



REMTECH EXPO
FERRARA FIERE

20-22
SETTEMBRE 2023

**PRIME ESPERIENZE NELL'APPLICAZIONE DELLE LINEE GUIDA SUI
MATERIALI DI RIPORTO**

MASSIMILIANO CONFALONIERI – ARPA LOMBARDIA

**Il Sistema Nazionale Protezione Ambiente (SNPA) e le norme sulle
bonifiche**

21 SETTEMBRE 2023

www.remtechexpo.com

PRIME ESPERIENZE NELL'APPLICAZIONE DELLE LINEE GUIDA SUI MATERIALI DI RIPORTO



Massimiliano Confalonieri

Responsabile Bonifiche, Analisi di Rischio e Attività Estrattive

1. **Tipologia dei «terreni»**
2. **Schema di valutazione (da LLGG SNPA)**
3. **Identificazione in campo (fase 1)**
4. **Campionamento e caratterizzazione dei materiali di riporto (fase 2)**
5. **Valutazione dei risultati (fase 3)**
6. **Casi applicativi**
7. **Conclusioni**



TIPOLOGIA DEI «TERRENI»

STRATIGRAFIA

TESSITURA

ORIGINE

PROCESSI

SUPERFICIE



MASSI

256 mm

CIOTTOLI

64 mm

GHIAIA

2 mm

SABBIA

0,064 mm

LIMO

0,004 mm

ARGILLA

SUBSTRATO
ROCCIOSO

TERRENO
ANTROPICO

archeologico

agricolo

riempimento

sottofondo

rilevato

reinterro

MATERIALI SCIOLTI

TERRENO
NATURALE

glaciale

fluvioglaciale

alluvionale

lacustre

eluviale

colluviale

eolico

marino

MATERIALI ANTROPICI

LATERIZI

CERAMICA

PIASTRELLE

CALCESTRUZZO

SCORIE FONDERIA

VETRO

VETRORESINA

CLINKER

BALLAST

PVC

LEGNO

FERRO

RESIDUI DI CARBONE

La disciplina sui **Materiali di Riporto (MdR)** si sviluppa partendo dalla:

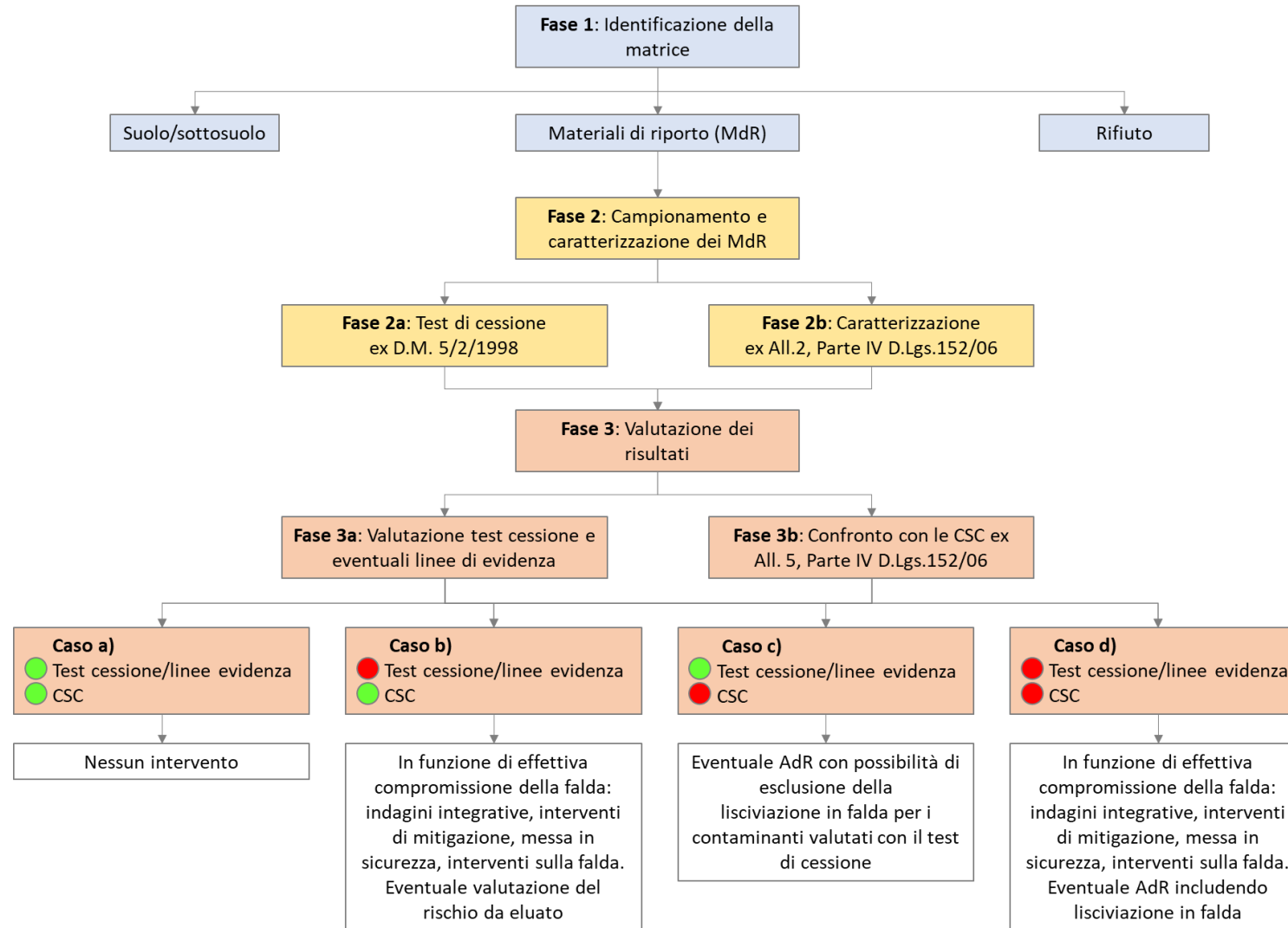
1. necessità di distinguere ciò che è di **origine naturale** (suolo e sottosuolo) da ciò che è di **origine antropica** (rifiuto)
2. necessità di distinguere ciò che **non è contaminato** da ciò che è **contaminato** (pericoloso)
3. necessità di distinguere i **materiali recuperati** (sottoprodotti/EoW) dai **rifiuti**
4. necessità di distinguere una condotta **conforme** alla legislazione da una condotta **illecita**



MATRICE AMBIENTALE



SCHEMA DI VALUTAZIONE (LINEE GUIDA SNPA)



PROCEDIMENTI DI BONIFICA TITOLO V, PARTE QUARTA

OSSERVAZIONE
STRATIGRAFICA



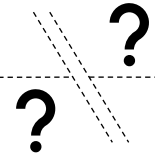
SUOLO/SOTTOSUOLO

TERRENO NATURALE AUTOCTONO

TERRENO NATURALE ALLOCTONO

MATERIALI DI RIPORTO

RIFIUTI



«... 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.»

articolo 3, DECRETO-LEGGE 25 GENNAIO 2012, N. 2,
(convertito con modificazioni, dalla LEGGE 24 MARZO 2012, N. 28)

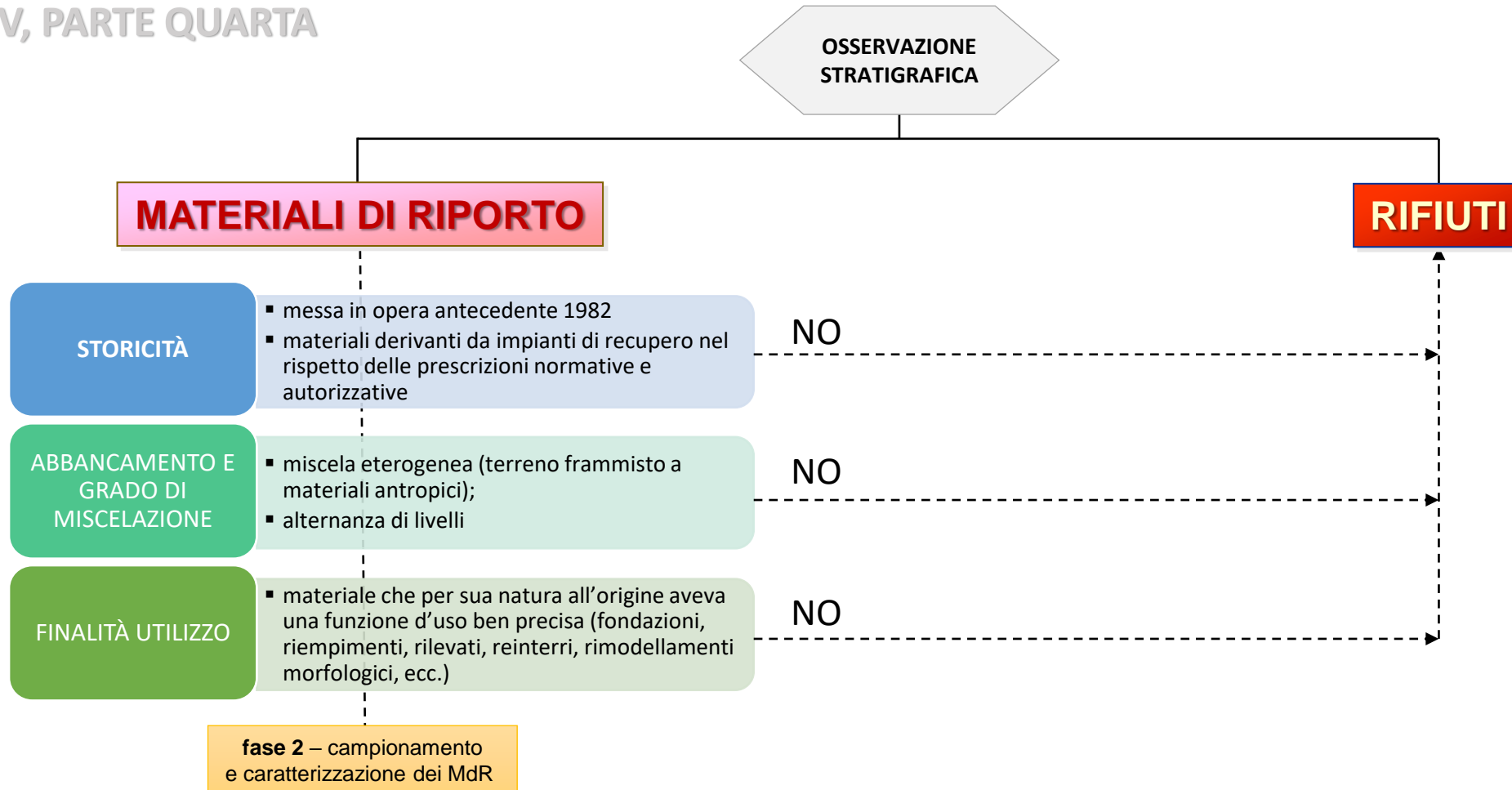


IDENTIFICAZIONE IN CAMPO – fase 1 **PROBLEMI APPLICATIVI**

1. Qualifica dei materiali in campo soggettiva e in carico agli operatori che eseguono gli accertamenti



PROCEDIMENTI DI BONIFICA TITOLO V, PARTE QUARTA



IDENTIFICAZIONE IN CAMPO – fase 1 **PROBLEMI APPLICATIVI**

1. Qualifica dei materiali in campo soggettiva e in carico agli operatori che eseguono gli accertamenti

2. Difficoltà nel reperimento di informazioni certe su data di messa in posto, origine, regime autorizzativo vigente, funzione d'uso, ...



figura 1 – (1954) volo Gruppo Aereo Italiano (GAI)

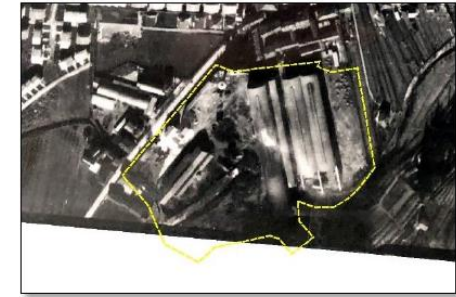


figura 2 – (1968) foto aerea comunale

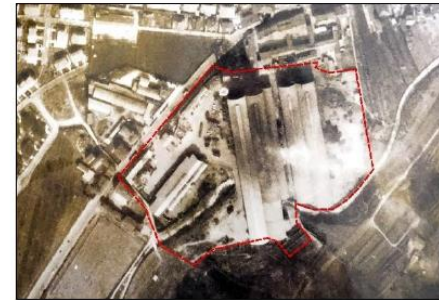


figura 3 – (1971) foto aerea comunale



figura 4 – (1975) volo AGIP



figura 5 – (1980) volo Regione Lombardia



figura 6 – (2000) ortofoto Regione Lombardia

CAMPIONAMENTO E CARATTERIZZAZIONE DEI MDR – fase 2

PROCEDIMENTI DI BONIFICA TITOLO V, PARTE QUARTA

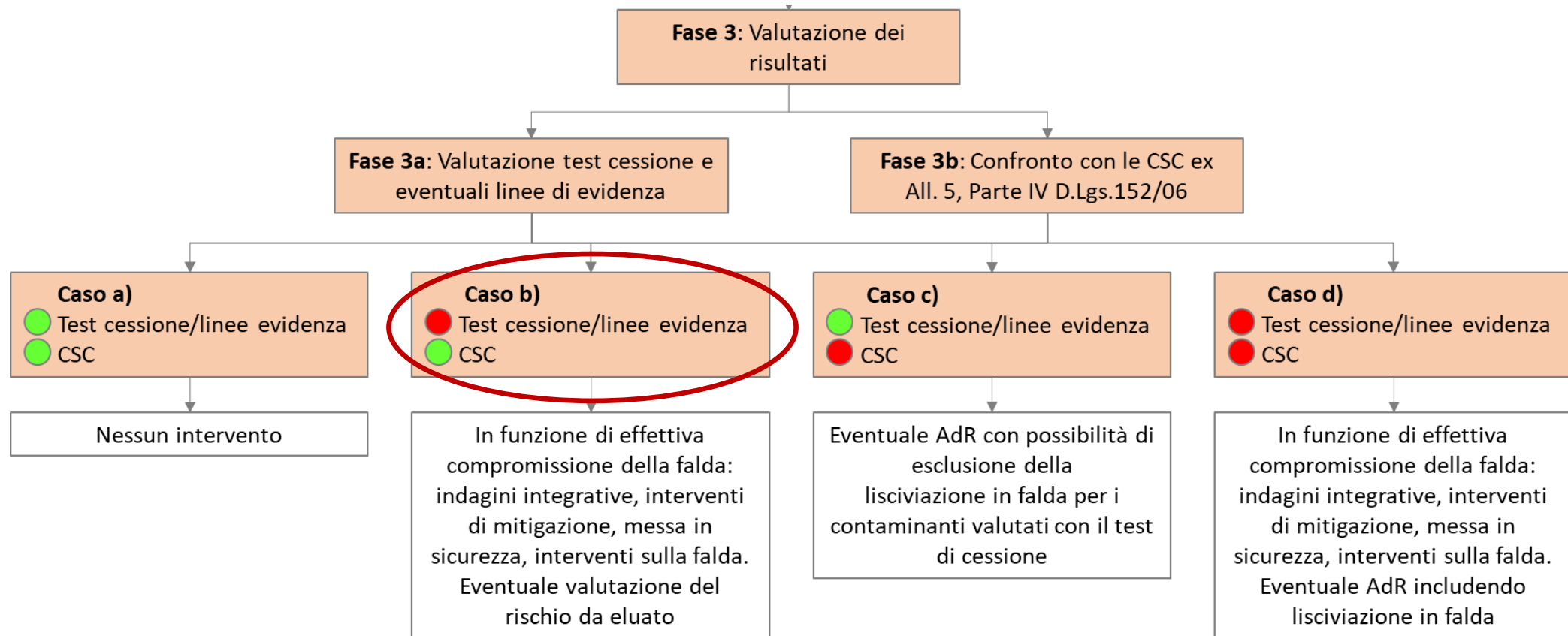


CAMPIONAMENTO E CARATTERIZZAZIONE DEI MdR – fase 2 **PROBLEMI APPLICATIVI**

1. Qualifica dei materiali in campo soggettiva e in carico agli operatori che eseguono gli accertamenti
2. Difficoltà nel reperimento di informazioni certe su data di messa in posto, origine, regime autorizzativo vigente, funzione d'uso, ...
3. Rappresentatività del test di cessione

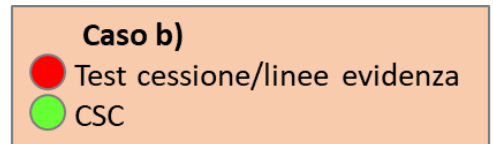


- test di cessione per i materiali granulari di cui all'appendice A della norma UNI 10802 (*Rifiuti liquidi, granulari, pastosi e fanghi. Campionamento manuale e preparazione ed analisi degli eluati*) e secondo la metodica UNI EN 12457-2 (caratterizzazione dei rifiuti, prova di conformità per la lisciviazione di rifiuti granulari e fanghi)
- rapporto L/S = 10 l/kg (di s.s.), durata = 24 h;
- applicato a **materiale di diametro < 4 mm**, con riduzione di dimensioni;
- sembra più **rappresentativo di lisciviazione da parte delle acque meteoriche** rispetto al test con acido acetico;
- garantisce un **pH** acido come quello con CO₂, ma per un maggior **tempo di contatto** (24 h rispetto alle 6 h di tale test);
- necessari **2 kg di materiale** per avere maggiore rappresentatività;
- **non è applicabile ai composti organici**;
- un solo tipo di prova non può essere utilizzato per determinare il comportamento alla lisciviazione (utilizzo di diversi parametri operativi).



METODO DI VALUTAZIONE PROPOSTO DALLE LINEE GUIDA

- ❑ applicazione del **test di cessione** (come previsto dall'articolo 3, comma 2 del DL 2/2012) e confronto dei valori di concentrazione nell'eluato coi limiti previsti dalla tabella dell'allegato 3 al DM 5 febbraio 1998)
- ❑ valutazione di eventuali correlazioni tra le concentrazioni di contaminanti in falda e i risultati della caratterizzazione condotta sui MdR (**stato qualitativo delle acque sotterranee**)
 - rete di controllo con adeguato numero di piezometri
 - rappresentatività dei piezometri (schema di completamento, profondità, posizione, ecc.)
 - serie storica di dati qualitativi significativa
 - struttura idrogeologica e modello concettuale solidi
- ❑ confronto fra le concentrazioni di contaminanti riscontrate nei MdR e quelle rilevate nei suoli sottostanti per valutare eventuali correlazioni riconducibili a fenomeni di lisciviazione (**stato qualitativo dei terreni sottostanti i MdR**)
- ❑ **soggiacenza della falda**
- ❑ rapporti stratigrafici tra l'orizzonte di riporto e l'acquifero, con particolare riferimento alla presenza di livelli impermeabili a protezione della falda (**isolamento dei MdR**)
- ❑ verifica, caratteristiche costruttive, stato di conservazione e programma di manutenzione ordinario e straordinario di **sistemi di copertura** che riducono il rischio di lisciviazione
- ❑ valutazione della **presenza/distanza da corpi idrici significativi** o aree di salvaguardia delle acque sotterranee



In funzione di effettiva compromissione della falda: indagini integrative, interventi di mitigazione, messa in sicurezza, interventi sulla falda. Eventuale valutazione del rischio da eluato



VALUTAZIONE DEI RISULTATI – fase 3 – caso b **PROBLEMI APPLICATIVI**

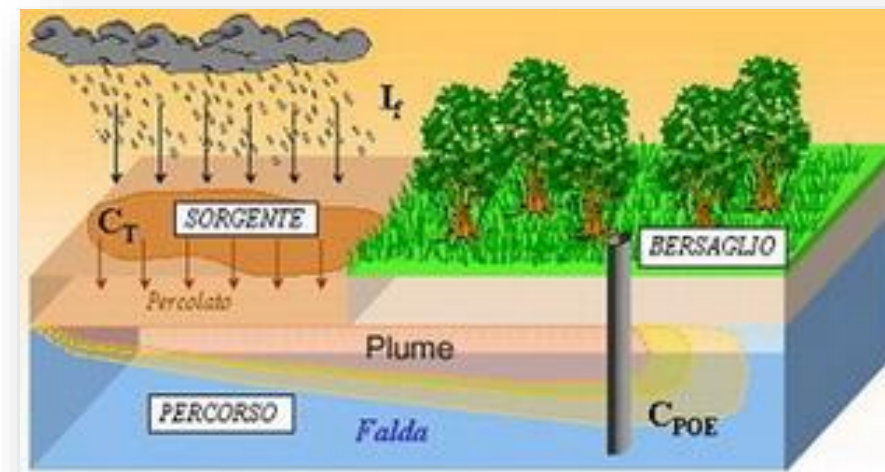
1. qualifica dei materiali in campo soggettiva e in carico agli operatori che eseguono gli accertamenti
2. difficoltà nel reperimento di informazioni certe su data di messa in posto, origine, regime autorizzativo vigente, funzione d'uso, ...
3. rappresentatività del test di cessione
4. applicazione dell'Analisi di Rischio partendo dalle concentrazioni misurate nell'eluato

- eseguibile **solo in modalità diretta** per il percorso di lisciviazione in falda → **non è possibile determinare delle CSR per l'eluato**
- solo alcuni software consentono l'**inserimento di valori di concentrazione nell'eluato** al fine della valutazione della lisciviazione in falda (RBCA Toolkit e Risknet) → **occorre approfondire la coerenza tra il tipo di test di eluizione utilizzato e le ipotesi del modello di calcolo (analisi cui è applicabile il test di cessione, tipo di test, rapporto solido/liquido, ecc.)** (*delibera SNPA n. 68/2020*)



MODELLO CONCETTUALE

- primo livello superficiale di terreno rimaneggiato prevalentemente sabbioso-limoso, misto a materiali di riporto (laterizi), con spessori variabili tra un minimo di 0,2 e un massimo di 3,7 m;
- sotto i riporti, e sino alla massima profondità indagata (5 m dal p.c. locale), terreni naturali costituiti da materiali fini abbastanza coesivi
- superamenti dei parametri Cromo e Nichel in n. 5 campioni rispetto ai limiti previsti dall'allegato 3 del DM 5 febbraio 1998
- livello medio di soggiacenza della falda pari a circa 9,46 m dal p.c.
- presenza di inquinamento diffuso nelle acque sotterranee da triclorometano e tetracloroetilene osservato su n. 5 piezometri



OBIETTIVO NORMATIVO

La finalità del test di cessione (previsto dall'art. 3, c. 2 del DL 2/2012) è quella di valutare se il materiale testato possa costituire o meno un **rischio di contaminazione delle acque sotterranee**

VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI CONTAMINAZIONE DELLE ACQUE SOTTERRANEE

LINEE DI EVIDENZA

- ☑ nessuna correlazione tra le concentrazioni di contaminanti in falda e i risultati della caratterizzazione condotta sui Mdr
 - piano di monitoraggio di 5 anni con frequenza trimestrale nel corso degli interventi di bonifica e semestrale nel post-operam
- ☑ valutazione residuale del rischio con software partendo dalle concentrazioni misurate nell'eluato solo in modalità diretta
- ☑ struttura idrogeologica e modello concettuale solidi



- I. Continua evoluzione normativa
 - applicazione di standard di riferimento differenti (es. DPR 120/2017 rispetto a d.lgs 152/06)
 - definizione variabile

- II. Natura, provenienza e origine del materiale di difficile determinazione
 - storicità del riporto
 - regolarità del deposito

- III. Qualifica dei materiali in campo soggettiva e in carico all'operatore che esegue gli accertamenti

- IV. Rappresentatività del test di cessione → limitare l'analisi ai soli parametri sito-specifici ed effettivamente solubili (es. As, Cr VI, Hg, Fluoruri, Cianuri)

- V. Metodologia di valutazione del rischio non adeguatamente sviluppata e fondata su modelli semplificati



GRAZIE PER L'ATTENZIONE

Dott. Geol. Massimiliano Confalonieri

ARPA lombardia

Telefono +39 02 69666300

E-mail m.confalonieri@arpalombardia.it
