

Seconda conferenza nazionale

MATERIALE DI RIPORTO

Aspetti tecnici e giuridici di rilevanza ambientale

ROMA 24 OTTOBRE 2022

Analisi di rischio applicata ai materiali di riporto alla luce delle ultime modifiche del D.Lgs. 152/06

Renato Baciocchi (Università di Roma «Tor Vergata»)

Mariachiara Zanetti (Politecnico di Torino)



I MATERIALI DI RIPORTO

Definizione del Decreto Legge 2/2012 convertito dalla Legge 28/2012 (art. 3 - c. 1):

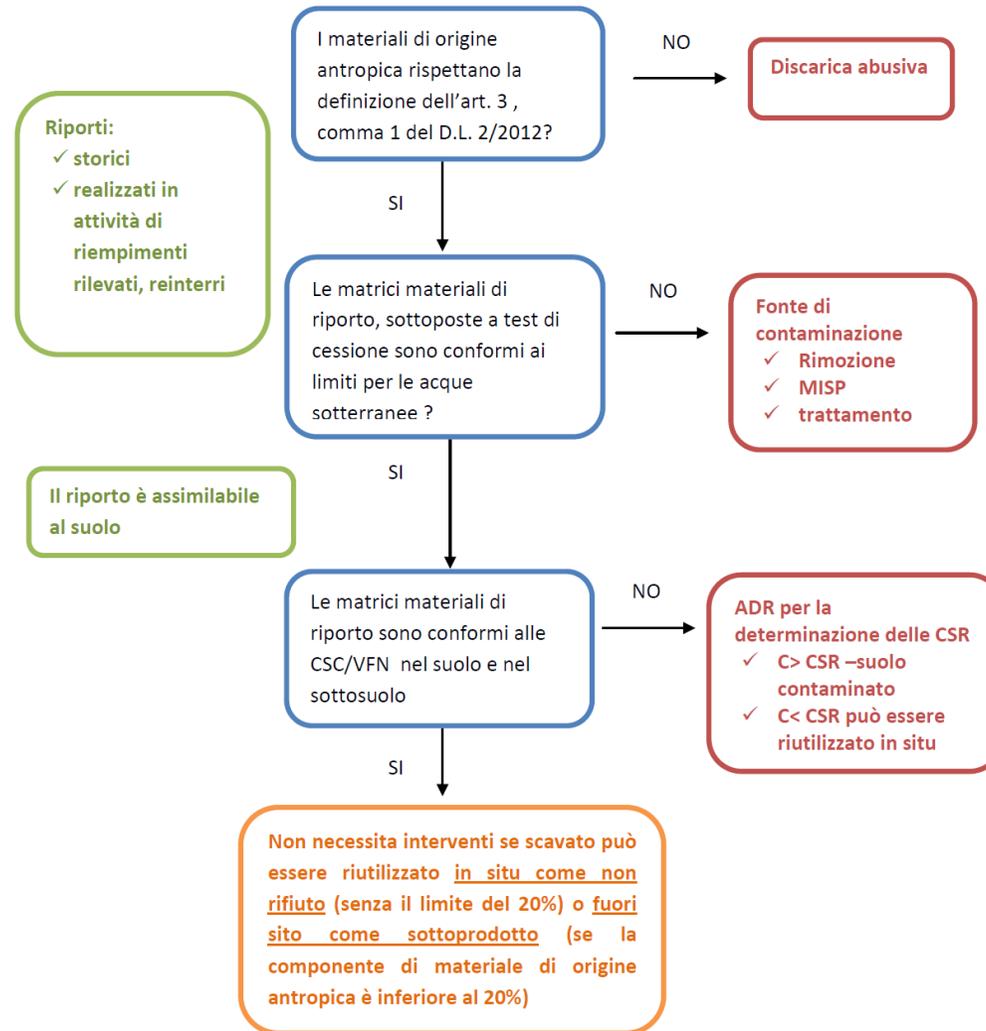
“miscela eterogenea di materiale di origine antropica, quali residui e scarti di produzione e di consumo, e di terreno, che compone un orizzonte stratigrafico specifico rispetto alle caratteristiche geologiche e stratigrafiche naturali del terreno in un determinato sito e utilizzate per la realizzazione di riempimenti, di rilevati e di reinterri”

I MATERIALI DI RIPORTO

Le condizioni da verificare sono (Delibera 54/2019 SNPA):

- a) verifica dell'assimilabilità dei materiali di riporto di origine antropica al suolo ai sensi della definizione del D.L. 2/2012 convertito dalla l. 28/2012 (art. 3 - c. 1)
- b) verifica della conformità al test di cessione secondo quanto previsto dal D.M. 05/02/98.

I MATERIALI DI RIPORTO



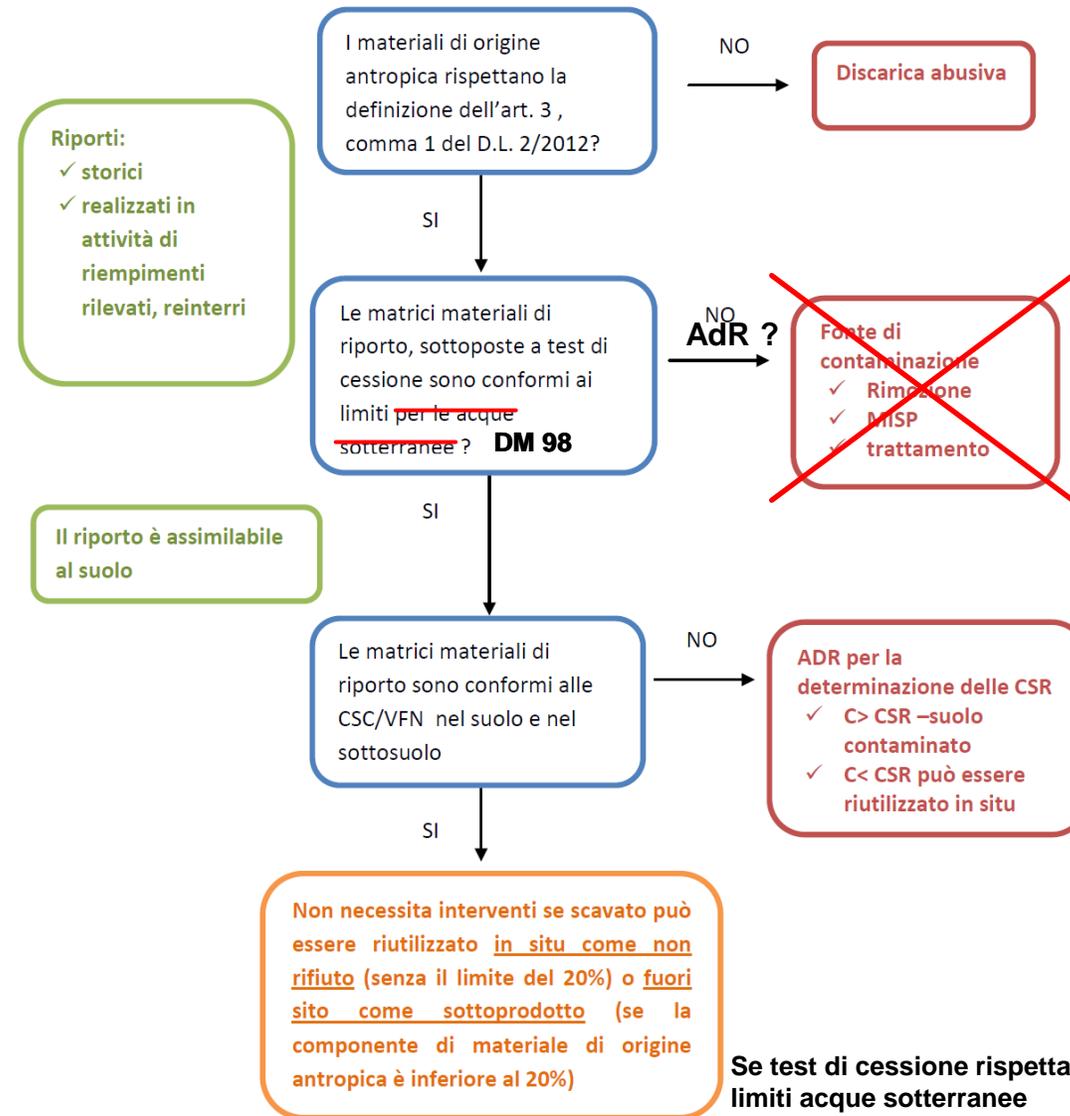
Gestione dei materiali di riporto secondo la L. 28/2012 (Delibera 54/2019 SNPA)

I MATERIALI DI RIPORTO

Decreto Legge n. 77 convertito in Legge n. 108 del 29 luglio 2021

«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 l'ambiente»

I MATERIALI DI RIPORTO



I MATERIALI DA RIPORTO & Analisi di Rischio

Decreto Legge n. 77 convertito in Legge n. 108 del 29 luglio 2021

Diverse interpretazioni in caso di non conformità al test di cessione:

- Nel caso in cui i materiali di riporto siano non conformi al test di cessione ma conformi alla CSC l'eventuale implementazione dell'analisi di rischio parrebbe essere in contrasto con le previsioni dell'art 242 del Dlgs 152/2006 che prevede l'AdR solo se il materiale supera le CSC.
- I materiali di riporto sono gestiti nell'ambito dei procedimenti di bonifica tutte le volte che non sono risultati conformi al test di cessione in ragione del rischio di contaminazione della falda.
- Nota MATTM prot. 13338/TRI del 14/05/2014
 - 1) disposizioni relative ai riporti si applicano solo a riporti storici, ante 1982;
 - 2) *«è evidente che i parametri di interesse devono essere identificati di concerto con l'ente di controllo....»*

I MATERIALI DA RIPORTO & Analisi di Rischio

Decreto MiTE n. 269/2021

Ipotesi fonti di contaminazione:

- materiali di riporto (verifica di assimilabilità a terreni)

Si precisa che i materiali di riporto, a prescindere dall'inquadramento normativo, possono avere caratteristiche di tipo "geotecnico" e "chimico" diverse da un terreno. L'assimilabilità tecnica o meno al terreno determina la possibilità di utilizzare "metodologie quale ad esempio ASTM PS 104, di comprovata validità sia dal punto di vista delle basi scientifiche che supportano gli algoritmi di calcolo, che della riproducibilità dei risultati" (cfr Allegato 1 al Titolo V della parte quarta del D.Lgs 152/2006); infatti sono da considerare in particolare i criteri di definizione dei parametri sito-specifici (caratteristiche dei terreni) e i valori dei parametri chimico-fisici riferiti all'interazione dei contaminanti con la matrice suolo (es. Koc, Kd; ecc.) necessari all'applicazione dell'AdR in modalità inversa in conformità a tali metodologie. Pertanto, l'AdR in modalità inversa potrebbe non essere sempre tecnicamente applicabile ai materiali di riporto."

I MATERIALI DA RIPORTO & Analisi di Rischio

Decreto MiTE n. 269/2021

Modello concettuale:

Rispetto al MCP, in base agli esiti delle indagini e dei monitoraggi eseguiti, potranno essere considerati non attivi i seguenti percorsi:

(...)

lisciviazione in falda, in caso (di) assenza nelle acque della contaminazione riscontrata nei terreni comprovata dalla storicità della contaminazione e da una serie storica significativa di campagne di monitoraggio della falda. La valutazione della storicità della contaminazione e della congruità della serie storica utilizzata è opportuno che sia concordata con gli Enti di Controllo;

I MATERIALI DA RIPORTO & Analisi di Rischio

Decreto Legge n. 77 convertito in Legge n. 108 del 29 luglio 2021

I terreni di riporto di origine antropica non conformi sono gestiti al pari dei suoli (L. 108/2021) nei procedimenti di bonifica (parte IV, Titolo V Dlgs 152/2006).

Proposta di procedura operativa (che dovrà essere valutata/modificata/approvata dagli Enti ISPRA e INAIL).

- Analogamente ai suoli saranno caratterizzati i riporti di origine antropica nella zona vadosa (CSC e test di cessione). Non saranno caratterizzati i riporti in falda poiché si assume che la qualità della falda tenga già conto di questo contributo.
- Per le valutazioni rispetto alla CSC sarà raccolta in campo la frazione < 2 cm dei riporti di origine antropica e l'analisi chimica sarà effettuata sul passante < 2 mm riportando il risultato allo scheletro.

I MATERIALI DA RIPORTO & Analisi di Rischio

Decreto Legge n. 77 convertito in Legge n. 108 del 29 luglio 2021

- I parametri analizzati nel test di cessione (effettuato secondo quanto previsto dal D.M. 05/02/98 con riferimento ai relativi limiti) saranno quelli inorganici in accordo con quanto indicato nella norma UNI EN 12457-2 (recepita dalla UNI 10802) Appendice A punto A.2.6
- Per inserire i risultati di un test di cessione non conforme nella procedura di analisi di rischio si potrà utilizzare l'apposito tool di Risk - net già validato dagli Enti (vedi slides seguenti)
- Nel caso di riporto antropico non conforme alla CSC e al test di cessione la procedura di analisi di rischio si effettuerà 2 volte rispetto alla CSR e ai risultati del test di cessione
- In accordo al D.D. 269/2021, la verifica del percorso di lisciviazione è esclusa per i parametri che non superano la CSC in falda

Esempio applicativo

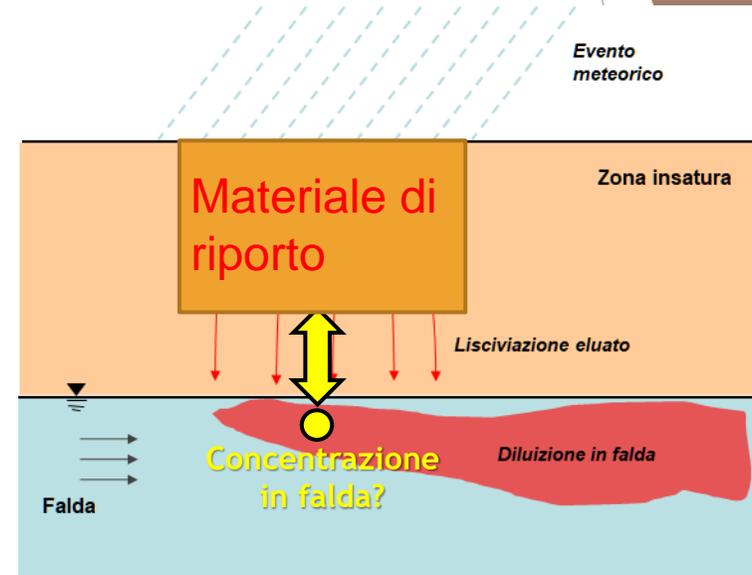
- Sito conforme alle CSC ma con test di cessione non conforme
Concentrazione attesa in falda



Linee guida APAT (2008)



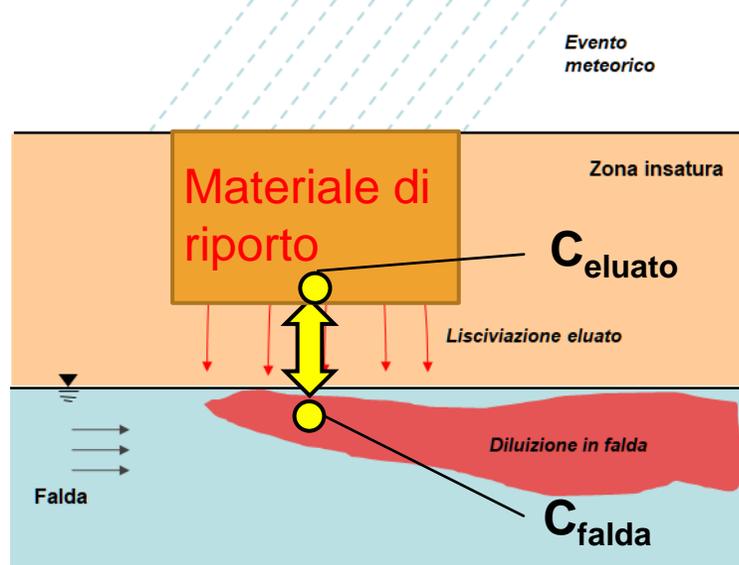
Standard ASTM E2081



Per stimare le concentrazioni attese in falda si possono utilizzare i modelli conservativi previsti negli standard ASTM (E2081) e linee guida APAT-ISPRA (2008)

Esempio applicativo

- Sito conforme alle CSC ma con test di cessione non conforme
Concentrazione attesa in falda



Applicando i modelli semplificati previsti negli standard ASTM la concentrazione in falda può essere calcolata a partire dalla concentrazione nell'eluato come:

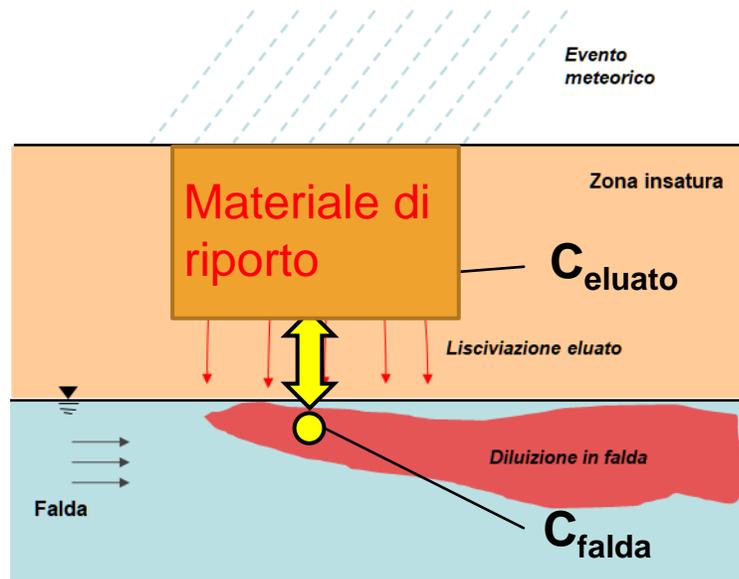
$$C_{falda} = \frac{C_{eluato}}{LDF}$$

LDF = Fattore di diluizione in falda

Questa equazione può essere invertita per stimare la concentrazione limite nell'eluato una volta fissato l'obiettivo in falda

Esempio applicativo

- Sito conforme alle CSC ma con test di cessione non conforme



Concentrazione attesa in falda

$$C_{\text{falda}} = \frac{C_{\text{eluato}}}{\text{LDF}}$$

Fattore di diluizione (LDF)

$$\text{Fattore di Diluizione} = 1 + \frac{V_{\text{gw}} \cdot \partial_{\text{gw}}}{I_{\text{eff}} \cdot W}$$

Per una stima cautelativa si possono assumere le concentrazioni massime rilevate nell'eluato mentre per il fattore di diluizione si possono utilizzare i parametri sito-specifici.

Esempio applicativo

- Sito conforme alle CSC ma con test di cessione non conforme

Simbolo	Parametro	Valore	Note
W	Dimensione sorgente	90 m	Estensione della sorgente
I_{eff}	Infiltrazione efficace	6.5 cm/y	Dato sito-specifico
K_{sat}	Conducibilità idraulica	8.89E-4 m/s	Dato sito-specifico
i	Gradiente idraulico	0.04 m/m	Dato sito-specifico
d_a	Spessore acquifero	2 m	Default ISPRA (2008). Scelta conservativa
$\theta_{e,\text{sat}}$	Porosità	0.353	Default ISPRA (2008)

Esempio applicativo

- Calcolo del rischio

Contaminante (Limiti 5/2/98)	C_{max} ($\mu\text{g/L}$)	R_{gw} (-)
Cromo totale (50 $\mu\text{g/l}$)	516	2.68E-02
Nichel (10 $\mu\text{g/l}$)	398	5.17E-02
Piombo (50 $\mu\text{g/l}$)	335	8.71E-02
Vanadio (250 $\mu\text{g/l}$)	716	3.72E-02

Le concentrazioni nell'eluato superano i limiti previsti dal D.M. 5/2/98

Rischi per la risorsa idrica ampiamente inferiori al limite accettabile ($R_{gw} = 1$)

Esempio applicativo

- Concentrazione limite nell'eluato

Contaminante	C_{\max} ($\mu\text{g/L}$)	Concentrazione limite di riferimento nell'eluato ($\mu\text{g/L}$)
Cromo totale	516	19220
Nichel	398	7688
Piombo	335	3844
Vanadio	716	19220

Concentrazioni limite che garantiscono un rischio per la risorsa idrica accettabile (rispetto delle CSC per le acque sotterranee sulla verticale con $\text{POC} = 0$)

Esito delle valutazioni

- Conforme a CSC/CSR - Test di cessione conforme
OK

- Conforme a CSC/CSR - Test di cessione non conforme
AdR da eluato con rischio accettabile → Materiale conforme

AdR da eluato con rischio non accettabile → Bonifica fino a C limite eluato o messa in sicurezza o rimozione

- Non Conforme a CSC/CSR - Test di cessione conforme
Bonifica a CSC/CSR o messa in sicurezza o rimozione

Esito delle valutazioni

- Non Conforme a CSC/CSR - Test di cessione non conforme

AdR da eluato con rischio accettabile: → Bonifica a CSC/CSR o messa in sicurezza o rimozione

AdR da eluato con rischio non accettabile → Bonifica a CSC/CSR e fino a C limite eluato o messa in sicurezza o rimozione

Conclusioni

- La modifica normativa introdotta dal Decreto Legge n. 77 convertito in Legge n. 108 del 29 luglio 2021 consente una gestione più corretta dei materiali di riporto, basata su criteri di valutazione sito-specifici
- La normativa non chiarisce però come si dovrà procedere nel caso di superamento dei limiti del DM 5/2/98, limitandosi ad affermare che le matrici materiali di riporto «sono gestite nell'ambito dei procedimenti di bonifica»
- Le previsioni del D.D. 269, su questo come su altri aspetti dell'AdR, rischiano di vanificare gli intenti del legislatore, subordinando l'assimilabilità tecnica o meno dei materiali di riporto al terreno al possesso di analoghe «caratteristiche di tipo “geotecnico” e “chimico”», anche qui senza chiarimenti tecnici chiari.
- Il percorso proposto nella presentazione prescinde da quest'ultima valutazione, proponendo di rimanere invece nell'alveo della normativa gerarchicamente superiore per la definizione di materiali di riporto e individuando un percorso per la loro gestione in AdR.