Position Paper 2025

n.10

IL RECUPERO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

SOLUZIONI PER UNA MAGGIORE SOSTENIBILITÀ ECONOMICA E AMBIENTALE

AIS
ASSOCIAZIONE
INFRASTRUTTURE
SOSTENIBILI

amplia
Infrastructures

since 1990
HARPACEAS
Your digital partner

HILTI

ICMQ

MACCAFERRI

Position Paper 2025

n.10

IL RECUPERO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO:

SOLUZIONI PER UNA MAGGIORE SOSTENIBILITÀ ECONOMICA E AMBIENTALE

N.10 Position Paper 2025

IL RECUPERO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO:

SOLUZIONI PER UNA MAGGIORE SOSTENIBILITÀ ECONOMICA E AMBIENTALE

INDICE

1.	**PREMESSA**	**7**
2.	**INTRODUZIONE**	**8**
3.	**AMBITI NORMATIVI DI RIFERIMENTO**	***14***
3.1	ASPETTI GENERALI	14
3.2	CONTESTO NAZIONALE	14
3.2.1	*Normative di riferimento*	*14*
3.2.2	*Terre e rocce da scavo in qualità di sottoprodotti*	*16*
3.2.3	*Terre e rocce da scavo in esclusione dal regime dei rifiuti*	*20*
3.2.4	*Terre e rocce da scavo in regime dei rifiuti*	*30*
4.	**PIANIFICAZIONE PER UN'EFFICACE GESTIONE DEL PROCESSO**	**34**
4.1	INDIVIDUAZIONE DEI SITI DI DEPOSITO/STOCCAGGIO INTERMEDIO	35
4.1.1	*Criteri generali*	*35*
4.1.2	*Modalità di deposito intermedio e stoccaggio temporaneo delle TRS*	*36*
4.1.3	*Deposito intermedio delle TRS da gestire in qualità di sottoprodotti*	*37*
4.1.4	*Stoccaggio temporaneo delle TRS da gestire in qualità di rifiuti*	*38*
4.1.5	*Ripristino dei siti di deposito/stoccaggio intermedio*	*38*
4.2	INDIVIDUAZIONE DEI SITI DI UTILIZZO FINALE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO IN QUALITÀ DI SOTTOPRODOTTI	39
4.2.1	*Criteri generali per l'individuazione dei siti di utilizzo finale esterni*	*39*
4.2.2	*Caratteristiche sito-specifiche dei siti di utilizzo finale*	*41*
4.3	INDIVIDUAZIONE DEI SITI DI UTILIZZO FINALE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO IN QUALITÀ DI RIFIUTI	42
4.3.1	*Recupero interno all'opera delle Terre e Rocce da Scavo*	*44*
5.	**POSSIBILI UTILIZZI DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO**	**48**
5.1	RIUTILIZZO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO NELLO STESSO SITO DI PRODUZIONE	48
5.2	IMPIEGO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO PER RIPRISTINI AMBIENTALI O PER LA REALIZZAZIONE DI UN'OPERA IN TERRA	48
5.2.1	*Caratteristiche ambientali delle TRS*	*48*
5.2.2	*Caratteristiche meccaniche e geologiche*	*54*
5.3	IMPIEGO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO IN UN PROCESSO INDUSTRIALE	54
5.3.1	*Caratteristiche ambientali, meccaniche e geologiche*	*54*

6. METODOLOGIE E STRUMENTI DIGITALI PER L'OTTIMIZZAZIONE DEL PROCESSO 60

6.1 CARATTERISTICHE E FUNZIONALITÀ DI UN SISTEMA DIGITALE 60

7. CONCLUSIONI E PROPOSTE 64

8. BIBLIOGRAFIA 72

ANNEX A 74
APPROFONDIMENTI TEMATICI SU ADDITIVI E FLUIDI UTILIZZATI DURANTE LA PERFORAZIONE

SEZIONE 1: GLI ADDITIVI PER SCAVO MECCANIZZATO 74
SEZIONE 2: I FLUIDI DI PERFORAZIONE 75

ANNEX B 78
SCHEDA DELLE CARATTERISTICHE AMBIENTALI E PRESTAZIONALI

SEZIONE 1: INFORMAZIONI GENERALI 78
SEZIONE 2: VERIFICA DEI REQUISITI AMBIENTALI 78
SEZIONE 3: VERIFICA DELLE CARATTERISTICHE GEOLOGICHE/GEOTECNICHE 79
SEZIONE 4: VERIFICA DELLE CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI PER USI INDUSTRIALI 79

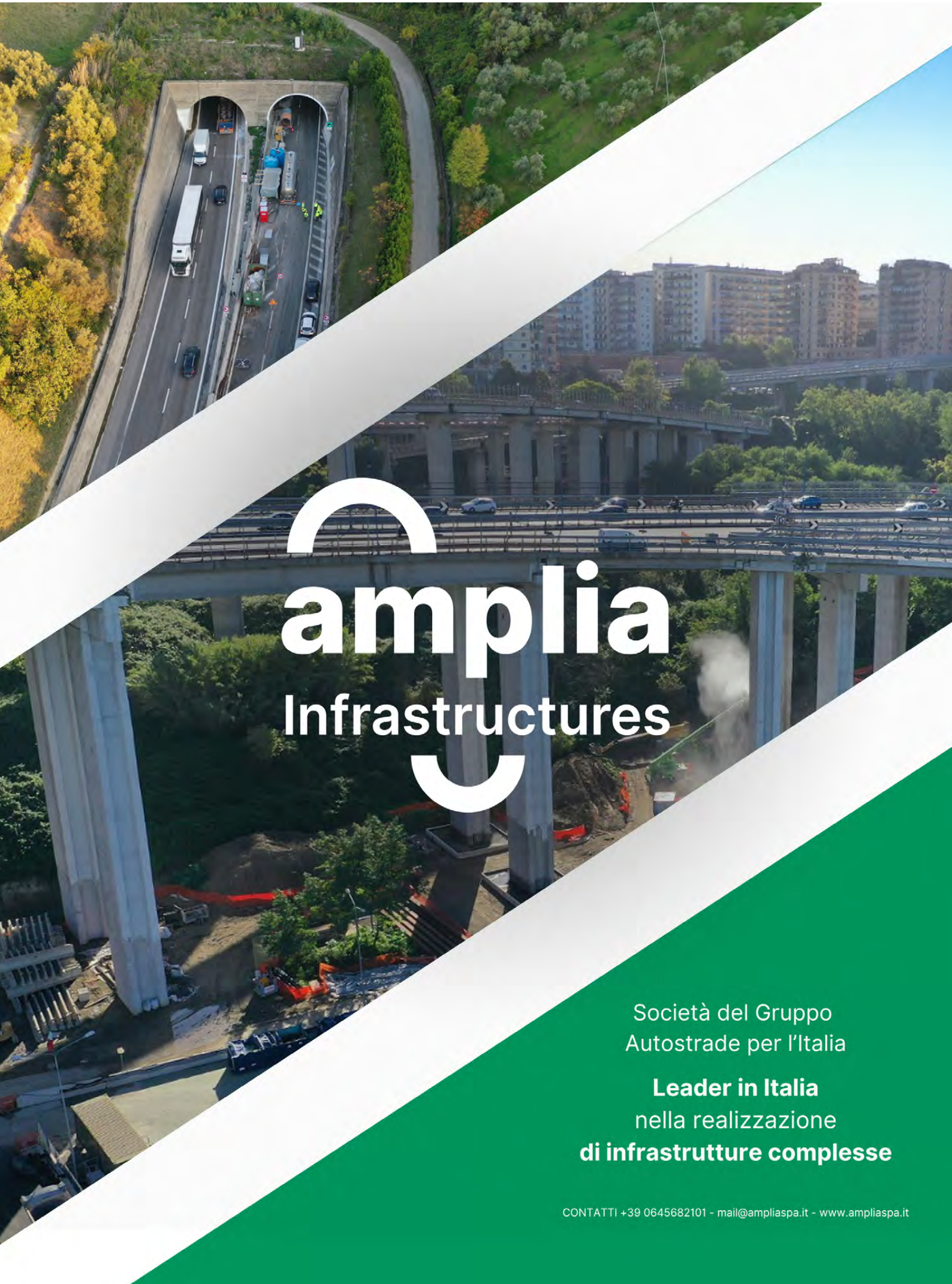
A1. ALLEGATO 1: GESTIONE SOSTENIBILE DI TERRE E ROCCE DA SCAVO *83*

1. ESEMPI VIRTUOSI DI GESTIONE DI TERRE E ROCCE DA SCAVO 84
2. STRUMENTI DIGITALI 93

A2. ALLEGATO 2: INDIVIDUAZIONE DEI SITI DI DEPOSITO/STOCCAGGIO *98*

TABELLE: INDIVIDUAZIONE DEI SITI DI DEPOSITO/STOCCAGGIO INTERMEDIO 98

GDL GRUPPO DI LAVORO 104



amplia
Infrastructures

Società del Gruppo
Autostrade per l'Italia

Leader in Italia
nella realizzazione
di infrastrutture complesse

CONTATTI +39 0645682101 - mail@ampliaspa.it - www.ampliaspa.it

1. PREMESSA

Il recupero delle terre e rocce da scavo nell'ambito della costruzione di opere edili e delle infrastrutture, soprattutto per quanto riguarda alcune tipologie come le strade, le ferrovie, gli acquedotti o i gasdotti, solo per fare degli esempi significativi, ha assunto negli ultimi anni una rilevanza sia dal punto di vista della sostenibilità ambientale che economica. Il grande piano di rilancio infrastrutturale avviato da qualche anno e sostenuto finanziariamente, in modo particolare nel caso del settore ferroviario, ma non solo, con le risorse straordinarie del PNRR ha reso essenziale trovare delle soluzioni efficaci per un riutilizzo delle terre in quanto materiale adatto ad essere impiegato in altre attività all'interno del processo costruttivo.
Una soluzione in grado di ridurre sprechi, evitare nuove ferite al territorio e abbattendo una serie di costi sia sul fronte del soggetto produttore di questo materiale sia dell'utilizzatore finale.

Raccontato così tutto sembrerebbe semplice, logico e che nulla vi sia da riflettere e tanto meno quindi farne oggetto di un documento come quello che invece come AIS abbiamo ritenuto importante produrre, coinvolgendo una ampia e qualificata rappresentanza della filiera delle infrastrutture. Ed invece appare quanto mai opportuno dare una sistematizzazione al tema attraverso una valorizzazione di una serie di esperienze concrete e di grande impatto, che sono alla base del Position Paper. Anche perché soltanto recentemente si sono andate trovando le giuste soluzioni. Ed ecco allora questo contributo, con il quale AIS mette a disposizione del mercato indicazioni precise e condivise sui criteri e le caratteristiche che terre e rocce da scavo debbono avere per diventare materiale riciclabile, evidenziando allo stesso tempo il ruolo virtuoso della digitalizzazione nel favorire l'incrocio tra domanda ed offerta, ma anche in fase di progettazione e di gestione del materiale, facilitando la corrispondenza con la normativa.
Ciò nella consapevolezza che in questo modo creiamo le condizioni per ulteriori avanzamenti in termini di trasparenza e garanzie per tutti.

Lorenzo Orsenigo
Presidente AIS Associazione Infrastrutture Sostenibili

2. INTRODUZIONE

Sono passati quasi 4 decenni da quando è stato pubblicato il Rapporto Brundtland (conosciuto anche come Our Common Future) dove, per la prima volta, venne introdotto il concetto di sviluppo sostenibile. Il nome venne dato dalla coordinatrice Gro Harlem Brundtland, che in quell'anno era presidente del WCED e aveva commissionato il rapporto. La sua definizione era la seguente: «lo sviluppo sostenibile è uno sviluppo che soddisfi i bisogni del presente senza compromettere la possibilità delle generazioni future di soddisfare i propri» (WCED,1987).
In tale definizione, come si può vedere, non si parla propriamente dell'ambiente in quanto tale, quanto più ci si riferisce al benessere delle persone, e quindi anche alla qualità ambientale. Il rapporto mette in luce quindi un principale principio etico: la responsabilità da parte delle generazioni d'oggi nei confronti delle generazioni future, toccando quindi almeno due aspetti dell'ecosostenibilità ovvero il mantenimento delle risorse e dell'equilibrio ambientale del nostro pianeta.
Questo periodo non è passato invano e sembra lecito poter dire che siamo passati dal concetto di sostenibilità del Rapporto Brundtland come salvaguardia delle risorse (intese come matrici ambientali) ad un concetto di sostenibilità più ampio che oggi abbraccia anche concetti di miglioramento e restoration. Le attività antropiche non solo devono essere pensate in un'ottica di tutela e di conservazione ma devono essere impostate per avviare e/o accelerare lo sviluppo ed il recupero degli equilibri ecosistemici a seguito di interventi che hanno in qualche modo compromesso o anche soltanto modificato gli stati di equilibrio.
Il concetto di ripristino, recupero, ristrutturazione, reintegrazione degli equilibri "naturali" è un'evoluzione oggi particolarmente sentita del concetto di tutela; solo come esempio si può citare la recente approvazione della "Nature Restoration Law" la quale, con il focus sugli ecosistemi, impone una serie di obiettivi agli stati membri per il recupero nel tempo, con azioni mirate ed un monitoraggio specifico. Occorre quindi "aiutare" il recupero e le azioni che si possono mettere in campo in tal senso sono molteplici, dal rimuovere una specie invasiva, al reintrodurre una specie o una funzione che si è persa ma anche supportare lo stato del terreno più idoneo per quel contesto, modificare nella direzione naturale l'idrologia, reintrodurre la fauna selvatica, ecc.
L'obiettivo del ripristino ecologico è riportare un ecosistema degradato alla sua traiettoria storica, non alla sua condizione storica. L'ecosistema potrebbe non necessariamente tornare al suo stato precedente poiché le realtà ecologiche contemporanee, tra cui il cambiamento climatico globale, potrebbero far sì che si sviluppi lungo una traiettoria alterata, proprio come queste stesse realtà potrebbero aver cambiato la traiettoria di ecosistemi vicini e indisturbati.
La storia gioca un ruolo importante nel ripristino, ma anche le condizioni contemporanee devono essere prese in considerazione. Il concetto di sostenibilità da perseguire nel prossimo futuro,

quindi deve necessariamente mirare a ristabilire un ecosistema auto-organizzato su una traiettoria per raggiungere il pieno recupero. Mentre le attività di ripristino possono spesso collocare un ecosistema degradato su una traiettoria iniziale di recupero relativamente in fretta, il pieno recupero dell'ecosistema può richiedere anni, decenni o persino centinaia di anni, ma il compito della progettazione sostenibile è quello di individuare detto percorso e introdurlo nell'atto progettuale e mantenerlo e supportarlo nella fase di gestione e sviluppo non solo dell'opera ma anche - contemporaneamente - del suo contesto, ovvero del suo "ambiente".

In questa logica, il tema trattato in questo Position Paper è certamente un elemento chiave.

Infatti il suolo e le terre sono una risorsa primaria non rinnovabile e la più corretta gestione di queste consente di impostare e gestire una buona "traiettoria" verso la sostenibilità e l'equilibrio ecosistemico, visto che le TRS in ambito infrastrutturale coinvolgono diverse matrici.

In quest'ottica il suolo è una risorsa e la gestione sostenibile trova il punto cardine nell'analisi degli elementi indicati nei capitoli successivi (cfr. figura 6) ma non si può fermare qui.

Infatti è centrale l'adeguamento ed il continuo aggiornamento della normativa che nasce con il D.L.vo 152/06, ma poi evolve e si sviluppa in molti temi (temi ancora in gioco tanto da vedere in atto un ulteriore aggiornamento in itinere) divenendo un punto cardine nella progettazione che ormai non può ovvero non deve (anche appunto per le indicazioni normative) più trascurare la corretta gestione delle TRS e in generale i bilanci delle materie.

Il presente documento è stato redatto facendo riferimento al Decreto del Presidente della Repubblica 13 giugno 2017, n. 120 - Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164., richiamato in più punti (DPR 120/2017).

Il Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE) lo scorso marzo 2025 ha notificato alla Commissione Europea lo schema del nuovo Regolamento che, a seguito del periodo di "status quo", con termine 24 giugno 2025, andrà ad abrogare il D.P.R. 120/2017.

Il Consiglio di Stato (Parere 00327/2025 del 11/04/2025) ha richiesto numerosi chiarimenti su temi importanti contenuti nella bozza di Regolamento che ne hanno fatto slittare in avanti l'approvazione e la successiva entrata in vigore. Al momento della stesura del presente Position Paper, infatti, si è in attesa dei riscontri del MASE alle osservazioni del Consiglio di Stato e Commissione UE.

Essendo attualmente in vigore il DPR 120/2017 e non essendo certa la data di entrata in vigore del nuovo regolamento né certo il fatto che la bozza fatta circolare dal Ministero non subirà ulteriori modifiche più o meno rilevanti, nel presente Position Paper non vengono menzionati in alcun modo i contenuti del nuovo Regolamento. Ci si prende fin da ora l'impegno, nel momento in cui dovesse entrare in vigore un nuovo Regolamento che abroghi il DPR 120/2017, di organizzare una analisi e una revisione del presente Position Paper all'interno di questo stesso tavolo di lavoro così da enfatizzarne le novità e correggere e aggiornare i punti su cui il nuovo Regolamento verosimilmente andrà ad intervenire.

2.1 GESTIONE SOSTENIBILE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO IN UN'OTTICA DI ECONOMIA CIRCOLARE

La possibilità o opportunità di riutilizzare le terre e le rocce è un obiettivo importante sotto differenti aspetti:

- le TRS costituiscono una risorsa naturale non rinnovabile: il loro riutilizzo è auspicabile nell'ottica di salvaguardia dell'ecosistema naturale;

- le TRS costituiscono, spesso, un materiale di per sé utile in molte applicazioni (dai semplici riempimenti, al riutilizzo come aggregati per il calcestruzzo, fino al reimpiego per particolari progetti di rimodellamento morfologico o ripascimento costiero); il loro riutilizzo porta alla riduzione della necessità di reperirle attingendo da cave o dal letto di corsi d'acqua;
- la gestione delle TRS rappresenta un aspetto logistico di primaria importanza per un cantiere;

- il loro riutilizzo in processi di economia circolare permette di ottimizzare le attività di scavo e minimizzare gli impatti connessi al loro trasporto da e verso il cantiere;

- la gestione delle TRS costituisce una voce di bilancio a volte non trascurabile nell'economia generale di un progetto e la possibilità di valutarne il reimpiego piuttosto che dover sostenere gli oneri necessari al conferimento a discarica rappresenta una valida opzione.

Una gestione virtuosa delle TRS è un intento pienamente in linea con gli obiettivi di sviluppo sostenibile (Sustainable Development Goals) delle Nazioni Unite.

Esso può infatti contribuire al raggiungimento degli obiettivi:

- *SDG2: Porre fine alla fame, raggiungere la sicurezza alimentare, migliorare la nutrizione e promuovere un'agricoltura sostenibile.*
- *SDG3: Assicurare la salute e il benessere per tutti e per tutte le età.*
- *SDG6: Garantire a tutti la disponibilità e la gestione sostenibile dell'acqua e delle strutture igienico-sanitarie.*
- *SDG9: Costruire un'infrastruttura resiliente e promuovere l'innovazione ed una industrializzazione equa, responsabile e sostenibile.*
- *SDG11: Rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, duraturi e sostenibili.*
- *SDG12: Garantire modelli sostenibili di produzione e di consumo.*

- *SDG13: Promuovere azioni, a tutti i livelli, per combattere il cambiamento climatico.*
- *SDG15: Proteggere, ripristinare e favorire un uso sostenibile dell'ecosistema Terrestre.*

Trasformare questa possibilità di contribuire virtuosamente allo sviluppo sostenibile di territori e comunità, attraverso progetti di grandi infrastrutture, è quindi un intento concreto che può essere raggiunto declinando tali principi attraverso una serie di elementi indispensabili, quali:

- una normativa chiara e completa;
- la partecipazione e la collaborazione di tutti gli stakeholders in un processo di pianificazione, progettazione, realizzazione e monitoraggio delle opere;
- la corretta comunicazione e la condivisione di buone pratiche e esempi virtuosi;
- la ricerca e l'innovazione di processi e prodotti utilizzati nei progetti di ingegneria.

Figura 1 - Obiettivi SDGs correlati alla gestione sostenibile delle terre e rocce da scavo (Sebastiani et al., 2024)

2.2 SCOPO DEL DOCUMENTO E CAMPO DI APPLICAZIONE

Il presente Position Paper è stato sviluppato dal Gruppo di Lavoro "Terre e rocce da scavo" di AIS con lo scopo di fornire un framework puntuale sulle opportunità di una gestione sostenibile delle terre e rocce da scavo nell'ambito dei cantieri infrastrutturali, focalizzandosi principalmente su pratiche virtuose adottate dai soci di AIS in linea con le normative vigenti e con i principi di sostenibilità.

Il documento, rivolto a tutti i soggetti interessati alla gestione delle terre e rocce da scavo, quali le imprese, le amministrazioni pubbliche e i progettisti, è strutturato nei seguenti capitoli:

1. Ambiti normativi di riferimento *(cap. 3).*
2. Pianificazione per un'efficace gestione del processo *(cap. 4).*
3. Possibili utilizzi delle terre e rocce da scavo *(cap. 5).*
4. Metodologie e strumenti digitali per l'ottimizzazione del processo *(cap. 6).*
5. Conclusioni e proposte (cap. 7).

Il termine "terre e rocce da scavo", in questo documento, viene indicato con l'acronimo TRS per semplificare il testo, salvo nei titoli dei capitoli/paragrafi, nei richiami normativi e laddove, per motivi di leggibilità, il termine intero risulta più chiaro.

Position Paper n. 10

IL RECUPERO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO:

SOLUZIONI PER UNA MAGGIORE SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE

Ambiti normativi di riferimento

3

3. AMBITI NORMATIVI DI RIFERIMENTO

3.1 ASPETTI GENERALI

La gestione delle TRS è declinata in ambito nazionale in modo vario e articolato. Ciò a causa, tra le altre cose, di una evoluzione rapida della normativa di riferimento, delle numerose recenti modifiche alla stessa e della varietà di interpretazioni prodotte da enti/agenzie regionali. Ciò nonostante si può dire che nel tempo in Italia si è assistito ad una graduale trasformazione e, oggi, le percentuali di TRS gestite come rifiuto sono in progressiva diminuzione con una serie di significativi benefici ambientali, economici e sociali.

3.2 CONTESTO NAZIONALE

3.2.1 Normative di riferimento

Di seguito si riporta un elenco dei principali riferimenti normativi a cui si farà riferimento all'interno del documento. In figura 2 è riportato uno schema di sintesi delle fattispecie normative secondo le quali oggi vengono gestite le TRS ripreso dalle Linee guida SNPA n. 22/2019. A questo schema di sintesi si farà riferimento in dettaglio anche più avanti nel capitolo 5.

- DECRETO 28 giugno 2024, n. 127 "Regolamento recante disciplina della cessazione della qualifica di rifiuto dei rifiuti inerti da costruzione e demolizione, altri rifiuti inerti di origine minerale, ai sensi dell'articolo 184-ter, comma 2, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152/2006".
- Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo (22 agosto 2017), contenuta nel DPR 13 giugno 2017, n. 120.
- Criteri Ambientali Minimi per l'affidamento del servizio di progettazione ed esecuzione dei lavori di costruzione, manutenzione e adeguamento delle infrastrutture stradali, pubblicato in G.U. n. 197 del 23-8-2024 ed in vigore dal 21 dicembre 2024.
- Codice dell'ambiente (Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152) aggiornato con le modifiche, da ultimo, introdotte dal D.L. 9 dicembre 2023, n. 181, convertito, con modificazioni, dalla L. 2 febbraio 2024, n. 11, dalla L. 30 dicembre 2023, n. 214, dal D.L.
30 dicembre 2023, n. 215, convertito, con modificazioni, dalla L. 23 febbraio 2024, n. 18
e dal D.L. 2 marzo 2024, n. 19.
- Decreto Legge 24 febbraio 2023 n. 13 Consolidato 05.2024.
- DL 25 gennaio 2012, n. 2 "Misure straordinarie e urgenti in materia ambientale".
- LEGGE 9 agosto 2013 n. 98 "Conversione, con modificazioni, del decreto legge 21 giugno 2013, n. 69 - Disposizioni urgenti per il rilancio dell'economia".
- LEGGE 29 luglio 2021, n. 108 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto- legge 31 maggio 2021, n. 77, recante governance del Piano nazionale di ripresa e
resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure".

- DL 25 gennaio 2012, n. 2 “Misure straordinarie e urgenti in materia ambientale”.
- LEGGE 9 agosto 2013 n. 98 “Conversione, con modificazioni, del decreto legge 21 giugno 2013, n. 69 - Disposizioni urgenti per il rilancio dell’economia”.
- LEGGE 29 luglio 2021, n. 108 “Conversione in legge, con modificazioni, del decreto- legge 31 maggio 2021, n. 77, recante governance del Piano nazionale di ripresa e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure”.
- DPR 10 settembre 1982, n. 915 “Attuazione delle direttive (CEE) n. 75/442 relativa ai rifiuti, n. 76/403 relativa allo smaltimento dei policlorodifenili e dei policlorotrifenili e n. 78/319 relativa ai rifiuti tossici e nocivi”.
- DL 69/2013 “Disposizioni urgenti per il rilancio dell’economia”.
- DM 5 febbraio 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”.
- DL 31 maggio 2021, n. 77 “Governance del Piano nazionale di ripresa e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure”.
- LEGGE 29 luglio 2021, n. 108 “Conversione in legge, con modificazioni, del decreto- legge 31 maggio 2021, n. 77, recante governance del Piano nazionale di ripresa e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure”.
- DM 1 marzo 2019, n. 46 “Regolamento relativo agli interventi di bonifica, di ripristino ambientale e di messa in sicurezza, d’emergenza, operativa e permanente, delle aree destinate alla produzione agricola e all’allevamento, ai sensi dell’articolo 241 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152”.
- DM 6 settembre 1994 “Normative e metodologie tecniche di applicazione dell’art. 6, comma 3, e dell’art. 12, comma 2, della legge 27 marzo 1992, n. 257, relativa alla cessazione dell’impiego dell’amianto”.
- DPR 8 giugno 2001, n. 327 “Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di espropriazione per pubblica utilità”.
- DPR 28 dicembre 2017 “Approvazione del modello unico di dichiarazione ambientale per l’anno 2018”.
- DECRETO Ministero della Transizione Ecologica 27 settembre 2022, n. 152 “Regolamento che disciplina la cessazione della qualifica di rifiuto dei rifiuti inerti da costruzione e demolizione e di altri rifiuti inerti di origine minerale, ai sensi dell’articolo 184ter, comma 2, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n.152.
- DPR 28 dicembre 2000, n. 445 “Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di documentazione amministrativa”.
- DM 14 maggio 1996 “Normative e metodologie tecniche per gli interventi di bonifica, ivi compresi quelli per rendere innocuo l’amianto, previsti dall’art. 5, comma 1, lettera f), della legge 27 marzo 1992, n. 257, recante: “Norme relative alla cessazione dell’impiego dell’amianto”.

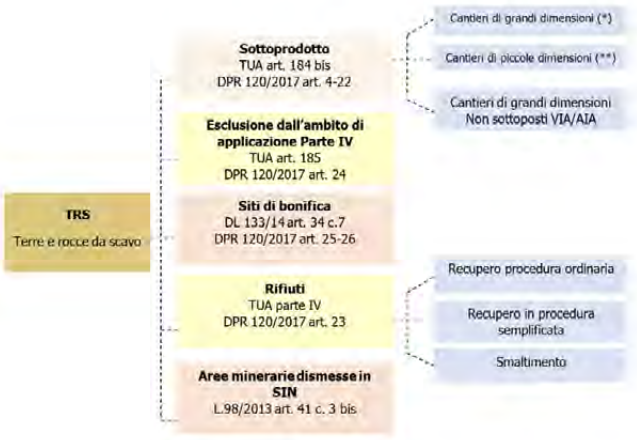


Figura 2 - Schema di sintesi della normativa sulla gestione delle terre e rocce da scavo (Linee guida SNPA n. 22/2019).

I paragrafi seguenti, e più in generale il resto del documento, si concentreranno nell'approfondire la fattispecie del riutilizzo delle TRS in regime di sottoprodotto (par. 3.2.2), essendo quelle che oggi consentono maggiori possibilità di riutilizzo in processi virtuosi di economia circolare. Verrà, comunque, trattata anche la fattispecie di esclusione dal regime dei rifiuti (par. 3.2.3) mentre non si farà cenno alle fattispecie legate ai Siti di Bonifica e alle Aree minerarie dismesse in SIN in quanto al di fuori degli obiettivi del presente documento.

3.2.2 Terre e rocce da scavo in qualità di sottoprodotti

3.2.2.1 Generalità

La gestione come sottoprodotto delle terre e rocce da scavo è disciplinata dal DPR 120/2017 "Riordino e semplificazione della disciplina sulla gestione delle terre e rocce da scavo". La norma illustra le condizioni che devono essere rispettate affinché le TRS possano essere classificate come sottoprodotti; tra le principali:

- che soddisfino i requisiti di qualità ambientale previsti, ovvero non presentino concentrazioni di inquinanti superiori ai limiti di legge (limiti previsti nella Tabella 1 Allegato 5 al Titolo V della Parte IV D. Lgs 152/06) con riferimento alla specifica destinazione d'uso del sito di produzione e del sito di destinazione; possono invece contenere calcestruzzo, bentonite, polivinilcloruro - PVC, vetroresina, miscele cementizie e additivi per scavo meccanizzato;
- che siano utilizzabili senza trattamenti diversi dalla normale pratica industriale;
- che non costituiscano fonte di contaminazione diretta o indiretta per le acque sotterranee.

Quando i materiali da scavo rispettano questi criteri e vengono qualificati come sottoprodotti, possono essere svincolati dalle disposizioni in materia di rifiuti per essere reimpiegati in nuove

opere fornendo un'opportunità concreta per ridurre il consumo di risorse naturali e promuovere processi virtuosi in ottica di economia circolare.
Nei seguenti paragrafi verranno proposti degli approfondimenti tematici su argomenti specifici oggetto di differenti interpretazioni in merito al concetto di "normale pratica industriale" (par. 3.2.2.2), agli "additivi" utilizzati durante le differenti tipologie di perforazioni (par. 3.2.2.3 – Annex A) e alla gestione dei fluidi e dei fanghi di perforazione (par. 3.2.2.4 – Annex A). Tali temi, più volte oggetto di modifiche normative e difformità di interpretazioni negli ultimi anni, rimangono ancora oggi temi aperti su cui è costante il confronto tra tutti gli interlocutori coinvolti.

3.2.2.2 La normale pratica industriale

Le TRS non sempre possiedono proprietà fisiche idonee al loro riutilizzo; attraverso interventi specifici è possibile aumentarne le possibilità di riutilizzo o ampliare il ventaglio di opzioni a disposizione. Tuttavia, se tali interventi introducono modifiche significative dal punto di vista chimico nelle TRS potrebbero precludere la successiva gestione come sottoprodotto. La normale pratica industriale, quindi, definisce le possibilità e i limiti del produttore per attuare una serie di interventi sulle TRS al fine di renderle maggiormente idonee alla loro successiva gestione come sottoprodotto.
Per quanto la normativa proponga una descrizione piuttosto dettagliata degli interventi che ricadono nell'ambito della normale pratica industriale permangono una serie di interpretazioni variegate in ambito nazionale che, in questo paragrafo, si è pensato utile trattare in virtù delle sue implicazioni di carattere amministrativo, ambientale, logistico ed economico ma anche relativamente alle responsabilità dei diversi soggetti coinvolti.

Secondo le Linee Guida SNPA n. 22/2019 (Delibera del Consiglio SNPA n.54/2019) sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo di TRS, in linea generale, si intende per normale pratica industriale quella ordinariamente in uso nello stabilimento nel quale il sottoprodotto verrà utilizzato senza che ciò comporti aggravi sotto il profilo dell'impatto ambientale; rientrano nella normale pratica industriale tutte quelle attività industriali che l'impresa normalmente attua sulla materia prima sostituita.

Nelle linee guida, infatti, si evidenzia che nel concetto di normale pratica industriale possono essere incluse tutte le misure che il produttore avrebbe preso per un prodotto, come ad esempio operazioni di lavaggio, filtraggio, raffinazione; tali misure possono comprendere anche l'aggiunta di altre sostanze se ciò è necessario ai fini di un ulteriore uso, oppure può essere effettuato un mero controllo di qualità; inoltre, si ritiene che alcune di queste operazioni possono essere effettuate sul sito di produzione del fabbricante, altre presso il sito dell'utente più prossimo, e altre operazioni possono essere effettuate da intermediari, fintanto che soddisfino il criterio di essere parte integrante di un processo produzione.

Nell'allegato 3 al DPR 120/2017, inoltre, sono indicate le operazioni più comunemente effettuate, meglio specificate all'interno delle Linee Guida SNPA n. 22/2019, che rientrano nella normale pratica industriale ed in particolare:

- la selezione granulometrica delle TRS, con l'eventuale eliminazione degli elementi/materiali antropici;
- la riduzione volumetrica mediante macinazione;
- la stesa al suolo per consentire l'asciugatura e la maturazione delle TRS al fine di conferire alle stesse migliori caratteristiche di movimentazione, l'umidità ottimale e favorire l'eventuale biodegradazione naturale degli additivi utilizzati per consentire le operazioni di scavo.
- il trattamento a calce, inizialmente escluso e poi reintrodotto nell'ambito delle Linee Guida SNPA n. 22/2019.

L'elenco delle operazioni qualificabili come "normale pratica industriale" è stato reso conforme alle richieste della Commissione europea espresse nell'ambito dell'EU Pilot 5554/13/ENVI, modificando quello presente nel DM 161/2012 "Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo".

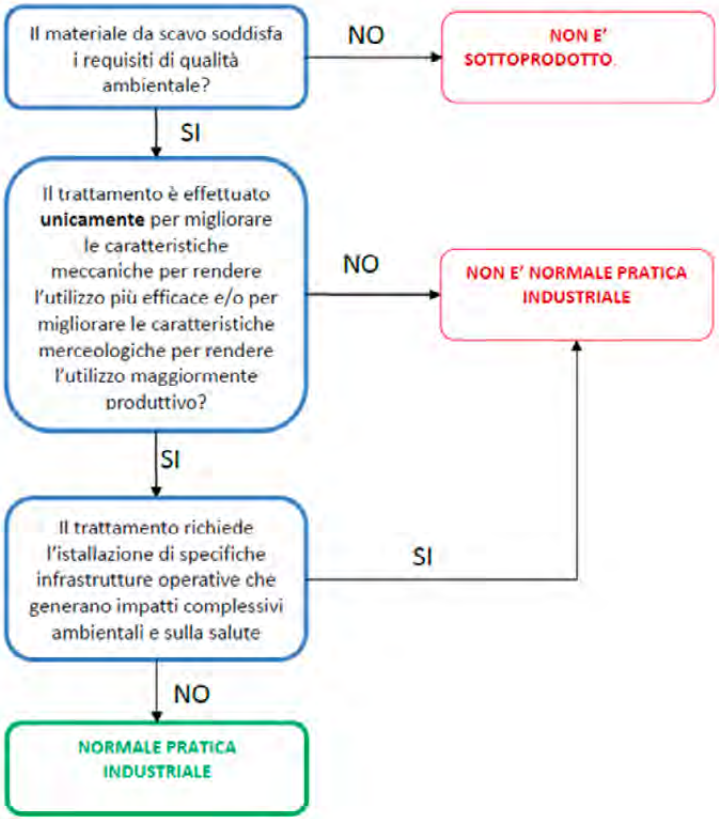


Figura 3 - Schema di flusso decisionale riepilogativo delle valutazioni per la normale pratica industriale. (Linee Guida SNPA n. 22/2019)

3.2.2.3 Gli additivi di perforazione

Una tipologia di opere di ingegneria che genera notevoli volumi di TRS (quantificabili in milioni di m3) è rappresentata dallo scavo di gallerie di grande diametro, ad esempio nell'ambito dei progetti di grandi infrastrutture di trasporto (ferroviarie, autostradali, stradali e metropolitane). La realizzazione di gallerie è spesso eseguita mediante l'utilizzo di tecnologie di scavo meccanizzato (Tunnel Boring Machine, TBM) che richiedono l'iniezione di agenti chimici (additivi) in continuo per facilitare e rendere sicura la progressione dello scavo. Il DPR 120/2017, vista l'importanza in termini di volumi di TRS ha introdotto una casistica a parte per questa fattispecie.

Per quanto la normativa abbia definito alcuni elementi in modo chiaro, si è pensato utile presentare, in una sezione dedicata contenuta nell'Annex A, una serie di elementi che oramai costituiscono una "prassi consolidata" a livello nazionale che ha portato alla positiva conclusione di iter progettuali importanti e complessi e alla riduzione dei rifiuti prodotti nei cantieri di grandi opere.

3.2.2.4 I fluidi di perforazione

Una serie di tecnologie ampiamente utilizzate nell'ambito di progetti di ingegneria realizzano attività di scavo con l'ausilio di fluidi di perforazione e prevedono, in particolare nell'ambito del sottoprocesso di rigenerazione del fluido stesso, l'impiego di materiali o sostanze annoverabili tra gli additivi per lo scavo meccanizzato (in quanto impiegati nel processo di perforazione), per i quali tuttavia tale definizione potrebbe essere non del tutto o non sempre appropriata.

Se i sopra richiamati requisiti (par. 3.2.2.1) di compatibilità ambientale per gestire le TRS come sottoprodotti non sono soddisfatti e/o il terreno risulta non idoneo dal punto di vista tecnico al riutilizzo previsto, lo stesso dovrà essere gestito come rifiuto, preferibilmente utilizzando il codice di classificazione EER riservato alle TRS (in considerazione del processo produttivo che lo ha generato). Va precisato che anche il riutilizzo del fluido di perforazione nel processo di scavo può avvenire solo se lo stesso è tecnicamente conforme per l'impiego previsto. In caso contrario, dovrà essere gestito come materiale eccedente le effettive necessità di cantiere e pertanto come rifiuto. L'evoluzione delle tecnologie di scavo e dei prodotti utilizzati per la preparazione dei fluidi di perforazione impongono una serie di riflessioni e interpretazioni che si è cercato di sintetizzare nel testo dell'Annex A.

3.2.3 Terre e rocce da scavo in esclusione dal regime dei rifiuti

3.2.3.1 Generalità

La normativa in materia di terre e rocce da scavo è articolata e complessa, inquadrando lo stesso materiale dal punto di vista fisico in diversi regimi normativi.
È opportuno, pertanto, fare un breve riferimento alla normativa per la gestione dei rifiuti in vigore in Italia, ovvero il D. Lgs. 152/2006 e s.m.i. (Testo Unico Ambientale – TUA). La parte IV del decreto individua i principi ed una scala di priorità nella gestione dei rifiuti. I principi che guidano il legislatore, elencati nell'art.178, sono, rispettivamente, il principio di precauzione, di proporzionalità, di prevenzione e sostenibilità, di responsabilizzazione e cooperazione tra tutti i soggetti coinvolti nel rispetto del principio "chi inquina paga". La scala di priorità è declinata mettendo al primo posto la riduzione nella produzione di rifiuti, in secondo luogo il loro riutilizzo, il reimpiego, il riciclaggio e a seguire, il recupero di materia/energia ed, infine, lo smaltimento. Il legislatore pone lo smaltimento finale dei rifiuti come una possibilità residuale praticabile solo qualora una delle operazioni precedenti non sia tecnicamente ed economicamente fattibile.

In quest'ottica il TUA individua gli ambiti di esclusione dalla disciplina dei rifiuti, che riguardano le seguenti fattispecie:

- le sostanze indicate nell'art. 185;
- i sottoprodotti di cui all'art. 184-bis;
- le sostanze e/o gli oggetti recuperati di cui all'art. 184-ter.

L'art. 185 indica che, nel rispetto di specifiche condizioni, le terre scavate nel corso delle esecuzioni di lavori per la realizzazione di opere possono essere escluse dal regime dei rifiuti e riutilizzate per le stesse realizzazioni.
Tale articolo è stato poi integrato dal D.L. n. 2/2012 e s.m.i. (Legge 98/2013, art. 41 c. 3; Legge n.108/2021) come segue: "I riferimenti al «suolo» contenuti all'articolo 185, si intendono come riferiti anche alle matrici materiali di riporto…costituite da una miscela eterogenea di materiale di origine antropica..."

Il già citato DPR 120/2017 da piena applicazione a quanto disposto dall'art. 185 del TUA, indicando i requisiti, le procedure e la documentazione da presentare ai fini della gestione delle terre in esclusione dal regime dei rifiuti.

Per quanto riguarda i requisiti, il decreto ne prevede 3:

- **Non contaminazione:** la non contaminazione è verificata ai sensi degli Allegati 2 e 4.

- **Riutilizzo allo stato naturale:** il riutilizzo delle TRS deve avvenire allo stato e nella condizione originaria di pre-scavo come al momento della rimozione (art.185 c. 1 lettera c del TUA).

Diversamente, le terre e rocce dovranno essere gestite come rifiuti oppure, se ricorrono le condizioni, potranno essere qualificate come "sottoprodotti" ex art.184-bis.

• **Riutilizzo nello stesso sito:** il riutilizzo deve avvenire nel sito di produzione. Per la definizione di sito di produzione prevista dal DPR 120/2017 risulta sostanzialmente conforme a quella contenuta nel D. Lgs. n. 152/2006 art. 240 c1. Per meglio identificare le caratteristiche del sito di produzione rispetto alla definizione normativa è utile considerare il "sito" come l'area cantierata caratterizzata da contiguità territoriale in cui la gestione operativa dei materiali non interessa la pubblica viabilità. All'interno del sito così definito possono identificarsi una o più aree di scavo e/o una o più aree di riutilizzo in modo tale da soddisfare la condizione che il terreno sia "riutilizzato …(omissis)..., nello stesso sito in cui è stato escavato" in base a quanto disciplinato dall'art.185, comma 1 lettera c.

Dal punto di vista procedurale si introduce un aspetto che precedentemente non era rigidamente normato (differentemente dal punto di vista tecnico) ed ai commi 2 e 3 dell'articolo 24 del DPR 120/2017 si definisce che:

2*…omissis… possono essere riutilizzate esclusivamente nel sito di produzione sotto diretto controllo delle autorità competenti. A tal fine il produttore ne dà immediata comunicazione all'Agenzia di protezione ambientale e all'Azienda sanitaria territorialmente competenti, presentando apposito progetto di riutilizzo. Gli organismi di controllo sopra individuati effettuano le necessarie verifiche e assicurano il rispetto delle condizioni di cui al primo periodo.*

3. *Nel caso in cui la produzione di TRS avvenga nell'ambito della realizzazione di opere o attività sottoposte a valutazione di impatto ambientale, la sussistenza delle condizioni e dei requisiti di cui all'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, è effettuata in via preliminare, in funzione del livello di progettazione e in fase di stesura dello studio di impatto ambientale (SIA), attraverso la presentazione di un "Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti …".*

Per quanto attiene la documentazione da fornire, il DPR 120/2017 indica 3 casistiche:

• **Opera non soggetta a VIA (Valutazione di Impatto Ambientale):** il proponente dovrà predisporre una relazione tecnica riassuntiva, che dimostri il soddisfacimento delle condizioni di legge, da includere tra i documenti per il rilascio del titolo abilitativo dell'opera/intervento previsto (comma 1 art.24 del DPR 120/2017);

• **Opera in presenza di amianto:** il proponente dovrà predisporre un Progetto di riutilizzo (comma 2 art.24 del DPR 120/2017);

• **Opera soggetta a VIA (Valutazione di Impatto Ambientale):** il proponente dovrà predisporre un Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti (comma 3 art.24 del DPR 120/2017).

Nella seguente tabella si fornisce un quadro sinottico di quanto indicato dalla normativa per le TRS riutilizzate in sito in esclusione dal regime dei rifiuti.

Caso	Riferimento normativo	Documenti da predisporre	Autorità competente	Criteri di riutilizzo
Riutilizzo in sito generico	D. Lgs. n. 152/2006, art. 185, comma 1, lettera c) DPR 120/2017, art. 24, commi 1-5	Relazione riassuntiva, che dimostri il soddisfacimento delle condizioni di legge, da includere tra i documenti per il rilascio del titolo abilitativo dell'opera/intervento in oggetto	Ente che rilascia il titolo abilitativo	Ovunque nel sito di origine
Presenza di amianto	DPR 120/2017, art. 24, commi 2-5	Progetto di riutilizzo da includere tra i documenti per il rilascio del titolo abilitativo dell'opera/intervento in oggetto	ARPA/ASL	
Opere sottoposte a VIA	DPR 120/2017, art. 24, commi 3-5	Piano preliminare di utilizzo in sito delle TRS (nell'ambito della documentazione predisposta per lo SIA)	Autorità competente per la VIA	
		Progetto di riutilizzo (Progetto Esecutivo)	ARPA/Autorità compente per l'approvazione dell'opera	

Tabella 1 - Quadro Sinottico della Normativa per il Riutilizzo in Sito delle Terre e Rocce da Scavo in Esclusione dal Regime dei Rifiuti

Nei paragrafi successivi sono riportati alcuni approfondimenti tecnici su aspetti specifici che negli ultimi anni sono stati oggetto di modifiche normative e di difformità interpretative con l'auspicio di fornire qualche ulteriore elemento di discussione nel dibattito ancora quanto mai aperto. In particolare verranno affrontati i temi dei Materiali di Riporto (par. 3.2.3.2), dei Valori di Fondo Naturali e del concetto di Compatibilità Geologica e il tema delle TRS contenenti amianto.

3.2.3.2 Materiali di Riporto

Negli anni la normativa sulla qualifica e gestione dei materiali di riporto ha subito continui e ripetuti interventi con la finalità di fornire elementi utili all'applicazione di una gestione sostenibile di questi materiali; fino al 2012, infatti, i materiali di riporto erano trattati alla stregua del rifiuto con la conseguente scelta di rimuovere e conferire in impianti autorizzati lo strato di riporto a prescindere dalle sue caratteristiche chimiche e fisiche.

Nel 2012, invece, il legislatore, con l'art 3 del Decreto-Legge del 25/01/2012 n. 2 è intervenuto fornendo un'interpretazione autentica dell'articolo 185 del D. Lgs. n. 152/2006: *"Ferma restando la disciplina in materia di bonifiche dei suoli contaminati, i riferimenti al "suolo" contenuti nell'art. 185, commi 1, lettere b) e c), e 4 del decreto legislativo 3 aprile 2066, 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 eterogena di materiali 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, rilevati e di rinterri";* come chiarito dal MATTM con nota n. 13338 del 14/5/2014 tale disposizione è da tenersi unicamente applicabili ai riporti "storici" ovvero formatisi prima dell'entrata in vigore del DPR n. 915/1982.

Partendo, quindi, da quanto chiarito dal MATTM, l'interpretazione del legislatore dell'art. 185 del D. Lgs. 152/2006 permette di equiparare la matrice riporto al suolo naturale imponendo la bonifica dei riporti in caso di accertate non conformità ai limiti previste per la matrice suolo e sottosuolo (Soglie di contaminazione suolo e sottosuolo CSC di cui alla Tabella 1, Allegato 5 alla Parte IV, Titolo V del D. Lgs. 152/2006).

Nel 2013, con il DL 69/2013 (Decreto del Fare), è intervenuto un primo correttivo che ha imposto per i materiali di riporto, oltre alla verifica della conformità alle CSC normative, anche l'esecuzione del test di cessione ai sensi del DM 5/02/1998 e s.m.i. al fine di monitorare la lisciviazione in falda dei contaminati presenti in tale matrice.

Con riferimento a questo ultimo aspetto l'art. 37 del DL n. 77/2021, così come modificato dalla Legge 29 luglio 2021, n. 108, che regolamenta le "misure di semplificazione per la riconversione dei siti industriali", ha introdotto importanti novità. In particolare, prima dell'entrata

in vigore delle disposizioni dell'art. 37 del DL n. 77/2021 le verifiche per escludere i rischi di contaminazione delle acque sotterranee dovuti dalla presenza delle matrici ambientali materiali di riporto nei suoli prevedevano l'esecuzione del Test di cessione effettuato secondo le metodiche di cui al DM 5/02/1998 con riferimento ai parametri e ai limiti previsti dalla 2 dell'Allegato 5, Parte IV, Titolo V del D. Lgs. 152/2006.

A valle di tale decreto, invece, le verifiche per escludere i rischi di contaminazione delle acque sotterranee prevedono l'esecuzione del Test di cessione effettuato secondo le metodiche di cui al DM 5/02/1998 con riferimento ai parametri e ai limiti del decreto stesso.

Stante quanto sopra, ad oggi, il materiale di riporto può essere assimilato alla matrice suolo e, quindi, è escludibile dall'ambito di applicazione della disciplina dei rifiuti (art. 185, comma 1, lettera c) se:

a) è classificabile come riporto storico e rispetta la definizione dell'art. 3, comma 1 del D.L. 2/2012;
b) il test di cessione ai cui viene sottoposto restituisce valori conformi ai limiti di cui all'Allegato 3 del DM 5/02/1998 e s.m.i.

Se le due condizioni di cui sopra risultano vere il materiale di riporto è assimilabile al suolo e, pertanto, deve essere verificata la conformità ai limiti normativi di cui alla Tabella 1, Allegato 5 alla Parte IV, Titolo V del D. Lgs. 152/2006; la conformità a tali limiti permette il riutilizzo del materiale all'interno del sito in esclusione dal regime dei rifiuti a prescindere dalla verifica della percentuale di materiale antropico presente, condizione, invece, fondamentale per la gestione del materiale antropico secondo il regime del sottoprodotto.

In caso di gestione come sottoprodotto, infatti, le condizioni da valutare sono, invece, le seguenti:

• la componente di materiale di origine antropica frammista al materiale di origine naturale non deve superare la quantità massima del 20% in peso da quantificare con la metodologia prevista dall'allegato 10;

• le matrici materiali di riporto se sottoposte al test di cessione effettuato secondo le metodiche di cui al decreto del DM 5/02/1998, per i parametri pertinenti ad esclusione del parametro amianto, devono rispettare i limiti della tabella 2, Allegato 5 al titolo V della parte IV del D. Lgs. 152/2006 o valori di fondo naturale stabiliti per le acque sotterranee del sito ed approvati dagli enti di controllo.

Se dalle verifiche effettuate, sia per la gestione come sottoprodotto sia per quella in esclusione dal regime dei rifiuti, la matrice materiale di riporto non sia conforme al test di cessione questa non potrà essere assimilata alla matrice suolo e sottosuolo; in questo caso, ai sensi

dell'art. 3 comma 3 del DL 25 gennaio 2012, n. 2, le matrici materiali di riporto devono, alternativamente e non cumulativamente, essere:

1) rimosse;
2) sottoposte a messa in sicurezza permanente utilizzando le migliori tecniche disponibili e a costi sostenibili che consentano di utilizzare l'area secondo la destinazione urbanistica senza rischi per la salute;
3) rese conformi ai limiti del test di cessione tramite operazioni di trattamento che rimuovano i contaminanti.

Di seguito, in Figura 4, è riportato uno schema di flusso relativo alle valutazioni/decisioni da effettuare nella gestione dei materiali di Riporto così come ripresa nelle Linee Guida SNPA n. 22/2019. Seguendo questo stesso percorso logico, ulteriori approfondimenti in merito alle modalità di gestione dei materiali di riporto sono trattate all'interno del capitolo 5.

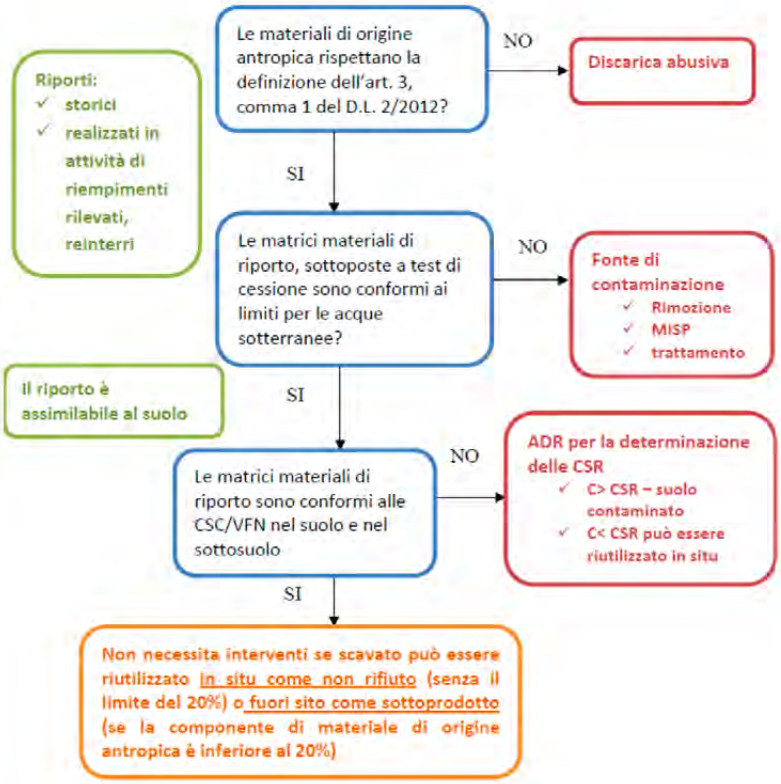


Figura 4 - Schema di flusso decisionale riepilogativo delle valutazioni per i materiali di riporto (Linee Guida SNPA n. 22/2019)

3.2.3.3 Valori di fondo naturali / compatibilità geologica

La gestione delle TRS in alcuni contesti del nostro Paese è resa complessa dalla presenza, per cause riconducibili a processi naturali e non antropici, di concentrazioni di alcuni analiti superiori alle soglie di contaminazione di riferimento. Questo elemento è stato causa di differenti interpretazioni e di difformità di giudizio a livello nazionale e dal complicarsi di iter progettuali con conseguente riduzione delle possibilità di gestione virtuosa delle TRS. Si è pensato utile ripercorrere, seppur sinteticamente, alcuni passaggi importanti, riportare i passaggi amministrativi utili alla definizione di valori di fondo naturali e presentare alcuni casi di studio di particolare interesse.

La determinazione dei valori di fondo naturale (VFN) nei suoli, ossia il valore di distribuzione di una sostanza nel suolo derivante da processi di natura geochimica, biologica, idrogeologica, è più volte richiamata dal dettato normativo ambientale italiano, in quanto essi possono costituire dei valori di riferimento da cui dipende la gestione operativa delle matrici ambientali interessate.

In particolar modo nell'ambito della gestione delle TRS si fa riferimento all'articolo 11 del DPR 120/2017 che stabilisce alcune disposizioni importanti riguardo i valori di fondo naturale dei terreni.

Difatti, se la realizzazione di un'opera coinvolge un sito in cui le concentrazioni dei parametri nelle TRS superano le soglie di contaminazione di riferimento (CSC colonna A/B della Tab. 1, All. 5, Titolo V, Parte IV del D.lgs. 152/2006 e s.m.i.) e pertanto i requisiti di qualità ambientale non risulterebbero soddisfatti, come richiesto nell'allegato 4 del DPR 120/2017, vi è la possibilità di considerare come nuove concentrazioni limite di riferimento i valori di fondo naturale. I valori di fondo naturale che sostituiscono le CSC dovranno essere desunti da un contesto naturale "locale" il più possibile vicino a quello della matrice TRS.

Sarà dunque fondamentale confrontare la matrice di interesse, ovvero le TRS, con il valore di fondo. La metodologia da seguire è descritta nella sezione 4.1.4 delle Linee guida SNPA 08/2018 per la determinazione dei valori di fondo per i suoli e per le acque sotterranee.

Le strutture competenti, con specifico riferimento alle ARPA regionali, dovrebbero dotarsi di strumenti per determinare il fondo naturale, come ad esempio una "carta del fondo naturale" o l'"Atlante Geochimico" regionale. Questi strumenti sono utili per la predisposizione del piano di indagine per la determinazione dei valori di fondo naturale di siti che ricadono all'interno dell'art. 12 del DPR 120/2017.
In tal senso la disponibilità dei dati sui Valori di Fondo Naturale a livello nazionale risulta estremamente diversificata e con approcci non omogenei, variando da regioni dove il dato è disponibile e fruibile a scala di dettaglio per tutto il territorio a regioni dove gli studi sono frammentari e/o più difficilmente fruibili.

Il procedimento delineato dall' Art. 11 del DPR 120/2017 può essere dettagliatamente suddiviso nelle seguenti fasi:

1. Incontro tecnico con l'ARPA: Il produttore, dopo aver rilevato superamenti delle CSC (concentrazioni soglia di contaminazione) durante la fase di caratterizzazione dei materiali, richiede un incontro tecnico all'ARPA territorialmente competente. Durante questo incontro, vengono presentati e illustrati i dati disponibili, e si condividono le linee essenziali del modello concettuale per definire il Piano di indagine.

2. Proposta di Piano di indagine: Il produttore, in base a quanto concordato con l'ARPA, predispone una proposta di Piano di indagine e la sottopone all'ARPA.

3. Esecuzione del Piano di indagine: Se il piano viene ritenuto adeguato, viene trasmesso formalmente e il produttore ne dà esecuzione. L'ARPA partecipa alla campagna di campionamenti, prelevando, se necessario, uno o più campioni di controllo.

4. Relazione conclusiva: In seguito ai risultati degli studi e delle analisi effettuate, il produttore trasmette una relazione conclusiva.

5. Verifica e definizione dei valori di fondo naturale: L'ARPA verifica l'adeguatezza dei dati presentati e la coerenza delle conclusioni ottenute. Successivamente, vengono definiti i valori di fondo naturale.

Quanto sopra può anche essere sostituito, ove la fonte esista, con dati bibliografici forniti dalle medesime ARPA di riferimento.

Nel caso poi in cui si intenda riutilizzare il materiale scavato in un sito diverso da quello di produzione questo potrà essere fatto solo a condizione che quest'ultimo abbia valori di fondo naturale simili, in termini di concentrazione CSC, per tutti i parametri che superano le soglie nella caratterizzazione del sito di produzione. Le agenzie territorialmente competenti del sito di produzione e del sito di destinazione, se diversi tra loro, saranno coinvolte in ogni fase del procedimento.

3.2.3.4 Terre e Rocce da Scavo contenenti amianto

Tutti gli scavi realizzati in "pietre verdi" ovvero in litologie che potenzialmente possono contenere amianto sono oggetto di specifica normativa e di protocolli di sicurezza ad hoc a seconda del progetto/opera in quanto l'escavazione e la movimentazione del materiale porta con sé rischi di sicurezza e problematiche di tipo gestionale del terreno trattandosi l'amianto di sostanza pericolosa.
Vale la pena richiamare in tal senso quanto riportato nelle Linee Guida SNPA n. 22/2019: *"essendo la pericolosità dell'amianto legata alla dispersione delle fibre nell'atmosfera e alla con-*

seguente possibile inalazione da parte dell'uomo, ne consegue che devono essere individuate e gestite tutte le fasi lavorative (per esempio abbattimento dei fronti di scavo, escavazioni e trasporti) durante le quali le fibre possono essere meccanicamente liberate e disperse. Pertanto, le modalità di scavo e di movimentazione dei materiali, così come l'adozione di procedure di controllo e monitoraggio della dispersione delle fibre sono da considerarsi fattori decisivi sulla concentrazione di amianto aerodisperso negli ambienti di lavoro e di vita, e dovranno pertanto essere attentamente considerate nel Progetto di riutilizzo".

Difatti, se queste condizioni di sicurezza vengono a mancare, anche i materiali che risultano "sottosoglia", da intendersi come conformità alle CSC di cui alla Tab. 1. All. 5 Parte IV del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i. possono creare del pericolo e indurre significative concentrazioni di fibre aerodisperse. E' utile richiamare in questa sede come le CSC di riferimento per il parametro amianto siano identiche (1.000 mg/kg) indipendentemente dalla destinazione d'uso (Col. A = Col. B). In questa sede si richiama tuttavia come esista una soglia più ristrettiva, prevista nel regolamento per i suoli ad uso agricolo (DM 1 marzo 2019, n. 46) dove i limiti per l'amianto sono fissati a 100 mg/kg.

Si fa presente che i limiti riportati all'interno del DM 46/2019, ovvero al *"Regolamento relativo agli interventi di bonifica, di ripristino ambientale e di messa in sicurezza, d'emergenza, operativa e permanente, delle aree destinate alla produzione agricola e all'allevamento, ai sensi dell'articolo 241 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152"* presentano CSC differenti rispetto a quelle riportate nel D.Lgs 152/2006. Questa discrasia tra le soglie e alla destinazione d'uso finale delle aree pone sovente dubbi interpretativi e conseguentemente procedurali in termini di gestione dei materiali di scavo e di valori da prendere a riferimento per la corretta definizione dell'area di indagine.

I terreni naturali contenenti amianto estratti in fase di scavo possono seguire due approcci normativi: essere gestiti per reinterri/reimpieghi nel sito di produzione (art. 185 del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i. e art. 24 commi 2 e 4 del DPR 120/2017) oppure gestiti in qualità di rifiuto ai sensi della Parte IV del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i., tipicamente qualificati come rifiuti pericolosi classificati come EER 17.05.03* terre e rocce, contenenti sostanze pericolose (soglia di pericolosità dell'amianto fissata a 1000 mg/kg).

Nello specifico, nell'ottica di privilegiare il riutilizzo in sito è possibile inquadrare il materiale contenete amianto naturale escludendolo dalla disciplina di rifiuti ai sensi dell'art. 24 del DPR 120/2017.
L'art. 24, comma 2, del DPR 120/2017 prevede infatti quanto segue:

> *"… fermo restando l'applicazione dell'art. 11, comma 1, ai fini del presente articolo,* ***le terre e rocce da scavo provenienti da affioramenti geologici naturali*** *in misura superiore al valore determinato dall'art. 4, comma 4 possono essere riutilizzate esclusivamente nel sito di produzione…. A tal fine il produttore né da immediata comunicazione*

all'Agenzia di Protezione Ambientale ed alla Azienda sanitaria territorialmente competenti presentando apposito ***progetto di riutilizzo…".***

Inoltre, sempre l'art. 24, al comma 4 del DPR 120/2017 prevede quanto segue:

In fase di progettazione esecutiva o **comunque prima dell'inizio dei lavori,** in conformità alle previsioni del Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo esclude dalla disciplina dei rifiuti" di cui al comma 2, il proponente o l'esecutore:

a) effettua il campionamento dei terreni, nell'area interessata dai lavori, per la loro caratterizzazione al fine di accertarne la non contaminazione ai fini dell'utilizzo allo stato naturale, in conformità con quanto pianificato in fase di autorizzazione;

b) redige, accertata l'idoneità delle terre e rocce scavo all'utilizzo ai sensi e per gli effetti dell'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, un apposito progetto in cui sono definite:

1) le volumetrie definitive di scavo delle terre e rocce;
2) la quantità delle terre e rocce da riutilizzare;
3) la collocazione e durata dei depositi delle terre e rocce da scavo;
4) la collocazione definitiva delle terre e rocce da scavo.

Predisponendo pertanto in fase progettuale il citato Progetto di riutilizzo si può pertanto prevedere l'esclusione delle terre da scavo contenenti amianto naturale ai sensi del sopracitato art. 24 comma 2 del DPR 120/2017.

L'esclusione dall'ambito di applicazione della normativa sui rifiuti delle TRS dovrà in ogni caso essere legata alla verifica di conformità ai requisiti ambientali definiti dal D. Lgs. 152/2006 art. 185, comma 1, lettera c.

Sempre il comma 2 del citato art. 24 prevede che, a valle dell'applicazione dell'art. 11, il successivo riutilizzo in sito avvenga "sotto diretto controllo delle autorità competente", ossia delle Agenzie di protezione ambientale e delle Aziende sanitarie territorialmente competenti. Tale disposizione trova fondamento nel riconoscimento della spiccata e peculiare valenza sanitaria della problematica dell'amianto nei materiali di scavo.

Per una corretta gestione dello scavo, movimentazione e trasporto delle TRS con amianto naturale è necessario tener inoltre a riferimento le Linee Guida SNPA 44/2023 in cui al punto 2.1 vengono riportate tutte le definizioni principali legate all'amianto, tra queste si riporta:

Sotto-soglia: termine che indica genericamente lo stato o la condizione al di sotto di un determinato valore, che nelle presenti linee guida è la concentrazione soglia di contaminazio-

ne (CSC) di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del D.lgs. 152/2006.
NOA (Naturally Occurring Asbestos): occorrenza naturale di fibre d'amianto presente nelle rocce e nei suoli.

In merito alle procedure di caratterizzazione e alle modalità di riutilizzo vedasi anche il par. 5.2.1.8.

Va citata la necessità, sotto il profilo della caratterizzazione ambientale, che tutti i campioni acquisiti di materiale lapideo oggetto di scavo, quali ad esempio affioramenti rocciosi, detriti, gabbionate, cutting di perforazione ecc., siano sottoposti a porfirizzazione da parte del laboratorio di analisi; questo anche nel rispetto di quanto previsto dall'All. 4 del DPR 120/2017 all'interno del quale è previsto che "*in caso di terre e rocce provenienti da scavi di sbancamento in roccia massiva, ai fini della verifica del rispetto dei requisiti ambientali di cui all'articolo 4 del presente regolamento, la caratterizzazione ambientale è eseguita previa porfirizzazione dell'intero campione".*

I riferimenti normativi per le metodologie di analisi sono da ricercarsi negli allegati 1 e allegato 3 del DM 6 settembre 1994.

3.2.4 Terre e rocce da scavo in regime dei rifiuti

Quando le TRS non possono essere considerate sottoprodotti o escluse dal regime dei rifiuti secondo quanto approfondito nei paragrafi precedenti, queste devono essere gestite come rifiuti nel rispetto della normativa di riferimento in relazione allo stoccaggio temporaneo, al trasporto, al conferimento finale ed alla tracciabilità degli stessi.

IL TUO PARTNER PER LA TRASFORMAZIONE DIGITALE

since 1990

HARPACEAS

Your digital partner

Vuoi saperne di più?

Scansiona il QR code, entra nel mondo HARPACEAS

Viale Richard 3A
20143 Milano
02891741 - harpaceas.it

SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE

SICUREZZA

PRODUTTIVITÀ

Position Paper n. 10

IL RECUPERO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO:

SOLUZIONI PER UNA MAGGIORE SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE

Pianificazione per un'efficace gestione del processo

4

4. PIANIFICAZIONE PER UN'EFFICACE GESTIONE DEL PROCESSO

In linea con le strategie globali di sviluppo sostenibile, la progettazione e la realizzazione delle opere infrastrutturali deve essere orientata, oltre che alla creazione di nuovi scenari di mobilità sostenibile e di valore per lo sviluppo dei territori, ad un uso efficiente delle risorse in un'ottica di economia circolare.

A tal proposito, considerando i possibili quantitativi di materiale movimentato per i fabbisogni e generato dagli scavi nella realizzazione delle opere, un tema di primaria importanza in termini di possibili impatti è connesso alla gestione delle TRS.

La gestione delle terre e rocce derivanti dalle attività di realizzazione di scavi, perforazioni, trivellazioni, palificazioni, consolidamenti, opere infrastrutturali (es. gallerie, strade), rimozione e livellamento di opere in terra deve essere adeguatamente approfondita sin dalla fase progettuale, sulla base della tipologia di opera da realizzare e della relativa disciplina normativa, al fine di massimizzare il riutilizzo interno delle TRS come sottoprodotto o in esclusione dal regime dei rifiuti e, in subordine, il riutilizzo per interventi, usi o processi produttivi diversi da quelli di produzione.

La gestione delle terre e rocce come rifiuto deve essere prevista come ipotesi residuale, valutando le scelte sulla base della sostenibilità ambientale, tecnica ed economica delle stesse e, in ogni caso, privilegiando il conferimento delle TRS presso impianti di recupero piuttosto che in impianti di smaltimento (discariche).

Sin dalle prime fasi di progettazione, anche laddove non esplicitamente richiesto dalla normativa vigente, è importante porre particolare attenzione in merito alla qualità ambientale delle terre e rocce derivanti dalle attività di scavo, che andrà verificata sia per la gestione delle stesse come sottoprodotto sia per la gestione come rifiuto.

Nel caso sia previsto un riutilizzo in processi diversi da quelli necessari alla realizzazione dell'opera, si dovranno individuare, già in fase progettuale, i possibili siti di destinazione e di deposito intermedio ovvero i processi produttivi di destinazione.

È pertanto evidente che l'approccio metodologico da adottare per garantire una corretta gestione delle TRS deve essere attuato in fase progettuale per poi essere confermato/affinato, se necessario, in fase realizzativa.

Nell'ottica di garantire il rispetto dei principi generali di tutela ambientale connessi alla gestione delle TRS finalizzati in primo luogo al riutilizzo e solo secondariamente allo smaltimento, nei paragrafi seguenti sono descritti i criteri da adottare per l'individuazione:

- dei siti di deposito/stoccaggio intermedio delle terre;
- dei siti di utilizzo finale delle TRS in qualità di sottoprodotti;
- degli impianti di recupero/smaltimento delle terre in qualità di rifiuti;
ferma restando la necessità di assicurare la tracciabilità delle stesse dalla produzione al destino finale.

4.1 INDIVIDUAZIONE DEI SITI DI DEPOSITO/STOCCAGGIO INTERMEDIO

Relativamente ai siti di deposito/stoccaggio intermedio delle TRS, le informazioni riportate di seguito dovrebbero essere valutate in linea con il grado di approfondimento della fase progettuale e con l'ambito normativo di riferimento che si prevede di attuare per la gestione delle TRS.

Per la descrizione delle caratteristiche delle aree di deposito/stoccaggio, il progetto dovrebbe comunque essere opportunamente corredato dagli elaborati della cantierizzazione (relazione e planimetrie), ferma restando la necessità che – soprattutto in particolari tipologie di appalti – l'Appaltatore, in qualità di Esecutore delle opere e Produttore delle TRS, confermi le ubicazioni delle aree precedentemente individuate nonché le modalità di gestione dei materiali di scavo all'interno delle stesse, anche ai fini della tracciabilità complessiva delle materie dentro e fuori dal cantiere.

4.1.1 Criteri generali

Nell'individuazione dei siti di deposito/stoccaggio intermedio, dovranno essere adottati i criteri generali di progettazione del sistema di cantierizzazione affinché sia limitato il rischio di interferenza con eventuali aree protette e/o soggette a vincoli (paesaggistici, idrogeologici o altri vincoli che limitino l'utilizzabilità del sito) e affinché siano minimizzati gli impatti sul territorio.

I criteri che si possono adottare sono:

- ubicazione dei siti di deposito in aree selezionate/degradate e in lontananza dai ricettori con particolare destinazione d'uso (scuole, ospedali, case di cura, civili abitazioni, ecc.);
- minimizzazione di percorsi in aree residenziali o particolarmente critiche;
- massimizzazione dei percorsi lungo strade a maggior capacità di traffico.

In fase di progettazione, è opportuno indagare la presenza di eventuali passività ambientali interferenti con i siti di deposito intermedio individuati. Tale indagine può consistere in:

• una preliminare analisi di tipo documentale sulla presenza di siti contaminati censiti dalle autorità territoriali competenti, sugli studi e sulle indagini ambientali, geologiche ed idrogeologiche e di caratterizzazioni analitiche delle matrici ambientali (riporti, suolo, sottosuolo, acque sotterranee) eventualmente disponibili;
• una analisi storica relativa alle attività pregresse svolte nel sito, con particolare riferimen-

to allo stoccaggio, alla movimentazione e all'utilizzo di sostanze e materiali pericolosi, alla presenza di serbatoi interrati e fuori terra, alla presenza di materiali contenenti amianto, alla presenza di impianti di depurazione, allo svolgimento di una attività di deposito anche temporaneo di rifiuti, etc.;

• sopralluoghi nei siti per i quali l'analisi documentale non sia esaustiva;

• eventuali indagini analitiche di approfondimento.

Si riporta in **Allegato 2** una check-list riepilogativa dei principali vincoli ambientali e paesaggistici che dovrebbero essere analizzati propedeuticamente all'individuazione dei siti di deposito/stoccaggio intermedio delle TRS.

4.1.2 Modalità di deposito intermedio e stoccaggio temporaneo delle TRS

Indipendentemente dall'ambito normativo di riferimento, è necessario che i materiali depositati siano distinti in modo inequivocabile, anche mediante la predisposizione di apposita cartellonistica, identificando le terre già caratterizzate e classificate in attesa di riutilizzo/destino finale. I cumuli di materiali provenienti da particolari lavorazioni (quali operazioni di demolizione, perforazione di pali e micropali, realizzazione di diaframmi, ecc.) saranno opportunamente separati.

Pertanto, all'interno delle aree, i materiali da scavo saranno depositati in cumuli separati, distinti per natura, con altezza massima derivante dall'angolo di riposo del materiale in condizioni sature (o secondo prescrizioni specifiche ricevute in sede di approvazione del progetto o direttamente in corso d'opera ovvero secondo le modalità previste nei capitolati speciali delle stazioni appaltanti), tenendo conto degli spazi necessari per operare in sicurezza nelle attività di deposito e prelievo del materiale.
In tutti i casi le aree di deposito, dimensionate in maniera diversa in funzione dei quantitativi di materiali da accumulare, verranno realizzate in modo da contenere al minimo gli impatti sulle matrici ambientali interferite, con specifico riferimento alla tutela delle acque superficiali e sotterranee ed alla dispersione delle polveri in atmosfera.

Nella fase costruttiva verranno messi in pratica alcuni accorgimenti, utili ad evitare potenziali contaminazioni indotte:

- garanzia di funzionamento continuo del sistema di regimazione e convogliamento delle acque superficiali e dell'impianto di raccolta e gestione delle acque di dilavamento;

- dotazione di misure idonee a ridurre i disturbi ed i rischi causati dalla produzione di polveri e di materiali trasportati dal vento, con protezioni e delimitazioni perimetrali;
- adozione di misure identificative delle aree di deposito, con opportuna segnaletica utile ad

evitare contatti tra tipologie e qualità differenti di materiali ed evitare possibili errori di direzionamento;

- dotazione di misure di protezione delle falde acquifere, con un sistema di impermeabilizzazione del fondo e di gestione e raccolta delle acque qualora ubicato in area di cantiere fissa.

4.1.3 Deposito intermedio delle TRS da gestire in qualità di sottoprodotti

Nell'ambito del progetto di cantierizzazione e del Piano di Utilizzo delle Terre saranno individuate le aree da adibire a deposito intermedio dei materiali che si prevede di gestire in qualità di sottoprodotti, secondo i criteri definiti dalla normativa ambientale vigente (DPR 120/2017 o normativa vigente al momento della redazione del progetto). Tali aree saranno utilizzate per il deposito delle TRS in attesa della destinazione/utilizzo finale.

La capacità dei siti di deposito intermedio necessaria a soddisfare le esigenze progettuali, dovrebbe essere definita considerando, oltre al volume di terre in attesa di riutilizzo, anche la potenziale indisponibilità dei siti di destinazione finale delle terre e rocce da riutilizzare che potrebbe comportare l'esigenza di stoccare temporaneamente le terre in attesa di individuare nuovi scenari di conferimento.

A seconda della tipologia di progetto/appalto dovrebbe essere valutata l'opportunità di inserire i siti di deposito intermedio nel piano particellare di esproprio ai fini della relativa occupazione temporanea ai sensi dell'art. 49 del DPR n. 327/2001.

Nell'ottica di un'agevole conduzione operativa del cantiere, il sistema sarà di tipo "dinamico" e le aree di deposito intermedio potranno essere ubicate in prossimità dello scavo o in uno spazio dedicato all'interno del cantiere; all'interno delle stesse saranno pertanto collocati i materiali provenienti derivanti da scavi e sterri che verranno utilizzati con tempistica diversa in funzione dell'avanzamento dei lavori.

Ferma restando la definizione di TRS disciplinata dalla normativa ambientale vigente, i materiali che verranno depositati nelle aree di deposito intermedio possono essere suddivisi genericamente nelle seguenti categorie:

- terreno sterile derivante da scavi all'aperto;
- terreno sterile o additivato proveniente da scavi di opere in sotterraneo;
- terreno sterile o additivato proveniente da perforazioni e opere di sostegno;
- eventuale terreno vegetale (corrispondente al primo strato di terreno, risultante dalle operazioni di scotico, generalmente 20-30 cm sino ad un massimo di 60 o secondo quanto disposto dai capitolati speciali delle stazioni appaltanti).
All'interno delle aree di deposito intermedio poi si potranno poi distinguere i materiali even-

tualmente già caratterizzati sulla base della loro concentrazione chimica e caratteristiche ambientali, così come definite dalla normativa ambientale vigente.
Il deposito del materiale escavato avrà una gestione della durata compatibile con i tempi del cronoprogramma o con la durata di validità del piano di utilizzo.

4.1.4 Stoccaggio temporaneo delle TRS da gestire in qualità di rifiuti

Il deposito temporaneo dei rifiuti, individuato già in fase progettuale o nell'ambito dei Sistemi di Gestione Ambientale in capo all'Appaltatore, deve essere effettuato per categorie omogenee di rifiuti e nel rispetto delle relative norme tecniche nonché, per i rifiuti pericolosi, nel rispetto delle norme tecniche che regolano il deposito delle sostanze pericolose in esso contenute. Nelle aree di cantiere i rifiuti dovranno essere depositati in maniera separata per codice EER e stoccati secondo normativa o norme di buona tecnica atte ad evitare impatti sulle matrici ambientali. I diversi materiali devono essere identificati da opportuna cartellonistica ed etichettati come da normativa in caso di rifiuti contenenti sostanze pericolose.

Per quanto riguarda le aree di cantiere fisso, il deposito dei rifiuti non pericolosi dovrà avvenire su pavimentazione impermeabile e/o all'interno di appositi cassoni; per i depositi di rifiuti di materiali polverulenti dovranno essere allestiti idonei sistemi al fine di evitare trascinamento eolico (es. copertura).

Per quanto riguarda i cantieri mobili, potranno essere allestite aree di deposito solo per i rifiuti non pericolosi, prevedendo, a seconda della tipologia di cantiere, l'utilizzo di cassoni, baie, stesura di tessuto non tessuto, nastro per delimitare le aree, nonché opportuna cartellonistica di identificazione del rifiuto.

In ogni caso il deposito dei materiali che costituiscono rifiuto dovrà essere separato rispetto alle TRS gestite come sottoprodotto. In generale il deposito temporaneo dei rifiuti dovrà rispettare quanto indicato dalla normativa ambientale vigente (art. 183, lettera bb) del D. Lgs. 152/2006 e art. n. 23 del DPR 120/2017).

4.1.5 Ripristino dei siti di deposito/stoccaggio intermedio

La preparazione delle aree interessate dalla cantierizzazione che non ricadono in aree urbanizzate industriali potrà comportare la rimozione del terreno vegetale di scotico presente in loco, che verrà adeguatamente depositato separatamente dalle aree di deposito di altre tipologie di terre.
Le operazioni di scotico saranno svolte nella prima fase di attività e il materiale vegetale rimosso verrà reimpiegato nell'ambito dei ripristini e delle sistemazioni delle aree al termine dei lavori. Tipicamente, quindi, l'eventuale terreno vegetale verrà stoccato fin dalla fase iniziale dei lavori e riutilizzato solo nella fase finale dei lavori.
Il terreno di scotico, ovvero il suolo e il materiale vegetale scavato durante le attività di co-

struzione, dovrà essere gestito in modo da non alterarne le caratteristiche chimico-fisiche e poterlo riutilizzare nell'ambito del progetto in esame al fine di ricostruire lo stato naturale.

Il deposito del terreno vegetale sarà organizzato per cumuli che, generalmente, non dovranno superare i 2 m di altezza, e che hanno lo scopo di mantenere la struttura e la potenziale fertilità del suolo accantonato e dovranno inoltre essere protetti dall'insediamento di vegetazione infestante e dall'erosione idrica superficiale, prevedendo eventualmente il loro inerbimento tramite idrosemina. Tutte le operazioni di movimentazione dovranno essere eseguite con mezzi e modalità tali da evitare eccessivi compattamenti del terreno.

Il materiale sarà riutilizzato al completamento dell'opera per l'inerbimento delle scarpate e/o dei corpi presenti in aree. Per mantenere le caratteristiche pedologiche del terreno vegetale, i cumuli dovranno essere irrigati nei periodi di particolare siccità.

Per le attività di ripristino una buona prassi operativa di riferimento potrebbe essere rappresentata dalla Linea Guida ISPRA-ATAP *"Il trattamento dei suoli nei ripristini ambientali legati alle infrastrutture"* emessa nel 2010.

4.2 INDIVIDUAZIONE DEI SITI DI UTILIZZO FINALE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO IN QUALITÀ DI SOTTOPRODOTTI

In un'ottica di sostenibilità, sin dalle prime fasi di progettazione, dovrebbe essere approfondita e valutata la possibilità di prevedere un riutilizzo delle TRS nello stesso sito di produzione ovvero l'individuazione di siti di destinazione finale esterni o di processi produttivi diversi da quelli da cui si origina la produzione delle TRS.

Relativamente all'eventuale riutilizzo delle TRS all'interno dello stesso progetto/appalto si rimanda a quanto argomentato successivamente.

Nell'ipotesi in cui si valuti il riutilizzo delle TRS in siti di destinazione/processi produttivi esterni, in fase di progettazione si dovrà provvedere a individuare tali siti/processi.

4.2.1 Criteri generali per l'individuazione dei siti di utilizzo finale esterni

Nei siti di destinazione finale esterni, le TRS qualificate come sottoprodotti potranno essere utilizzate fuori dal sito di produzione "per la realizzazione di rinterri, riempimenti, rimodellazioni, rilevati, miglioramenti fondiari o viari, recuperi ambientali oppure altre forme di ripristini e miglioramenti ambientali" o in "processi produttivi, in sostituzione di materiali da cava" (art. 4 del DPR 120/2017), ecc. come meglio specificato al capitolo 5 relativamente alle caratteristiche ambientali/meccaniche/geologiche che le TRS devono possedere nonché ai trattamenti cui potrebbero essere sottoposte in relazione alla tipologia di utilizzo finale.
In linea generale, ai fini di individuare i siti/processi produttivi esterni all'opera in cui riutilizzare

le TRS, si suggerisce di procedere secondo i seguenti step:

• verifica degli strumenti di pianificazione di settore e richiesta agli enti territoriali (regioni, province, città metropolitane, comuni, comunità montane e consorzi) che si trovano in un ragionevole raggio di distanza dal luogo di esecuzione dei lavori della disponibilità di siti pubblici e, in subordine, di siti privati a ricevere il materiale da scavo. Tale richiesta dovrebbe essere effettuata verso quei siti/processi produttivi che in base alle caratteristiche chimico-fisiche, geotecniche, geologiche ecc., possano utilizzare le TRS come sottoprodotti. Inoltre, dovrebbe comprendere anche analisi di dettaglio delle attività edificatorie civili, commerciali, industriali e infrastrutturali rilevanti che è previsto vengano eseguite sul territorio interessato;

• invio ai soggetti titolari dei siti o dei processi produttivi individuati nello step precedente di una richiesta di interessamento al ricevimento delle terre e rocce in qualità di sottoprodotti e organizzazione di incontri tecnici con gli enti pubblici territoriali e organismi pubblici, finalizzati ad acquisire le informazioni di dettaglio, a verificare l'effettiva capacità disponibile e a sensibilizzare i possibili destinatari circa le esigenze connesse alla gestione delle TRS;

• considerare potenzialmente idonei i siti o i processi produttivi per i quali ci sia una effettiva manifestazione di interesse da parte del titolare e per i quali le indagini di caratterizzazione ambientale abbiano mostrato la compatibilità delle CSC delle TRS con la destinazione d'uso urbanistica finale del sito e delle caratteristiche chimico/fisiche/geologiche/geotecniche del materiale da scavo con l'intervento di riqualificazione previsto.

Per tali siti, eseguire un'analisi di comparazione multicriteria in modo da ottenere un'oggettiva classifica dei siti e dei processi idonei per l'utilizzo delle terre e rocce in qualità di sottoprodotti basata sui seguenti parametri:

• *presenza di un progetto già approvato per la riqualificazione del sito ovvero presenza dell'autorizzazione dell'impianto dove avviene il processo produttivo, oppure necessità di avviare un nuovo iter autorizzativo e di gestione;*

• *distanza dei siti o impianti di conferimento dal progetto;*

• *eventuale presenza di valori di fondo naturale e/o di rifiuti e/o di altre passività ambientali che possono costituire una limitazione per il conferimento;*

• *accessibilità dei siti o degli impianti di conferimento;*

• *valutazione dei costi da sostenersi per l'acquisizione della disponibilità dei siti o degli impianti, ove necessario;*

• *valutazione dei costi da sostenersi per il trasporto delle terre e rocce dai luoghi di produzione/dalle aree di cantiere/dai siti di deposito intermedio ai siti di destinazione;*

• *presenza di eventuali aree protette e/o soggette a vincoli paesaggistici, di vincoli idrogeolo-*

gici o di altri vincoli o criticità che limitino l'utilizzabilità del sito o dell'impianto.

4.2.2 Caratteristiche sito-specifiche dei siti di utilizzo finale

Sulla base della selezione descritta al paragrafo precedente, per ciascun potenziale sito di destinazione censito, il progetto, in linea con quanto richiesto dalla normativa vigente, dovrebbe riportare le principali caratteristiche dei siti di conferimento finale delle TRS qualificabili come sottoprodotti allegando, eventualmente al Piano di Utilizzo delle Terre, le schede monografiche dei siti individuati.

Tali schede monografiche dovrebbero indicare, a titolo esemplificativo ma non esaustivo, le seguenti caratteristiche/informazioni:

- Denominazione cava;
- Ubicazione e coordinate geografiche/Comune/Indirizzo;
- Distanza dal sito di produzione delle terre;
- Tipologia di materiale;
- Riferimenti del proprietario/gestore della cava;
- Foto Aerea;
- Caratteristiche geologiche, geomorfologiche, litologiche, idrogeologiche, sismiche, vincolistiche.

Inoltre, a maggior completezza, laddove presenti, nel progetto potranno essere indicate le ulteriori seguenti caratteristiche/informazioni:

- Compatibilità geotecnica delle terre (granulometria e/o caratteristiche fisico/meccaniche) del sito di produzione e quello finale;
- Compatibilità geologica (pietre verdi e valori di fondo) del sito di produzione e quello finale;
- Compatibilità ambientale del sito di produzione delle terre e quello finale;
- Cronoprogrammi dei due interventi (intervento in progetto e di ripristino);
- Iter autorizzativo dei due interventi.

Infine, qualora si destini il materiale verso cicli produttivi, potranno essere prodotte le medesime schede monografiche contenenti le seguenti caratteristiche/informazioni:

- Denominazione del ciclo di produzione;
- Ubicazione e coordinate geografiche/Comune/Indirizzo;
- Distanza dal sito di produzione delle terre;
- Tipologia di materiale;
- Riferimenti del proprietario/gestore dell'impianto;

- Eventuali autorizzazioni dell'impianto (ad esempio Visura Camerale, Codice ATECO etc.);
- Compatibilità geotecnica delle terre (granulometria e/o caratteristiche fisico/meccaniche) del sito di produzione e quello del ciclo;
- Compatibilità ambientale delle terre conferite in relazione al prodotto realizzato dal ciclo di produzione.

4.3 INDIVIDUAZIONE DEI SITI DI UTILIZZO FINALE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO IN QUALITÀ DI RIFIUTI

La gestione delle TRS in regime di rifiuto trova riscontro normativo nella Parte IV del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i. Tale gestione, ancorché sotto il profilo ambientale risulti meno virtuosa di una gestione in regime di sottoprodotto ai sensi dell'art. 184-bis del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i. e/o a reinterro in cantiere ai sensi dell'art. 185 del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i. risulta sovente necessaria. In particolare, spesso tale gestione si può affiancare ad una gestione delle TRS in regime di sottoprodotto (ad es. per caratteristiche merceologiche/ambientali scadenti di quota parte dei materiali da scavo) o la può sostituire integralmente.

Sovente la gestione delle TRS in regime di rifiuto viene prevista per interventi comportanti ridotte volumetrie di scavo o per consentire una immediata gestione dei materiali senza sottostare agli iter autorizzativi previsti dal DPR 120/2017. Quando tale gestione viene prevista, la cantierizzazione, il deposito in cantiere ed il trasporto fuori Sito sono vincolati a quanto previsto dalla normativa vigente. Più in dettaglio:

- il deposito temporaneo in cantiere è normato da quanto disciplinato dall'art. 183 lett. bb) del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i. come modificato dal DPR 120/2017 e si introducono pertanto limiti temporali e quantitativi più stringenti rispetto a quanto concesso dal DPR 120/17 per terre escluse dal regime dei rifiuti;

- il trasporto fuori Sito deve essere effettuato da imprese iscritte all'Albo Nazionale Gestori Ambientali (ANGA) cat. 4, 5 o c.p.;

- i siti di conferimento esterni devono possedere specifica autorizzazione ambientale ai sensi dell'art. 208 o 216 del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.

Per quanto concerne l'ultimo punto di cui sopra, proprio la ricerca dei siti di conferimento esterni, gli estremi autorizzativi, la capacità di trattamento annua e, infine, la valorizzazione economica di una gestione come rifiuto risultano gli elementi critici dal punto di vista progettuale. In particolare, non tutte le regioni italiane posseggono geoportali aggiornati riportanti i siti autorizzati al recupero/smaltimento dei rifiuti, interrogabili in maniera agevole ed aggiornati. Si richiama come tali autorizzazioni abbiano natura provinciale, comportando estrema variabilità nella disponibilità di informazioni sul contesto italiano.
A tale scopo risulta fonte rilevante il portale di ISPRA Ambiente per il catasto rifiuti (www.

catasto-rifiuti-isprambiente.it) che riporta, interrogabili per ambito geografico e codice EER, le informazioni disponibili sul territorio nazionale per due banche dati distinte. Le due banche dati sono alimentate mediante:

- l'inserimento effettuato, ai sensi degli artt. 208, 209, 211, 213 e 214 del D.lgs. 152/2006 , dalle amministrazioni territoriali competenti al rilascio delle autorizzazioni ordinarie ed in procedura semplificata;

- l'estrazione delle informazioni contenute nel modello unico di dichiarazione ambientale previsto dal DPCM 28 dicembre 2017 (c.d. "MUD").

La banca dati ISPRA di cui sopra risulta al momento l'unica fonte armonizzata sul territorio nazionale per quanto concerne gli impianti di recupero/smaltimento rifiuti. Tuttavia spesso le informazioni in essa riportate sono parziali, e non sostituiscono la necessità di una capillare ricerca territoriale. Come anticipato, tale strumento, coordinato con i geoportali regionali/locali costituisce tuttavia l'unico disponibile in fase progettuale per individuare potenziali siti di destinazione delle TRS.

I geoportali di cui sopra non includono/forniscono inoltre copia delle autorizzazioni rilasciate, per le quali alcune Città Metropolitane/Province consentono ricerche specifiche e scaricamento della documentazione, mentre in altri ambiti geografici tali informazioni possono essere ottenute solo mediante contatto diretto con gli impianti/discariche e/o richieste effettuate agli Enti competenti. In tal senso servirebbe uniformare le informazioni disponibili e/o rendere il portale ISPRA pienamente fruibile anche in termini di ricerca geografica ad oggi possibile solo per ambito territoriale specifico (es. Comune, Provincia ecc.).

Ulteriori possibilità che meritano di essere citate, qualora la gestione dei materiali di scavo sia effettuata in regime di rifiuto, sono quelle di prevedere campagne di recupero rifiuti mediante impianto mobile direttamente in cantiere, producendo aggregato riciclato conforme ai dettami del DM 5/02/98 e s.m.i.

Infine, la recente emanazione del decreto End Of Waste 152/2022 apre anch'essa nuove opportunità di recupero dei rifiuti direttamente in cantiere, tramite produzione del c.d. "aggregato recuperato".

Il recupero dei rifiuti in cantiere, tuttavia, risulta difficilmente percorribile in fase progettuale, essendo vincolato ad autorizzazioni da ottenere direttamente in carico al soggetto Appaltatore/produttore dei rifiuti. Risulterebbe una valida alternativa, poter prevedere in fase progettuale la scelta di ricorrere alle procedure di recupero e rimandare l'acquisizione dell'autorizzazione (ad esempio AUA) nella successiva fase di esecuzione demandandola all'appaltatore al netto di ulteriori ottimizzazioni/anticipazioni nel caso di appalto lavori.

4.3.1 Recupero interno all'opera delle Terre e Rocce da Scavo

Una delle opzioni possibili per la gestione dei rifiuti delle TRS è il recupero direttamente in cantiere di tali rifiuti, attraverso le attività di frantumazione e successivo reimpiego nel medesimo cantiere come sottofondi o altre destinazioni compatibili.

Dal punto di vista normativo questa possibilità è disciplinata dal D. Lgs. n.152/2006, che prevede una specifica autorizzazione (art. 208, comma 15), da acquisire in fase di esecuzioni lavori.

Le TRS potrebbero essere recuperate in cantiere con un impianto mobile di frantumazione e vaglio e cessare la qualifica di rifiuti, per poter essere reimpiegate nel cantiere stesso (art. 208, comma 15 del D. Ls. 152/2006). Inoltre, la recente emanazione del decreto End Of Waste (DM 127/2024) apre ulteriormente alla possibilità di recuperare le terre e rocce da scavo qualificate come rifiuti.

Infatti, nel caso in cui le TRS qualificate come rifiuti vengano sottoposte ad un trattamento di recupero conforme all'Allegato 1 del Decreto End Of Waste (DM 127/2024), esse cessano di essere rifiuti e vengono qualificate come aggregato recuperato.

L'aggregato recuperato è utilizzabile esclusivamente per gli scopi specifici (elencati nell'Allegato 2 del decreto citato), e comunque nel rispetto dei requisiti tecnico-prestazionali indicati nei Capitolati d'appalto delle opere, ossia:

- la realizzazione del corpo dei rilevati di opere in terra dell'ingegneria civile;
- la realizzazione di sottofondi stradali, ferroviari, aeroportuali e di piazzali civili ed industriali;
- la realizzazione di strati di fondazione delle infrastrutture di trasporto e di piazzali civili ed industriali;
- la realizzazione di recuperi ambientali, riempimenti e colmate;
- la realizzazione di strati accessori aventi, a titolo esemplificativo, funzione anticapillare, antigelo, drenante;
- il confezionamento di calcestruzzi e miscele legate con leganti idraulici (quali, a titolo esemplificativo, misti cementati, miscele betonabili).

In capo al produttore del materiale recuperato, destinato alla produzione di aggregato recuperato, ci sono i seguenti obblighi da assolvere in conformità a quanto previsto dagli articoli 184-ter, comma 5, 188, comma 4, e 193 del D. Lgs n. 152/2006:

- attribuire i Codici dei rifiuti;
- indicare le caratteristiche di pericolo dei rifiuti;
- compilare il formulario di identificazione del rifiuto;
- presentare la dichiarazione.

In particolare, il rispetto dei criteri è attestato dal produttore tramite una dichiarazione sostitutiva di atto di notorietà (ai sensi dell'art. 47 del DPR 445/2000), redatta per ciascun lotto di aggregato recuperato prodotto.

Tale dichiarazione dovrà essere redatta utilizzando i format previsti dalla normativa ed inviata all'Autorità competente e all'Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente, territorialmente competente.
Si tratta dunque, per ogni cantiere, di prevedere già sin dalla prima fase di progettazione, la scelta del recupero interno e richiederne autorizzazione nella fase di approvazione ambientale agli Enti competenti, al fine di predisporre un sistema di cantierizzazione e gestione dei depositi temporanei dimensionato ad hoc, evitando così lungaggini autorizzative nella fase di esecuzione dell'opera. Dovrà quindi essere ipotizzata sin da subito una demolizione selettiva e stabilire con chiarezza il flusso e le responsabilità, che saranno poi gestite nell'appalto lavori e diventeranno vincolanti ai fini contrattuali.

Per maggiori informazioni vedasi il cap. 5 del presente documento.

Position Paper n. 10

IL RECUPERO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO:

SOLUZIONI PER UNA MAGGIORE SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE

Possibili utilizzi delle terre e rocce da scavo

5

5. POSSIBILI UTILIZZI DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

5.1 RIUTILIZZO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO NELLO STESSO SITO DI PRODUZIONE

Il riutilizzo delle TRS nello stesso sito di produzione rappresenta la modalità di gestione delle terre e rocce che garantisce il minor impatto ambientale.

Per tale motivo, in sede di progettazione di un intervento è necessario che il progettista valuti sempre le esigenze interne all'opera, tenendo conto dei seguenti parametri:

- grado di conoscenza degli usi pregressi del sito di produzione;
- destinazione d'uso attuale del sito di produzione;
- presumibile o effettiva qualità ambientale, geolitologica e geotecnica delle terre e rocce che deriveranno dalle attività di scavo;
- contenimento dell'impatto economico dell'opera derivante dal ricorso al riutilizzo interno in luogo della loro gestione esterna;
- compatibilità rispetto al programma lavori;
- necessità che le terre e rocce siano sottoposte a trattamenti di normale pratica industriali che siano compatibili con la realizzazione dell'intervento.

Anche il riutilizzo interno, così come quello esterno, è subordinato alla verifica, oltre che delle necessità di approvvigionamento, anche della qualità ambientale e prestazionale delle terre e rocce. A tal fine, si può far riferimento a quanto disciplinato nei successivi paragrafi.

5.2 IMPIEGO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO PER RIPRISTINI AMBIENTALI O PER LA REALIZZAZIONE DI UN'OPERA IN TERRA

Tra i possibili riutilizzi esterni all'opera di origine ammessi dalla normativa, il riutilizzo per ripristini ambientali rappresenta, almeno sotto il profilo quantitativo, la tipologia di riutilizzo alla quale viene avviata la maggior parte delle terre e rocce gestite come sottoprodotto.
Meno frequente, ma comunque significativo, è l'utilizzo come sottoprodotto delle TRS per la realizzazione di un'opera in terra. Tali riutilizzi sono subordinati al rispetto di alcune condizioni risultanti dalla normativa vigente, dalle norme tecniche di settore e dalle esigenze degli utilizzatori, come meglio appresso specificato.

5.2.1 Caratteristiche ambientali delle TRS

In sede progettuale sarà necessario che le terre e rocce rispettino taluni requisiti di qualità ambientale, oltre che meccaniche e geologiche, per le quali si rimanda al par. 5.2.2.

È possibile che tali verifiche siano eseguite in corso di realizzazione dell'opera da cui le TRS derivano o che, in tale momento, le prove atte a garantire il rispetto dei citati requisiti debbano essere ripetute.

Quanto ai requisiti di qualità ambientale, è necessario che il progettista valuti lo stato ambientale del sito di produzione, attraverso il reperimento di informazioni documentali e sopralluoghi in campo. In questa prima fase non sarà necessario eseguire caratterizzazioni ambientali.

Sulla base dei risultati dell'indagine documentale, il progettista valuterà se procedere con la gestione delle TRS come sottoprodotto. In tale ipotesi, sarà necessario procedere con la caratterizzazione ambientale e prestazionale sulle TRS.

Nell'ipotesi in cui, in fase di analisi documentale o a seguito della caratterizzazione, dovesse essere stabilito che le TRS non rispettano i requisiti previsti, il progetto dovrà disciplinare i tempi e le modalità per la corretta gestione delle TRS come rifiuto, in ordine, tra l'altro, alla caratterizzazione dello stesso, alla classificazione, all'individuazione degli impianti cui conferire il rifiuto e ai costi connessi a tale gestione.

Nell'ipotesi in cui il progettista, sulla base dell'indagine documentale, valuti di poter prevedere la gestione delle terre come sottoprodotti per ripristini ambientali, di seguito sono riportati i principali step che è opportuno intraprendere anche sulla base di quanto previsto dalla normativa ambientale vigente.

5.2.1.1 Campionamento e caratterizzazione ambientale

L'ubicazione dei sondaggi sarà stabilita tramite un campionamento ragionato all'esito della valutazione preliminare delle caratteristiche ambientali del sito o tramite un campionamento di tipo statistico (griglia o casuale). La porzione di terreno da caratterizzare sarà esclusivamente quella interessata dagli scavi finalizzati alla realizzazione dell'opera.
Le modalità di campionamento adottate sono distinte a seconda della tipologia di cantiere e disciplinate dai seguenti documenti:

- per i cantieri di grandi dimensioni (oltre 6000 metri cubi): Allegato 2 "Procedure di campionamento in fase di progettazione" del DPR 120/2017;
- per i cantieri di piccole dimensioni: Linee Guida SNPA n. 22/2019.

5.2.1.2 Cantieri di grandi dimensioni

Per cantieri di grandi dimensioni la densità dei punti di indagine è stabilita considerando le dimensioni dell'area secondo i criteri riportati nella tabella seguente:

Dimensione dell'area	Punti di prelievo
Inferiore a 2.500 metri quadri	3
Tra 2.500 e 10.000 metri quadi	3 + 1 ogni 2.500 metri quadri
Oltre i 10.000 metri quadri	7 + 1 ogni 2.500 metri quadri

Tabella 2 - Campioni da sottoporre ad analisi. Definizione del numero di punti di prelievo [Allegato 2 – DPR 120/2017].

Il numero e la quota di prelievo dei campioni su ogni punto di indagine sono stabiliti in base alla profondità prevista dello scavo dell'opera. I campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche saranno almeno:

Profondità dello scavo dell'opera	n. di campioni e quota di prelievo
> 2m	Campione 1: da 0 a 1m dal P.C.
	Campione 2: nella zona di fondo scavo
	Campione 3: nella zona intermedia
< 2m	Campione 1: da 0 a 1m dal P.C.
	Campione 2: 1m ÷ fondo scavo

Tabella 3 - Campioni da sottoporre ad analisi.

5.2.1.3 Cantieri di piccole dimensioni

Per il campionamento nei cantieri di piccole dimensioni dovranno essere prese come riferimento le Linee Guida SNPA n. 22/2019 che, al punto 3.3, definiscono il numero minimo di punti di prelievo, tenendo conto della correlazione tra l'estensione della superficie di scavo ed il volume di terre e rocce oggetto di scavo.

Numerosità dei campioni per cantieri di piccole dimensioni			
	AREA DI SCAVO	VOLUME DI SCAVO	NUMERO MINIMO DI CAMPIONI
a	≤ 1000 mq	≤ 3000 mc	1
b	≤ 1000 mq	3000 mc ÷ 6000 mc	2
c	1000 mq ÷ 2500 mq	≤ 3000 mc	2
d	1000 mq ÷ 2500 mq	3000 mc ÷ 6000 mc	4
e	>2500 mq	< 6000 mc	DPR 120/2017 (All. 2 tab 2.1)

Tabella 4 - Numerosità dei campioni [Linee Guida SNPA n. 22/2019]

Per tutte le tipologie di cantiere, qualora si presentino significative variazioni litologiche, presenza di materiali di riporto o matrice vegetale dovranno essere effettuati un numero di prelievi adeguato al fine di caratterizzare tutte le tipologie presenti.

Il campionamento dovrà essere eseguito preferibilmente mediante scavi esplorativi (pozzetti o trincee) e, in subordine, con sondaggi a carotaggio.

I campioni da avviare ad analisi dovranno essere formati scartando in campo la frazione maggiore di 2 cm, effettuando le determinazioni analitiche sulla frazione inferiore ai 2 mm e riferendo il risultato analitico alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato. Qualora i materiali da caratterizzare siano costituiti da roccia massiva o dai relativi prodotti di detrizione (pareti e affioramenti rocciosi, e accumuli di detriti naturali o artificiali), la caratterizzazione ambientale dovrà essere eseguita previa porfirizzazione dell'intero campione.

Nel caso di opere infrastrutturali lineari, il campionamento è effettuato almeno ogni 500 metri lineari di tracciato, ovvero ogni 2000 metri lineari in caso di studi di fattibilità tecnica ed economica. Nel caso di scavi in galleria, la caratterizzazione è effettuata prevedendo almeno un sondaggio e comunque un sondaggio indicativamente ogni 1000 metri lineari di tracciato ovvero ogni 5000 metri lineari in caso di studi di fattibilità tecnica ed economica.

In particolari situazioni locali, quali la tipologia di attività antropiche svolte nel sito o per variazioni significative di litologia, la frequenza di campionamento verrà adeguata alla specificità del contesto.

5.2.1.4 Set analitico

Il set analitico minimo per la verifica di conformità alle CSC da ricercare comprende i parametri riportati nella tabella 4.1, dell'allegato 4 al DPR n. 120/2017, fermo restando che tale elenco deve essere modificato o implementato in relazione alla ricerca dei parametri caratteristici di eventuali pregresse contaminazioni, di potenziali anomalie del fondo naturale, di inquinamento diffuso, nonché di possibili apporti antropici legati all'esecuzione dell'opera.

5.2.1.5 Casi particolari

Presenza di materiali di riporto
Durante lo scavo qualora si rinvenga la presenza di una matrice di materiale di riporto, si dovrà eseguire un campionamento ad hoc, secondo quanto indicato nel par. 3.2.3.2.

5.2.1.6 Caratteristiche dei materiali di riporto

Per quanto riguarda i materiali di riporto, l'art. 185 comma 1, lettere b) e c), e comma 4, del D. Lgs. 152/2006, individua diverse fattispecie per le quali le matrici materiali di riporto possono essere escluse dall'ambito di applicazione della normativa sui rifiuti, ove sia certo che verranno riutilizzate nello stesso sito in cui sono state escavate previa valutazione della assenza di contaminazione. Come definito dalle Linee Guida SNPA 22/2019, in primo luogo, occorre valutare se il riporto per la natura e le modalità di deposito non integra la fattispecie della discarica abusiva ovvero possa definirsi un riporto "storico". Per poter meglio identificare le matrici materiali di riporto attraverso principi utili allo scopo, è utile riferirsi alle Linee Guida SNPA n. 46/2023 , che, seppur delineate per i siti oggetto di bonifica, definiscono al punto 3.1 un elenco esemplificativo e non esaustivo di criteri a supporto di tale processo, quali:

Criteri	Termine di riferimento	Esempi di metodologie di determinazione
a. Storicità	Messa in opera antecedente al D.P.R. 915/1982	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	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	1. Confronto foto aeree 2. Documentazione fornita dal soggetto obbligato (progetti, autorizzazioni ecc.); 3. Evidenze di campo
d. Assimilabilità ai suoli		1. Merceologia e/o natura dei materiali antropici 2. Caratteristiche chimico-fisiche

Tabella 5 - Linee guida per la gestione dei materiali di riporto (MdR) nei siti oggetto di procediment di bonifica [Linee Guida SNPA n. 46/2023]

In merito ai suddetti criteri, che dovranno comunque essere valutati caso per caso e che non necessariamente dovranno essere rispettati contemporaneamente, molto spesso risulta difficile stabilire la data dell'abbancamento del materiale di riporto, oppure reperire documentazione e titoli autorizzativi edilizi che autorizzassero la messa in posto del materiale, soprattutto per le situazioni antecedenti all'entrata in vigore del DM 05 febbraio 1998. In tale ipotesi, in ogni caso, una indagine finalizzata a provare la data di abbancamento andrà eseguita se i volumi di materiale risultano significativi e in un'ottica di economia circolare.

Eseguita tale indagine, si dovrà procedere con la fase di campionamento e caratterizzazione dei materiali di riporto, al fine di escludere qualsiasi tipo di contaminazione e al fine di provare la sussistenza di uno stato di equilibrio tra i riporti e le matrici, in particolare rispetto allo stato qualitativo della falda.

5.2.1.7 Caratterizzazione in presenza di materiale di riporto

Sarà necessario, prima di procedere con le analisi previste dal DPR 120/2017, effettuare una verifica di conformità al test di cessione secondo quanto previsto dal DM 5/02/98 e s.m.i. con riferimento ai limiti individuati dalla tabella 2 – Allegato 5 – Parte IV del D. Lgs. n. 152/2006 relativa alle concentrazioni soglia di contaminazione nelle acque sotterranee, al fine di determinare se il riporto sia assimilabile al suolo.
Nel grafico riportato nel par. 3.2.3.2 viene riportato complessivamente il flusso di verifica delle matrici materiali di riporto al fine del loro riutilizzo in sito come non rifiuto o fuori sito come sottoprodotto.

5.2.1.8 Caratterizzazione in presenza di rocce amiantifere

La presenza di amianto nelle rocce è dovuta ad un processo naturale che, partendo da rocce magmatiche basiche e ultrabasiche (protoliti) in relazione alla specifica storia geologica che combina l'attività di deformazione tettonica, i processi metamorfici/metasomatici e l'interazione tra fluidi e roccia, determina la formazione di minerali di amianto. La possibilità di riscontrare l'amianto nelle rocce risulta quindi correlata alle unità geologiche ofiolitiche, basiche e ultrabasiche, che hanno subito questi processi geologici; tali rocce sono comunemente definite "Pietre Verdi", così come riportato anche dal DM 14 maggio 1996 (All. 4, Tab. II.5).
Generalmente, le modalità di campionamento e caratterizzazione in presenza di rocce amiantifere dovranno essere sottoposte a una preventiva fase di condivisione con le autorità/organismi coinvolti (ad esempio: ARPA, per gli aspetti ambientali, ASL, per gli aspetti di salute e sicurezza e altri). Per ulteriori dettagli si rimanda al par. 3.2.3.4.

5.2.1.9 Requisiti dei Laboratori di prova

Al fine di garantire la qualità del risultato analitico è opportuno, ma non obbligatorio, affidare le analisi a laboratori che hanno ottenuto l'accreditamento dei parametri di cui alla tabella 4.1

dell'allegato 4 al DPR 120/2017, rilasciato da parte di ACCREDIA o rivolgersi a laboratori di enti di tipo ARPA, ISPRA, di ricerca e universitario (CNR, Università, Politecnici, ecc.).

Nei contesti territoriali in cui si ritenga o si abbia conoscenza documentale circa la presenza di TRS contenenti amianto naturale sarà opportuno rivolgersi a laboratori qualificati secondo i criteri del DM 14 maggio 1996 e verificare se siano stati inseriti nella lista ufficiale dei laboratori qualificati ad effettuare analisi sull'amianto, il cui elenco è consultabile sul sito del Ministero della Salute.

5.2.2 Caratteristiche meccaniche e geologiche

Oltre alle caratteristiche ambientali di cui al precedente paragrafo, è possibile che le terre e rocce debbano rispettare alcuni requisiti meccanici e geologici per l'uso specifico.

A titolo di esempio, le TRS trattate con gli additivi per lo scavo meccanizzato o che contengono percentuali significative di argille e limi, necessitano di essere trattate per essere efficacemente utilizzate nei ripristini ambientali di cave o in altre forme di ripristini e miglioramenti ambientali. A tal fine, le TRS possono essere sottoposte a trattamenti specifici come la stabilizzazione a calce, al fine di garantire le caratteristiche geotecniche necessarie, o trattamenti con materiali organici naturali al fine di migliorarne le caratteristiche pedologiche.

Un esempio relativo alla gestione di quest'ultima casistica è riportato nell'Allegato 1.

5.3 IMPIEGO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO IN UN PROCESSO INDUSTRIALE

Pur se quantitativamente meno rilevante, l'impiego delle TRS in un processo industriale costituisce, soprattutto in certi contesti territoriali particolarmente antropizzati, una valida alternativa ai ripristini ambientali. In tale ipotesi sarà necessario garantire il rispetto di tutti i requisiti indicati nei paragrafi seguenti.

5.3.1 Caratteristiche ambientali, meccaniche e geologiche

5.3.1.1 Verifica dei requisiti ambientali

Il rispetto dei requisiti di qualità ambientale, per l'utilizzo delle TRS in esclusione dal regime dei rifiuti o come sottoprodotto, è garantito quando il contenuto di sostanze inquinanti, compresi anche gli additivi utilizzati per lo scavo, sia inferiore alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC), di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV D. Lgs. 152/2006, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica, o ai valori di fondo naturale.

In particolare, il loro impiego nei processi di produzione industriale in sostituzione dei materiali di cava deve rispettare le caratteristiche richieste dallo specifico comparto industriale.

Le TRS potranno contenere, anche in minima parte, i seguenti materiali: calcestruzzo, bentonite, polivinilcloruro (PVC), vetroresina, miscele cementizie e additivi per scavo meccanizzato, purché non presentino concentrazioni di inquinanti superiori ai limiti di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, Titolo V, Parte IV, D. Lgs. n. 152/2006, per la specifica destinazione d'uso.

La presenza di tali trovanti dovrà essere dichiarata all'interno della "scheda delle caratteristiche ambientali e prestazionali" (Annex B). Il comparto industriale specifico, sulla base della sussistenza dei trovanti, potrà valutare se accettare o meno le TRS.

5.3.1.2 Verifica delle caratteristiche prestazionali geologiche / geotecniche

Verificati i requisiti di compatibilità ambientale delle TRS si procederà con la verifica delle caratteristiche prestazionali delle TRS. A tali fine devono essere effettuate prove di laboratorio per definire le caratteristiche geologiche/geotecniche, sulla base delle quali sarà possibile individuare il comparto industriale di rifermento. Stabilito il comparto industriale dovranno essere eseguite ulteriori prove di laboratorio per definire le caratteristiche prestazionali specifiche.

Le determinazioni potranno essere eseguite sugli stessi campioni prelevati per le verifiche ambientali di cui al punto 5.3.1.1 La determinazione dei requisiti geologici e geotecnici delle TRS è una attività di indagine propedeutica per l'individuazione dei comparti industriali a cui conferire le stesse. Essa verrà effettuata mediante le seguenti prove:

- analisi petrografica secondo la norma UNI EN 932-3, necessaria per individuare la litogenesi e le caratteristiche per l'utilizzo anche nel comparto dei cementi (tutte le rocce ad eccezione delle sedimentarie organiche);
- analisi granulometria completa secondo la norma ASTM D 422-63, per la determinazione della classe tessiturale del terreno necessaria per l'utilizzo nel comparto dei laterizi (appartenenza all'area individuata dalla linea blu nel triangolo tessiturale di figura 5);
- analisi granulometrica secondo la Norma UNI EN 933-1 e classificazione delle TRS (gruppi A1-A2-A3) eseguita secondo il Prospetto 1 della Norma UNI 11531-1 per il loro utilizzo come aggregati.

Le prove dovranno essere effettuate ogni 5.000 mc e, comunque, in tutti i casi in cui si evidenzi un cambio di litologia o un eventuale orizzonte stratigrafico di matrici di riporto.

I risultati delle prove ed analisi sui requisiti geologici/geotecnici dovranno essere valutati da un geologo esperto petrografo che stabilirà qual è il comparto industriale a cui destinare le TRS e su cui fare le prove ed analisi supplementari.

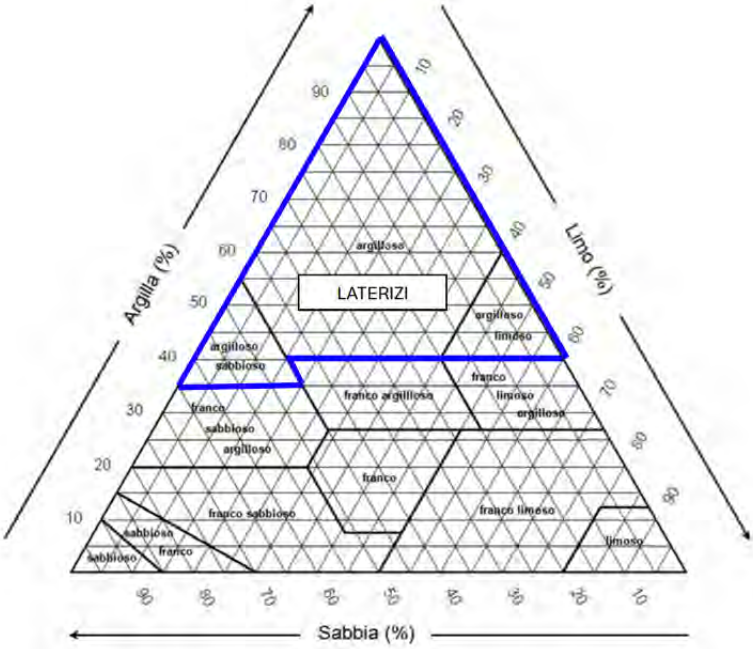


Figura 5 - Triangolo tessiturale.

5.3.1.3 Analisi supplementari specifiche per ogni comparto industriale

Sulla base delle risultanze delle prove del paragrafo precedente verranno selezionati i comparti industriali a cui destinare le TRS e saranno effettuate le relative analisi supplementari indicate nella Tabella in Annex B sezione 4.

5.3.1.4 Redazione della scheda delle caratteristiche ambientali prestazionali

Le informazioni ottenute al termine delle attività di indagine di caratterizzazione ambientale e prestazionale, mediante le indagini propedeutiche e supplementari, saranno inserite dal progettista nella "scheda delle caratteristiche ambientali e prestazionali" (Vedasi Annex B).
Tale scheda è suddivisa nelle seguenti sezioni:

- *informazioni generali sull'intervento;*
- *verifica dei requisiti ambientali;*
- *verifica delle caratteristiche geologiche/geotecniche;*
- *verifica delle caratteristiche prestazionali per usi industriali.*

Nella prima sezione saranno riportate le informazioni sulla localizzazione baricentrica dell'opera, il presunto periodo di produzione delle TRS e anche le quantità suddivise per matrice vegetale/di riporto e tipologie litologiche. Nella seconda sezione saranno elencati i risultati delle analisi chimiche per la verifica delle CSC. Nella terza sezione saranno indicate le caratteristiche geologiche/geotecniche. Infine, nella quarta sezione saranno inseriti i risultati delle prove prestazionali necessarie per individuare il comparto industriale a cui destinare le TRS.

THINK SMART, BUILD SAFE

Position Paper n. 10

IL RECUPERO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO:

SOLUZIONI PER UNA MAGGIORE SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE

Metodologie e strumenti digitali per l'ottimizzazione del processo

6

6. METODOLOGIE E STRUMENTI DIGITALI PER L'OTTIMIZZAZIONE DEL PROCESSO

Come anticipato nei paragrafi precedenti, particolare rilievo nella gestione delle TRS riveste l'attività di individuazione dei siti di utilizzo finale. Sorge pertanto l'esigenza di un processo di digitalizzazione del sistema che possa permettere l'incontro tra "domanda" e "offerta" del prodotto, a fronte dei requisiti specifici per l'accettazione del materiale da parte degli utilizzatori come meglio descritti dei capitoli successivi.
All'interno del presente capitolo, anche alla luce di esperienze, pratiche e soluzioni già adottate in alcune realtà, sono pertanto descritte le potenziali caratteristiche e funzionalità che le metodologie digitale dovrebbero possedere al fine di consentire un miglioramento del processo di gestione del materiale da scavo, ottimizzando i tempi e migliorando l'efficacia della tracciabilità.

6.1 CARATTERISTICHE E FUNZIONALITÀ DI UN SISTEMA DIGITALE

L'ideazione di uno strumento digitale in grado di ottimizzare il processo di gestione delle TRS dovrebbe permettere, sin dalle prime fasi progettuali, un'agevole individuazione di siti di utilizzo finale delle TRS sia in qualità di sottoprodotti che in qualità di rifiuti, attraverso un database in cui siano inseriti non solo siti da recuperare, cicli produttivi o interventi di pubblica utilità ma anche impianti di recupero/smaltimento idonei ed autorizzati.

Lo strumento digitale dovrà permettere di gestire in modo dinamico e sistematico i dati e le informazioni inerenti alle TRS per la divulgazione tecnica a tutti i soggetti coinvolti nella gestione delle stesse nonché la validazione delle informazioni territoriali in esso riportati.
La gestione della banca dati richiede il coinvolgimento di Enti ed Amministrazioni Locali non solo per l'implementazione del dato ma anche per la validazione dello stesso e l'eventuale condivisione delle informazioni raccolte al pubblico attraverso l'ausilio di specifici siti web informativi.

I macro-ambiti nei quali potrebbe essere strutturato il sistema digitale sono i seguenti:

- Spazio dedicato a Stazioni Appaltanti/Progettisti per la compilazione dei campi sulla tipologia e le caratteristiche delle TRS in esubero da gestire, nel quale potrebbero essere contenute le seguenti informazioni:

- ubicazione interventi, cantieri e aree di deposito intermedio/stoccaggio;
- volumetrie di TRS in esubero;
- caratteristiche ambientali/geotecniche/geologiche delle TRS;
- fase progettuale/realizzativa di riferimento;
- eventuali prescrizioni sulla gestione delle TRS;
- tempistiche di produzione;
- eventuali accordi in essere con altri siti.

- Spazio dedicato a Privati/Stazioni Appaltanti nel quale manifestare l'interesse alla ricezione delle TRS (da progetti/opere o da impianti/siti). In tale spazio potrebbero essere contenute le seguenti informazioni:

- ubicazione e coordinate geografiche;
- contatti e riferimenti del titolare/gestore;
- capacità ricettiva del sito;
- requisiti ambientali/geotecniche/geologiche delle TRS «ammesse»;
- indagini ambientali pregresse;
- documentazione progettuale ed autorizzativa del progetto di recupero o di utilizzo finale;
- eventuali vincoli sull'accessibilità;
- cronoprogramma/tempistiche dell'intervento di recupero o di utilizzo finale;
- informazioni per possibili accordi commerciali;
- eventuali contratti in essere per la ricezione TRS da altre opere/progetti.

È evidente che all'interno del sistema digitale particolare attenzione dovrebbe essere posta nell'eventuale condivisione di dati riservati quali, a titolo esemplificativo ma non esaustivo, informazioni di carattere economico che potrebbero condizionare l'incontro domanda/offerta.

Position Paper n. 10

IL RECUPERO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO:

SOLUZIONI PER UNA MAGGIORE SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE

Conclusioni e proposte

7

7. CONCLUSIONI E PROPOSTE

Il valore di questo documento va ricercato soprattutto nella sistematizzazione di processi, scelte e modalità di valutazione delle terre e delle rocce condivisa partendo dalla valorizzazione di corrette pratiche, così come nell'evidenziare il ruolo rilevante che oggi riveste l'innovazione. Stiamo, infatti, sempre più assistendo al supporto da parte dell'innovazione digitale agli elementi di sostenibilità così come molte stazioni appaltanti stanno sviluppando interessanti procedure che possono essere assunte come Best Practice che indubbiamente danno vita a percorsi che possono essere assunti come riferimento.

La corretta gestione delle TRS consente ottimizzazioni e miglioramenti su molti dei temi importanti per gli equilibri ecosistemici.

Nasce come punto di riferimento nel mondo dei rifiuti tanto che le norme hanno dato l'avvio al loro utilizzo proprio al fine di "escluderle" dal sistema rifiuti, ma sono un importante punto di ottimizzazione sia per il suolo ma anche per le tematiche connesse quali l'aria, il clima e il rumore dal punto di vista degli agenti fisici nonché per la biodiversità ed il paesaggio per quelli più legati agli ecosistemi naturali.

Le TRS non sono infatti solo da considerare come risorsa non rinnovabile da tutelare (nella logica di limitare gli impatti) ma, possono essere l'occasione ed il driver per contribuire al miglioramento di altre matrici ambientali intrinsecamente interconnesse. L'utilizzo delle TRS al fine di riqualificare aree degradate (l'esempio più semplice ed ormai consolidato, quale la risistemazione di Cave inattive) può infatti essere un momento a livello locale per effettuare operazioni di restoration del paesaggio e dell'ecologia. Le TRS possono infatti essere impiegate con fini di rimodellamento morfologico ed al contempo, attraverso opportune pratiche di ingegneria naturalistica, fornire un substrato pedologicamente idoneo alla messa a dimora di specie erbacee, arbustive ed arboree, ricostituendo habitat degradati ed andando a migliorare le condizioni biotiche dell'area di intervento.

Questo comporta anche un miglioramento indiretto di altre componenti come ad esempio il clima, in quanto il materiale vegetale messo a dimora può essere un detrattore di anidride carbonica e contribuire al miglioramento/obiettivi di raggiungimento di riduzione di CO2 di un territorio. Progetti mirati di questo tipo (soprattutto in ambito urbano e/o periurbano) possono andare a ridurre importanti componenti climatiche e problematiche annesse, quali ad esempio la riduzione dell'isola di calore.

Anche dal punto di vista acustico, la presenza delle specie vegetali potrebbe contribuire a ridurre la componente acustica nella direzione di propagazione della sorgente qualora fosse frapposta con ricettori. Più in generale i progetti di riutilizzo delle TRS possono essere occasione di progetti di soundscape per il miglioramento del clima acustico locale attraverso l'ottimizzazione della morfologia locale (sempre a titolo di esempio).

Appare quindi chiaro, anche da questo semplice esempio, come la promozione del riutilizzo delle TRS possa essere un momento per incrementare la sostenibilità dell'iniziativa, non solo nell'accezione della promozione dell'economia circolare, ma in quella più ampia che oggi connota il significato di Sostenibilità (vedi Figura 6).

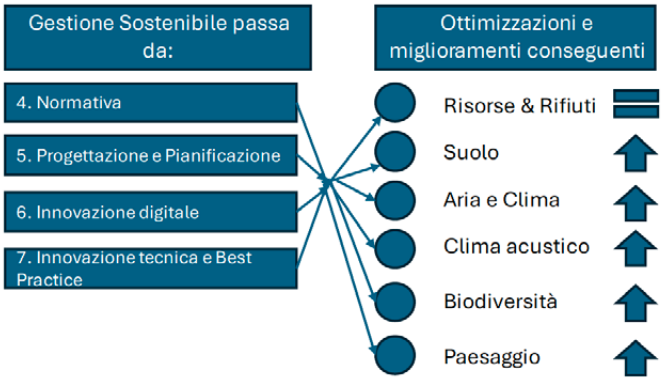


Figura 6.

Quanto riportato in precedenza appare in pieno rispetto di quelle che è un importante punto di riferimento per gli investimenti sostenibili, ovvero il Regolamento Europeo 852/2020. Infatti all' art.13 viene data indicazione di come ottenere il contributo sostanziale ad uno dei 6 principi ivi enunciati ed in particolare per la transizione verso un'economia circolare.

Come noto tra i diversi principi da adottare, oltre ai fondamentali punti di attenzione legati alla prevenzione, al riutilizzo e al riciclaggio è indicato che occorre: "a) utilizzare in modo più efficiente le risorse naturali, compresi i materiali a base biologica di origine sostenibile e altre materie prime, nella produzione, anche attraverso: i) la riduzione dell'uso di materie prime primarie o aumentando l'uso di sottoprodotti e materie prime secondarie; o ii) misure di efficienza energetica e delle risorse; b) aumenta la durabilità, la riparabilità, la possibilità di miglioramento o della riutilizzabilità dei prodotti, in particolare nelle attività di progettazione e di fabbricazione".

Le TRS sono proprio uno dei principi base per gli investimenti sostenibili. Sul finire del primo decennio degli anni 2000 si è iniziato a lavorare in Italia, anche dal punto di vista normativo, per fare in modo che la progettazione di un'infrastruttura (e di un'opera in generale) potesse interiorizzare un principio così saggio ed efficace qual è quello del non disperdere risorse che si generano nello stesso processo di produzione dell'opera.

L'esempio più evidente è quello dello scavo di una galleria in un'opera infrastrutturale (stradale o ferroviaria). Come noto una strada/ferrovia è costruita in gran parte con materiali derivanti dal suolo e sottosuolo e quindi perché mai scavare in un tratto e non poter riutilizzare

lo stesso materiale per realizzarne un altro? Come già detto il D.L.vo 152/06 aveva introdotto questi principi attraverso l'art. 186 (oggi abrogato) e simili ma la vera applicazione nasce proprio quando si è chiarito che questi materiali possono essere esclusi dal regime dei rifiuti così come disciplinato dal DPR 120/2017. Ovviamente con riferimento a precise e ferree regole e condizioni.

La norma in tal senso si è evoluta e ha migliorato condizioni e modalità ma il principio di base per il raggiungimento di infrastrutture sostenibili è stato ivi declinato.
Ad oggi non si può pensare di progettare un'opera, ed in particolare un'infrastruttura, se non si tiene nel debito conto e con molta attenzione si fa in modo che sia ottimizzato al massimo il bilancio dei materiali, riducendo al massimo lo "spreco" delle risorse non rinnovabili.
Di ciò si è trattato nel presente Position Paper sia delle modalità che delle possibili attenzioni e migliorie.

Ciò che ci si auspica e si lancia in questo capitolo finale è un duplice auspicio che vede come momento di riflessioni il potenziamento e il miglioramento di questo principio, da un lato per una maggiore applicabilità in ambito di "territorio" e dall'altro un incremento di utilizzo grazie all'applicazione di principi innovativi.

Si dice questo perché molte volte (anzi forse quasi nella totalità delle opere) è difficile che il bilancio vada a zero. Molte volte le terre prodotte sono maggiori di quelle che si possono utilizzare nell'opera o per lo meno che il progetto prende in considerazione in un ambito connesso allo stesso. Ovviamente non ci si deve dimenticare che oltre ai principi di sostenibilità ambientale e/o sociale ci sono anche quelli economici che oltre ad essere la terza gamba della sostenibilità sono elementi centrali per il buon esito degli investimenti.

Come sempre occorre prendere spunto dalle attività dei progettisti e delle stazioni appaltanti più virtuose per fare in modo che la applicazione dei relativi principi sia diffusa ed applicata dalla totalità dei soggetti che intervengono nel mondo delle infrastrutture: il ruolo dei Position Paper di AIS è – tra gli altri – finalizzato proprio a dar conto della possibilità della diffusione e della crescita culturale nel mondo delle infrastrutture sostenibili.

Questo perché occorre fare in modo che nei contesti in cui sono ad oggi poco applicati alcuni punti base della progettazione sostenibile e nello specifico i punti salienti illustrati nel presente documento, si possa escludere la mancanza dell'uso corretto delle TRS a fronte di un più "comodo" o economico loro allontanamento verso il regime dei rifiuti.

Troppo spesso, infatti ancora si sente la frase "mandiamo tutto a discarica": e la Tassonomia? e lo sviluppo sostenibile?

Ecco quindi che le prospettive future si devono arricchire di attenzioni, al fine di poter ottenere importanti risultati che alla base hanno anche la necessità di un processo di omogenizzazione

del metodo, per fornire a tutti gli operatori una precisa e corretta gerarchizzazione nelle strategie di riutilizzo delle TRS, sia per eliminare da questo sistema il tema dei rifiuti, sia per migliorare e sviluppare soluzioni come si dice a "impatto ambientale zero" dove vige il solo principio "prevengo, mitigo, compenso". Non da ultimo, sia per raggiungere lo sfidante obiettivo della nuova progettazione sostenibile a cui si aggiunge la parola "miglioro", prima delle precedenti. Per l'ottimizzazione e la massimizzazione dell'uso delle TRS uno dei prossimi passi deve essere certamente quello che è volto ad un utilizzo "territoriale" delle risorse così come prima indicato. Gli strumenti e le regole devono essere tali da non limitare l'uso delle TRS al di fuori del cantiere e al di fuori dello stesso progetto nel quale sono prodotte, ma ciò senza implicare onere e incombenze al produttore ovvero alla stazione appaltante. E questo per tutti gli interventi grandi o piccoli che siano.

A tal fine oltre ad un adeguamento alla finalità delle norme, ciò che gioca un ruolo essenziale è l'innovazione, in termini di:

- Innovazione tecnologica come driver semplificativo dei processi:
- Innovazione tecnologica come aumento dell'applicabilità dei sottoprodotti.

In altre parole, le Prospettive Future vanno di pari passo con uno sviluppo di approcci sinergici dove:

a. le nuove tecnologie devono essere viste come driver di semplificazione dei processi apprvativi. Il processo autorizzativo non deve essere un ostacolo ma un incentivo all'approccio sostenibile. In questo senso le nuove tecnologie IoT (Internet of Things) ad esempio possono aiutare il proponente/produttore e l'ente verificatore a tenere traccia del riutilizzo, semplificando indirettamente anche il processo autorizzativo avendo la possibilità di un controllo puntuale in fase di esecuzione. La possibilità di mettere a sistema dei database di siti disponibili al recepimento dei sottoprodotti può agevolare e promuovere lo scambio, cercando di fare non solo un bilancio delle terre a livello di progetto ma inserire un concetto del bilancio materie a livello di "territorio" agevolando la messa a disposizione di informazioni tecniche e progettuali all'interno di portali (ad esempio regionali o nazionali) che fungano da catalizzatori di riutilizzo;

b. le nuove tecnologie fungono da driver di incremento nel riutilizzo, sotto il profilo tecnico al fine di incrementare le possibilità di riutilizzo (ne è stato dato un esempio nel presente PP in merito agli studi Pedologici effettuati sulle terre stabilizzate a calce) attraverso sia il miglioramento delle tecniche sia attraverso l'inserimento nel processo di riutilizzo di prodotti specifici che possano aumentare l'efficacia e l'efficienza del sistema;

c. vi è la necessità di definire ed omogenizzare il metodo, al fine di avere regole chiare e perseguibili in via prioritaria da tutti i proponenti e progettisti, senza lasciare la tematica alla "sensibilità" del singolo. Trasponendo la tematica dei rifiuti o dell'impatto ambientale, ad esempio, si potrebbe proporre a livello normativo di valutare le iniziative secondo un approccio gerarchiz-

zato sul riutilizzo al fine di privilegiare strategie con migliori profili di sostenibilità. Un esempio potrebbe essere quello seguente:

1. riutilizzare in loco ai fini progettuali (riutilizzo interno con minimizzazione del consumo di materie prime, e minimizzazione dei trasporti. Cercare di arrivare al cosiddetto Bilancio Zero con riutilizzo ai fini progettuali);

2. riutilizzare in loco ai fini compensativi (riutilizzo a livello locale – ambito di riferimento del progetto, definibile ad esempio in ambito di VIA, al fine di individuare un miglioramento delle condizioni degli stakeholder locali, i quali molto spesso, soprattutto per le infrastrutture di trasporto sono quelli che subiscono maggiormente gli aspetti negativi dell'opera e non raccolgono necessariamente i relativi benefici);

3. qualora non vi siano gli estremi per i punti 1 e 2 prendere in considerazione delle soluzioni alternative per il riutilizzo in altri progetti o in altri processi industriali. In tal senso il sistema delle TRS potrebbe entrare in una valutazione di tipo LCA ampia o di pianificazione di tipo comparativo per capire l'ottimo in termini di sostenibilità e il miglior percorso da perseguire.

IMPARZIALITÀ E COMPETENZA PER L'INNOVAZIONE E LA SOSTENIBILITÀ

Affidabilità, professionalità e tempestiva analisi dei *trend* consentono a ICMQ di essere il leader delle certificazioni di sostenibilità in Italia e un riferimento a livello internazionale.

•••

ICMQ propone valutazioni e certificazioni ad aziende e professionisti sui sistemi di gestione, sui prodotti/servizi e le competenze, garantendo l'imparzialità di un ente terzo, indipendente e accreditato.

•••

Sostenibilità, innovazione digitale e criteri ESG sono gli ambiti della nuova leadership di ICMQ.

WWW.ICMQ.IT

Position Paper n. 10

IL RECUPERO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO:

SOLUZIONI PER UNA MAGGIORE SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE

Bibliografia

ANNEX A

APPROFONDIMENTI TEMATICI SU ADDITIVI E FLUIDI UTILIZZATI DURANTE LA PERFORAZIONE

ANNEX B

SCHEDA DELLE CARATTERISTICHE AMBIENTALI E PRESTAZIONALI

BIBLIOGRAFIA

[1] Direttiva 2008/98/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 19 novembre 2008, relativa ai rifiuti e che abroga alcune direttive.

[2] Direttiva (UE) 2018/851 del Parlamento europeo e del Consiglio del 30 maggio 2018, che modifica la direttiva 2008/98/CE relativa ai rifiuti.

[3] Regolamento REACH: Regolamento CE N. 1907/2006 concernente la registrazione, la valutazione, l'autorizzazione e la restrizione delle sostanze chimiche (REACH), che istituisce un'agenzia europea per le sostanze chimiche, che modifica la direttiva 1999/45/CE e che abroga il regolamento (CEE) n. 793/93 del Consiglio e il regolamento (CE) n. 1488/94 della Commissione, nonché la direttiva 76/769/CEE del Consiglio e le direttive della Commissione 91/155/CEE, 93/67/CEE, 93/105/CE e 2000/21/CE.

[4] Nota tecnica MATTM 13338 del 15 maggio 2014 "Richiesta chiarimenti in merito all'applicazione della normativa su terre e rocce da scavo".

[5] Linee guida SNPA n. 8/2018 "Linea Guida per la determinazione dei valori di fondo per i suoli e per le acque sotterranee".

[6] Linee Guida SNPA n. 44/2023 "Linea guida per lo scavo, la movimentazione e il trasporto delle terre e rocce da scavo con amianto naturale e per i relativi criteri di monitoraggio".

[7] Sebastiani, D., Bavasso, I., Amici, M., Valiante, N., Di Nauta, M., Santamicone, M., & De Carli, G. (2023). Circular economy and reuse of excavated materials from TBM excavations. In Expanding Underground-Knowledge and Passion to Make a Positive Impact on the World (pp. 904-912). CRC Press.

[8] Padulosi, S., Putzu, D. F., Bartolini, N., Sebastiani, D., Cinelli, M., Mangifesta, S., & Bavasso, I. (2023). Environmental profile of bentonite drilling fluids for civil engineering applications. In Expanding Underground-Knowledge and Passion to Make a Positive Impact on the World (pp. 160-167). CRC Press.

[9] Linea Guida ISPRA-ATAP, 2010 "Il trattamento dei suoli nei ripristini ambientali legati alle infrastrutture".
[10] Linee Guida SNPA n. 46/2023 "Linee guida per la gestione dei materiali di riporto (MdR) nei siti oggetto di procedimento di bonifica".

[11] Linee Guida SNPA n. 54/2019 "Linea guida sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo".

[12] UNI EN 12457-2 "Caratterizzazione dei rifiuti - Lisciviazione - Prova di conformità per la lisciviazione di rifiuti granulari e di fanghi - Parte 2: Prova a singolo stadio, con un rapporto liquido/solido di 10 l/kg, per materiali con particelle di dimensioni minori di 4 mm (con o senza riduzione delle dimensioni)".

[13] UNI EN 932-3 "Metodi di prova per determinare le proprietà generali degli aggregati - Procedura e terminologia per la descrizione petrografica semplificata".

[14] ASTM D 422-63 "Standard Test Method for Particle-Size Analysis of Soils".

[15] UNI EN 933-1 "Prove per determinare le caratteristiche geometriche degli aggregati - Parte 1: Determinazione della distribuzione granulometrica - Analisi granulometrica per setacciatura".

[16] UNI 11531-1 "Costruzione e manutenzione delle opere civili delle infrastrutture - Criteri per l'impiego dei materiali - Parte 1: Terre e miscele di aggregati non legati".

[17] United Nations - Department of Economic and Social Affairs Sustainable Development.

[18] Nature Restoration Law: Regulation (EU) 2024/1991 of the European Parliament and of the Council of 24 June 2024 on nature restoration and amending Regulation (EU) 2022/869.

[19] Regolamento (UE) 2020/852 del Parlamento europeo e del Consiglio del 18 giugno 2020 relativo all'istituzione di un quadro che favorisce gli investimenti sostenibili e recante modifica del regolamento (UE) 2019/2088.

ANNEX A
APPROFONDIMENTI TEMATICI SU ADDITIVI E FLUIDI UTILIZZATI DURANTE LA PERFORAZIONE

SEZIONE 1: GLI ADDITIVI PER SCAVO MECCANIZZATO

Come menzionato in precedenza, è specificatamente definito all'interno del DPR 120/2017 che: *"le terre e rocce da scavo possono invece contenere […] additivi per scavo meccanizzato"* senza per questo venir private della possibilità di ricadere nella disciplina dei sottoprodotti.

Questo punto richiama il caso sopramenzionato dello scavo meccanizzato di gallerie realizzate mediante l'utilizzo delle Tunnel Boring Machines e della tecnologia di scavo Earth Pressure Balance (EPB) che richiede l'impiego di additivi nel processo di condizionamento del terreno. Tali additivi vengono miscelati al terreno durante le operazioni di scavo modificandone le caratteristiche fisiche, meccaniche e chimiche per agevolare il supporto del fronte, l'estrazione del terreno dalla camera di scavo e il successivo trasporto mediante nastri verso l'esterno della galleria e permangono nel terreno per un tempo più o meno lungo a seconda della composizione chimica, del loro dosaggio, delle caratteristiche del terreno e dalle condizioni ambientali.

Per la gestione degli agenti condizionanti in fase di scavo e per la progettazione della gestione/riutilizzo del materiale di risulta (terreno scavato) contenente tracce residuali degli agenti chimici precedentemente menzionati è oramai prassi consolidata l'esecuzione di una serie di attività sperimentali di carattere geotecnico, chimico ed ecotossicologico sui prodotti e sui terreni prima e dopo il condizionamento.

Gli elementi principali di tali studi sono:

- definizione delle formazioni maggiormente rappresentative / critiche per lo scavo meccanizzato di gallerie;

- definizione di una serie di prodotti (agenti condizionanti) da impiegarsi per lo scavo meccanizzato di tali formazioni;

- stima dei range di valori "ottimali" dei parametri caratteristici del condizionamento e previsione delle caratteristiche geotecniche del terreno condizionato;

- definizione delle caratteristiche chimiche ed ecotossicologiche intrinseche degli agenti condizionanti e verifica della piena compatibilità del loro utilizzo rispetto alla normativa vigente;

- definizione dell'effetto delle tracce di additivi residue rispetto al profilo ambientale (chimico

ed ecotossicologico) delle TRS e verifica della piena compatibilità con il regime di sottoprodotto secondo quanto riportato nel DPR 120/2017;

- definizione del protocollo di controllo e monitoraggio in corso d'opera sulle TRS provenienti dallo scavo meccanizzato di gallerie inclusivo delle tempistiche di stazionamento di tale materiale nelle piazzole/baie/vasche all'esterno della galleria prima del prelievo dei campioni per le relative analisi.

Esistono poi altre tecnologie di scavo meccanizzato, quali a titolo esemplificativo le Slurry Shield Tunnel Boring Machines (SS TBM) o le Micro - Tunnel Boring Machines (MicroTBM), che prevedono l'impiego di fluidi di perforazione ed utilizzano altre tipologie di additivi/sostanze nell'ambito del sottoprocesso di rigenerazione del fluido stesso. Si rimanda al paragrafo che segue per maggiori dettagli in merito.

SEZIONE 2: I FLUIDI DI PERFORAZIONE

Tra le tecnologie di scavo che prevedono l'impiego di fluidi sono comprese le perforazioni per la realizzazione di pali trivellati e diaframmi, lo scavo di gallerie di piccolo diametro (tecnologie quali Tunnelling, MicroTunnelling, Pipe jacking, …) e altre tecnologie trenchless per la realizzazione di fori sub orizzontali (ad esempio TOC, …).

La posa in opera di tubazioni interrate con tecniche no-dig o trenchless prevede la realizzazione di una perforazione all'interno della quale viene inserita la tubazione, precedentemente assemblata e saldata in superfice o realizzata attraverso segmenti di tubazione in calcestruzzo prefabbricati. Per la realizzazione di tali opere è normalmente richiesto l'utilizzo di fluidi di scavo che svolgono diverse funzioni. Principalmente i fluidi hanno lo scopo di mantenere una pressione al fronte di scavo e di sostenere le pareti del foro mantenendolo aperto tra una fase e l'altra, consentendo così un agevole passaggio degli utensili di scavo. L'impiego dei fluidi consente inoltre la riduzione degli attriti e delle temperature e, conseguentemente, dell'usura degli utensili di scavo (cutters).

Oltre alla primaria necessità di garantire la stabilità del foro durante la realizzazione dello scavo, in particolare nella realizzazione di microtunnel, i fluidi sono utilizzati inoltre per trasportare verso l'esterno del foro, mediante un sistema idraulico e una linea chiusa di scarico fanghi installata all'interno del microtunnel, il materiale rimosso dalle attrezzature di scavo, detto "smarino".

Nell'ambito di un processo di scavo meccanizzato, il fluido di perforazione svolge pertanto diverse funzioni:

- bilanciamento delle pressioni al fronte di scavo;
- sostegno del foro;

- trasporto dei detriti in superficie;
- riduzione dell'attrito tra gli utensili di scavo e le pareti del foro con conseguente riduzione dell'usura degli stessi;
- raffreddamento e pulizia degli utensili di scavo.

In funzione della metodologia di scavo adottata e a seconda della natura dei terreni scavati, il fluido di perforazione può essere composto semplicemente da acqua con l'aggiunta di eventuali polimeri oppure, molto frequentemente, da una miscela di acqua e bentonite. Si evidenzia che nel linguaggio comune, impropriamente, ci si riferisce al fluido di perforazione parlando genericamente di "fango", termine che in realtà identifica la miscela del fluido con il terreno scavato.

Con bentonite (numero EC 215-108-5, numero CAS 1302-78-9) si intende il nome commerciale di una serie di prodotti a base di argille, principalmente montmorillonite sodica, calcica e potassica. La montmorillonite, infatti, è un minerale argilloso che appartiene al gruppo delle smectiti ed è un fillosilicato di alluminio e magnesio la cui struttura cristallina è composta da strati ottaedrici di allumina (Al_2O_3) interposti tra due strati di tetraedri di silice (SiO_2).

La bentonite dispersa in acqua dà luogo a sospensioni colloidali stabili caratterizzate da tixotropia e viscosità definite comunemente fluidi (o fanghi) bentonitici.

A seconda delle tecnologie di scavo utilizzate, i flussi di fluido bentonitico in ingresso e di fango bentonitico (fluido bentonitico più materiale scavato) in uscita sono gestiti in modo leggermente differente; tuttavia in tutte le tecnologie un ruolo determinante è svolto dalla densità del fango bentonitico e la sua stabilità, intesa come capacità della bentonite di rimanere omogeneamente dispersa nell'acqua e non dare luogo a fenomeni di separazione o sedimentazione. Il fluido viene confezionato all'inizio della perforazione e può essere riutilizzato più volte nel processo produttivo; grazie all'impiego di un idoneo sistema di separazione, il fluido viene infatti ricircolato facendo sì che, all'avanzare dello scavo, le sue caratteristiche tecniche si mantengano entro idonei range di utilizzo il più a lungo possibile. Il sistema di separazione consente di rimuovere la componente solida scavata dalla frazione liquida che costituisce il fluido di perforazione e, attraverso l'installazione di specifiche sottounità, può contribuire a migliorarne le relative caratteristiche merceologiche così da agevolare la sua successiva gestione ed eventuale riutilizzo. Contestualmente realizza la rigenerazione del fluido di perforazione, attività propedeutica al suo riutilizzo nell'attività di scavo.

Il sistema di separazione, parte integrante del sistema di scavo, può essere composto da diverse sottounità, anche non coesistenti (vagli, cicloni desander/desilter, centrifughe e/o filtropresse con eventuali unità di flocculazione e serbatoi di accumulo annessi, …) che agiscono su specifici intervalli granulometrici realizzando alleggerimento e raffinazione della miscela circolante; garantiscono così al fluido di scavo il ciclo vitale più lungo possibile per l'assolvimento delle proprie funzioni.

Quando i terreni di scavo rimossi dal sistema di separazione nel suo complesso (pertanto indistintamente da ciascuna delle sottounità che lo compongono) rispettano i criteri definiti dal DPR 120/2017 e vengono qualificati come sottoprodotti, possono essere svincolati dalle disposizioni in materia di rifiuti per essere reimpiegati nella stessa o in nuove opere, evitando il dispendio di risorse richiesto dallo smaltimento del terreno risultante dall'attività di scavo.

In considerazione del fatto che il sistema di separazione in genere è considerato come parte integrante del processo di scavo, l'eventuale utilizzo di additivi e la presenza degli stessi in tracce nelle TRS non precludono la loro gestione in qualità di sottoprodotto come previsto dell'art. 2 del DPR 120/2017 purché siano rispettate le condizioni previste dall'allegato 4 al medesimo decreto.
Al risparmio economico si aggiunge anche una concreta occasione di ricerca di soluzioni sostenibili e di economia circolare: il rifiuto, inteso come qualcosa di cui disfarsi, nella concezione più moderna diventa risorsa, diventa materiale rigenerato da coinvolgere nuovamente nei processi produttivi o di trasformazione del territorio.

ANNEX B
"SCHEDA DELLE CARATTERISTICHE AMBIENTALI E PRESTAZIONALI"

SEZIONE 1: INFORMAZIONI GENERALI

Denominazione progetto	*Localizzazione baricentrica dell'opera*	*Periodo presunto di disponibilità delle TRS*	*Quantità di matrice vegetale/riporto*	*Quantità litologia 1*	*Quantità litologia 2*

SEZIONE 2: VERIFICA DEI REQUISITI AMBIENTALI

Matrice vegetale/riporto/litologia 1/litologia 2			
Set standard minimo di parametri	*Valore (mg/kg s.s.)*	*Colonna A Verde pubblico residenziale*	*Colonna B Commerciale industriale*
Arsenico (As)		20	50
Cadmio (Cd)		2	15
Cobalto (Co)		20	250
Nichel (Ni)		120	500
Piombo (Pb)		100	1
Rame totale (Cu)		120	600
Zinco		150	1.5
Mercurio (Hg)		1	5
Idrocarburi Pesanti (C>12)		50	750
Cromo totale (Cr)		150	800
Cromo VI (Cr)		2	15
Amianto		1000	1000
BTEX (*)		1	100
IPA (*)		10	100
Altri parametri caratteristici di eventuali pregresse contaminazioni, di potenziali anomalie del fondo naturale, di inquinamento diffuso, nonché di possibili apporti antropici legati all'esecuzione dell'opera.			

(*) da eseguire nel caso in cui l'area da scavo si collochi a 20 m di distanza da infrastrutture viarie di grande comunicazione e ad insediamenti che possono aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera.

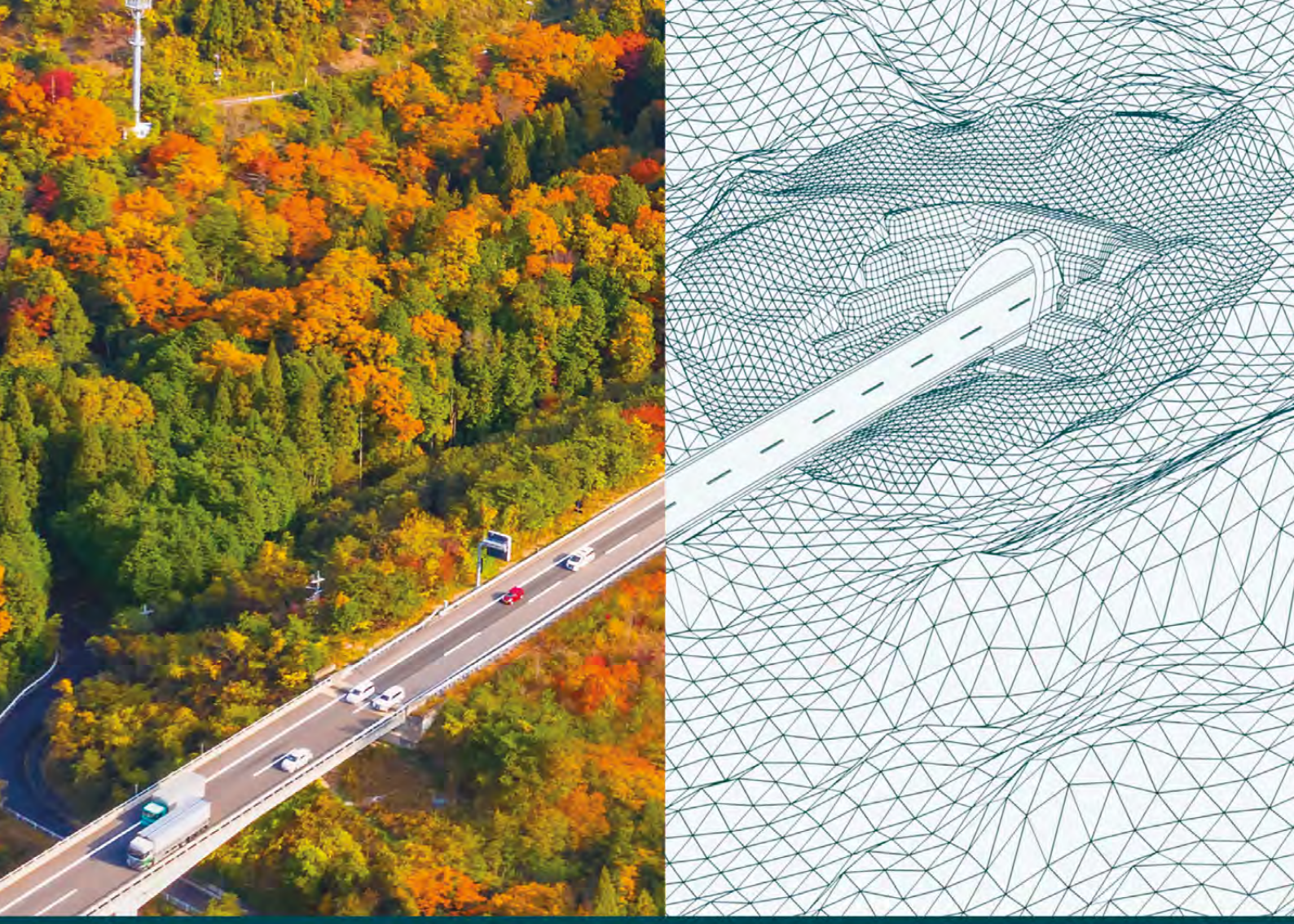
SEZIONE 3: VERIFICA DELLE CARATTERISTICHE GEOLOGICHE/GEOTECNICHE

Litologia 1			
Determinazione	Produzione cemento	Produzione aggregati	Produzione laterizi
Analisi petrografica secondo la norma UNI-EN 932-3			
Analisi granulometria completa secondo la norma ASTM D 422-63			
Analisi granulometrica secondo la Norma UNI EN 933-1 e Classificazione (gruppi A1-A2-A3) eseguita secondo il Prospetto 1 della Norma UNI 11531-1			

SEZIONE 4: VERIFICA DELLE CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI PER USI INDUSTRIALI

Litologia 1				
Proprietà	Metodo di prova	Comparto industriale		
		Aggregato	Laterizio	Cemento
Metodologia di valutazione della potenziale reattività alcali-silice degli aggregati	UNI 8520-22:2020 (procedura semplificata punto 4.2)	X		
Reazione alcali-aggregato in calcestruzzo-Determinazione della potenziale reattività agli alcali degli aggregati per calcestruzzo - Prova di espansione accelerata di barre di malta	UNI 11530:2014	X		
Barre di malta	UNI 11504:2013	X		
Contenuto di fini	EN 933-1:2012		X	X
Descrizione petrografica semplificata	EN 932-3.2004	X	X	
Massa volumica delle particelle	EN 1097-6:2013		X	
Assorbimento di acqua	EN 1097-6:2013		X	
Resistenza al gelo e disgelo	EN 1367-1:2007		X	
Contaminanti leggeri	EN 196-2:2013		X	
Granulometria	EN 933-10:2009		X	
Contenuto di acqua	EN 1097-5:2008		X	X
Massa volumica delle particelle	EN 1097-7:2008		X	
Contenuto di carbonato di calcio > 300 micron	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 - 21/10/1999		X	
Contenuto di carbonio organico	DM 13/09//99		X	
Plasticità (blu di metilene)	EN 933-9:2013		X	

Litologia 1				
Proprietà	Metodo di prova	Comparto industriale		
		Aggregato	Laterizio	Cemento
Contenuto di cloruri - per aggregati non marini - per aggregati marini	EN 1744-1:1998, punto 7		X	
Contenuto di solfato	EN 1744-1:1998, punto 12		X	
Composti contenenti zolfo	EN 1744-1:1998, punto 11		X	
Sostanze organiche (TOC)	UNI EN 13639:2017			X
Contenuto di anidride carbonica da carbonati come CO2	UNI 11140 UNI EN 196-2:2013			X
Perdita per calcinazione a 950 °C	UNI EN 196-2:2013			X
Silice espressa come SiO2	UNI EN 196-2:2013 EN 15309:2007 o ISO 12677:2011			X
Alluminio espresso come Al2O3				X
Ferro espresso come Fe2O3				X
Calcio espresso come CaO				X
Magnesio come MgO				X
Sodio espresso come Na2O				X
Potassio espresso come K2O				X
Fosforo espresso come P2O5				X
Silice cristallina	Diffrattometria XR & Rietveld			X
Cromo totale espresso come Cr	EN 15309:2009 o ISO 12677:2011			X
Manganese espresso come Mn	UNI EN 196-2:2013			X
	EN 15309:2007 o ISO 12677:2011			
Solfati come SO3	UNI EN 196-2:2013 EN 15309:2007 o ISO 12677:2011			X
Solfuri come S	UNI EN 196-2:2013			X
Cloruri come Cl	UNI EN 196-2:2013			X
Corpi estranei / impurezze	UNI EN 1744-1:2013			X



Innovation in harmony with nature

Da oltre 140 anni, soluzioni tecniche a sostegno della natura

Officine Maccaferri è leader nella progettazione e nello sviluppo di soluzioni innovative e sostenibili per l'ingegneria civile ed ambientale. Scopri l'innovazione e la sostenibilità Maccaferri.

maccaferri.com

MACCAFERRI

Position Paper n. 10

IL RECUPERO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO:

SOLUZIONI PER UNA MAGGIORE SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE

Allegato 1

GESTIONE SOSTENIBILE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO:
ESEMPI E SOLUZIONI

A1

1. ESEMPI VIRTUOSI DI GESTIONE DI TERRE E ROCCE DA SCAVO

Nel presente Allegato sono stati inseriti una serie di brevi esempi, casi di studio, best practices e progetti in cui la gestione e il riutilizzo delle TRS, oltre all'applicazione degli indirizzi normativi di riferimento, ha comportato sforzi aggiuntivi, ulteriori passaggi formali o interlocuzioni tra gli enti coinvolti, chiarimenti interpretativi ed approcci innovativi.
Gli esempi riportati di seguito sono, infatti, volti a condividere e comprendere come ancora oggi una parte importante del successo della gestione virtuosa delle TRS è determinata dalla collaborazione tra le parti, da un proficuo dialogo con gli enti di controllo e dal ricorso alla ricerca e all'innovazione come mezzo per valorizzare in modo efficace e sostenibile le TRS.

GESTIONE DI SUPERAMENTI DEI VALORI DI FONDO NATURALE PROPEDEUTICO AL RIUTILIZZO IN SITO DELLE TRS

Relativamente al tema dei Valori di Fondo Naturale si descrive nel seguito l'esperienza di realizzazione di un metanodotto nel quale si è dovuta superare la criticità rappresentata da numerosi superamenti delle CSC riscontrati in fase di indagine.
L'opera in questione era stata oggetto del rilascio del provvedimento di VIA, per la quale in merito alla gestione delle TRS, è stato redatto un Piano di Utilizzo delle Terre e Rocce da Scavo ai sensi dell'art. 9 del DPR 120/2017, integrato con uno studio dei Valori di Fondo Naturale ai sensi dell'art. 11 del DPR 120/2017.
Dai risultati delle analisi svolte per la caratterizzazione delle TRS sono stati riscontrati numerosi superamenti delle CSC per i suoli, e sono risultati impattati, senza differenze, sia i livelli superficiali che i profondi. In considerazione dell'elevato numero di non conformità rilevate relative a diversi metalli è stata eseguita una comparazione con la storia geologica dell'area per l'identificazione di possibili province geogeniche, a cui ricondurre la presenza di superamenti diffusi sulle verticali d'indagine.

L'analisi geo-statistica ha dimostrato la presenza, per numerosi analiti di più popolazioni al di sopra delle corrispettive CSC di Colonna A, per le quali è stato definito e concordato con ARPA il VFN.

Il calcolo dei VFN ha permesso di ridurre notevolmente il numero di superamenti alle CSC, limitando di conseguenza la produzione di TRS da gestire come rifiuti e favorendo il riutilizzo in sito del materiale scavato. In questo modo è stato possibile:

- *contenere in modo significativo gli impatti ambientali;*
- *ridurre i quantitativi trasportati in discarica;*
- *contenere i flussi di traffico per il trasporto delle TRS destinate off-site;*
- *contenere il costo degli interventi in progetto;*
- *limitare l'approvvigionamento esterno di risorse per soddisfare il fabbisogno dell'opera.*

La definizione dei VFN ha però influenzato in modo significativo il cronoprogramma di progetto sia per fattori tecnico-scientifici quali la conduzione degli studi per la definizione della naturalità degli analiti sia per fattori amministrativi legati ai tempi di validazione da parte delle autorità.
La gestione sarebbe stata facilitata dalla disponibilità pubblica dei dati relativi ai valori di fondo naturale distribuiti in provincie geogeniche, eseguiti dalle Agenzie o da soggetti diversi ma comunque validati dalle Agenzie.
Inoltre, la digitalizzazione dei dati e degli scambi dati tramite una piattaforma digitale avrebbe potuto facilitare la gestione, la presentazione e condivisione delle scelte con gli Enti, oppure tramite una raccolta digitale dati storici e studi sul tema dei VFN.

GESTIONE DI SUPERAMENTI DEI VALORI DI FONDO NATURALE E DI ANALISI DI COMPATIBILITÀ GEOLOGICA PROPEDEUTICA AL RIUTILIZZO DELLE TRS IN SITO IN REGIME DI ESCLUSIONE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI

Relativamente al tema della gestione di anomalie nei risultati delle analisi delle TRS, si descrive nel seguito l'esperienza di un progetto nel quale, al fine di riutilizzare le TRS, si è dovuta superare la criticità rappresentata da numerosi superamenti dei limiti imposti dalla Tabella 1 colonna A dell'allegato 5 al Titolo V della Parte IV del D. Lgs. 152/2006.

Nell'ambito della progettazione di alcune varianti impiantistiche di un metanodotto esistente è stato effettuato un campionamento ambientale per ogni intervento di scavo in progetto, attraverso il quale sono stati rilevati alcuni superamenti di metalli di cui alla Tabella 1 colonna A dell'allegato 5 al Titolo V della Parte IV del D. Lgs. 152/2006. Per tale motivo, la committenza presentava comunicazione ex Art. 245 D.lgs. 152/2006 agli Enti competenti, a seguito della quale la provincia ritenendo plausibile l'origine naturale dei superamenti riscontrati, richiedeva la presentazione di un piano di indagini ai sensi dell'art. 11 del D.P.R. 120/2017 per la definizione dei valori di fondo naturale.

A seguito di tale richiesta, la Committenza presentava e condivideva con ARPA apposito Piano di Indagine.
I risultati dell'indagine, che è stata svolta dalla Committenza, con il supporto e la supervisione dell'Agenzia, che ha altresì prelevato alcuni campioni di controllo, sono stati trasmessi in via definitiva dalla Committenza ad ARPA come prevista dal sopra citato art. 11 del D.P.R. 120/2017.

Il D.P.R. 120/17, confermando l'approccio generale del T.U. ambientale (D.lgs. 152/2006 e s.m.i.) al tema dei fondi naturali, prevede all'Art. 11 che:
"Qualora la realizzazione dell'opera interessi un sito in cui, per fenomeni di origine naturale, nelle terre e rocce da scavo le concentrazioni dei parametri di cui all'allegato 4, superino le concentrazioni soglia di contaminazione (omissis), è fatta salva la possibilità che le concentrazioni di tali parametri vengano assunte pari al valore di fondo naturale esistente".

Anche nel caso di utilizzo delle TRS nel sito di produzione, quale il caso in oggetto, l'Art. 24 del citato regolamento rimanda allo stesso Art. 11, che rimane, pertanto, il fondamentale riferimento per la gestione delle TRS in presenza di fondo naturale. Il regolamento, inoltre, attribuisce nuove prerogative alle Agenzie regionali di protezione ambientale, indicando precisi adempimenti a carico delle stesse. Il citato Art. 11, infatti, prevede in particolare che:

« (…) in fase di predisposizione del piano di utilizzo, il proponente segnala il superamento di cui sopra ai sensi dell'articolo 242 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e contestualmente presenta all'Agenzia di protezione ambientale territorialmente competente un piano di indagine per definire i valori di fondo naturale da assumere. Tale piano, condiviso con la competente Agenzia, è eseguito dal proponente con oneri a proprio carico, in contraddittorio con l'Agenzia entro 60 giorni dalla presentazione dello stesso (omissis). Sulla base delle risultanze del piano di indagine, nonché di altri dati disponibili per l'area oggetto di indagine, l'Agenzia di protezione ambientale competente per territorio definisce i valori di fondo naturale».

Si osservi ulteriormente che le modifiche introdotte dalla legge di conversione n. 108 del 29 luglio 2021 al Decreto legge n. 77 del 31 maggio 2021 (Decreto Semplificazioni bis) avallano autorevolmente il concetto di "compatibilità geologica", che era stato per primo introdotto proprio da ARPA in riferimento agli interventi di piccola e media entità. L'art. 37, c.1, lett. c, punto 5 aggiunge il c. 4-bis all'art. 242-ter del D. Lgs. 152/2006 che recita, infatti:

«Ai fini della definizione dei valori di fondo naturale si applica la procedura prevista dall'art. 11 del decreto del Presidente della Repubblica 13 giugno 2017, n. 120. È fatta comunque salva la facoltà dell'ARPA territorialmente competente di esprimersi sulla compatibilità delle CSC rilevate nel sito con le condizioni geologiche, idrogeologiche e antropiche del contesto territoriale in cui esso è inserito».

Come indicato nelle "Linee guida per lo studio dei valori di fondo naturale di alcuni metalli e semimetalli nei suoli della Liguria" predisposte da ARPAL, a cui il piano in oggetto ha fatto riferimento, l'obiettivo della presente fase procedimentale è, pertanto, la documentazione della non-contaminazione dei terreni presenti, ossia della 'compatibilità geologica' delle concentrazioni in essi rilevate rispetto alle condizioni geologiche presenti nel contesto territoriale di appartenenza; in altri termini, l'accertamento della sussistenza di una situazione geologica del territorio all'interno del quale ricade l'area di intervento in grado di giustificare la presenza dei valori superiori alle CSC riscontrati.

Dai dati raccolti si conferma l'appartenenza dell'area indagata ad un "ambito territoriale con fondo naturale", ossia, come definito dall'Art. 2, lett. h, del DPR 120/2017, ad una porzione di territorio geograficamente individuabile "(…) in cui può essere dimostrato che un valore di concentrazione di una o più sostanze nel suolo, superiore alle concentrazioni soglia di contaminazione di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, sia ascrivibile a fenomeni naturali legati alla specifica pedo-

genesi del territorio stesso, alle sue caratteristiche litologiche e alle condizioni chimico-fisiche presenti".

Vengono quindi accettati da ARPA gli esiti dello studio predisposto dalla committenza.

I valori di concentrazione di arsenico, cobalto, cromo totale e nichel rilevati nei siti di intervento, superiori alle CSC di cui alla colonna A, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del D.Lgs. 152/2006, sono da ritenersi pertanto 'geologicamente compatibili' con le condizioni geolitologiche e geochimiche del bacino, in cui sono state rilevate anomalie geochimiche legate alla presenza di terreni ofiolitici, vulcaniti e metasedimenti, e tali da poter escludere, per tali metalli, la presenza di locali fonti antropiche di contaminazione.

Per tale motivo, i materiali che verranno scavati nell'ambito degli interventi di manutenzione in progetto potranno essere riutilizzati in sito in regime di esclusione dalla disciplina dei rifiuti.

Esempio di riutilizzo di TRS precedentemente trattate a calce

L'area di servizio Bellosguardo è un progetto inserito nell'ambito dei lavori di ampliamento alla terza corsia dell'autostrada A1 Milano-Napoli tratta Barberino di Mugello-Firenze nord. In particolare, il progetto di Autostrade per l'Italia, prevede la realizzazione di una nuova area di servizio e il ripristino e sistemazione a verde dell'area di cantiere operativo dello scavo della Galleria Santa Lucia.

L'area, fortemente influenzata dai lavori per l'ampliamento della terza corsia e per lo scavo della galleria, prevede un'importante opera di ripristino ambientale che ha lo scopo di ricucire l'area stessa con le aree boscate circostanti. Il recupero pedologico delle terre, è inserito all'interno dell'opera di ripristino suddetta.

Il terreno costituente il rilevato, provenendo dallo scavo meccanizzato della galleria naturale Santa Lucia, è stato sottoposto al trattamento a calce per garantire le caratteristiche geomeccaniche per il suo riutilizzo. Trattandosi pertanto di un deposito costituito da terre prevalentemente inerti e sterili, è stato necessario predisporre indicazioni progettuali specifiche finalizzate al recupero e al trattamento del suolo, tra cui interventi di ammendamento di origine organica.

È stato così avviato processo sinergico di collaborazione e confronto tra Committenti, Progettisti, Direzione Lavori, Università (Università Bicocca di Milano), istituti di ricerca (IRSA-CNR), Appaltatore, Amministrazioni ed imprese locali al fine di individuare e definire gli aspetti più critici del progetto (tipologia piante, trattamento dei terreni per rigenerarne le caratteristiche organolettiche, mantenimento) e di redigere una procedura che avesse lo scopo di garantire il buon attecchimento della vegetazione e la miglior realizzazione del progetto anche considerando l'estensione dell'area e la sua importanza per il territorio e le comunità locali.

Il progetto ha avuto quindi lo scopo di valutare tutte le fasi propedeutiche alla messa a dimora delle specie vegetali previste da progetto, con particolare attenzione alla preparazione del terreno e al trattamento dello stesso con ammendanti organici derivanti da scarti di lavorazioni di attività industriale presenti sul territorio toscano.

L'esito di questo processo è stata l'individuazione di differenti opzioni di ammendanti provenienti da realtà immediatamente prossime all'area di intervento, quali scarti della produzione dell'industria alimentare (ad es. frantoi oleari) o scarti della produzione di energia (impianto di biogas).
Il processo sinergico è proseguito attraverso il coinvolgimento dell'impresa di costruzione e alla creazione di un "campo prove", in cui tutte le parti hanno collaborato per testare i diversi ammendanti e monitorare gli effetti al vero sulle piante, testando pertanto la buona riuscita del recupero pedologico delle terre trattate a calce.

Gestione TRS in qualità di sottoprodotto di una grande opera soggetta a VIA – Riutilizzo delle TRS internamente all'opera

Un esempio virtuoso di cantiere sostenibile sotto il punto di vista ambientale, economico e sociale è sicuramente rappresentato dalle tratte del Nuovo collegamento ferroviario Palermo – Catania. La prima tratta avviata è rappresentata dal Lotto 6 Bicocca (CT) - Catenanuova (EN) che ha uno sviluppo di circa 38 km di linea nella quale, anche a seguito di alcune prescrizioni ricevute dagli Enti competenti in sede di Valutazione di Impatto Ambientale, al fine di ottimizzare e ridurre i volumi di Terre e Rocce da Scavo (TRS) gestite in qualità di sottoprodotti da conferire ai siti di destinazione esterni è stata prevista la stabilizzazione a calce delle terre di risulta per poterle utilizzare nella realizzazione dei rilevati ferroviari di linea. Il ricorso alla stabilizzazione a calce delle TRS argillose provenienti dagli scavi ha comportato un'ottimizzazione dell'uso delle risorse disponibili e la massimizzazione del riutilizzo dei materiali internamente al progetto (circa 700.000 mc di TRS). Considerando che il settore delle costruzioni è uno dei più critici in termini di emissioni di gas serra (GHG), l'introduzione della pratica della stabilizzazione a calce per massimizzare il riutilizzo delle TRS scavate ha permesso di ridurre le emissioni di CO2 in atmosfera di ca. 16.000 tonnellate corrispondenti a circa il 62% di risparmio in termini di emissioni di GHG; ulteriori benefici sulla sostenibilità ambientale del cantiere correlata alla gestione virtuosa delle TRS sono stati inoltre rappresentati dalla riduzione della circolazione di circa 140.000 mezzi, dalla diminuzione del congestionamento stradale, dalla riduzione dell'usura del manto con conseguente maggior sicurezza della collettività.

Gestione TRS in qualità di sottoprodotto di una grande opera soggetta a VIA – Sinergie per l'utilizzo delle TRS esternamente all'opera

L'approccio ad oggi adottato nella progettazione delle infrastrutture ferroviarie sottoposte a procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) che comportano la movimentazione di ingenti di volumi di Terre e Rocce da Scavo (TRS) è quello di prevedere in via prioritaria la ge-

stione delle stesse in qualità di sottoprodotti piuttosto che in qualità di rifiuti, con conseguenti ottimizzazioni in termini di sostenibilità ambientale, economica e sociale.
La gestione degli ingenti volumi di TRS provenienti dalla realizzazione delle infrastrutture ferroviarie in qualità di sottoprodotti piuttosto che lo smaltimento delle stesse in regime di rifiuti consente, infatti, un rilevante contenimento dell'impatto non solo ambientale ma anche economico delle opere (basti pensare che la gestione delle TRS può incidere fino al 15% del valore complessivo delle opere; minore è il costo a vita intera dell'opera, maggiore è l'incidenza economica della gestione delle TRS).
Tale aspetto è stato pertanto oggetto di valutazioni specifiche per la costruzione di Sinergie operative tra diverse Stazioni Appaltanti del Gruppo FS volte ad una gestione integrata e sostenibile delle TRS nell'ambito della realizzazione delle opere infrastrutturali.
A tal riguardo è stato siglato, come primo esempio virtuoso di sinergie tra le Stazioni Appaltanti RFI S.p.A. e ANAS S.p.A., un Protocollo che prevede l'utilizzo delle TRS provenienti dai lavori della "Variante in nuova sede cat. B da Rot. Innesto Aranceto viad. Coserie a Innesto SS534 Sibari compreso l'adeguamento a cat. B della SS534 Sibari dallo sv. con il Megalotto 3 alla SS106 Radd. - Lotto 2 - da Corigliano Ovest a Sibari" per i rinterri/riempimenti necessari alla realizzazione delle opere del "Collegamento ferroviario diretto con le linee Metaponto-Reggio Calabria e Cosenza-Sibari: Bretella di Sibari".

Gestione delle TRS in qualità di sottoprodotto rispetto alla previsione progettuale di gestione in qualità di rifiuti in un'opera pubblica non sottoposta a VIA che ha previsto la gestione di volumi di materiale da scavo superiore a 10.000 m3

Nell'ambito degli interventi di un'opera pubblica di riqualificazione della viabilità di collegamento e opere di infrastrutturazione, gli elaborati progettuali prevedevano la gestione di materiali da scavo come sottoprodotti per volumetria di materiale da scavo superiore a 10.000 mc, e di conseguenza la predisposizione della dichiarazione di utilizzo da parte dell'impresa esecutrice dei lavori ai sensi dell'art. 21 del DPR 120/2017.

Il progetto definitivo/esecutivo riportava nella relazione delle infrastrutture a rete il capitolo "Gestione delle materie di scavo e informazioni cave" l'evidenza delle verifiche analitiche condotte in fase progettuale preliminare che definivano la conformità delle matrici indagate per siti ad uso commerciale ed industriale – tab. 1 colonna B del D. Lgs. 152/2006, contestualmente il materiale da scavo veniva definito nella relazione quale rifiuto (EER 170504), riportando poi i siti di cava quali centri di raccolta, rimandando al catasto rifiuti istituito da ISPRA. È stato necessario attivare la procedura autorizzativa per prevedere un reimpiego delle TRS per ripristino ambientale fuori sito in un'area di cava come sottoprodotto. La determina dirigenziale comunale autorizzava ed approvava il progetto nella sua interezza senza alcuna specifica per la gestione dei materiali da scavo quali sottoprodotti.

Di conseguenza al fine di proporre un riutilizzo delle TRS alternativa al loro conferimento come rifiuto, si è resa necessaria una virtuosa collaborazione tra stazione appaltante e l'impresa

esecutrice dell'opera per la redazione della richiesta nei confronti dell'autorità competente per procedere alla gestione dei materiali oggetto di scavo in qualità di sottoprodotto con la successiva dichiarazione ai sensi dell'art. 21 del DPR 120/2017.

Gestione delle TRS in qualità di sottoprodotto in un'opera pubblica non sottoposta a VIA che ha previsto la gestione di volumi di materiale da scavo inferiori a 1.000 m3

Nell'ambito di interventi di sostituzione reti gas e predisposizioni edili necessarie al potenziamento di reti di energia elettrica di un'opera pubblica non sottoposta a VIA, gli elaborati progettuali prevedevano la gestione di materiali da scavo per volumetria di materiale da scavo inferiore a 1.000 mc. Il CSA predisposto dell'ente appaltante riportava al capitolo "Esecuzione degli scavi" la gestione del materiale scavato come rifiuto, da inviare ad idoneo impianto di recupero o smaltimento.

I lavori appaltati rientravano nell'ambito dell'attività di edilizia libera, per cui era stata rilasciata esclusivamente l'autorizzazione alla manomissione del suolo da parte del comune di competenza. Si è resa necessaria una forte sinergia tra stazione appaltante ed impresa esecutrice dell'opera per l'analisi degli elaborati progettuali e la redazione delle richieste nei confronti del direttore dei lavori per l'ottenimento del nulla osta per procedere alla gestione dei materiali di scavo come sottoprodotti.

Focus sui Progetti Transfrontalieri: il caso del collegamento ferroviario Torino – Lione

La direttiva (UE) 2018/851 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 30 maggio 2018, è stata recepita ma declinata in maniera a volte molto diversa dai vari Stati Membri nell'ambito delle proprie Leggi Nazionali ed in Italia è sicuramente più articolata e complessa.

TELT è il Promotore Pubblico Italo-Francese responsabile della realizzazione e della gestione della sezione transfrontaliera della futura linea ferroviaria Torino – Lione: l'elemento principale dell'opera transfrontaliera è il nuovo tunnel di base del Moncenisio, a doppia galleria di 57,5 Km, il più lungo dei trafori alpini ed uno dei più lunghi al mondo con alte coperture, con un totale di circa 164 Km di scavo di gallerie.

Al fine di ottimizzare l'utilizzo e la valorizzazione dei materiali di scavo con un approccio innovativo di economia circolare per una maggiore sostenibilità ambientale dell'infrastruttura e per permettere, quindi, di utilizzare il materiale di scavo (utilizzabile come sottoprodotto) in esubero su uno Stato mentre in deficit nell'altro Stato e viceversa, per due diverse categorie di sottoprodotto (inerti per calcestruzzo in esubero in Italia ed in deficit in Francia ed inerti per rilevati ferroviari e stradali in esubero in Francia ed in deficit in Italia), TELT ha chiesto ed ottenuto dai due Governi Italiano e Francese di sottoscrivere un Accordo Binazionale "relativo al trasferimento transfrontaliero dei materiali da costruzione del collegamento ferroviario Torino – Lione".

"Materiali da costruzione" perché in Francia, ad esempio, non esiste la qualifica di sottoprodotto ed il materiale di scavo generato dai cantieri della Torino-Lione è così preliminarmente classificato, sulla base della raccomandazione AFTES GT35R1F2 "LA GESTION ET L'EMPLOI DES MATERIAUX EXCAVES":

1) classe CL1: materiali di buona qualità le cui caratteristiche geotecniche e mineralogiche permettono il loro utilizzo come materiali per la produzione di aggregati per calcestruzzo;
2) classe CL2: materiali di media qualità non idonei per la produzione di aggregati per calcestruzzo, ma con caratteristiche che permettono di produrre misti granulari per la costruzione di rinterri e rilevati ordinari e/o specifici;
3) classe CL3a: materiale in deposito definitivo e per ripristino ambientale come materiali inerti. Non è previsto lo scambio di questo tipo di materiale;
4) classe CL3b: materiale sostanzialmente classificato come rifiuto. Non è previsto lo scambio di questo tipo di materiale.

L'Accordo si prefigge lo scopo di inscrivere la realizzazione del collegamento ferroviario transfrontaliero Torino – Lione "in una prospettiva di conservazione delle risorse naturali, di valorizzazione e di recupero dei materiali di scavo, conformemente agli obiettivi dell'economia circolare in termini di benefici economici ed ambientali".

L'Accordo tra i due Governi definisce *"Il cantiere del collegamento ferroviario Torino – Lione …un sito unico …e all'interno del perimetro del cantiere…i materiali di scavo possono essere trasferiti oltre confine…A tal fine, il materiale di scavo deve soddisfare i requisiti di qualità ambientale per il riutilizzo in Italia ed in Francia, conformemente alle legislazioni nazionali."*

È stato nominato un apposito Gruppo di Lavoro dalla Commissione Intergovernativa (CIG) Torino – Lione, misto italo-francese, come anche da TELT per affiancare il GdL della CIG, per redigere un protocollo operativo per l'attuazione di tale Accordo Binazionale.

Dal lavoro in corso di tali GdL, viste le differenti legislazioni nazionali, si possono esporre le principali questioni affrontate e che possono essere risolte attraverso un protocollo attuativo approvato dalla CIG ed un successivo /addendum del PUT che dovrà essere approvato dagli Enti competenti in Italia, e che si possono riassumere:

1. Le classificazioni ambientali dei materiali di scavo sono svolte in maniera molto diversa dai due Paesi, sia per i criteri che per le frequenze di classificazione ambientale, e quindi non solo per le tipologie di prove (con maggiori prove di tipo geotecnico - geomeccanico dalla Francia e con maggiori analisi chimiche ed ambientali dall'Italia e quindi anche con maggiori tempi di attesa dei risultati) ma anche per la tipologia dei campionamenti e la grandezza dei cumuli o lotti di materiali su cui devono essere eseguite, molto più grandi per la Francia, maggiori di 15000 mc, mentre inferiori ai 5000 mc per l'Italia, all. 8 DM161/12, e che impongono una fondamentale diversa, e più onerosa per l'Italia, organizzazione dei cantieri.

2. Studi ed analisi ambientali in Italia sui siti di produzione, stoccaggio e valorizzazione dei materiali di scavo, prima dello scavo e dopo la sistemazione dei siti, con la pre-classificazione ambientale per la determinazione della Concentrazione Soglia Contaminante (CSC), mentre in Francia si opera una pre-classificazione sempre di tipo geotecnico, e solo nel caso di possibilità di ritrovamento di rocce potenzialmente inquinanti per la presenza di amianto, arsenico, solfati, etc.., allora si operano anche delle analisi chimiche di pre-classificazione come poi anche durante lo scavo delle stesse.

3. Tracciabilità dei materiali di scavo con molti meno vincoli da parte francese perché utilizzano anche loro un Documento i Trasporto ma non sono obbligati ad inserire tutti i dati richiesti in riferimento al cumulo o lotto di materiale di scavo, ma devono mettere il tipo di materiale (Classe), il sito di provenienza e di utilizzo o destinazione finale ma senza emettere la DAU (Dichiarazione Avvenuto Utilizzo) e non devono fare alcuna Comunicazione preventiva e rettificata dei viaggi per il materiale di scavo agli Enti preposti ma sono tenuti solamente ad archiviare i documenti per gli eventuali controlli degli Enti e ad avere un Registro su cui devono immettere i dati giornalieri dei trasporti eseguiti : i cantieri in Francia devono tenere un registro delle terre scavate.

4. Non esiste in Francia un regolamento che impone un PUT.

5. La non contemporaneità tra lo scavo dei materiali in Francia e l'utilizzo in Italia impone l'esigenza di ulteriori stoccaggi provvisori.

2. STRUMENTI DIGITALI

In riferimento alle caratteristiche generali riportate nel Position Paper, si riportano in questo paragrafo esperienze, pratiche e soluzioni già adottate/in corso di sviluppo in alcune realtà.

Sportello Unico Ingegneria delle Terre (SUIT)

All'interno del Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane, l'idea dello Sportello Unico di Ingegneria delle Terre (di seguito SUIT) nasce con lo scopo di agevolare il processo di individuazione dei siti di conferimento delle TRS da gestire in qualità di sottoprodotti, nell'ambito della redazione dei Piani di Utilizzo Terre (di seguito PUT) ex DPR 120/2017.

L'implementazione dello SUIT, attualmente in corso di sviluppo, consentirebbe - attraverso un portale profilato con utenza e password la cui creazione prevede il coinvolgimento ufficiale degli Enti pubblici, delle Amministrazioni locali e degli Organismi competenti in materia di TRS - di disporre di un archivio costantemente aggiornato di tutte le possibili soluzioni di conferimento cui poter utilizzare le TRS provenienti dalle grandi opere infrastrutturali.

Nel richiamare il ruolo e la responsabilità del Proponente del PUT di assicurare la certezza dell'utilizzo finale delle TRS, tale strumento informativo consentirebbe, sin dalle prime fasi progettuali, di evitare le eventuali criticità che possono verificarsi in corso d'opera relativamente alla mancata disponibilità dei siti precedentemente individuati in fase progettuale, attraverso l'identificazione immediata di soluzioni alternative al conferimento già condivise con gli Enti e con il territorio, in grado di rispondere alle esigenze di appalto senza pertanto compromettere il regolare andamento dei lavori.

Lo SUIT, inoltre, consente alla Committenza di avere a disposizione una panoramica sempre aggiornata delle disponibilità del territorio (cave dismesse/abbandonate da riambientalizzare, opere strategiche ed interventi di pubblica utilità, cicli produttivi, aree degradate da riqualificare, ecc.), anche al fine di gestire agevolmente gli accordi con i proprietari/gestori dei siti di conferimento già siglati o in fase di sottoscrizione.

Tutto ciò premesso, nell'evidenziare l'indiscutibile beneficio dell'impiego del suddetto strumento anche per il Territorio, si riepilogano di seguito - a titolo esemplificativo ma non esaustivo - i principali vantaggi riconducibili all'utilizzo dello SUIT per la Stazione Appaltante:

- Nuove opportunità di utilizzo finale delle terre (non solo cave);

- Archivio aggiornato delle potenziali soluzioni di utilizzo finale delle terre;

- Ottimizzazione dei processi di progettazione e di selezione siti (info disponibili già dalle prime fasi progettuali di PFTE);

- Mantenimento dei criteri di concorrenza trasparente;

- Ottimizzazione processo di stipula degli accordi tra la Committenza e i Privati;

- Riduzione impatto economico ed ambientale delle opere: terre a km 0, minor consumo di suolo, contenimento occupazione temporanea;

- Sinergia di una gestione condivisa delle TRS con altre Stazioni Appaltanti.

Tecnologia Blockchain e Smart Contract

L'uso della digitalizzazione dei processi, potrebbe consentire di implementare portali digitali, tipo SUIT, con le funzionalità offerte dalla tecnologia Blockchain per la «marcatura digitale» del dato nei diversi flussi del portale e con l'attivazione di SmartContract ad alcune condizioni stabilite.
Più in dettaglio, la Blockchain permette di marcare digitalmente i file contenenti le informazioni più significative affinché possano essere uniche e non falsificabili. Questa operazione, che in termini tecnici viene definita "notarizzazione" permette di ottenere una identificazione unica del dato, che non risulta essere più falsificabile.
Per una corretta applicazione delle tecnologie Blockchain alla gestione delle TRS, risulta fondamentale studiare i flussi tipici di approccio alla tematica, al fine di ottenere una corretta rappresentazione di quanto risulta necessario ed evidenziare i principali punti critici del sistema.

Obiettivo di questa integrazione è la ottimizzazione delle tempistiche, un miglioramento delle procedure e dei passaggi autorizzativi necessari, una attenzione costante alla sicurezza dei dati trattati e delle identità di chi opera. La tecnologia Blockchain permette attraverso due principali strumenti di raggiungere quanto definito:

- *Notarizzazione dei dati* - detta anche HASH - che permette di "marcare" digitalmente un dato che si ritiene importante. Questo marchio è garanzia dell'originalità del documento e permette di essere verificato in qualsiasi momento. Nel caso venisse modificato il documento notarizzato, la marcatura applicata segnalerebbe la non corrispondenza con l'originale, rendendo quindi evidente la differenza;

- *Applicazione di Smart Contract* che risultano fondamentali quando si vuole garantire una tempistica di comunicazione di determinate attività nel flusso di lavoro. Si tratta di procedure programmabili in grado di attivarsi al verificarsi di determinate condizioni stabilite. Il vantaggio è quantificabile sia in termini di tempistiche di risposta / attivazione, sia nella precisa rispondenza alle premesse stabilite. L'errore o il ritardo umano viene così eliminato.

Tutto ciò premesso, si riporta di seguito un'ipotesi di applicazione Blockchain in eventuali portali digitali sulla gestione delle TRS (ad es. quali SUIT):

N.	Ambito	Descrizione	Tecnologia Blockchain Applicabile
1	**On-Boarding sistema**	Associazione dell'accesso al portale con strumenti di identificazione Blockchain (chiave pubblica e privata). **Validazione a doppia chiave** degli attori coinvolti: produttore di TRS, utilizzatori di sottoprodotti, impianti di recupero rifiuti.	*WALLET*
2	**Dati significativi**	Gestione sicura dei dati presenti nel portale mediante tecnologia Blockchain	*NOTARIZZAZIONE*
a	Ditte	- Anagrafica - Capacità sito - Tipologia - Litologia in situ	*NOTARIZZAZIONE*
b	Destinazioni urbanistiche	- Anagrafica - Capacità sito - Tipologia - Litologia in situ - Vincoli ambientali / paesaggistici - Tutele - PRB	*NOTARIZZAZIONE*
c	Qualità ambientali terre	Informazioni sulla qualità ambientale	*NOTARIZZAZIONE*
d	Autorizzazioni al recupero	- Si/No - Estremi autorizzazione - Progetti di recupero	*SMARTCONTRACT* *NOTARIZZAZIONE* *NOTARIZZAZIONE*
3	**Inserimento nella vista tabellare**	Inserimento delle seguenti funzionalità basate su Blockchain nella vista tabellare: - Presenza o meno di NOTARIZZAZIONE per i principali documenti - NOTARIZZAZIONE per le autorizzazioni - NOTARIZZAZIONE per la certificazione quantitativi concordati - NOTARIZZAZIONE per contratto di utilizzo - SMARTCONTRACT per risposte a procedure, incarichi, ecc.	*Vedi testo in colonna precedente*

Tabella 1- Esempio di applicazione Blockchain

Position Paper n. 10

IL RECUPERO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO:

SOLUZIONI PER UNA MAGGIORE SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE

Allegato 2

INDIVIDUAZIONE DEI SITI DI DEPOSITO/ STOCCAGGIO INTERMEDIO

A2

INDIVIDUAZIONE DEI SITI DI DEPOSITO/STOCCAGGIO INTERMEDIO

DISAMINA DEI VINCOLI		FONTE	EVENTUALI ACCORGIMENTI DA ADOTTARE
TUTELA ECOLOGICA	Rete Natura 2000: Siti di Interesse Comunitario (SIC), Zone Speciali di Conservazione (ZSC), Zone di Protezione Speciale (ZPS)	https://natura2000.eea.europa.eu/expertviewer/	verificare effettiva presenza di habitat
	IBA - Important Bird Areas	geodati.gov.it	
	Parchi, Riserve, Oasi		
	Aree Ramsar	mite.gov.it	
	Riserva naturale integrale (R.N.I.)		
	Riserva Naturale Orientata (R.N.O.)		
VINCOLI IDRAULICI E IDROGEOLOGICI	Vincolo idrogeologico R.D.L.3267/1923		
	Vincolo idraulico o Autorità di Bacino Vincolo Forestale (esempio vincolo idraulico: (fascia di rispetto di fiumi, laghi, stagni e lagune) di cui al comma 2 dell'articolo 115 del d.lgs. 152/2006 e all'art. 98, lettera d), del r.d. 523/1904 ovvero nelle fasce di rispetto dei canali di bonifica)		
	Fascia idraulica R.D. 523/1904		
	PAI, PTA, PGRA		
PROTEZIONE DEI CAMPI ACQUIFERI	Per conservare le caratteristiche qualitative delle acque destinate al consumo umano, il decreto legislativo 152/2006 stabilisce che le regioni individuino le aree di salvaguardia distinte in zone di tutela assoluta e zone di rispetto, nonché le zone di protezione, all'interno dei bacini imbriferi e delle aree di ricarica della falda.		

INDIVIDUAZIONE DEI SITI DI DEPOSITO/STOCCAGGIO INTERMEDIO

DISAMINA DEI VINCOLI		FONTE	EVENTUALI ACCORGIMENTI DA ADOTTARE
BENI PAESAGGISTICI	Notevole interesse pubblico imposti con Decreto Ministeriali, ex art. 136 D. Lgs. 42/2004;	sitap.cultura.gov.it/	Prestare attenzione alle modificazioni della morfologia, della compagine vegetale, dello skyline naturale o antropico, della funzionalità ecologica, idraulica e dell'equilibrio idrogeologico; dell'assetto percettivo, scenico o panoramico; dell'assetto fondiario, agricolo e colturale; dei caratteri strutturanti del territorio agricolo
	imposti per legge ex art. 142 D. Lgs. 42/2004	sitap.cultura.gov.it/	
	imposti per legge ex art. 142 D. Lgs. 42/2004; h) le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici;	gli usi civici non sono sempre cartografati, in tal caso verificare i mappali	
	imposti da Piano Paesaggistico Regionale;	Piani paesaggistici	
USO DEL SUOLO SUPERFICIE BOSCATA	(non sempre coincide con vincolo paesaggistico bosco)		
TUTELA FUNZIONALE (FASCE DI RISPETTO) DL N. 285/1992 E S.M.I.; DPR 495/1992	Fascia rispetto ferroviario		
	Fascia rispetto elettrodotto		
	Fascia rispetto militare		
Vincoli da piani	norme e prescrizioni degli strumenti urbanistici, dei piani paesistici territoriali e dei piani di settore, oltre ai vincoli paesaggistici, naturalistici, architettonici, archeologici, storico-culturali, demaniali ed idrogeologici.		
	vincoli da piani operativi dei comuni		

INDIVIDUAZIONE DEI SITI DI DEPOSITO/STOCCAGGIO INTERMEDIO

DISAMINA DEI VINCOLI		FONTE	EVENTUALI ACCORGIMENTI DA ADOTTARE
ANAGRAFE SITI CONTAMINATI	vincoli da piani operativi dei comuni		
	Banca dati nazionale per i siti contaminati	https://mosaico-siticontaminati.isprambiente.it	
DESTINAZIONE D'USO DA PIANO REGOLATORE			
vincolo archeologico			
vicinanza a ricettori sensibili	ricettori antropici (scuola, ospedale, …)		
POTENZIALE UBICAZIONE DA PRIVILEGIARE			
siti inquinati / abbandonati	ripristino con situazione migliorativa		

Position Paper n. 10

IL RECUPERO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO:

SOLUZIONI PER UNA MAGGIORE SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE

Gruppo di Lavoro

GDL

I Gruppi di Lavoro rappresentano il cuore operativo dell'Associazione, dove le prospettive e le esperienze dei vari attori della filiera si convergono per elaborare proposte capaci di orientare il mercato e i decisori verso una sostenibilità sociale concreta, verso migliori condizioni di lavoro e verso un drastico cambiamento dell'opinione pubblica: invertire la curva dell'incidenza degli infortuni sul lavoro. Ma per farlo, è necessaria la partecipazione di tutti coloro che sono coinvolti in questo importante e virtuoso processo.

Fanno parte del Gruppo di Lavoro:

COORDINAMENTO GENERALE

Ugo Pannuti | ICMQ
Nicoletta Antonias | FS/RFI

COORDINATORI SOTTOGRUPPI

Diego Sebastiani | Sottogruppo 1 "Scenari"
Daniela Franca Putzu | Sottogruppo 2 "Reperimento e gestione"
Giulio Filosa | Sottogruppo 3 "Riutilizzo"
Nicoletta Antonias | Sottogruppo 4 "Sostenibilità"

ADR
Alessandro Merlo

AMBIENTE
Samanta Dantoni

ASPI
Livia Corazziari
Rossella Degni
Francesca Ianniciello

ATP
Aniello Giamundo

C.M.B. COOPERATIVA MURATORI
Pasquale Di Maro

FS
Luca Fratini

FS/ITALFERR
Federica Amoriggi
Ilaria Masciotra
Daniela Franca Putzu
Salvatrice Vitaliti

FS/MERCITALIA LOGISTICS
Matteo Lombardo
Barbara Redaelli

FS/RFI
Nicoletta Antonias
Giusy Elena Caci
Francesca Cantù
Marco Fantini
Marco Fantozzi
Giulio Filosa
Marco Montesi
Giada Schino
Carlo Sinisi

FS/TRENITALIA
Antonio Francesco Amoruso
Claudio Tralli

FS/STRADE ANAS
Valeria Cardaci
Luca Melchiorri
Sara Pasquarelli
Francesca Sciubba
Francesca Vecchi

GEEG
Marco Amici
Diego Sebastiani

GESTECO GRUPPO LUCI
Francesca Goriup
Cristina Luci

GHELLA
Francesca Lavorgna
Paolo Mazzocchi
Francesca Paracini

HARPACEAS
Massimo Stefani

ICMQ
Paolo Garofoli
Ugo Pannuti
Lilia Pinco

ICOP
Rita Esposito
Federica Gubiani

ISTITUTO IRIDE
Mauro Di Prete
Antonella Santilli
Valerio Veraldi

LOMBARDI INGEGNERIA
Mattia Biasioli

POLICREO
Luca Cattani

POLITECNICA
Daniela Corsini
Francesco Grenzi
Marcello Mancone
Ferdinando Sarno

SEA MILANO
Davide Canuti
Fabio Occulti

SIREG
Gabriele Balconi
Edoardo Intra

SNAM
Tommaso Cantamesse
Stefania Casolaro
Isabella Citterio
Davide Moschini
Ilaria Rendina
Elisa Silvetti

SYSTRA SW
Davide Clauser

TECNE
Francesco Cipolli
Sara Frisiani

TELT
Antonio Valente

WEBUILD
Valentina Cecconi
Cinzia La Rocca

SOCIO INDIVIDUALE
Alessandro Gennai
Alberto Lezziero
Alessandro Marradi

AIS - Associazione Infrastrutture Sostenibili

Alfredo Martini | Segretario Generale

ASSOCIAZIONE
INFRASTRUTTURE
SOSTENIBILI

infrastrutturesostenibili.org
info@infrastrutturesostenibili.org

SEGRETERIA OPERATIVA
c/o FAST - Piazzale Morandi 2 - 20121 - Milano
TEL. +39. 379. 21 99 693

SEDE LEGALE
Via Numa Pompilio 2 - 20123 - Milano