

CRITERI DI VALUTAZIONE DELLO STATO QUALITATIVO DELLE MATRICI MATERIALI DI RIPORTO ALL'INTERNO DEI SITI OGGETTO DI PROCEDIMENTO DI BONIFICA

INDICE

1	PREMESSA.....	4
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	4
3	PROCEDURA DI VALUTAZIONE DELLE MATRICI MATERIALI DI RIPORTO	5
3.1	Fase 1: identificazione delle matrici materiali di riporto	7
3.1.1	<i>3.1.1 Criteri a supporto della identificazione come materiale di riporto</i>	<i>7</i>
3.1.2	<i>3.1.2 Esiti della identificazione</i>	<i>9</i>
3.2	Fase 2: Campionamento e caratterizzazione	11
3.2.1	<i>3.2.1 Criteri e modalità di campionamento</i>	<i>11</i>
3.2.2	<i>3.2.2 Prelievo e formazione dei campioni</i>	<i>12</i>
3.2.3	<i>3.2.3 Analisi di laboratorio</i>	<i>13</i>
3.3	Fase 3: Valutazione dei risultati della caratterizzazione	14
3.3.1	<i>3.3.1 Valutazione degli esiti del test di cessione e di ulteriori linee di evidenza (Fase 3a)</i>	<i>14</i>
3.3.2	<i>3.3.2 Verifica della conformità alle CSC di riferimento (Fase 3b)</i>	<i>16</i>
4	OPZIONI DI GESTIONE DELLE MATRICI MATERIALI DI RIPORTO	16

ACRONIMI, ABBREVIAZIONI E SIGLE

AdR	Analisi di Rischio
APAT	Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici
ARPA	Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente
COV	Composti Organici Volatili
CSC	Concentrazioni Soglia di Contaminazione
D.L.	Decreto Legge
D.Lgs.	Decreto Legislativo
D.M.	Decreto Ministeriale
D.P.R.	Decreto Presidente della Repubblica
ISPRA	Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale
LG	Linee Guida
MASE	Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica
MCS	Modello Concettuale del Sito
MdR	Materiali di Riporto
MISO	Messa in Sicurezza Operativa
MISP	Messa in Sicurezza Permanente
MiTE	Ministero della Transizione Ecologica (ora confluito nel MASE)
PdC	Piano di Caratterizzazione
PoC	Point of compliance (Punto di conformità)
SNPA	Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente

1 PREMESSA

Il decreto-legge 31 maggio 2021, n. 77 *“Governance del Piano nazionale di rilancio e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di snellimento delle procedure”* convertito con la legge 108 del 29/07/2021, introduce alcune modifiche del dettato normativo inerente alla disciplina dei siti oggetto di bonifica e alla gestione delle matrici “materiali di riporto” (Mdr).

In particolare, l’art. 37, co.1-bis apporta delle modifiche all’art. 3 del decreto-legge 25 gennaio 2012, n. 2 convertito, con modificazioni, dalla legge 24 marzo 2012, n. 28: *“Interpretazione autentica dell’articolo 185 del decreto legislativo n. 152 del 2006, disposizioni in materia di matrici materiali di riporto e ulteriori disposizioni in materia di rifiuti”*.

Alla luce di tali modifiche si ritiene opportuno individuare criteri di valutazione e definire procedure operative relativamente ai materiali di riporto, con specifico riferimento ai procedimenti di cui alla Parte Quarta, Titolo V del D.Lgs. 152/06.¹

La definizione di tali procedure, in un quadro di riferimento non sempre facilmente decifrabile e con concrete criticità interpretative a livello normativo, impone di dover effettuare valutazioni di merito in presenza di molteplici elementi di indeterminazione.

La finalità del presente documento è la sistematizzazione degli aspetti e delle problematiche necessari per la corretta identificazione della matrice materiali di riporto e per le conseguenti modalità di gestione, al fine di fornire dei criteri di valutazione generali utili alla formazione del giudizio finale da parte dei soggetti interessati, favorendo quindi un approccio uniforme replicabile in situazioni affini sul territorio nazionale.

Il giudizio sarà necessariamente formato in maniera ragionata, combinando le evidenze scaturite dall’applicazione dei criteri di valutazione proposti, tenendo presente che non sempre sarà possibile utilizzarli tutti, né ottenere una totale convergenza delle evidenze verso una specifica conclusione. In questi casi, il giudizio conclusivo si otterrà piuttosto attraverso una valutazione d’insieme basata sulle evidenze emerse dall’applicazione di specifici criteri di valutazione, in accordo con il modello concettuale del sito.

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

I principali elementi normativi di riferimento inerenti ai materiali di riporto, coordinati con le modifiche normative enunciate in premessa, sono contenuti nel D.L. 25 gennaio 2012 n. 2, art. 3: *“Interpretazione*

¹ È importante sottolineare che in questo documento i criteri proposti per identificare le matrici “materiali di riporto” si applicano unicamente nell’ambito di procedimenti di cui alla Parte Quarta, Titolo V del D.Lgs. 152/06; detti criteri non risultano applicabili automaticamente nell’ambito dei procedimenti di cui al D.P.R. 120/2017.

In sostanza la valutazione della matrice materiale di riporto nell’ambito dei procedimenti di cui alla Parte Quarta, Titolo V del D.Lgs. 152/06 può essere operata con criteri diversi rispetto alla gestione dei materiali di scavo, per i quali il riferimento normativo elettivo è il D.P.R. 120/2017.

Pertanto, in relazione alla qualifica dei “materiali di riporto” nell’ambito dei siti contaminati, nell’ottica di una semplificazione e di una effettiva ed efficace possibilità di intervenire sulle matrici riscontrate in sito, anche in virtù della valorizzazione, a livello interpretativo, del co. 1 dell’art. 3 del D.L. 2/2012 auspicata nella nota del MITE (ora MASE) n. 127059 del 17/11/2021, si propone una maggiore flessibilità interpretativa del co. 1 dell’art. 3 del D.L. 2/2012. Resta fermo che qualsiasi valutazione condotta ai sensi del suddetto comma e sulla base della caratterizzazione di cui all’All. 2 alla Parte Quarta, Titolo V del D.Lgs. 152/06 e del test di cessione previsto dal co. 2 dell’art. 3 del D.L. 2/2012, deve comunque garantire che detta matrice non comporti un rischio di contaminazione delle acque sotterranee e che il suo stato qualitativo sia conforme alle disposizioni di cui al Titolo V.

autentica dell'articolo 185 del decreto legislativo n.152 del 2006, disposizioni in materia di matrici materiali di riporto (...)]”.

Di seguito si riportano l'articolato di riferimento:

“Comma 1. Ferma restando la disciplina in materia di bonifica dei suoli contaminati, i riferimenti al "suolo" contenuti all'articolo 185, commi 1, lettere b) e c), e 4, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, si interpretano come riferiti anche alle matrici materiali di riporto di cui all'allegato 2 alla parte IV del medesimo decreto legislativo, costituite da una miscela eterogenea di materiale di origine antropica, quali residui e scarti di produzione e di consumo, e di terreno, che compone un orizzonte stratigrafico specifico rispetto alle caratteristiche geologiche e stratigrafiche naturali del terreno in un determinato sito e utilizzate per la realizzazione di riempimenti, di rilevati e di reinterri.

Comma 2. Fatti salvi gli accordi di programma per la bonifica sottoscritti prima della data di entrata in vigore della presente disposizione che rispettano le norme in materia di bonifica vigenti al tempo della sottoscrizione, ai fini dell'applicazione dell'articolo 185, comma 1, lettere b) e c), del decreto legislativo n. 152 del 2006, le matrici materiali di riporto devono essere sottoposte a test di cessione effettuato sui materiali granulari ai sensi dell'articolo 9 del decreto del Ministro dell'ambiente 5 febbraio 1998, pubblicato nel supplemento ordinario alla Gazzetta ufficiale 16 aprile 1998, n. 88, ai fini delle metodiche e dei limiti da utilizzare per escludere rischi di contaminazione delle acque sotterranee e devono inoltre rispettare quanto previsto dalla legislazione vigente in materia di bonifica dei siti contaminati.

Comma 3. Le matrici materiali di riporto che non siano risultate conformi ai limiti del test di cessione sono gestite nell'ambito dei procedimenti di bonifica, al pari dei suoli, utilizzando le migliori tecniche disponibili e a costi sostenibili che consentano di utilizzare l'area secondo la destinazione urbanistica senza rischi per la salute e per l'ambiente.”

In riferimento al comma 2, si osserva che la finalità del test di cessione non è più quella di individuare se la matrice testata costituisca in alternativa rifiuto oppure sorgente di contaminazione (superando l'ambiguità della norma pregressa se sorgente primaria o secondaria), quanto, in termini più generali, se il materiale testato possa costituire o meno un rischio di contaminazione delle acque sotterranee. Partendo dall'assunto che in determinate situazioni la matrice materiale di riporto possa essere considerata in uno stato di equilibrio rispetto alle altre matrici ambientali presenti nel sito, in particolare rispetto allo stato qualitativo della falda, ne deriva che gli esiti del test di cessione, che certamente costituisce un elemento diagnostico circa la potenziale mobilità della contaminazione, debbano essere considerati alla luce di altre linee di evidenza, come di seguito illustrato.

3 PROCEDURA DI VALUTAZIONE DELLE MATRICI MATERIALI DI RIPORTO

La procedura di valutazione della matrice MdR, costituita da una commistione tra terreno e materiale antropico, finalizzata alla gestione nell'ambito del Titolo V, può essere schematizzata in tre fasi (Figura 1):

- **Fase 1.** Identificazione della matrice: le valutazioni sono tese a identificare la matrice in esame come “materiale di riporto” ai sensi del co.1 art. 3 del D.L. 2/2012, o alternativamente come “suolo/sottosuolo” o come “rifiuto”.
- **Fase 2.** Campionamento e caratterizzazione della matrice materiale di riporto precedentemente identificata, in termini di contenuto totale di sostanze secondo i criteri dell'Allegato 2, Parte Quarta,

Titolo V del D.Lgs. 152/06, ai fini del confronto con le CSC, nonché tramite test di cessione ai sensi dell'art. 3, co. 2 del D.L. 2/2012.

- **Fase 3.** Valutazione dei risultati della caratterizzazione, sia in termini del confronto con le CSC, sia della mobilità della contaminazione associata o associabile alla matrice materiale di riporto, con particolare riferimento al bersaglio costituito dalla falda e, più in generale, alle matrici ambientali presenti nel sito e limitrofe al corpo dei MdR. La valutazione sulla mobilità della contaminazione si baserà sulle c.d. linee di evidenza, inclusi gli esiti del test di cessione.

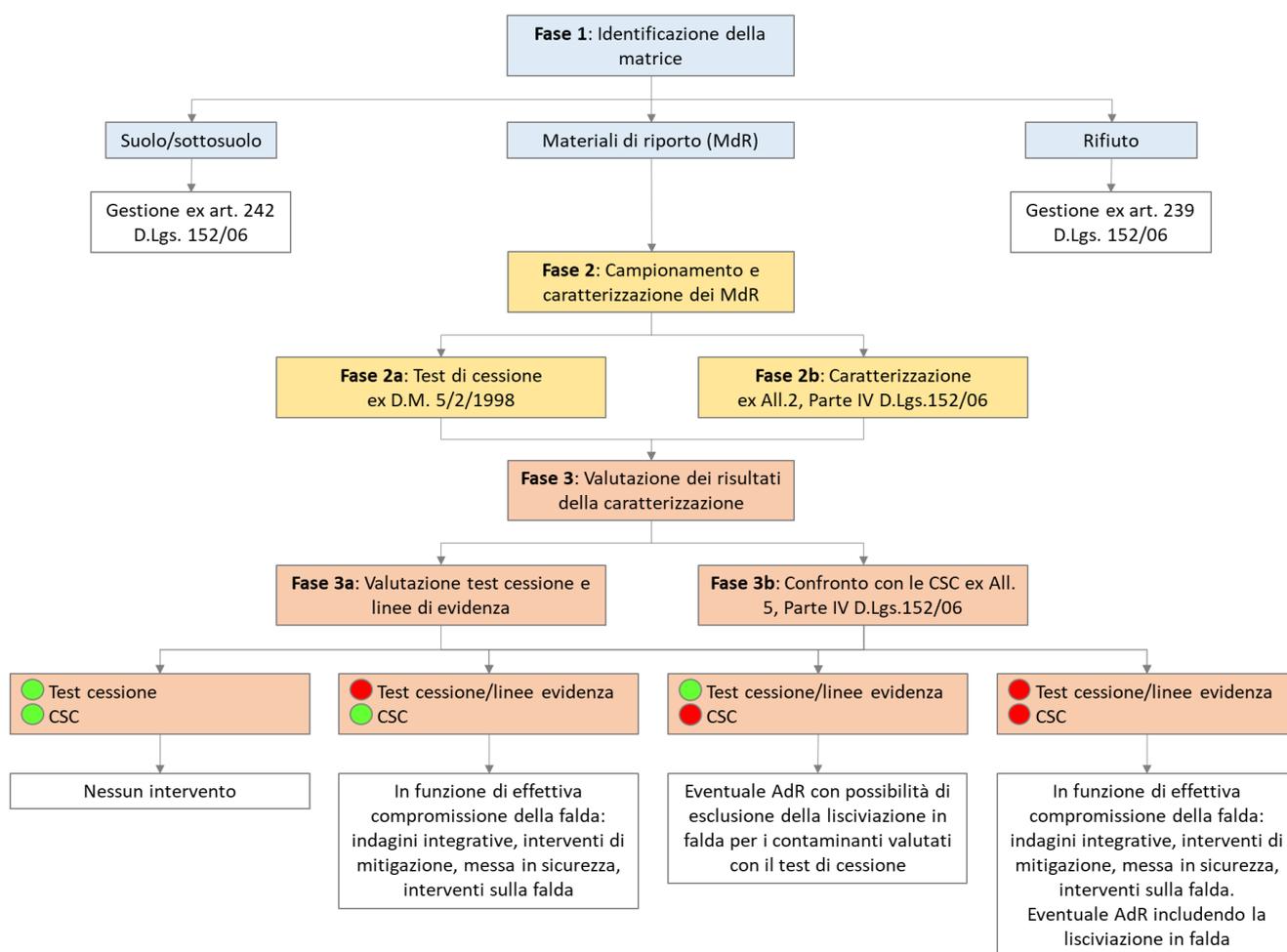


Figura 1: Diagramma descrittivo della procedura per l'identificazione, la valutazione e la gestione delle matrici materiali di riporto

3.1 Fase 1: identificazione delle matrici materiali di riporto

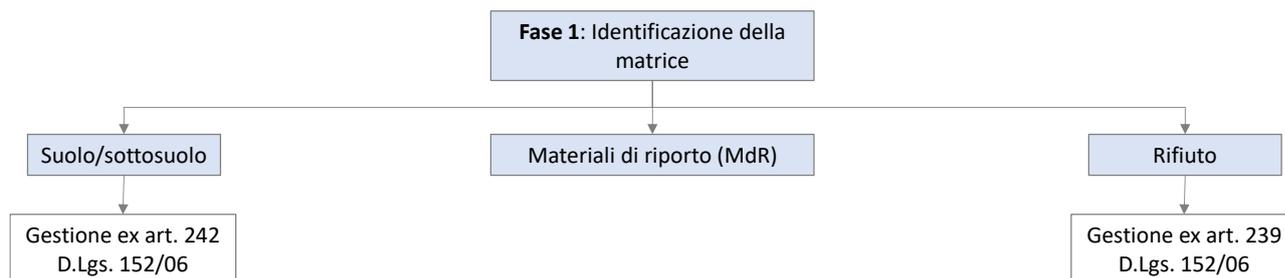


Figura 2: Fase 1

Questa fase è fondamentale per definire correttamente il MCS perché è mirata a identificare le matrici in esame, con particolare riferimento alla verifica della rispondenza alla definizione di matrice “materiali di riporto” dell’art. 3, co. 1 del D.L. 2/2012: *“miscela eterogenea di materiale di origine antropica, quali residui e scarti di produzione e di consumo, e di terreno, che compone un orizzonte stratigrafico specifico rispetto alle caratteristiche geologiche e stratigrafiche naturali del terreno in un determinato sito, e utilizzate per la realizzazione di riempimenti, di rilevati e di reinterri”*²;

Questa fase prevede i seguenti esiti:

1. Identificazione come “Suolo/sottosuolo”: sono compresi in questa fattispecie i terreni naturali autoctoni e i terreni naturali alloctoni, anche se contenenti degli sporadici trovanti antropici quali laterizi, plastica, materiali ferrosi, la cui presenza evidentemente è occasionale e non costituisce parte essenziale del materiale nel complesso (i.e., il materiale antropico non ha una funzione di riempimento).
2. Identificazione come “Materiali di riporto”: sono compresi in questa fattispecie i materiali che rispondono ai criteri del co. 1, art. 3 del D.L. 2/2012, anche alla luce delle indicazioni riportate nel seguente paragrafo 3.1.1 quando non ricorra la fattispecie di abbandono di rifiuti e/o gestione di rifiuti non autorizzata (ex artt. 255 e 256 del D.Lgs. 152/06).
3. Identificazione come “Rifiuto”: comprende i materiali che non sono riconducibili alle sopradette fattispecie e che pertanto sono classificabili come rifiuti e gestiti ai sensi della normativa vigente.

3.1.1 Criteri a supporto della identificazione come materiale di riporto

In via preliminare si ritiene che possano essere identificati a priori come materiali di riporto, i materiali derivanti da operazioni di recupero autorizzate ai sensi del D.M. 5 febbraio 1998 o da impianti di recupero autorizzati ai sensi dell'art. 208 del D.Lgs. 152/06, nonché ai sensi di altre norme³, a prescindere dalla data di messa in posto e dallo stato di abbancamento, purché sia dimostrabile che l’utilizzo sia stato regolarmente

² Sono esclusi dalla definizione di “rilevati” i cumuli e i riempimenti di materiali abbancati senza un uso o uno scopo specifico.

³ Tra le norme si può citare, a titolo di esempio, il D.M. 05/09/1994 che prevedeva l'esclusione dalla qualifica di rifiuto di una serie di materiali che erano esclusi dalla disciplina dei rifiuti e quindi potevano essere utilizzati per riempimenti/rinterri anche senza specifiche autorizzazioni.

autorizzato⁴. Per questa tipologia di materiali si passa direttamente alla Fase 2, per escludere contaminazioni sopravvenute successivamente alla messa in posto.

Posto quanto sopra, nella seguente Tabella 1, si riportano alcuni criteri utili all'identificazione delle matrici materiali di riporto. L'elenco a seguire può essere valutato come indicazione di massima a titolo esemplificativo e non esaustivo e non implica che i criteri riportati debbano essere rispettati contemporaneamente.

Tabella 1: Criteri a supporto della identificazione delle matrici materiale di riporto

Criteri	Termine di riferimento	Esempi di metodologie di determinazione
a. Storicità	Messa in opera antecedente al D.P.R. 915/1982	<ol style="list-style-type: none"> 1. Confronto foto aeree 2. Fonti documentali 3. Riferimento ad eventuali opere realizzate al di sopra dei potenziali MdR 4. Posizione stratigrafica 5. Ulteriori elementi di supporto alla datazione
b. Modalità di abbancamento e grado di miscelazione dei materiali antropici con il terreno	Miscela eterogenea; Alternanza di livelli	<ol style="list-style-type: none"> 1. Stratigrafie 2. Cassette catalogatrici 3. Report fotografici 4. Nuovi sondaggi/Saggi di scavo (a campione)
c. Finalità dell'utilizzo (o funzione d'uso)	Utilizzo per fondazioni, riempimenti, rilevati e reinterri; funzione d'uso autorizzata	<ol style="list-style-type: none"> 1. Confronto foto aeree 2. Documentazione fornita dal soggetto obbligato (progetti, autorizzazioni ecc.); 3. Evidenze di campo
d. Assimilabilità ai suoli		<ol style="list-style-type: none"> 1. Merceologia e/o natura dei materiali antropici 2. Caratteristiche chimico-fisiche

Ai fini dell'applicazione di quanto illustrato nella Tabella 1 si potrà considerare quanto segue:

- Storicità. Su base sito-specifica potrà essere valutata l'opportunità di indentificare come MdR i materiali antropici di comprovata origine storica (comunque antecedenti al 1982). Tale fattispecie potrebbe essere considerata in equilibrio con le matrici ambientali. Pertanto, andranno valutate caso per caso le situazioni in cui non sia fattibile stabilire la data dell'abbancamento, così come quelle situazioni in cui sia o non sia possibile discriminare, all'interno del sito, il materiale abbancato precedentemente al 1982 da quello abbancato successivamente, ovvero, se quello abbancato successivamente sia, a scala di sito, non rilevante rispetto a quello abbancato precedentemente. In linea generale, quando la data degli abbancamenti all'interno dello stesso sito oggetto di procedura non sia la stessa, l'identificazione dei materiali potrà essere fatta in maniera disgiunta.

⁴ Si riporta, in proposito, un estratto del par. 2.1 delle LG SNPA 22/2019 (Linee guida sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo): "Come previsto dal comma 3 del citato art. 184, nelle more dell'adozione del regolamento comunitario o del decreto ministeriale sulla specifica tipologia di rifiuto, i materiali che conservano la qualifica di rifiuto possono essere sottoposti ad operazioni di recupero in via ordinaria (con autorizzazione dell'impianto nel rispetto dell'articolo 208 del D.Lgs. 152/2006) o secondo le modalità previste dal D.M. 5 febbraio 1998 che individua i rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero. L'allegato 1 del D.M. prevede, infatti, l'utilizzo delle terre da scavo in attività di recupero ambientale o di formazione di rilevati e sottofondi stradali (tipologia 7.31-bis), previa esecuzione dell'obbligatorio test di cessione".

Detti materiali devono comunque risultare conformi alla disciplina dei siti contaminati, in funzione della specifica destinazione d'uso, come richiamato dalla lett. d-bis del co.2, art. 5 del D.M. 5 febbraio 1998. In sostanza si ritiene che i materiali abbancati conformemente al citato D.M. 5 febbraio 1998, abbiano in sé già gli idonei requisiti che soddisfano i principi dell'art. 3, co. 1 del D.L. 2/2012.

- b. Le modalità di abbancamento e il grado di miscelazione dei materiali antropici possono essere estremamente variabili. Si possono individuare, a titolo esemplificativo, due modalità di riferimento:
- Miscela eterogenea: il terreno naturale è frammisto a materiali antropici e la miscela è complessivamente distinguibile dal terreno in situ.
 - Alternanza di livelli di materiali antropici e terreni naturali: i livelli di materiale antropico, di spessore variabile, sono distinguibili e alternati da livelli di terreno naturale a formare un corpo unico di “riporti” di spessore anche consistente. Questa modalità operativa è stata ed è utilizzata in una pluralità di operazioni di riempimento e rinterro, si ritiene pertanto che tale fattispecie (i.e. alternanza di livelli di materiali antropici e terreni naturali) non possa essere esclusa a priori nella formazione del giudizio sulla rispondenza alla definizione di MdR del D.L. 2/2012, ma piuttosto che debba essere valutata caso per caso in funzione delle caratteristiche dei materiali antropici presenti e del modello concettuale del sito. Nel caso di un’alternanza di livelli di materiali antropici e terreni naturali, che, in base alle valutazioni di questo paragrafo, risulti ascrivibile alla matrice MdR, tale definizione comprenderà l’intera sequenza dei materiali abbancati, compresi fra il piano campagna e il terreno in sito “incassante” (Figura 3).
- c. Finalità dell’utilizzo. Il materiale di riporto deve avere avuto per sua natura all’origine una funzione d’uso ben precisa e documentata e per la quale ad esempio siano state considerate idonee le caratteristiche tessiturali, merceologiche e geotecniche del materiale e strumentali all’uso previsto. Per gli abbancamenti successivi al 1982 andrà verificata l’esistenza di un titolo autorizzativo o di altre norme o disposizioni che rendevano lecita la messa in posto del materiale.
- d. Assimilabilità ai suoli. Le caratteristiche chimico-fisiche dei materiali antropici e il loro rapporto quantitativo con il suolo possono essere estremamente variabili e andrebbero valutate su base sito-specifica in merito all’assimilabilità ai suoli. In termini indicativi e non esaustivi e sulla base di un giudizio esperto, gli elementi di cui si può tenere conto, anche svolgendo indagini ad hoc sui MdR, sono l’assimilabilità tessiturale, geotecnica e biologica dei materiali di riporto ai suoli (e conseguentemente, capacità di rinaturalizzazione), nonché i volumi in gioco (es. la rimozione di volumi ingenti di materiali ormai in equilibrio con le matrici naturali circostanti potrebbe avere un impatto ambientale globale negativo).

3.1.2 *Esiti della identificazione*

Posto che, come sopra anticipato, i materiali identificati come suolo/sottosuolo saranno valutati secondo i criteri di cui alla Parte Quarta - Titolo V (con particolare riferimento agli Allegati 1 e 2) e che i materiali identificati come rifiuti saranno gestiti conformemente alla Parte Quarta del D.Lgs. 152/2006, a seguire è illustrata la Fase 2 relativa al campionamento e alla caratterizzazione dei materiali identificati come materiali di riporto.

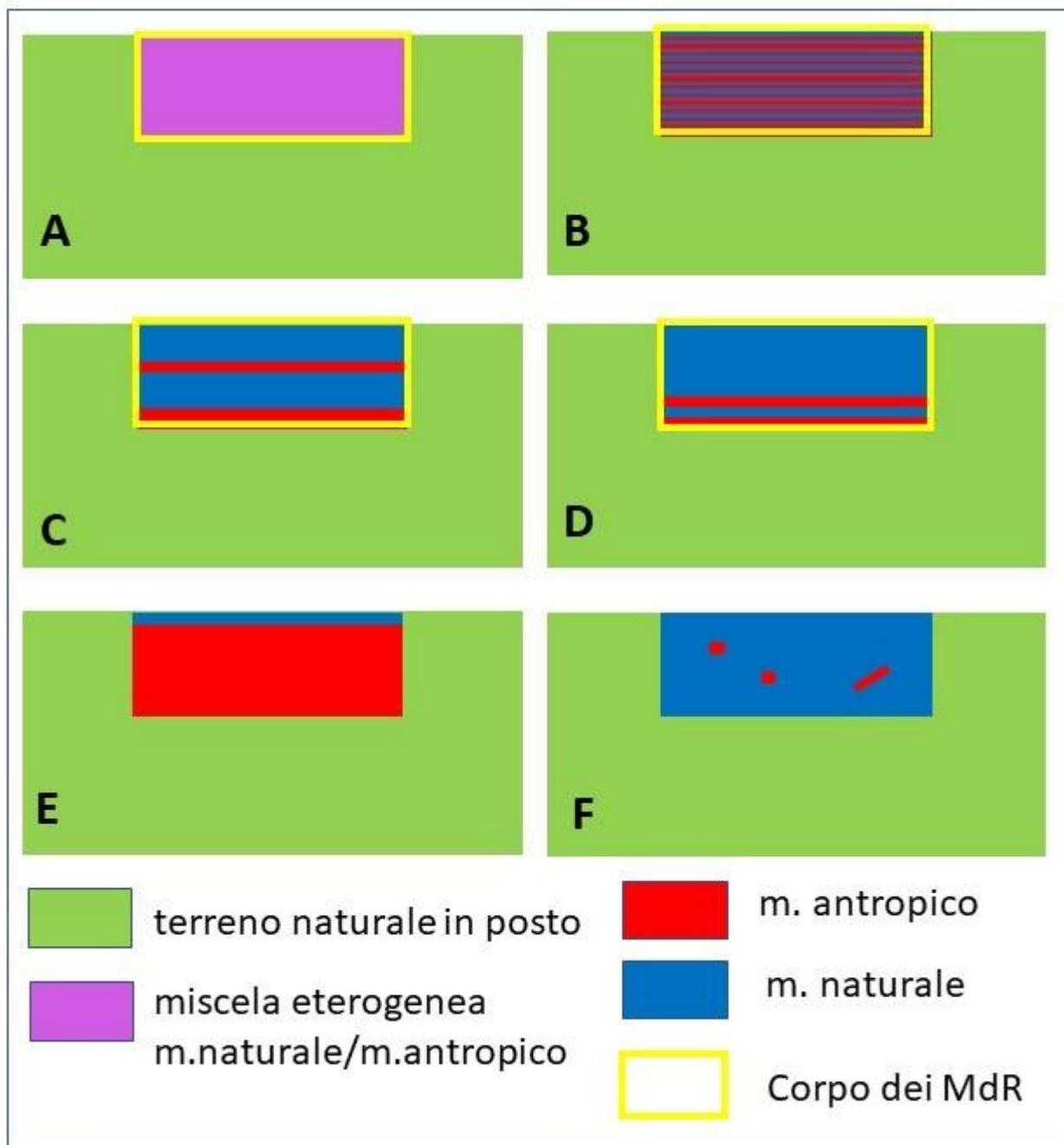


Figura 3. Identificazione del corpo MdR (bordo in giallo). A) il corpo dei MdR è dato da una miscela eterogenea costituita da materiale antropico e terreno naturale; B), C), D) Alternanze di livelli di materiali antropici e terreni naturali: il “corpo” che costituisce i MdR, comprenderà l’intera sequenza dei materiali abbancati, compresi fra il piano campagna e il terreno in sito “incassante”. E) La sequenza materiale antropico/terreno naturale non è riconosciuta MdR in base alle valutazioni sito specifiche; F) la “sporadicità” e la tipologia degli elementi antropici consentono di definire dei “terreni naturali alloctoni” e non dei MdR.

3.2 Fase 2: Campionamento e caratterizzazione

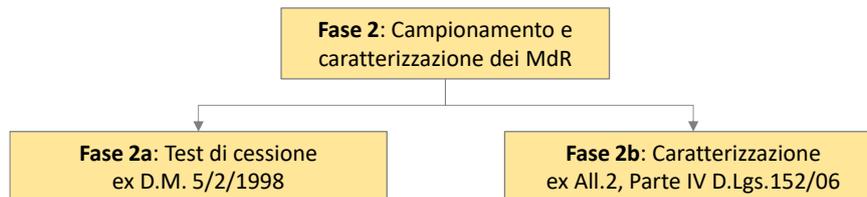


Figura 4: Fase 2

L'art. 3, co. 2 del D.L. 2/2012 prevede espressamente che *“le matrici materiali di riporto devono essere sottoposte a test di cessione [...] e devono inoltre rispettare quanto previsto dalla legislazione vigente in materia di bonifica dei siti contaminati”*.

Ciò implica evidentemente che i MDR, individuati secondo i criteri descritti nel paragrafo 3.1, devono essere sottoposti a campionamento e successiva caratterizzazione al fine di definirne le principali caratteristiche chimico-fisiche.

Nel caso di operazioni di recupero autorizzate, si ritiene che possano essere utilizzati anche dati e informazioni ottenuti da studi precedentemente condotti sull'area in esame. In generale, ogni dato pregresso utilizzato dovrà essere attendibile e proveniente da fonti accreditate⁵.

3.2.1 Criteri e modalità di campionamento

Numero e ubicazione di tali punti di indagine

Il numero e l'ubicazione dei punti di indagine dovrà essere tale da individuare le caratteristiche geometriche delle matrici MDR, stimandone volumi e spessori nonché a fornire un quadro ambientale sufficientemente dettagliato.

In linea generale potrà essere adottato un campionamento sistematico o ragionato, in funzione della conoscenza più o meno approfondita del modello concettuale del sito.

Sulla base di eventuali dati di caratterizzazione già disponibili⁶, potranno essere individuate, in funzione del modello concettuale del sito e sulla base di un giudizio esperto, aree omogenee per tipologia e spessori di materiali di riporto. All'interno di ciascuna area omogenea dovranno essere effettuati un numero di punti di indagine sufficiente a valutare adeguatamente l'estensione e la qualità del MDR (non meno di 3). È possibile valutare l'acquisizione di campioni medi compositi riferiti alla stessa area omogenea.

I prelievi dovranno essere effettuati tramite pozzetti/trincee esplorativi o sondaggi geognostici. Potranno essere inoltre previste anche indagini di tipo geofisico per la stima delle dimensioni e della volumetria occupata, per l'individuazione di eventuali liquidi, materiali metallici dispersi e/o concentrati ed eventuale ricostruzione dell'interfaccia MDR /suolo.

⁵ Sarà comunque necessario fare una valutazione aggiornata dei dati pregressi per escludere contaminazioni che potrebbero essersi verificate successivamente.

⁶ Ad esempio, nel caso di siti caratterizzati precedentemente all'entrata in vigore della Legge 108/2021.

Analogamente ai suoli, i campionamenti dei MdR saranno limitati alla zona insatura. Per le matrici MdR eventualmente presenti nella zona satura si assume infatti che le caratteristiche delle acque sotterranee tengano già conto di un loro eventuale contributo.

3.2.2 *Prelievo e formazione dei campioni*

In linea generale, dovrà essere assicurato il prelievo dei campioni minimi previsti dall'Allegato 2 alla Parte Quarta, Titolo V del D.Lgs. 152/06:

- campione 1: da 0 a 1 metro dal piano campagna;
- campione 2: 1 m che comprenda la zona di frangia capillare;
- campione 3: 1 m nella zona intermedia tra i due campioni.

Nel caso di MdR presenti unicamente nel suolo superficiale (con spessori pertanto inferiori a 1 m), potrà essere prelevato un unico campione rappresentativo dell'intero strato 0-1 m, sia per la caratterizzazione ai sensi del D.Lgs 152/06 che per quella ai sensi del D.L. 2/2012 (caso 1 di Figura 5). Ove richiesto dall'Ente di controllo, saranno inoltre formate le opportune aliquote per il contraddittorio.

Nel caso di spessori maggiori, i campioni di MdR dovranno essere distinti per suolo superficiale e suolo profondo. Pertanto, dovrà essere prelevato un ulteriore campione rappresentativo dello strato di MdR nel suolo profondo. Tale campione potrà o meno ritenersi sostitutivo del campione "intermedio" di suolo previsto espressamente dall'Allegato 2 alla Parte quarta, Titolo V del D.Lgs. 152/06 in funzione del modello concettuale, valutando diversi aspetti sito-specifici quali, a titolo d'esempio: spessore totale della matrice MdR presente, eterogeneità e grado di miscelazione con il suolo, profondità della potenziale contaminazione nel suolo, profondità della falda, presenza di evidenze visive o organolettiche di potenziale contaminazione.

Inoltre, può essere opportuno il prelievo di più campioni lungo la verticale anche al di sotto dello spessore di MdR (caso 2 di Figura 5), al fine di verificare l'eventuale trasferimento della potenziale contaminazione dai MdR alle matrici ambientali sottostanti.

Si specifica che il terreno naturale eventualmente sovrastante il materiale antropico sarà esso stesso da considerare come materiale di riporto e pertanto lo spessore complessivo di MdR sarà necessariamente dal piano campagna alla base del volume di materiale antropico.

Nel caso di rinvenimento di Materiali Contendenti Amianto, questi andranno valutati per quantità e tipologia e gestiti ai sensi della normativa vigente e in accordo con le Linee Guida nazionali applicabili al contesto in esame.

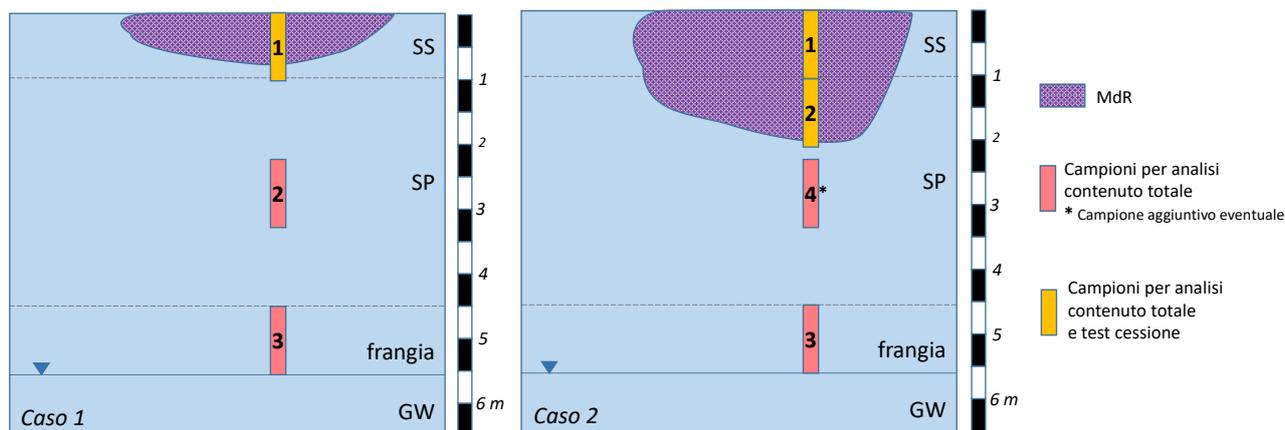


Figura 5: Esempio di campionamento in presenza di matrici MdR

Preliminarmente, dovranno essere prelevate le aliquote di MdR destinate alla determinazione dei COV: dovendo ridursi al minimo la manipolazione dei campioni, si procederà al prelievo di campioni puntuali non omogeneizzati né sottoposti a vagliatura al fine di evitare perdite per volatilizzazione. Il campione dovrà essere prelevato, dove la costituzione litologico-granulometrica lo consenta, mediante sub-campionatori monouso con trasferimento immediato dell'aliquota in una *vial* appositamente predisposta.

Una volta prelevati i campioni per l'analisi dei COV e previa omogeneizzazione tramite metodi di miscelazione e quartatura, saranno formate due aliquote distinte:

- la prima sarà privata in campo della frazione > 2 cm ai fini del confronto con le CSC di riferimento, come previsto dall'Allegato 2, Parte Quarta, Titolo V del D.Lgs. 152/06;
- la seconda sarà formata ai fini dell'esecuzione del test di cessione, come previsto dall'art. 3, co. 2 del D.L. 2/2012 secondo le modalità descritte nell'All. 3 del D.M. 5/2/1998.

Ove richiesto dall'Ente di controllo, saranno inoltre formate le opportune aliquote per il contraddittorio.

3.2.3 Analisi di laboratorio

Sui campioni di materiale di riporto saranno effettuate le seguenti analisi di laboratorio:

1. l'analisi della componente solida sarà eseguita sulla frazione inferiore a 2 mm e le concentrazioni saranno riferite alla totalità dei materiali secchi, comprensivi anche dello scheletro (frazione compresa tra 2 mm e 2 cm) per il successivo confronto con le CSC di cui alla Tab. 1, All. 5, Parte Quarta, Titolo V del D.Lgs. 152/06;
2. il test di cessione sarà condotto secondo le metodiche e i limiti dell'All. 3 al D.M. 5/02/1998, in particolare applicando l'appendice A alla norma UNI 10802, secondo la metodica prevista dalla norma UNI EN 12457-2.

Laddove il Modello Concettuale lasciasse ipotizzare la presenza di ulteriori sostanze non incluse nell'elenco di cui al D.M. 5/02/1998, di concerto con le Autorità Competenti, queste saranno ricercate nell'eluato dei MdR. Per tali parametri aggiuntivi, i risultati del test di cessione andranno confrontati con le CSC di cui alla Tab. 2, All. 5, Parte Quarta, Titolo V del D.Lgs. 152/06.

Qualora ritenuto necessario o su richiesta dell'Ente di Controllo, saranno inoltre determinati gli opportuni parametri chimico-fisici utili alle valutazioni in merito all'assimilabilità tecnica dei MdR ai suoli, soprattutto ai

fini dell'eventuale applicazione dell'AdR, nonché per la valutazione del potenziale trasferimento della contaminazione verso le matrici ambientali sottostanti (a titolo d'esempio: tessitura, porosità, contenuto d'acqua, densità, pH, frazione di carbonio organico).

3.3 Fase 3: Valutazione dei risultati della caratterizzazione

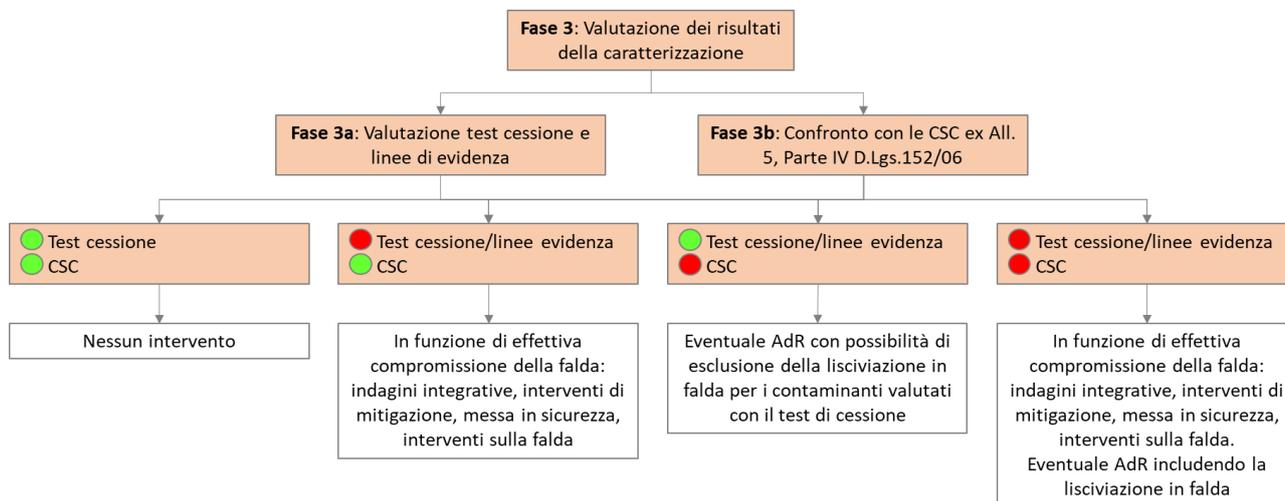


Figura 6: Fase 3

3.3.1 Valutazione degli esiti del test di cessione e di ulteriori linee di evidenza (Fase 3a)

Lo scopo di questa fase è quello di valutare se i MdR, riconosciuti come tali applicando i criteri della Fase 1 e a prescindere dal risultato del confronto con le CSC (col. A o B), costituiscano o possano potenzialmente costituire una fonte di contaminazione (secondaria) delle matrici ambientali circostanti, con particolare riferimento alle acque sotterranee.

Tale possibilità dipende da numerosi fattori quali ad esempio: concentrazione del/i contaminanti nei MdR, mobilità dei contaminanti, stato fisico dei MdR (tessitura, pH), conformazione geometrica del corpo dei MdR, condizioni climatiche e geomorfologiche, grado di permeabilità e spessori delle rocce "incassanti" il corpo dei MdR, profondità della falda e trasmissività dell'acquifero, presenza di materiale organico (nei MdR e nei terreni incassanti), facies geochimica delle acque di falda, presenza di manufatti che possono aumentare o contrastare la mobilità dei contaminanti ecc.

Data la complessità degli scenari possibili si ritiene opportuno che le considerazioni sul potenziale rischio di contaminazione delle matrici ambientali sottostanti ai MdR siano basate su un giudizio esperto fondato su differenti osservazioni di campo ed elementi di valutazione, e che non siano costrette in schemi decisionali rigidi e non sempre applicabili.

Gli strumenti di valutazione di questa fase sono costituiti chiaramente dai risultati del test di cessione, ai sensi delle disposizioni normative vigenti, nonché da ulteriori "linee di evidenza" che potranno essere di ausilio nel processo decisionale teso a valutare lo scenario del sito nell'ottica di escludere rischi di contaminazione delle acque sotterranee:

1. **Test di cessione:** come previsto dal co. 2 dell'art. 3 del D.L. 2/2012, sui MdR deve sempre essere effettuato il test di cessione considerando le modalità operative e i limiti di cui al D.M. 5/2/1998. La

non conformità al test di cessione rispetto ai limiti della Tab. 3 del D.M. 5/02/98 (o della Tab.2., All. 5, Parte Quarta, Titolo V del D.Lgs. 152/06, nei casi particolari indicati nel paragrafo 3.2.3) suggerisce che i MdR possono costituire una potenziale sorgente di contaminazione per i suoli sottostanti e per le acque sotterranee, in relazione ai parametri valutati con il test di cessione. In tali casi, nell'ottica di valutare il rischio della contaminazione indotto dai MdR sulle matrici circostanti, la valutazione complessiva circa il potenziale trasferimento della contaminazione dai MdR alle matrici circostanti dovrà tenere conto delle altre linee di evidenza di seguito descritte.

2. **Stato qualitativo delle acque sotterranee:** dovrà essere valutata la presenza di una correlazione tra le concentrazioni di contaminanti riscontrate in falda e i risultati delle indagini di caratterizzazione svolte sui MdR, sia in termini del contenuto totale nella matrice solida che dei risultati del test di cessione. Ove le condizioni sito-specifiche lo permettano, la valutazione dello stato qualitativo delle acque sotterranee si dovrà basare su un adeguato numero di piezometri tale da evidenziare il potenziale trasporto dei contaminanti dal corpo dei MdR alla falda, tenendo inoltre in considerazione eventuali percorsi preferenziali, anche orizzontali, che possano far migrare l'eluato fino a trovare condizioni (es. tessitura, discontinuità) che agevolino il movimento verticale. La conformità alle CSC o ai valori di fondo nei piezometri di monitoraggio è una evidenza positiva ma non sempre sufficientemente robusta ai fini di un giudizio esaustivo in questa fase di valutazione. In casi controversi potrà essere valutata l'opportunità di effettuare una valutazione dei *trend* di concentrazione nel tempo, anche sulla base delle condizioni al contorno (es. altezza livello piezometrico, condizioni di pH, tessitura), attraverso una mirata campagna di monitoraggio delle acque di falda.
3. **Stato qualitativo dei terreni sottostanti ai MdR:** per valutare l'eventuale trasferimento della potenziale contaminazione verso i terreni naturali posti alla base dei MdR, le concentrazioni di contaminanti riscontrate nei MdR e quelle rilevate nei suoli sottostanti dovranno essere confrontate al fine di evidenziare l'eventuale sussistenza di una correlazione e fornire indicazioni del potenziale impatto.
4. **Soggiacenza della falda:** tale verifica è finalizzata a valutare l'effetto di eventuali oscillazioni della falda. Dovrà essere verificato che sussista un franco adeguato tra la superficie piezometrica e la quota di base dei materiali di riporto. La soggiacenza dovrà essere determinata come valore minimo nell'area interessata dalla presenza di riporti, possibilmente sulla base di almeno 4 campagne di misura stagionali.
5. **Isolamento dei MdR:** verifica dell'eventuale presenza di un livello a bassa permeabilità tra la base dei materiali di riporto e la falda in grado di ridurre il rischio di trasferimento della potenziale contaminazione dai materiali di riporto alla falda.
6. **Verifica della presenza e valutazione delle modalità costruttive di un sistema di copertura** (se già esistente): il sistema deve essere in grado di impedire l'infiltrazione delle acque meteoriche e quindi ridurre il rischio di lisciviazione. Le caratteristiche e lo stato di manutenzione della copertura dovranno essere dettagliatamente descritte. In fase di definizione della gestione del MdR dovranno essere previsti protocolli di verifica della sua efficienza nel tempo, nonché individuate le azioni correttive in caso di ammaloramenti.
7. **Valutazione della presenza/distanza dai corpi idrici significativi:** deve essere valutata la distanza dei MdR dai corpi idrici sotterranei identificati sulla base dell'implementazione delle Direttiva 2000/60 e della Direttiva 118/2006 e in particolare, la distanza dalle aree di tutela delle falde acquifere

identificate come pregiate ovvero di pozzi ad uso idropotabile, o ancora di corpi idrici superficiali ad uso irriguo comunicanti con il sito.

Gli esiti della Fase 3a possono condurre alle seguenti conclusioni:

- **Valutazione positiva:** i risultati del test di cessione e le eventuali linee di evidenza ulteriormente considerate indicate al paragrafo 3.3.1 sono sufficienti ad escludere un potenziale trasferimento della contaminazione dal corpo dei MdR alle matrici ambientali circostanti, anche nei casi in cui fosse riscontrata una non conformità del test di cessione (caso b e d). Ad esempio, qualora un corpo di MdR “in equilibrio” con le matrici circostanti (es. un abbancamento antico non soggetto a recenti eventi di potenziale contaminazione) mostri che queste ultime sono conformi alle rispettive CSC relativamente ai contaminanti di interesse delineati per il modello concettuale del sito, si potrà concludere che l’impatto dei MdR sulle matrici ambientali circostanti sia nullo o trascurabile, a prescindere dagli esiti del test di cessione.
- **Valutazione negativa:** le linee di evidenza considerate non sono sufficienti ad escludere un potenziale trasferimento della contaminazione dal corpo dei MdR alle matrici ambientali circostanti. In alcuni casi questa valutazione sarà ragionevolmente certa (es. MdR non conforme al test di cessione e falda che mostra un gradiente di contaminazione correlabile con le caratteristiche dei MdR). In altri casi la valutazione avrà un maggiore margine di incertezza: in tal caso fra le azioni possibili potrà essere prevista anche un’integrazione delle indagini su base sito-specifica.

3.3.2 Verifica della conformità alle CSC di riferimento (Fase 3b)

Tale fase è finalizzata a verificare la conformità delle matrici materiali di riporto alle CSC definite per la specifica destinazione d’uso del sito in esame (col. A o B di Tab.1, All. 5, Parte Quarta, Titolo V del D.Lgs. 152/06).

4 OPZIONI DI GESTIONE DELLE MATRICI MATERIALI DI RIPORTO

Gli esiti delle Fasi 2 e 3, applicate ai MdR riconosciuti come tali sulla base dei criteri della Fase 1, possono condurre, nell’ambito dei procedimenti di cui alla Parte Quarta, Titolo V del D.Lgs.152/06, a una delle quattro opzioni di gestione riportate di seguito (si veda anche Figura 1):

- a) **MdR con valutazione positiva del test di cessione e conformi alle CSC:** questi materiali non possiedono una contaminazione “intrinseca” (i.e. sono conformi alle CSC), né mostrano un effettivo o potenziale trasferimento della contaminazione verso le matrici ambientali circostanti. Questi MdR possono essere considerati alla stregua di suoli non contaminati e pertanto non è necessaria alcuna ulteriore azione.
- b) **MdR con valutazione negativa delle linee di evidenza e conformi alle CSC:** questi materiali, pur non possedendo una contaminazione “intrinseca”, possono potenzialmente dar luogo ad una rilevante mobilitazione di contaminanti presenti nella matrice (con concentrazioni anche sotto le CSC) verso le matrici ambientali sottostanti in condizioni geochemiche, climatiche o idrogeologiche particolari. In funzione della potenziale o effettiva compromissione della falda potranno essere intraprese le seguenti azioni:
 - indagini integrative e/o monitoraggi finalizzati a verificare gli eventuali processi di trasferimento della contaminazione in falda; interventi di mitigazione o messa in sicurezza

- (es. *capping, dewatering*), finalizzati a minimizzare la circolazione delle acque nel corpo dei MdR e quindi il rilascio/migrazione dei contaminanti;
- interventi sulla falda finalizzati a raggiungere l'accettabilità dei rischi per lisciviazione, garantendo in ogni caso il rispetto delle CSC al PoC;
 - altre azioni da valutare e concordare con le Autorità Competenti.
- c) MdR con **valutazione positiva** delle linee di evidenza e **non conformi** alle CSC: questi materiali saranno gestiti nell'ambito dei procedimenti di bonifica. Nel caso si esegua l'AdR, potrà essere valutata l'esclusione del percorso di lisciviazione in falda per i parametri oggetto del test di cessione. Nel caso di test cessione conforme e superamento delle CSC, può essere necessario considerare il percorso di lisciviazione in falda per i parametri non valutati nel test di cessione. In base agli esiti della AdR si potranno individuare eventuali sorgenti di contaminazione su cui si potrà intervenire con gli ordinari strumenti di MISO/MISP/bonifica previsti dalla Parte Quarta, Titolo V del D.Lgs.152/06.
- d) MdR con **valutazione negativa** delle linee di evidenza e **non conformi** alle CSC: questi materiali saranno gestiti nell'ambito dei procedimenti di bonifica, prevenendo, in funzione del grado di compromissione della falda come desunto dalla valutazione delle linee di evidenza, le azioni più opportune in riferimento al contesto sito specifico, quali:
- interventi sulla matrice solida per ridurre/minimizzare l'impatto dei MdR sulla falda;
 - interventi di mitigazione o messa in sicurezza (es. *capping, dewatering*), finalizzati a minimizzare la circolazione delle acque nel corpo dei MdR e quindi il rilascio/migrazione dei contaminanti;
 - interventi sulla falda finalizzati a raggiungere l'accettabilità dei rischi per lisciviazione, garantendo in ogni caso il rispetto delle CSC al PoC;
 - eventuale applicazione dell'analisi di rischio;
 - altre azioni da valutare e concordare con le Autorità Competenti.