attraversati, con metodi di perforazione a secco, preferibilmente senza ricorrere all'ausilio di fluidi o fanghi e comunque evitando il più possibile fenomeni di surriscaldamento. Pertanto durante la perforazione, in particolare quando devono essere ricercati contaminanti volatili o termodegradabili, il terreno non deve subire surriscaldamento. La velocità di rotazione deve essere sempre moderata, in modo da limitare l'attrito tra suolo e attrezzo campionatore, ovvero ricorrere a sistemi di percussione.

In caso di livelli di terreno contaminati, occorre porre molta attenzione, durante la perforazione, nell'evitare di attraversare il primo livello impermeabile in posto sottostante il livello di terreno inquinato. Il foro che verrebbe a crearsi metterebbe in comunicazione la zona contaminata superiore con quella sottostante in caso di dilavamento con acque meteoriche.

In alternativa all'esecuzione dei sondaggi, per il prelievo di campioni di terreno è ammessa l'esecuzione di microcarotaggi; la terebrazione potrà essere eseguita sia con l'impiego di attrezzatura portatile a percussione (*drilling percussion set*), con utilizzo di carotieri assiali del diametro di 50 mm e lunghezza utile di recupero di 1 m, sia mediante carotiere da 80 mm azionato da un martello a rotoperussione portatile

- al fine di ottenere un campione omogeneo e rappresentativo la frazione granulometrica superiore ai 2 cm sarà scartata in campo;
- il campione di top-soil sarà prelevato tramite palette o spatole in acciaio nei primi 20 cm di terreno avendo cura di rimuovere l'eventuale manto erboso o altro materiale estraneo;
- omogeneizzare il campione per avere una distribuzione uniforme dei contaminanti (tale azione va evitata per le analisi dei composti organici volatili);
- suddividere il campione in più parti omogenee, adottando metodi di quartatura riportati nella normativa (IRSA-CNR, Quaderno 64 del gennaio 1985);
- il contenitore in cui riporre il campione deve essere adeguato alle caratteristiche dell'inquinante e deve essere conservato in luogo adeguato a preservarne inalterate le caratteristiche chimico-fisiche;
- l'aliquota di terreno da destinare al test di cessione va prelevata tal quale senza scartare l'aliquota superiore ai 2 cm;
- La quantità di ciascun campione finale (caratterizzazione ambientale e test di cessione) non dovrà essere inferiore a 2,5 kg.

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

Le cassette catalogatrici utilizzate per la raccolta delle carote andranno fotografare, con una scala di riferimento e un numero di catalogazione con data e numero del sondaggio.

Ogni campione sarà prelevato in unica aliquota oppure in duplice o triplice aliquota (di cui una da destinare alle analisi di laboratorio, una per le autorità di controllo ed una per le possibili analisi di verifica) a seconda dei casi.

3.2.3. Criteri da adottare per l'analisi dei composti volatili

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. Il prelievo dei campioni deve essere eseguito immediatamente sul tal quale, senza eseguire la vagliatura dei materiali procedendo comunque all'allontanamento manuale dei corpi estranei e della frazione grossolana eventualmente presenti. Su un'aliquota a parte dello stesso campione dovrà essere determinato il contenuto d'acqua, al fine di poter riferire la concentrazione dell'inquinante alla sostanza secca.

Per l'analisi di composti organici volatili sarà necessario prelevare del terreno subito dopo l'estrazione delle carote (senza sottoporlo alla quartazione), conservandolo direttamente in una fiala (via) dotata di tappo ermetico.

3.2.4. Criteri da adottare per l'analisi dei composti non volatili

Le carote prelevate e disposte nella cassetta catalogatrice, rappresentano i terreni che vengono utilizzati per la formazione dei campioni. Nel caso in cui, al momento dell'estrazione del materiale o all'atto della perforazione, si rilevino evidenze che richiedono analisi specifiche, quali particolarità litologiche, strati di rifiuti o episodi di inquinamento, la formazione del campione dovrà avvenire su sezioni di spessore inferiore.

Il materiale utilizzato nella formazione del campione (porzione di una o più carote) deve essere omogeneizzato sul telo e prelevato sulla base delle tecniche di quartatura per ottenere un campione rappresentativo dell'intero strato individuato. Le operazioni di formazione del campione devono essere effettuate con strumenti decontaminati dopo ogni operazione.

3.2.5. Conservazione dei campioni di terreno

La scelta del contenitore in cui riporre il campione va effettuata in funzione delle caratteristiche dell'inquinante ricercato, in modo da garantire la minore interazione tra le sostanze inquinanti e le pareti del contenitore. Nei casi di inquinanti organici sono da utilizzarsi contenitori in vetro con tappi a chiusura ermetica e sottotappi in teflon; ciascuna aliquota dei campioni di terreno sarà collocata in contenitori di vetro oscurato, di volume pari a 500 cm³ per la determinazione, di metalli, idrocarburi pesanti (C>12) e composti organici. Per l'aliquota del campione destinata alla ricerca di metalli possono essere impiegati anche

- 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; nel caso in cui le condizioni climatiche non garantiscano l'evaporazione, procedere all'asciugatura con carta da filtro esente da contaminazione;
- in caso di pioggia durante le operazioni di estrazione è necessario garantire che il campione non sia modificato dal contatto con le acque meteoriche; le operazioni di prelievo possono essere eseguite solo nel caso si garantisca una adeguata protezione delle attrezzature e delle aree su cui sono disposti i campioni;
- per la decontaminazione delle attrezzature deve essere predisposta un'area delimitata e impermeabilizzata, posta ad una distanza dall'area di campionamento sufficiente ad evitare la migrazione dell'inquinamento delle matrici campionate;
- tutte le acque derivanti dall'attività di decontaminazione dell'attrezzatura saranno stoccate in appositi contenitori (bulk), caratterizzate e successivamente smaltite ai sensi dei DLgs 152/06.

3.2.2. Modalità di campionamento dei terreni da sondaggio ambientale/geognostico/microcarotaggio

Le attività di campionamento, ai sensi di quanto riportato nell'Allegato 2 al Titolo V della Parte Quarta del DLgs 152/06, devono rispettare alcune condizioni di base per potere ottenere campioni che rappresentino correttamente la situazione esistente nel sito. In particolare:

- la composizione chimica del materiale prelevato non deve essere alterata a causa di surriscaldamento, di dilavamento o di contaminazione da parte di sostanze e/o attrezzature durante il campionamento;
- la profondità del prelievo nel suolo deve essere determinata con la massima accuratezza possibile;
- l'estrusione della carota dovrà avvenire senza utilizzo di fluidi;
- i terreni estratti dal carotiere saranno appoggiati sopra un telo di polietilene che verrà rinnovato ad ogni prelievo;
- i campioni saranno preparati facendo uso di opportuna palette di acciaio inox; la palette di acciaio, dopo la preparazione delle aliquote previste per ogni singolo campione, sarà lavata e infine asciugata con carta.

Nel caso di prelievo di campione da sondaggio geognostico, prima dell'esecuzione del campione andrà arrestata l'eventuale perforazione a circolazione di fluido, effettuate delle manovre di pulizia del foro e successivamente eseguita la perforazione a secco ed a bassa velocità di rotazione per il prelievo della carota da cui ricavare il campione da sottoporre ad analisi chimica.

Per ogni posizione di prelievo è necessario eseguire preventivamente un rilievo stratigrafico di massima, allo scopo di evidenziare le variazioni degli orizzonti litologici della sezione da campionare, in modo che i campionamenti riguarderanno tutti i singoli strati omogenei, non trascurando quelli con evidenze organolettiche anomale.

Il campione di terreno dovrà essere prelevato dalla carota estratta dopo le osservazioni standard (classificazione litologica, colore, consistenza ecc.) e aver effettuato l'adeguata documentazione fotografica. La descrizione della stratigrafia deve essere effettuata a cura di un geologo o ingegnere ambientale con provata esperienza nel campo delle indagini ambientali.

Si richiede di effettuare il prelievo di un campione per ogni strato litologicamente omogeneo, non trascurando quelli con evidenze organolettiche anomale. Nel caso siano presenti strati impermeabili, potenzialmente in grado di costituire una barriera alla diffusione verticale degli inquinanti, il campionamento dovrà limitarsi allo spessore superiore degli strati stessi, evitandone in ogni modo l'attraversamento.

Nella formazione del campione da inviare alle analisi di laboratorio occorre tenere presente alcuni accorgimenti, in particolare:

- identificare e scartare materiali estranei che possono alterare i risultati finali (pezzi di vetro, ciottoli, rami, foglie, ecc.), indicandoli opportunamente nel rapporto di campionamento;

profondità del pozzo di monitoraggio, allo scopo di verificare lo stato di conservazione e la possibilità di introdurre la strumentazione di misura e pompaggio. Tutte le misure dovranno essere effettuate prendendo come riferimento la testa della tubazione in PVC.

La misura della profondità della superficie freatica permetterà di calcolare lo spessore della colonna d'acqua all'interno di ciascun pozzo di monitoraggio e, conoscendo la profondità dello stesso, il volume di acqua da emungere prima di procedere alle operazioni di campionamento.

Nell'eventualità in cui si presenti prodotto idrocarburico surnatante si dovrà procedere alla misurazione dello spessore apparente mediante sonda interfase.

4.2.2. Spurgo dei pozzi di monitoraggio

Successivamente alla misura del rilievo freaticometrico verrà emunta l'acqua presente all'interno di ciascun pozzo e nel dreno al fine di garantire le condizioni di massima rappresentatività dei campioni prelevati (spurgo). Per questa operazione si potrà utilizzare una pompa sommersa a bassa portata (o in alternativa pompe peristaltiche, ad aria o gas inerte compressi) per evitare il trascinarsi di materiale fine, con rischio di intorbidimento dell'acqua e di abbassamento eccessivo del livello di falda. Lo spurgo sarà eseguito fino ad ottenimento di acqua chiara e, comunque, per un tempo non inferiore al ricambio di 3-5 volumi di acqua all'interno del pozzo e/o alla stabilizzazione dei valori relativi a pH, temperatura, conducibilità elettrica, misurati in continuo durante lo spurgo. Le acque di spurgo (insieme a quelle di decontaminazione di tutte le attrezzature) dovranno essere stoccate in sito all'interno di fusti a tenuta su supporto impermeabile (telo) e successivamente caratterizzate ed eventualmente smaltite come rifiuto. Ai fini dello smaltimento si provvederà al campionamento di un'aliquota significativa del rifiuto da sottoporre ad analisi chimica per la caratterizzazione, l'attribuzione di idoneo codice CER ai sensi del D.Lgs. 152/06 e all'individuazione di idoneo impianto per lo smaltimento.

4.2.3. Campionamento delle acque sotterranee

I campioni, come previsto dall'Allegato 2 al Titolo V, Parte Quarta del D.Lgs 152/06, saranno prelevati in modalità dinamiche subito dopo l'effettuazione dello spurgo; il campionamento dinamico sarà utilizzato per ottenere un campione composito con acque provenienti da differenti profondità e, quindi, approssimativamente rappresentativo della composizione media dell'acquifero indagato. Il prelievo dovrà avvenire a bassa portata, al fine di ridurre i fenomeni di modificazione chimico-fisica delle acque sotterranee, quali trascinarsi dei colloidali presenti nell'acquifero o reazioni di ossidoriduzione.

Qualora si sia in presenza di acquiferi poco produttivi si procederà al campionamento statico mediante campionatore monouso (bailer) in questo caso occorrerà evitare fenomeni di turbolenza e di aerazione sia durante la discesa del campionatore, sia durante il travaso del campione d'acqua in contenitore specifico. Si procederà ad un campionamento statico con campionatore monouso anche nei pozzi di monitoraggio con eventuale presenza di prodotto surnatante per il prelievo selettivo del prodotto.

Dovrà essere prelevato un campione da ciascun pozzo di monitoraggio, ogni campione sarà prelevato in unica aliquota oppure in duplice o triplice aliquota (di cui una da destinare alle analisi di laboratorio, una per le autorità di controllo ed una per le possibili analisi di verifica) a seconda dei casi. Ogni contenitore sarà contraddistinto da un'etichetta in cui si riporta il nome identificativo del pozzo di monitoraggio e la data di prelievo. L'aliquota per la determinazione dei metalli sarà sottoposta a filtrazione (in campo) con filtro da 0,45 µm al fine di rimuovere i solidi in sospensione. Per le modalità di conservazione dei campioni vale quanto già indicato in precedenza per i campioni di terreno.

Successivamente ad ogni campionamento verrà sostituito il tubo di mandata della pompa al fine di minimizzare fenomeni di contaminazione incrociata da punti di campionamento diversi. Al termine delle operazioni, tutti i materiali impiegati dovranno essere opportunamente decontaminati e/o smaltiti.

Ad ogni campagna di monitoraggio verrà approntata l'apposita scheda di campo ove saranno registrati i seguenti dati di campionamento:

- denominazione del campione (normalmente corrispondente al nome del pozzo);
- data ed ora del campionamento;
- quota della testa pozzo;
- profondità della superficie freatica rispetto alla testa pozzo;

contenitori in polietilene. Per la determinazione delle concentrazioni di idrocarburi leggeri (C₅-12) sarà prelevato, per ciascuna campione, del terreno dalla carota estratta da porre in vial da 40 cm³ acidificata e preparata in laboratorio. I contenitori devono essere completamente riempiti di campione, sigillati, contrassegnati esternamente evidenziando il numero del progetto, n. di aliquote che hanno concorso alla formazione del campione, il nome del punto di prelievo, la profondità di campionamento, la data e l'ora di prelievo e firma dell'addetto.

Dopo la formazione del campione lo stesso va immediatamente trasferito all'interno di frigo box termici mantenuto a 4° C con panetti refrigeranti congelati, fino al definitivo recapito (entro 24 ore) presso il laboratorio di analisi che sarà accreditato ACCREDIA. Nel caso siano da determinare inquinanti facilmente degradabili e volatili e la consegna dei campioni ai laboratori di analisi non possa avvenire in tempi brevi, si dovrà procedere alla conservazione dei campioni stessi in ambiente refrigerato. In subordine, sarà da considerare l'aggiunta di sostanze conservanti, che non interferiscano con le analisi.

L'elenco dei campioni inviati al laboratorio e delle analisi chimiche previste verrà riportato su apposita scheda (Catena di Custodia) che accompagnerà i campioni nella spedizione.

4. ACCERTAMENTO DI QUALITA' DELLE ACQUE SOTTERRANEE

4.1. Installazione dei pozzi di monitoraggio

Nel foro di sondaggio che sarà attrezzato a pozzo di monitoraggio per le acque sotterranee dovrà essere installata una tubazione in PVC microfessurata (con aperture definite in funzione della granulometria effettiva dell'acquifero da filtrare) e cieca nelle porzioni insature. Il diametro della tubazione dovrà essere di 3-4" (pollici) con fondo chiuso attraverso fondello cieco impermeabile. La giunzione dei tubi dovrà essere realizzata evitando i vari spezzoni di tubi con le estremità filettate (maschio - femmina) senza forzare l'avvitamento e deformare le estremità dei tubi, per garantire il passaggio degli strumenti di lettura dei livelli piezometrici e di campionamento delle acque.

Nello spazio anulare tra il tubo in PVC e la parete del foro sarà posato un filtro drenante costituito da ghiaietto siliceo uniforme di adeguata granulometria; la realizzazione del filtro verrà proseguita immettendo sabbia per uno spessore di 0,2 m al di sopra del tratto di tubazione microfessurata, seguita dal tappo impermeabile di bentonite per lo spessore di 0,5 m e dalla sigillatura dell'intercapedine del tratto cieco con miscela di cemento e bentonite fino a boccapozzo dotato di tappo a vite a tenuta.

Tutti i pozzi di monitoraggio saranno completati con chiusura carrabile o tubo metallico di protezione fuori terra con lucchetto, nel caso si utilizzi un chiusino carrabile il tappo del bocca pozzo dovrà essere chiuso con lucchetto. Le chiavi relative alle teste dei pozzi dovranno essere opportunamente custodite e messe a disposizione della Comittenza.

Al fine di ripristinare la conducibilità idraulica naturale all'interno delle formazioni litologiche attraversate, il pozzo di monitoraggio installato sarà sviluppato mediante emungimento per rimuovere le particelle fini in grado di intasare il dreno ed intorbidire le acque sotterranee. L'emungimento, che dovrà essere eseguito tramite pompa sommersa o air lift, sarà protratto fino ad ottenimento di acqua chiara e comunque per il tempo necessario ad eliminare l'eventuale torbidità presente nelle acque sotterranee. I tubi utilizzati per il sollevamento dell'acqua dovranno essere in materiale plastico.

4.2. Modalità di campionamento delle acque sotterranee

Il campionamento delle acque sotterranee si articola nelle seguenti attività:

- misure freaticometriche;
- spurgo;
- campionamento.

4.2.1. Misure freaticometriche

In corrispondenza dei pozzi di monitoraggio da campionare, allo scopo di ricostruire l'andamento della superficie piezometrica ed individuare, di conseguenza, la direzione di flusso locale delle acque sotterranee, sarà effettuato il rilievo piano-altimetrico (del p.c. e della testa pozzo) e la misura del livello piezometrico rispetto alla testa pozzo mediante sonda freaticometrica. In questa fase verrà effettuata anche la misura della

Contaminante	Da ricercare
Idrocarburi C < 12 Idrocarburi C > 12 (C12- C40)	Sempre. Specificazione MADEP solo su campione maggiormente rappresentativo che presenta superamento delle CAC per Idrocarburi C < 12 e C > 12, in considerazione delle sorgenti individuate
Benzene	Sempre
Tolbene	Sempre
Etilbenzene	Sempre
Stirene	Sempre
Xilene	Sempre
Ipa indicati nell'allegato 5 del D.lgs 152/2006	Nel caso di presenza di sversamenti da serbatoi con olii pesanti con modalità da concordare con l'Ente di controllo
MTBE	Sempre (limite proposto da Isp) *
ETBE	Qualora non sia documentabile che nel sito non sono state utilizzate benzine contenenti tale additivo
Piombo	Nel caso che il punto vendita sia attivo da prima del 2002
Piombo tetraetile	Nel caso che il punto vendita sia attivo da prima del 2002 (limite proposto da Isp) **

* Il limite proposto da Isp per MTBE ed ETBE nei suoli verde pubblico e residenziali è 10 mg/kg ss e per i suoli industriali è 250 mg/kg ss (Parere del 2001 n. 57058 IA.12).
** Il limite proposto da Isp per piombo tetraetile nei suoli verde pubblico e residenziali è 0,01 mg/kg ss e nei suoli industriali è 0,068 mg/kg ss (Parere del 17 dicembre 2002 n. 49759 IA.12).

Tabella 2. Lista delle sostanze da ricercare per le acque sotterranee.

Contaminante	Da ricercare
Idrocarburi totali espressi come n-esano	Sempre. Specificazione MADEP solo su campione maggiormente rappresentativo che presenta superamento delle CAC per Idrocarburi totali espressi come n-esano, in considerazione delle sorgenti individuate
Benzene	Sempre
Tolbene	Sempre
Etilbenzene	Sempre
Stirene	Sempre
Xilene	Sempre
Ipa indicati nell'allegato 5 del D.lgs 152/2006	Nel caso di presenza di sversamenti da serbatoi con olii pesanti con modalità da concordare con l'Ente di controllo
MTBE	Sempre (limite proposto da Isp) *
ETBE	Qualora non sia documentabile che nel sito non sono state utilizzate benzine contenenti tale additivo
Piombo tetraetile	Nel caso che il punto vendita sia attivo da prima del 2002 (limite proposto da Isp) **

* Il limite proposto da Isp per MTBE ed ETBE nelle acque di falda è 40 µg/l (Parere del 12 settembre 2006 n. 45848).
** Il limite proposto da Isp per piombo tetraetile nelle acque è di 0,1 µg/l (Parere del 17 dicembre 2002 n. 49759 IA.12).
Nel caso in cui la ricostruzione delle attività svolte sul sito evidenziasse la presenza attuale e/o pregressa di attività di piccola manutenzione meccanica o assimilabili dovranno essere ricercati, nei suoli e nelle acque sotterranee, anche i seguenti composti: Cloruro di vinile; 1,2-DCA (1,2-Dicloroetano); TCE (Tricloroetilene); 1,2-DCE (1,2-Dicloroetilene).

6.2. Caratterizzazione terre e rocce ai sensi del D.M. 161/2012

Il protocollo analitico minimo previsto per ciascun campione ai sensi del D.M. 161/2012, Allegato 4 alla Tabella 4.1 prevede le analisi di seguito elencate:

- parametri fisici (stato fisico, colore, odore, scheletro 2 cm – 2 mm, pH, residuo secco a 105 °C, ceneri a 600 °C)
- metalli (As, Cd, Co, Ni, Pb, Cu, Zn, Hg, Cr, CrVI)
- idrocarburi C₁₂ e C_{>12}
- composti aromatici (BTEX)

- eventuale presenza di prodotto in fase separata e suo spessore apparente;
- profondità del pozzo;
- portata di emungimento dello spurgo;
- durata dello spurgo;
- volume indicativo di acqua rimossa durante lo spurgo;
- nome e cognome dell'operatore;
- eventuali altre note utili.

5. RILIEVO PLANO-ALTIMETRICO DEI PUNTI DI INDAGINE

Su ciascun punto di indagine (suolo e acque sotterranee) andrà effettuato il rilievo piano altimetrico. Il sistema di riferimento da utilizzare sarà quello WGS84 nella rappresentazione UTM convertite nel sistema Gauss-Boaga, in ogni caso dovrà essere coerente con quelle del progetto in esame.

Il rilievo piano-altimetrico andrà eseguito anche in corrispondenza del p.c. e della testa pozzo dei pozzi di monitoraggio per le acque sotterranee allo scopo di ricostruire l'andamento della superficie piezometrica ed individuare, di conseguenza, la direzione di flusso locale delle acque sotterranee.

6. ANALISI DI LABORATORIO

6.1. Caratterizzazione ambientale suolo, sottosuolo e acque sotterranee

Gli analiti che verranno ricercati, ai fini della caratterizzazione ambientale della matrice ambientale suolo, sottosuolo e acque sotterranee, saranno scelti dalla Committenza di volta in volta in base alla finalità dell'indagine, alla storia pregressa del sito (o su richiesta dell'autorità competente) tra quelli indicati nella Tabella 1 (per suolo e sottosuolo) e Tabella 2 (per acque sotterranee) dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del D.lgs 152/06.

Nel caso di indagine ambientale in aree di servizio carburante il protocollo analitico minimo farà riferimento ai contaminanti indicati in Allegato 1 art. 3, comma 2, lettera c del D.M. Ambiente 12 febbraio 2015, n. 31 (short-list dei parametri da ricercare nelle aree interessate da attività di distribuzione carburante), riportate nelle seguenti tabelle per i terreni (Tabella 1) e per le acque sotterranee (Tabella 2).

Tabella 1. Lista delle sostanze da ricercare per le sorgenti suolo superficiale e suolo profondo.

- COD;
- pH.

7. PRESENTAZIONE DEI RISULTATI

I risultati conseguiti nel corso delle attività di caratterizzazione ambientale eseguite verranno presentati nell'ambito di una Relazione Tecnica descrittiva, elaborata dall'Affidatario che riporti almeno i seguenti elementi fondamentali:

- descrizione delle indagini eseguite, metodologie di campionamento e analisi effettuate;
- tabelle riepilogative dei risultati di laboratorio con indicazione delle metodiche, unità di misura, risultato, incertezza, valore limite, data di esecuzione delle analisi, accreditamento ACCREDIA confronto con le CSC (D.Lgs 152/06);
- rapporti di prova di laboratorio con indicazione delle metodiche, unità di misura, risultato, incertezza, valore limite, data di esecuzione delle analisi, accreditamento ACCREDIA confronto con le CSC (D.Lgs 152/06);
- commento/interpretazione dei risultati ottenuti in base al confronto con i limiti normativi di riferimento;
- indicazione del codice CER da attribuire ai campioni destinati alle analisi di caratterizzazione rifiuto, caratteristiche di pericolosità (codici H) e il giudizio sulla ammissibilità in discarica del rifiuto indicando la categoria di discarica (inerti, rifiuti non pericolosi o pericolosi) e l'impianto di recupero idoneo per il conferimento;
- documentazione fotografica delle operazioni di prelievo dei campioni;
- planimetria (in scala opportuna) con ubicazione georiferita di tutti i pozzetti esplorativi eseguiti.

8. PIANO DI UTILIZZO TERRE E ROCCE DA SCAVO

Il PdU dovrà contenere tutti gli elementi previsti dal D.M. 161/2012 ("Regolamento"). Il documento ha l'obiettivo di fornire alle Autorità competenti i criteri affinché i materiali di scavo siano considerati sottoprodotti e non rifiuti ai sensi dell'art. 184-bis del Dlg 152/2006 e s.m.; esso stabilisce, inoltre, le procedure e le modalità affinché la gestione e l'utilizzo dei materiali avvenga nel rispetto della salute umana e dell'ambiente. Pertanto, sulla base della documentazione di progetto, si dovrà produrre l'elaborato descrittivo, i grafici e le tavole secondo quanto previsto dall'Allegato 5 del suddetto Regolamento di seguito sintetizzati.

8.1. Contenuti minimi della relazione tecnica

- Premessa
 - descrizione dello scopo, contenuti del rapporto tecnico e documenti di riferimento;
- Quadro normativo di riferimento;
- Descrizione dell'opera;
- Inquadramento urbanistico-territoriale dei siti di produzione
 - descrizione dei siti di produzione dei materiali da scavo con l'indicazione delle diverse tipologie di scavo e dei relativi volumi in banco suddivisi nelle diverse litologie;
 - indicazione delle eventuali strutture presenti, anche interrato, che possano aver dato luogo a potenziali inquinamenti quali impianti produttivi, impianti termici, serbatoi e cisterne, sistemi di raccolta e smaltimento reflui;
 - destinazione d'uso urbanistica;
- Inquadramento urbanistico-territoriale dei siti di destinazione

- IPA
- Amianto

Le stesse potranno essere integrate, sulla base degli analiti indicati in Tabella 1 dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del Dlg 152/06, in relazione alle attività antropiche pregresse svolte nel sito di produzione, in base alle tecniche di scavo che si prevede di adottare o su richiesta delle Autorità competenti.

Il laboratorio procederà alle analisi applicando tutte le metodiche di preparazione e tecniche analitiche più idonee per ottenere i migliori risultati da confrontare con le CSC Tabella 1, Colonna A e B dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del Dlg 152/06.

6.3. Omologa per terre e rocce da scavo da smaltire come rifiuto

Il protocollo analitico da applicare sui campioni di terreno per l'omologa rifiuto dovrà includere analisi sul tal quale e test di cessione per ammissibilità in discarica rifiuti o inerti (D.M. 27/09/2010) e impianto di recupero (D.M. dal 05/02/1998 punto 7.31-bis modificato dal Decreto n° 186/06). Sulla base degli esiti delle analisi chimiche condotte (tal quale e test di cessione) o delle informazioni fornite dalla Committenza dovrà essere assegnato il Codice dell'Elenco Europeo dei Rifiuti (Codice CER) da attribuire al rifiuto, assegnare le caratteristiche di pericolosità, compresi i codici di pericolosità, e formulare il giudizio sulla ammissibilità del rifiuto in discarica e/o impianto di recupero con individuazione della relativa tipologia e in impianto di recupero.

Di seguito si indica l'elenco, non necessariamente esaustivo, degli analiti da ricercare ai fini dell'omologa rifiuti.

Su campione tal quale

- pH;
- Scheletro;
- Sostanza secca a 105°C;
- Ceneri 600°C;
- Metalli (As, Cd, Co, Cr, Cr VI, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn);
- BTEX;
- IPA;
- Idrocarburi pesanti, leggeri e totali;
- Amianto.

Test di cessione all'acqua

- Metalli (As, Sb, Ba, Cd, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Se, Zn);
- Anioni (Cloruri, Fluoruri, Solfati);
- Indice di fenolo;
- Carbonio organico disciolto (DOC);
- Solidi disciolti totali (TDS).

Test di cessione

- Anioni (Nitrati, Fluoruri, Solfati, Cloruri);
- Cianuri totali;
- Metalli (Ba, Cu, Zn, Be, Co, Ni, V, As, Cd, Cr tot, Pb, Se, Hg);
- Amianto;

- fotointerpretazione dedicata, anche mediante foto satellitari, con eventuali controlli a terra finalizzati all'individuazione delle principali attività svolte e/o presenza di siti potenzialmente inquinati;
- individuazione di serbatoi o cisterne interrati, sia dismessi, che rimossi che in uso e che contengano o abbiano contenuto idrocarburi e/o sostanze etichettate ai sensi della direttiva 67/548/CE e successive modifiche ed integrazioni;
- individuazione di attività e/o insediamenti di tipo civile, agricolo, industriale che possano per la loro rilevanza costituire una potenziale fonte di contaminazione dei terreni;
- verifica della presenza di carichi di traffico elevati, e relativo potenziale inquinante, in corrispondenza di tratti stradali interferenti con il tracciato in progetto, oppure di adeguamenti in sede con relativo allargamento della piattaforma stradale;

- Piano di campionamento ed analisi

Saranno illustrati gli esiti del piano di campionamento ed analisi, con:

- descrizione delle indagini eseguite con indicazione delle fasi di lavoro e caratteristiche delle attrezzature impiegate;
- planimetria con ubicazione georiferita di tutti i pozzetti esplorativi;
- log stratigrafici dei pozzetti esplorativi;
- tabelle con l'esito delle analisi di laboratorio, con indicazione delle metodiche di laboratorio e dell'accreditamento ACCREDIA, da confrontare con le CSC Tabella 1, Colonna A e B dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del Dlgs 152/06;
- grafici e istogrammi raffiguranti le concentrazioni;
- certificati delle analisi di laboratorio e confronto;
- documentazione fotografica.

Saranno indicati i risultati dell'omologa rifiuto e fornite valutazioni finali circa il regime cui assoggettare il materiale proveniente dagli scavi in relazione all'eventuale smaltimento dei materiali come rifiuto in base al quadro legislativo vigente in materia ambientale e di smaltimento rifiuti.

- Cantierizzazione e gestione materie

Saranno riportati gli esiti della cantierizzazione e dello studio sulla gestione materie con individuazione dei siti di approvvigionamento e deposito definitivo/smaltimento. In funzione del cronoprogramma dei lavori di scavo saranno valutate le fasi e tempi di stoccaggio e l'individuazione dei percorsi previsti per il trasporto del materiale da scavo tra le diverse aree impiegate nel processo di gestione del cantiere (siti di produzione, aree di caratterizzazione, aree di deposito in attesa di utilizzo, siti di utilizzo e processi industriali di impiego) ed indicazione delle modalità di trasporto previste (a mezzo strada, ferrovia, nastro trasportatore, ecc.). Saranno esaminate le modalità di scavo con valutazione sul possibile deterioramento delle qualità ambientali del materiale scavato. Inoltre, con riferimento a quanto previsto dall'Allegato 3 del Regolamento, saranno descritte le operazioni finalizzate al miglioramento delle caratteristiche merceologiche del materiale di scavo per rendere l'utilizzo maggiormente produttivo e tecnicamente efficace.

8.2. Schede ed allegati cartografici

8.2.1. Schede descrittive dei siti di produzione/utilizzo

Per tutti i siti interessati dalla produzione e dalla destinazione, comprese le aree temporanee, dovranno essere fornite schede grafico descrittive, con indicato, in via indicativa e non esaustiva, quanto segue:

- denominazione del sito, desunta dalla toponomastica del luogo;
- localizzazione del sito;
- inquadramento su ortofoto e Carta Tecnica Regionale;
- documentazione fotografica con indicato, su stralcio planimetrico, il punto di ripresa fotografica;
- indicazione della destinazione urbanistica attuale futura;

- descrizione del luogo di destinazione, anche temporaneo, e degli usi in esso svolti o previsti;
 - descrizione del tipo di riutilizzo del terreno (riempimenti, rilevati, rimodellazioni, reinterri);
 - individuazione dei processi industriali di impiego dei materiali da scavo con l'indicazione dei relativi volumi di utilizzo suddivisi nelle diverse tipologie e sulla base della provenienza dai vari siti di produzione;
 - destinazione d'uso urbanistica;
 - eventuali vincoli ambientali esistenti sull'area di riutilizzo;
- Inquadramento geologico ed idrogeologico

Sulla base della documentazione di progetto inerente gli studi geologici ed idrogeologici, riportare:

- descrizione del contesto geologico della zona;
- ricostruzione stratigrafica del suolo/sottosuolo, mediante l'utilizzo dei risultati di eventuali indagini e natura litologica del materiale scavato; riporti se presenti dovranno essere evidenziati nella ricostruzione stratigrafica del suolo/sottosuolo;
- descrizione del contesto idrogeologico della zona (presenza o meno di acquiferi e loro tipologia) anche mediante indagini pregresse;
- livelli piezometrici degli acquiferi principali, direzione di flusso, con eventuale ubicazione dei pozzi e piezometri se presenti;

- Studio conoscitivo

Redazione dello studio conoscitivo avente lo scopo di individuare e quantificare le problematiche connesse con la presenza di inquinanti nei terreni da movimentare per la realizzazione dell'infrastruttura stradale. Tale individuazione corrisponde a determinare, lungo il tracciato, le zone dove risulta una probabilità più elevata di movimentare terreni o acque di falda inquinate, in corrispondenza delle quali effettuare accertamenti puntuali.

Per la redazione dello studio, ed in particolare per la valutazione comparativa delle condizioni ambientali nelle diverse porzioni di tracciato, andranno raccolte presso Amministrazioni Pubbliche e/o Enti una serie di informazioni relative alla situazione ambientale sia pregressa che in essere, dovranno essere effettuati riscontri mediante esame della stampa locale/nazionale nonché analisi da foto aeree, ricognizioni sul territorio mediante anche la realizzazione di interviste con la popolazione. Il complesso di tali attività dovrà contribuire a definire un quadro realistico della situazione ambientale delle terre e rocce da scavo.

Si dovrà quindi definire lo "Status Ambientale Iniziale" dei terreni e delle acque interessati dal tracciato e garantire l'esecuzione delle seguenti attività, non necessariamente esaustive (la caratterizzazione si dovrà comunque sviluppare nell'ambito dell'area più direttamente interessata dal tracciato):

- indagine volta ad individuare le eventuali situazioni critiche ambientali attuali o pregresse, eseguita mediante l'ausilio di informazioni in possesso degli Organismi locali (Comune, Provincia, Regione e Università); consorzi di bonifica, parchi e riserve naturali, enti gestori di infrastrutture di trasporto (ferroviarie o stradali) e quant'altro. Verifica dei censimenti predisposti dalle Autorità preposte (Regioni, Province, ecc.) ai sensi della normativa vigente ed in particolare del D. M. dell'Ambiente n. 185 del 16/5/1989 relative ai siti potenzialmente contaminati e/o individuazione delle attività industriali che possono provocare o aver provocato un'eventuale contaminazione dei terreni;
- verifica della presenza di aree che siano o siano state interessate da interventi di bonifica o siano comprese nell'anagrafe dei siti da bonificare;
- verifica della presenza di aree comprese nel perimetro d'attività industriali rientranti nelle categorie contemplate dall'allegato 1 al d.lgs. 4 agosto 1999, n. 372 (attuazione della direttiva 96/61/CE relativa alla prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento);
- verifica di interferenze con aree interne a impianti autorizzati allo svolgimento di attività di smaltimento e/o recupero di rifiuti avvalendosi del regime semplificato di cui agli articoli 31 e 33 del d.lgs. n. 22/1997, con l'esclusione degli impianti mobili;

aree con attrezzature tecnologiche, delle aree di rispetto, delle zone adibite ad attività di cava, di depurazione, delle aree di recupero ambientale e quant'altro previsto dai piani regolatori comunali.

8.2.6. Carta geologica e geomorfologica (preferibilmente in scala 1:5.000)

Rappresentazione delle unità litologiche, stratigrafiche e tettoniche, delle formazioni, dei limiti delle formazioni, degli elementi strutturali più significativi (sinclinali, anticlinali, faglie, giaciture ed inclinazioni degli strati), delle aree potenzialmente instabili, dei processi geomorfologici attuali o passati e ubicazione delle indagini geognostiche. Sull'elaborato verrà riportato il tracciato stradale nonché evidenziati i siti di produzione/destinazione.

8.2.7. Carta idrogeologica (preferibilmente in scala 1:5.000)

Rappresentazione scala 1:5.000 delle unità omogenee dal un punto di vista della permeabilità, indicazione della direzione e soggiacenza della falda, ubicazione dei punti di captazione (domestici, agricoli, industriali) e delle aree a rischio idrogeologico. Sull'elaborato verrà riportato il tracciato stradale nonché evidenziati i siti di produzione/destinazione.

8.2.8. Planimetria ubicazione siti potenzialmente inquinati (preferibilmente in scala 1:5.000/1:2.000)

Planimetria di progetto su base cartografica e ubicazione dei siti potenzialmente inquinati, identificati con apposita codifica, con indicazione dell'idrografia superficiale, dei principali processi fluviali (scarpate di terrazzi fluviali, paleovalle, ecc.) ed antropici (orli di scarpate artificiali, ex cave colmate, ecc.), degli elementi idrogeologici più significativi (pozzi, fontanili, direzione e soggiacenza falda, ecc.).

8.2.9. Planimetria ubicazione dei siti campionati (preferibilmente in scala 1:5.000)

Planimetria di progetto su base cartografica con ubicazione dei pozzetti esplorativi eseguiti, identificati con apposita codifica.

8.2.10. Planimetria ubicazione siti di produzione/utilizzo, aree di cantiere e viabilità di servizio (preferibilmente in scala 1:5.000/1:2.000)

Individuazione dei siti di produzione/utilizzo, anche temporanei, nonché della viabilità interessata dai mezzi d'opera per il trasporto del materiale scavato tra le diverse aree impiegate nel processo di gestione (siti di produzione, aree di caratterizzazione, aree di deposito in attesa di utilizzo, siti di utilizzo e processi industriali di impiego) ed indicazione delle modalità di trasporto previste (a mezzo strada, ferrovia, slurrydotto, nastro trasportatore, ecc.). L'elaborato fornisce evidenza, per ciascun sito, dei volumi di terreno di scavo da produrre (volume in banco e volume in cumulo) e da allocare.

- eventuali vincoli ambientali esistenti sull'area di riutilizzo;
- indicazione degli estremi catastali.

8.2.2. Schede descrittive dei siti potenzialmente inquinati

Per tutti i siti potenzialmente inquinati dovranno essere fornite schede grafico-descrittive, con indicato, in via indicativa e non esaustiva, quanto segue:

- denominazione del sito e/o relativa codifica;
- localizzazione del sito;
- indicazione degli estremi catastali;
- principali sorgenti di inquinamento;
- morfologia e litologia prevalente;
- Informazioni idrogeologiche (soggiacenza falda, distanza da pozzi, vulnerabilità acquiferi, ecc.);
- superficie e uso prevalente;
- presenza di vincoli;
- tipologia di rifiuto;
- documentazione fotografica.

8.2.3. Schede descrittive dei pozzetti esplorativi/sondaggi ambientali

Per tutti i siti investigati mediante pozzetti esplorativi dovranno essere fornite schede grafico descrittive, con riportato, in via indicativa e non esaustiva, quanto segue:

- denominazione del sito e/o relativa codifica;
- localizzazione del sito;
- log stratigrafici dei pozzetti esplorativi/sondaggi ambientali;
- documentazione fotografica.

8.2.4. Schede descrittive dei siti di estrazione

Per tutti i siti di approvvigionamento (cave) individuati da piani regionali o contattando direttamente gli operatori di settore, dovranno essere fornite schede grafico-descrittive, con riportato, in via indicativa e non esaustiva, quanto segue:

- denominazione del sito, desunta dalla toponomastica del luogo;
- localizzazione del sito e coordinate geografiche;
- ubicazione con Inquadramento su ortofoto e Carta Tecnica Regionale;
- documentazione fotografica con indicato, su stralcio planimetrico, il punto di ripresa fotografica;
- tipologia del materiale estratto;
- stima cubatura giacimento;
- distanza dal sito di progetto;
- autorizzazioni.

8.2.5. Inquadramento urbanistico (preferibilmente in scala 1:5.000)

Planimetria di progetto scala: 1:5.000 e indicazione di tutti i siti di destinazione e produzione sullo strumento di pianificazione urbanistica, con indicazione delle zone residenziali, di verde privato, di espansione, delle zone produttive, commerciali e terziarie, delle aree agricole, dei servizi ed attrezzature di uso pubblico, delle