

Impianto mobile per il trattamento di fanghi di dragaggio, terreni ed altri rifiuti con tecnologia Detlef-Hegemann, per la produzione di materiali da costruzione per sottofondi/rilevati stradali e sistemi di impermeabilizzazione.



Richiesta di autorizzazione all'esercizio

Rev. 00 - Maggio 2017



INDICE

1 - PREMESSA	3
2 - LA TECNOLOGIA HEGEMANN	4
3 - L' IMPIANTO DI TRATTAMENTO MOBILE HEGEMANN	5
3.1 - <i>Descrizione dell'impianto</i>	5
4 - RIFIUTI TRATTABILI AI FINI DEL RECUPERO	10
4.1 <i>Rifiuti trattabili dall'impianto</i>	10
4.2 - <i>Specifiche tecniche dei residui/rifiuti utilizzabili per la produzione di materiali</i>	11
4.3 - <i>Fasi preliminari alla campagna di trattamento</i>	14
5 - MATERIALI CHE POSSONO ESSERE PRODOTTI AI FINI DEL RECUPERO	15
5.1. - <i>Materiali consolidati</i>	16
5.1.1 - A - Conglomerati cementizi conformi a norma UNI 14227-10.....	16
5.1.2 - B e C - Infrasoil® e Greenbanks® conformi alle “PATENTI n. 1994996 e n. 2050517”.....	16
5.1.3 - Materiali pre-miscelati.....	18
5.1.4 - Modalità prelievo campioni per l' esecuzione del test di cessione per materiali monolitici.....	19
5.2 - <i>L-Materiali inerti (aggregati riciclati) conformi a Circolare Ministero dell'Ambiente n. 5205</i>	20
5.3 - <i>M - Sedimenti trattati per successivo utilizzo degli stessi quali materiali da costruzione per opere di ingegneria civile e/o per ripristini ambientali (art. 184-quater, D.Lgs. 152/06)</i>	21
5.4 - <i>Materiali sfusi non consolidati e/o parzialmente consolidati per ripristini ambientali</i>	22
5.5 - <i>Sintesi delle attività di recupero</i>	24
6 - UTILIZZO DELL' IMPIANTO PER LA STABILIZZAZIONE DI RIFIUTI (PERICOLOSI / NON PERICOLOSI) AI FINI DELLO SMALTIMENTO IN DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI	28
6.1 <i>Rifiuti trattabili con tecnologia Hegemann e loro specifiche tecniche</i>	28
6.2 <i>Trattamento di rifiuti pericolosi/non pericolosi palabili ai fini della loro stabilizzazione</i>	33
6.3 <i>Rifiuti stabilizzati in uscita dall'impianto e loro specifiche tecniche</i>	33
6.4 <i>Residui di processo</i>	35



7 - DESCRIZIONE DELLE FASI DI LAVORO PER LA STABILIZZAZIONE DI RIFIUTI PERICOLOSI/NON PERICOLOSI	39
7.1 - Fase preliminare - Installazione dell'impianto mobile	39
7.2 - Rifiuti in ingresso - Verifica e gestione degli stessi	39
7.3 - Vagliatura dei rifiuti	40
7.4 - Fase di stabilizzazione	40
7.5 - Materiali/rifiuti in uscita - Verifica e gestione degli stessi.....	41

ALLEGATI

Allegato 1	Documentazione Marchi Registrati e descrizione dei processi per la produzione di INFRASOIL [®] e GREENBANKS [®] secondo i rispettivi brevetti europei n. 1994996 e n. 2050517
Allegato 2	A. Scheda tecnica del legante idraulico B. Scheda tecnica della farina di argilla
Allegato 3	A. Dati tecnici e schema funzionale dell'unità di miscelazione + silo n.1, B. Planimetrie e disegni tecnici dell'impianto mobile, C. Specifiche tecniche delle benne vaglianti tipo ALLU e del sistema LIWELL [®]
Allegato 4	Rapporto GeoDelft (riferimento: GEODELFT 419621-0017 dell'aprile 2006)
Allegato 5	Indagine fonometrica
Allegato 6	Scheda tecnica dei filtri per l'aria dei silo



1 - PREMESSA

A seguito dello sviluppo da parte della ditta “*Detlef Hegemann Umwelttechnik*” GmbH di due particolari processi produttivi atti a trasformare dei materiali di risulta (catalogati sia come materiali/sottoprodotti che come “rifiuti”) in prodotti specifici da utilizzare per opere di ingegneria civile (quali ad esempio rilevati/sottofondi, sottofondazioni stradali, calcestruzzi, guaine di impermeabilizzazione per discariche, argini, ecc...), è stato acquisito dalla medesima ditta un impianto mobile per la produzione dei suddetti materiali.

I processi produttivi di cui sopra (veri e propri processi industriali coperti da brevetto internazionale) sono stati migliorati nel corso degli anni di impiego ed oggi vengono eseguiti in conformità alle procedure descritte nelle “PATENTI n. 1994996 e n. 2050517” rispettivamente relative alla produzione di INFRASOIL® e di GREENBANKS®; detti marchi sono stati ufficialmente registrati come si evince dalla documentazione riportata in *allegato n. 1*.

Il metodo di trattamento Hegemann consente di produrre materiali conglomerati con caratteristiche specifiche per differenti usi:

- L’INFRASOIL® come materiale per l’impermeabilizzazione di discariche, argini e/o dighe (in quanto maggiormente impermeabile),
- Il GREENBANKS® come materiale da costruzione (ad esempio per sottofondi stradali/rilevati o misti cementati nella realizzazione di strade, piazzali, ecc...) in quanto dotato di maggiori capacità meccaniche,
- ALTRI MATERIALI/RIFIUTI sia consolidati, sia parzialmente o non consolidati, per utilizzi simili a quelli di cui sopra e per recuperi ambientali, imbonimenti e colmate ed eventualmente per stabilizzazione finalizzata al conferimento in discarica.

2 - LA TECNOLOGIA HEGEMANN

Detto metodo consiste nella miscelazione dei materiali sottoposti a trattamento con uno specifico legante idraulico e con polvere di argilla (o anche con altri leganti idraulici più usuali quali cemento e idrossido di calcio) per ottenere il loro “consolidamento/stabilizzazione”; questo comporta un sostanziale aumento delle proprietà geo-tecniche dei materiali stessi ed al tempo stesso una drastica diminuzione del rilascio di sostanze inquinanti (eventualmente in essi contenute) nei confronti dell’ambiente circostante.

Il trattamento in oggetto è paragonabile al tempo stesso sia ai sistemi di miscelazione con leganti idraulici che vengono generalmente impiegati nella costruzione di strade e piazzali per irrobustire lo strato di sottofondo, sia ai sistemi di inertizzazione che vengono utilizzati per la stabilizzazione di alcune tipologie di rifiuti. Esso si applica a rifiuti/materiali in forma palabile, qualora essi risultino troppo umidi è necessario prevedere una fase di disidratazione in cui il materiale viene asciugato mediante sedimentazione e successiva eliminazione del surnatante oppure tramite filtropressa; tale fase non è oggetto della presente trattazione, pertanto si precisa sin da ora che ***l’impianto sarà in grado di accettare solamente rifiuti/materiali palabili***.

Il trattamento vero e proprio, preceduto da una fase di vagliatura preliminare per allontanare la frazione più grossolana, consiste nell’omogeneizzazione e nella miscelazione del sedimento/terreno con leganti idraulici appositamente sviluppati e farina d’argilla; il materiale viene quindi consolidato/stabilizzato tramite reazioni di mineralizzazione che si sviluppano nella matrice sedimento/terreno-additivi.

Al contatto con il contenuto d’acqua naturale del terreno avviene una veloce idratazione delle fasi cementizie presenti nel legante idraulico. Durante il processo di idratazione si vengono a formare silicati di calcio idrati, alluminati di calcio idrati ed inoltre calcio idrato. Tali prodotti, come reazione immediata, determinano nel terreno la formazione di una fitta matrice in forma scheletrica. Avvengono poi ulteriori reazioni con il calcio che conducono ad un ulteriore sviluppo della struttura, ad ulteriori processi di consolidamento ed all’aumento della stabilità. Tali reazioni sono denominate “pozzolaniche” ed avvengono anche, per esempio, per aggiunta di calce (mineralizzazione).

Nel lungo termine, a seguito delle reazioni pozzolaniche che avvengono nella matrice del sedimento grazie alle ulteriori fasi contenute nel legante idraulico ed alla farina d’argilla, si ottiene un aumento della resistenza ed un reale consolidamento.

Il processo (che si completa con la rullatura del materiale sfuso in fase di posa in opera) può essere ottimizzato in funzione del materiale in ingresso e delle necessità di utilizzo finale; vengono quindi stabilite, tramite specifiche fasi pilota, le quantità ottimali degli additivi da aggiungere.

3 – L'IMPIANTO DI TRATTAMENTO MOBILE HEGEMANN

3.1 - Descrizione dell'impianto

L'impianto produttivo si compone sostanzialmente di due unità (n. due semirimorchi dotati di opportuna certificazione per la circolazione stradale e per la loro identificazione/omologazione) che collegate insieme e completate con altre apparecchiature ausiliarie sono utilizzate per il trattamento di una vasta gamma di materiali/rifiuti ***allo scopo di produrre materiali da costruzione in ambito di ingegneria civile***. A tale proposito si evidenzia che tali unità (in conformità alla documentazione tecnica di cui sopra) sono omologate come: MACCHINA OPERATRICE/MACCHINA DA LAVORO – BETONIERA.

L'unità principale è composta dal sistema di carico dei materiali da trattare, il miscelatore, un silo per il contenimento di uno degli additivi utilizzati ed il nastro di uscita del prodotto (dopo miscelazione); l'unità secondaria è composta da un ulteriore silo (per il contenimento del secondo additivo utilizzato per la produzione della maggior parte dei materiali in uscita dall'impianto), su di essa vengono inoltre alloggiati n. 2 containers (uno funge da cabina di comando ed il secondo funge da magazzino apparecchiature). Detto macchinario (inteso complessivamente) nasce allo scopo di miscelare differenti componenti per la produzione di materiali da costruzione quali: calcestruzzo, conglomerati cementizi, materiali isolanti (miscela di argille/limi) ed altri prodotti richiesti in ambito di ingegneria civile; ***pertanto esso si può configurare a tutti gli effetti come macchina operatrice/impianto industriale***.

L'alimentazione dell'impianto avviene mediante pala meccanica dotata di benna semplice o di benna vagliante (vedi figura sotto). in alternativa, l'alimentazione può coincidere con il nastro in uscita dal sistema di vagliatura (opzionale, utilizzato in caso di grandi quantitativi di materiali da trattare o qualora l'operazione di vagliatura sia parte preponderante del processo).



Fig. 1 – Installazione impianto presso Area 23 ettari (in fase di sperimentazione 2011/2012)



L'impianto di lavorazione ha la seguente configurazione:

1. Tramoggia di carico,
2. Dosatori di alimentazione dei materiali da trattare,
3. Miscelatore forzato a due alberi,
4. N. 2/3 Silo di contenimento degli additivi,
5. Serbatoio di acqua di processo (qualora necessaria),
6. Nastro di scarico,
7. Cabina di controllo e comando (container sopra) e magazzino ricambi (container sotto).

La configurazione impiantistica è completata dalle seguenti utilities (parti integranti dell'impianto):

- Aggregato diesel con potenza di 254 kW per il funzionamento (incorporato nell'impianto e situato sotto la tramoggia di carico in adiacenza al miscelatore),
- Gruppo elettrogeno di potenza pari a 15 kW per la funzionalità dei laboratori e delle apparecchiature elettriche ausiliarie (luce, riscaldamento, condizionamento, ecc...),
- Pala gommata,
- N. 2 benne vaglianti (con tecnologia ALLU) a differenti maglie (circa 2 e 4 cm).

Infine, per ciascuna campagna di attività potrà essere previsto l'utilizzo dei seguenti dispositivi:

- Escavatore con benna per il carico dell'impianto (da noleggiare in fase di esecuzione della campagna di attività in funzione del luogo e dei modelli disponibili),
- Autobotte (o allacciamento a rete idrica, se presente) da noleggiare in fase di esecuzione della campagna di attività, se il materiale risulti essere troppo secco e richieda l'aggiunta di acqua per lo sviluppo delle reazioni di stabilizzazione previste dal processo,
- Sistema di vagliatura operante con tecnologia LIWELL[®] (da utilizzare in caso i quantitativi di materiale da trattare non siano gestibili tramite l'utilizzo delle sole benne vaglianti in dotazione dell'impianto mobile, oppure nei casi in cui l'operazione di vagliatura costituisca essa stessa la fase principale del processo di recupero).

L'impianto ha la capacità di trattare 100 t/ora di materiale in condizioni nominali.

Il materiale, previo pretrattamento di vagliatura (se necessario), attraversa il miscelatore forzato nel quale vengono aggiunti e miscelati i necessari additivi minerali. Il tempo di trattamento (la fase di miscelazione con gli additivi) dura meno di un minuto; mentre la durata della successiva fase di maturazione è dell'ordine di 1-2 mesi (circa) e può variare in funzione delle prestazioni che si devono raggiungere. Le quantità di rifiuto in ingresso che attraversano i dosatori, così come le quantità dei reagenti che vengono aggiunti, sono costantemente monitorati a PLC, grazie ai dispositivi di misura delle relative portate installati in linea. Il prodotto finito può essere caricato direttamente sui mezzi di trasporto mediante nastro trasportatore oppure accumulato in aree adibite al deposito temporaneo, in attesa della futura movimentazione al sito di destinazione finale.

Nella tabella seguente si riporta la lista delle parti che compongono l'impianto mobile unitamente ai rispettivi numeri di inventario Hegemann ed al n. di matricola identificativo dello stesso impianto mobile.

Il numero di matricola è uguale per tutte le apparecchiature tranne nel caso dei dispositivi ausiliari non in disponibilità della ditta, i quali vengono noleggiati in fase di esecuzione delle differenti campagne di attività, (ovvero l'escavatore con benna per il carico dell'impianto, eventuale autobotte e impianto vagliante LIWELL®).

Parti costituenti l'impianto mobile nella sua configurazione tipo			
Descrizione macchinario/utensile	Numero di inventario Gruppo Detlef Hegemann	N. matricola (identificativo dell'impianto mobile)	Quantità
Benne vaglianti ALLU		DH 1046	2
ARAN Miscelatore + silo argilla	11530001	DH 1046	1
ARAN Silo legante 25 t	13010009	DH 1046	1
ARAN Silo legante 55 t	13010008	DH 1046	1
ARAN Container di controllo e comando	94130982	DH 1046	1
Container magazzino	94150200	DH 1046	1
Container laboratorio	94130064	DH 1046	1
Serbatoio carburante	48500135	DH 1046	1
Serbatoio carburante	48500171	DH 1046	1
Generatore elettrico	73300038	DH 1046	1
Pala gommata	33300031	DH 1046	1
Compressore	61320273	DH 1046	1
<i>Escavatore con benna per il carico dell'impianto</i>	<i>Da noleggiare in fase di esecuzione della campagna</i>	-	1

Tab.1 – Parti costituenti l'impianto mobile nella sua configurazione tipo

Per l'esercizio dell'impianto vengono impiegati i seguenti operatori:

- n. 2 tecnici,
- n. 1 conducente dell'impianto di miscelazione,
- n. 1 assistente di laboratorio,
- n. 2 operai.

La sicurezza di funzionamento dell'impianto mobile e delle macchine annesse è regolata dal libro di uso e manutenzione; documentazione che accompagna l'impianto mobile in ciascuna campagna di trattamento. L'emissione sonora a regime in fase di esercizio alla massima potenza è di circa 80 dB(A), in caso di funzionamento al minimo il valore di emissione è di circa 70 dB(A).

L'impianto mobile ha un'altezza massima pari a 13 m (comprensiva di silo per reagenti), le sue dimensioni in pianta corrispondono invece a 7 m di larghezza x 20 m di lunghezza.

Nella figura di pagina sotto si riporta uno schema costruttivo semplificato dell'unità di miscelazione.

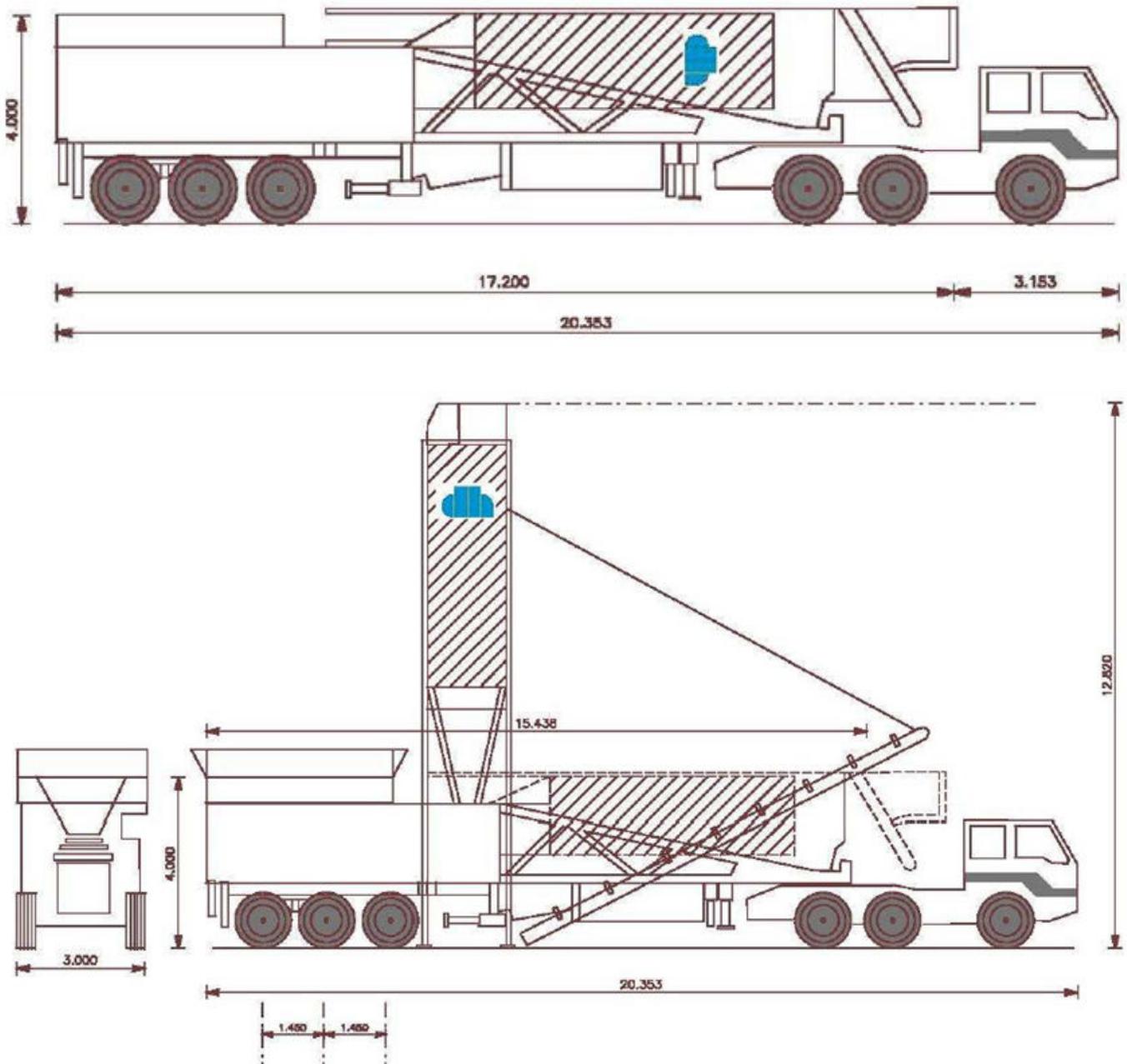


Fig. 2 – Schema impianto mobile chiuso e montato

Tutte le apparecchiature che costituiscono l'impianto mobile sono univocamente identificate tramite affissione di apposita targhetta riportante il seguente n. di matricola **DH-1046** (corrispondente al n. di telaio del semirimorchio dell'unità di miscelazione + silo n. 1):

Si riportano di seguito alcune immagini dell'impianto.



Fig. 3 – Veduta generale e particolari dell'impianto mobile

In *allegato n. 3*, si riporta seguente documentazione tecnica:

- 3A - dati tecnici e schema funzionale dell'unità di miscelazione + silo n.1,
- 3B - planimetrie, layout e disegni tecnici dell'impianto mobile,
- 3C - specifiche tecniche dei sistemi di vagliatura.

4 – RIFIUTI TRATTABILI AI FINI DEL RECUPERO

Come riportato in precedenza, con la tecnologia Hegemann è possibile produrre materiali conglomerati da costruzione che possono essere impiegati come sistemi di impermeabilizzazione (per discariche, argini, dighe, ecc...), come rilevati/sottofondi nella realizzazione di strade, piazzali o altre opere che richiedano notevole portanza del substrato sottostante o come materiali da imbonimento e per recuperi ambientali. Per la produzione dei suddetti materiali possono essere impiegate diverse tipologie di matrici inorganiche; queste possono essere considerate come materie prime, come MPS/sottoprodotti o come rifiuti, purché abbiano caratteristiche chimico-fisiche tali da non pregiudicare la stabilità dei prodotti risultanti e tali da consentirne la gestione (devono essere palabili). L'impianto Hegeman è quindi in grado di trattare numerose tipologie di materiali/rifiuti allo scopo di favorirne il riutilizzo/recupero in condizioni ottimali e con il pieno rispetto dell'ambiente circostante; in accordo con le indicazioni del D.M. n. 203/03 che, ad esempio, impone alle pubbliche amministrazioni di soddisfare il proprio fabbisogno annuale di manufatti ed infrastrutture con una quota di prodotti/materiali riciclati non inferiore al 30% (con circolare n. 5205/05 il Ministero dell'Ambiente ha poi fornito le indicazioni per l'attuazione del suddetto Decreto nel settore edile, stradale ed ambientale). Nei punti seguenti vengono descritti tutti i rifiuti che possono essere trattati per la produzione di materiali.

4.1 Rifiuti trattabili dall'impianto

I rifiuti non pericolosi per i quali si richiede l'autorizzazione al recupero, tramite trattamento per la produzione di materiali da costruzione a specifica, sono riportati nella tabella di pagina seguente. L'operazione di recupero che viene effettuata nel caso in oggetto, è identificata con la sigla **R5** – **“Riciclo/recupero di altre sostanze inorganiche”**.

Rifiuti non pericolosi richiesti in autorizzazione per la produzione di materiali	
Codice CER	Descrizione
01.01.02	Rifiuti da estrazione di minerali non metalliferi
01.04.08	Scarti di ghiaia e pietrisco, diversi da quelli di cui alla voce 010407
01.04.09	Scarti di sabbia e argilla
01.05.04	Fanghi e rifiuti di perforazione di pozzi per acque dolci
02.04.01	Terriccio residuo dalle operazioni di pulizia e lavaggio delle barbabetole
17.05.04	Terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 170503
17.05.06	Fanghi di dragaggio, diversi da quelli di cui alla voce 170505
17.05.08	Pietrisco per massicciate ferroviarie diverso da quello di cui alla voce 170507
17.09.04	Rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci 170901, 170902 e 170903
19.03.07	Rifiuti solidificati, diversi da quelli di cui alla voce 190306
19.12.09	Minerali (ad esempio sabbia, rocce)
19.12.12	Altri rifiuti (compresi materiali misti) prodotti dal trattamento meccanico dei rifiuti, diversi da quelli di cui alla voce 191211
20.02.02	Terra e roccia

Tab.2 – Rifiuti per i quali si richiede autorizzazione al trattamento ai fini del riutilizzo

4.2 - Specifiche tecniche dei residui/rifiuti utilizzabili per la produzione di materiali

Come riportato in precedenza, per la produzione di materiali da costruzione a norma, possono essere impiegate diverse tipologie di matrici inorganiche (considerate sia come materie prime/MPS/sottoprodotti, sia come rifiuti non pericolosi) purché abbiano caratteristiche chimico-fisiche tali da non pregiudicare la stabilità dei prodotti risultanti.

Si specifica innanzitutto che i materiali/rifiuti in ingresso al processo dovranno avere consistenza palabile e non polverulenta; in caso contrario essi dovranno subire delle fasi preliminari (ad esempio disidratazione/filtropressatura) presso siti e/o impianti di terzi opportunamente autorizzati che non sono oggetto della presente richiesta. Detti materiali/rifiuti, per poter essere sottoposti a recupero, devono avere caratteristiche fisiche compatibili al processo ovvero (principalmente):

- Tenore di umidità tale da renderli gestibili in fase di carico e miscelazione,
- Presenza contenuta di argille idrofile (che potrebbero causare rigonfiamenti successivi),
- Assenza (o presenza molto limitata) di forme minerali inibitorie nei confronti della stabilizzazione/consolidamento,
- Limitata presenza di sostanze organiche.

Relativamente ai punti sopra indicati non vengono forniti dei valori limite ma si demanda la verifica di compatibilità al processo alla fase di test pilota che, come già accennato in precedenza, viene eseguita in corrispondenza di ogni campagna di trattamento per qualsiasi tipologia di materiale da trattare. Grazie a tale fase pilota preliminare (che simula in modo fedele le condizioni di trattamento industriale) viene verificata l'effettiva possibilità di trattare determinate tipologie di materiali/rifiuti e le migliori condizioni di trattamento sia in termini di umidità, sia per quanto riguarda l'individuazione delle quantità di additivi da aggiungere (con formulazione della migliore "ricetta di trattamento") in funzione delle caratteristiche d'impiego del prodotto finale.

Detto test pilota consente inoltre di stabilire la corrispondenza dei materiali in uscita dal processo sia alle norme di riferimento, sia alle specifiche richieste dal committente; gli esiti di tale test vengono trasmessi alle Autorità Competenti in fase di richiesta di esecuzione di ciascuna specifica campagna di trattamento.

Nel caso in cui il processo sia effettuato su rifiuti non pericolosi allo scopo di riutilizzarli come materiali da costruzione (sfusi o consolidati), si dovrà verificare innanzitutto che gli stessi possano considerarsi ***“non pericolosi” ai sensi del D. Lgs. 152/06 (e della Decisione 2000/532/CE e s.m.i.)***. Dovrà pertanto essere fornita dal produttore dei rifiuti opportuna caratterizzazione chimica per la verifica della non pericolosità degli stessi, in alternativa dovrà essere eseguita un'analisi chimica ex-novo. Tale verifica verrà successivamente ripetuta con frequenza pari ad una analisi/omologa ogni 3000 mc di rifiuti in trattamento (qualora non intervengano modifiche sostanziali inerenti alla tipologia e provenienza degli stessi).

Inoltre, per verificare l'applicabilità della “ ricetta di trattamento” individuata in fase di test pilota, verrà eseguito anche un test di cessione ai sensi del D. M. 5/2/98 con metodiche UNI 10802 e UNI 12457 (per materiali granulari) ogni 3000 mc di rifiuti in trattamento (anche in questo caso, qualora non intervengano modifiche sostanziali inerenti alla tipologia e provenienza degli stessi). Oltre alle verifiche di cui sopra, ai soli fini di un controllo qualitativo interno e di monitoraggio di processo, verranno eseguiti il controllo del valore dell'umidità e della composizione granulometrica con frequenze rispettivamente giornaliera e settimanale (salvo che non si rendano necessari controlli più fitti). Nella tabella seguente si riporta una sintesi delle verifiche che verranno eseguite sui rifiuti non pericolosi in ingresso all'impianto (con le relative frequenze indicative).

Verifica:	Descrizione:	Frequenza:
Umidità	Controllo del valore di umidità in linea	Giornaliera (o maggiore, se necessario)
Granulometria	Controllo della composizione granulometrica	Settimanale (o maggiore, se necessario)
Cessione	Test di cessione tipo DM 5/2/98 (<i>solo per monitoraggio processo</i>)	Ogni 3000 mc (in caso non intervengano modifiche sostanziali su tipologia e qualità)
Contenuto	Analisi del contenuto totale di sostanze inquinanti	Ogni 3000 mc (in caso non intervengano modifiche sostanziali su tipologia e qualità)

Tab.3 – Verifiche (con relative frequenze indicative) de eseguirsi sui rifiuti non pericolosi in ingresso

Le suddette verifiche potranno effettuarsi su campioni prelevati dai cumuli in fase di stoccaggio o sui rifiuti prima del conferimento all'impianto (ad esempio in cumulo rovesciato), i parametri da ricercare nelle analisi chimiche sono riportati nella seguente tabella.

Parametro:	Caratterizzazione D. Lgs. 152/06 – per rifiuti	Test di cessione DM 5/2/98
Scheletro	X	
Residuo a 105° C	X	
Residuo a 600° C	X	
pH	X	X
Antimonio	X	
Arsenico	X	X
Bario		X
Berillio	X	X
Cadmio	X	X
Cobalto		X
Cromo tot.	X	X
Cromo VI	X	
Mercurio	X	X
Nichel	X	X
Piombo	X	X
Rame	X	X
Selenio	X	X
Stagno	X	
Tallio	X	
Tellurio	X	
Vanadio	X	X
Zinco	X	X
Nitrati		X
Fluoruri		X
Solfati		X
Cloruri		X
Cianuri totali		X
Benzene	X	
Etilenzene	X	
Stirene	X	
Toluene	X	
Xileni (somma MB)	X	
Sommatoria BTEX	X	
Benzo(a)antracene	X	
Benzo(a)pirene	X	
Benzo(b)fluorantene	X	
Benzo(k)fluorantene	X	
Benzo(g,h,i)perilene	X	
Crisene	X	
Dibenzo(a,e)pirene	X	
Dibenzo(a,l)pirene	X	
Dibenzo(a,i)pirene	X	
Dibenzo(a,h)pirene	X	
Dibenzo(a,h)antracene	X	
Indeno(1,2,3-cd)pirene	X	
Pirene	X	
Naftalene	X	
Acenaftilene	X	
Acenaftene	X	
Fluorene	X	
Fenantrene	X	
Antracene	X	
Fluorantene	X	
Somma IPA	X	
PCB	X	
C < 12	X	
C > 12	X	
TOC	X	
COD		X
Amianto		X

Tab.4 – Parametri da ricercare nelle analisi da effettuare sui campioni di rifiuti non pericolosi in ingresso

4.3 – Fasi preliminari alla campagna di trattamento

Al fine di verificare l'applicabilità del metodo Hegemann alle diverse tipologie di residui/rifiuti potenzialmente trattabili, preliminarmente alla esecuzione di una campagna di trattamento verrà sempre eseguito un test pilota che simula le reali condizioni di trattamento della fase industriale.

Tramite detta fase pilota sarà possibile stabilire:

1. L'applicabilità del metodo al determinato tipo di rifiuto/materiale,
2. L'individuazione della “ricetta di trattamento” ottimale,
3. L'individuazione delle condizioni di posa/utilizzo.

Sulla base dei risultati ottenuti si potrà quindi valutare l'effettiva fattibilità della campagna di trattamento vera e propria.

In ogni caso, all'inizio di ciascuna campagna di trattamento viene eseguito un test di campo (su scala industriale) che simula in tutto e per tutto le successive fasi di trattamento, dall'acquisizione dei rifiuti/materiali all'utilizzo degli stessi post-trattamento.

Durante questo test vengono eseguiti tutti i controlli che poi verranno effettuati anche nelle fasi di trattamento a regime (gli stessi che peraltro vengono effettuati anche nella precedente fase pilota) ed i materiali in uscita dall'impianto vengono subito utilizzati per il medesimo scopo previsto per la successiva fase industriale (ad esempio nel caso essi debbano essere impiegati come rilevati/sottofondazione di una strada, verrà realizzato un tratto di rilevato/sottofondazione a scopo dimostrativo).

Qualora i risultati dei test eseguiti su provini collezionati durante la fase di consolidamento (come descritto al punto 5.2.4) diano esito positivo, dimostrando quindi la conformità dei materiali utilizzati a scopo dimostrativo, si potrà dare avvio alla fase di trattamenti industriale vera e propria.

5 – MATERIALI CHE POSSONO ESSERE PRODOTTI AI FINI DEL RECUPERO

Nei punti seguenti vengono descritti i materiali da costruzione che possono essere prodotti dall'impianto mobile partendo dai rifiuti considerati al punto precedente. Al fine della cessazione della qualifica di rifiuto, i materiali in uscita dall'impianto devono essere conformi a specifiche norme di riferimento a seconda degli usi proposti. Nella tabella seguente, per ogni categoria di prodotto realizzato a partire da rifiuti non pericolosi, si specifica la norma di riferimento e l'utilizzo consentito, mentre ai punti successivi sono esplicitati tutti i controlli ambientali che vengono effettuati sui materiali dopo il trattamento.

MATERIALI/RIFIUTI PRODOTTI A PARTIRE DA RIFIUTI NON PERICOLOSI			
Materiale prodotto	Norma di riferimento	Qualifica	Utilizzo
Conglomerati cementizi	UNI 14227-10	Materiale	A seguito di posa in opera detti materiali assumono consistenza monolitica e sono utilizzabili come corpo dei rilevati, sottofondi stradali, strati di fondazione, argini, dighe, sistemi di impermeabilizzazione per bacini e/o discariche, ecc... - Su tali materiali occorre verificare la cessione secondo il test previsto dal DM 5/2/98 (con norma UNI 10802 per materiali monolitici)
Infrasoil/Greenbanks, materiali consolidati posti in opera con particolari accorgimenti (rullatura per strati, ecc.)	UNI 14227-13	Materiale	
	UNI 14227-14	Materiale	
	D. Lgs. 36/03 o altro rif.	Materiale	
Materiali pre-miscelati/consolidati materiali consolidati posti in opera con particolari accorgimenti (rullatura per strati, ecc.)	Eventuali norme, tipo: UNI 14227-11 UNI 14227-13 UNI 14227-14	Materiale	
Materiali inerti	Circolare del Min. Ambiente n. 5205 del 15/07/2005	Materiale	Materie prime secondarie per l'edilizia (aggregati riciclati) utilizzabili per: corpo dei rilevati, sottofondi stradali, strati di fondazione, recuperi ambientali, riempimenti e colmate
Sedimenti trattati	art. 184-quater del D. Lgs. 152/06	Materiale	Su tali materiali occorre verificare il contenuto totale degli inquinanti (colonna A o B di tab. 1, allegato 5 alla parte IV del D. Lgs. 152/06) e la cessione secondo il test previsto dal DM 5/2/98 (per materiali granulari)
Materiali non consolidati o parzialmente consolidati	UNI 13285 + (D.Lgs. 152/06 e D.M. 5/2/98)	Materiale	Materiale sfuso per recuperi ambientali, riempimenti e colmate - Su tali materiali occorre verificare il contenuto totale degli inquinanti (colonna A o B di tab. 1, allegato 5 alla parte IV del D. Lgs. 152/06) e la cessione secondo il test previsto dal DM 5/2/98 (per materiali granulari)

Tab.5 – Prodotti realizzati a partire da rifiuti non pericolosi e relative norme di riferimento

5.1. – Materiali consolidati

5.1.1 – A - Conglomerati cementizi conformi a norma UNI 14227-10

Detti materiali possono essere prodotti partendo sia da rifiuti sia da residui quali terre da scavo ed altri sottoprodotti. Essi vengono prodotti a partire dalla frazione fine dei rifiuti in ingresso (a valle della fase di vagliatura) con la sola aggiunta di cemento, a norma e/o nelle forme usualmente commercializzate. In uscita dall'impianto, essi vengono utilizzati per scopi specifici (rilevati/sottofondazioni stradali, argini, dighe e/o sistemi di impermeabilizzazione) ed una volta posati in opera assumono consistenza monolitica. L'attività di recupero (individuata con la sigla R5) si concretizzerà tramite la miscelazione dei rifiuti in ingresso (previa eventuale vagliatura per la separazione della frazione grossolana, maggiore di 2/3 cm) con cemento, in conformità a quanto indicato nella norma UNI 14227-parte 10. Al fine di poter considerare detti materiali come dei veri e propri prodotti, si deve verificare che posseggano i requisiti di cui alla norma UNI 14227-10, tramite il prelievo di appositi campioni secondo le modalità previste dalla stessa norma; oltre a quanto sopra riportato, a solo scopo di monitoraggio del processo, si prevede di eseguire anche un test di cessione (ai sensi del DM 5/02/98 secondo metodica UNI 10802 - per provini monolitici) su appositi campioni rappresentativi dei materiali in uscita. Detta verifica analitica verrà effettuata ogni 3000 mc di materiali conglomerati prodotti, dopo 7-10 giorni di maturazione dei provini collezionati. Qualora conformi alla norma UNI sopra menzionata, i materiali a valle del trattamento perderanno la loro qualifica di rifiuto e potranno essere utilizzati come rilevati, sottofondi, strati di sottofondazione, ecc... per costruzioni stradali ed altre opere di ingegneria civile.

I materiali provenienti dalla eventuale fase di vagliatura potranno essere riutilizzati, qualora possiedano le necessarie caratteristiche, oppure verranno caratterizzati e gestiti come rifiuti.

5.1.2 – B e C - Infrasoil® e Greenbanks® conformi alle "PATENTI n. 1994996 e n. 2050517"

A seconda delle necessità di impiego, l'impianto può essere utilizzato per la produzione di INFRASOIL® e/o GREENBANKS®; entrambe i prodotti sono caratterizzati da ottima stabilità ed una volta posati in opera assumono consistenza monolitica, tuttavia essi sono impiegati in ambiti differenti (vedi figura sotto):

- L'INFRASOIL® è caratterizzato da un contenuto modesto di legante idraulico e maggiore di polvere di argilla; questo conferisce al materiale stesso maggiore impermeabilità e plasticità e pertanto viene utilizzato come materiale per l'impermeabilizzazione di discariche, argini e/o dighe,
- Il GREENBANKS® è caratterizzato da contenuti di legante idraulico e polvere di argilla confrontabili; questo conferisce al materiale stesso una maggiore resistenza meccanica rispetto l'INFRASOIL® e di conseguenza viene utilizzato come materiale da costruzione (ad esempio per rilevati e sottofondi stradali).

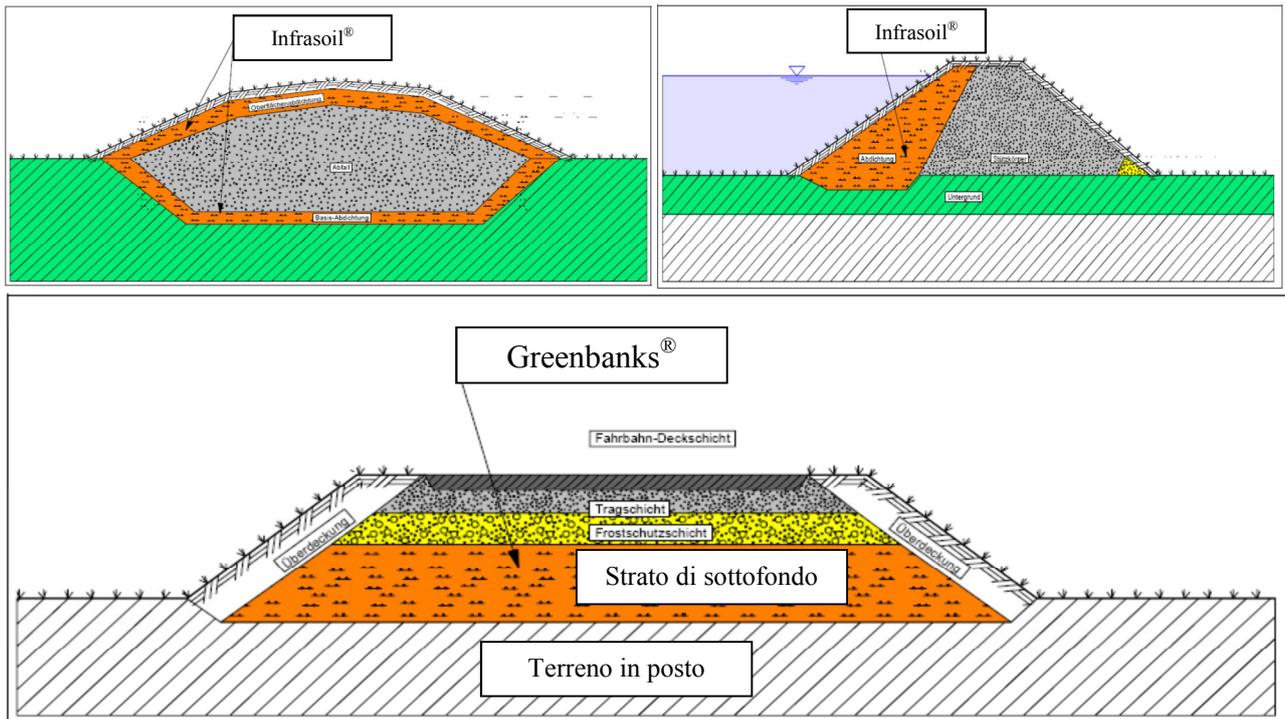


Fig. 4 – Esempi di utilizzo dei materiali trattati con metodologia Hegemann

Tali prodotti vengono realizzati a partire dalla frazione fine dei rifiuti in ingresso (a valle della fase di vagliatura) con l'aggiunta di specifici additivi (legante idraulico e farina di argilla), in conformità alle indicazioni contenute nei rispettivi brevetti europei (PATENTI n. 1994996 e n. 2050517 rispettivamente per INFRASOIL® e GREENBANKS®, riportate in allegato alla presente relazione tecnica).

A seconda dell'utilizzo previsto essi possono essere caratterizzati/verificati in base a specifiche norme (ad esempio le norme UNI 14227-13 e 14227-14 per applicazioni in ambito stradale) oppure a disposizioni di legge (ad esempio Legge 36/2003 per l'impermeabilizzazione delle discariche di rifiuti) e/o in virtù delle specifiche tecniche richieste dal committente (capitolati di fornitura per la realizzazione delle relative opere).

I materiali provenienti dalla eventuale fase di vagliatura potranno essere riutilizzati, qualora possiedano le necessarie caratteristiche, oppure verranno caratterizzati e gestiti come rifiuti.

Oltre a quanto sopra riportato, per la verifica dei materiali in uscita (INFRASOIL® e GREENBANKS®), a solo scopo di monitoraggio di processo, si prevede di eseguire anche un test di cessione ai sensi del DM 5/02/98 secondo metodica UNI 10802 (per provini monolitici). Detta verifica analitica verrà effettuata ogni 3000 mc di materiali conglomerati prodotti, dopo 7-10 giorni di maturazione dei provini collezionati.

5.1.3 - Materiali pre-miscelati

Detti materiali possono essere prodotti partendo sia da rifiuti sia da residui quali terre da scavo, sedimenti ed altri materiali affini. Essi vengono realizzati a partire dalla frazione fine dei rifiuti in ingresso (a valle della fase di vagliatura) in conformità alle indicazioni contenute nelle norme UNI 14227-11 (per materiali miscelati con calce) e UNI 14227-13/ UNI 14227-14 (per materiali miscelati con altri componenti con caratteristiche leganti), o eventualmente ad ulteriori norme di riferimento, tramite l'aggiunta di specifici additivi (quali ad esempio calce, legante idraulico e farina di argilla). In uscita dall'impianto, essi vengono utilizzati per scopi specifici (quali: rilevati/sottofondazioni stradali, argini, sistemi di impermeabilizzazione per discariche/casse di colmata, ecc...) ed una volta posati in opera assumono consistenza monolitica.

L'attività di recupero (individuata con la sigla R5) si concretizzerà tramite la miscelazione dei rifiuti in ingresso (previa eventuale vagliatura per la separazione della frazione grossolana, maggiore di 2/3 cm) con leganti idraulici (quali ad esempio calce e cemento oppure il legante idraulico appositamente sviluppato da Detleff Hegemann per la produzione di INFRASOIL® e GREENBANKS®) e polvere di argilla (se necessaria). Anche in questo caso, come per i materiali di cui al punto sopra, dai quali differiscono solo per la loro preparazione (possono infatti essere prodotti in difformità rispetto ai metodi indicati nei brevetti europei n. 1994996 e n. 2050517 rispettivamente per INFRASOIL® e GREENBANKS®), a seconda dell'utilizzo previsto essi possono essere caratterizzati/verificati in base a specifiche norme (ad esempio le norme UNI 14227-11, UNI 14227-13 e 14227-14 per applicazioni in ambito stradale) oppure a disposizioni di legge (ad esempio Legge 36/2003 per l'impermeabilizzazione delle discariche di rifiuti) e/o in virtù delle specifiche tecniche richieste dal committente (capitolati di fornitura per la realizzazione delle relative opere).

Nel seguito si riporta una sintesi dei materiali pre-miscelati producibili:

- D – Materiali miscelati con calce
- E – Materiali miscelati con altri componenti con caratt. leganti
- F – Materiali miscelati con altri componenti con caratt. leganti
- G - Materiali miscelati con leganti idraulici
- H - Materiali miscelati con leganti e/o polvere di argilla per impermeabilizz. di discariche
- I - Materiali miscelati con leganti e/o polvere di argilla per utilizzi non meglio specificati

A valle del trattamento, si provvederà a verificare (per lotti da 3000 mc ciascuno) che i materiali in uscita possiedano i requisiti per il loro riutilizzo ovvero:

- Rispetto dei requisiti previsti dalle norme UNI o di altri riferimenti normativi applicabili in funzione dell'ambito di utilizzo (qualora non sia stato individuato uno specifico riferimento normativo si provvederà al semplice controllo della non pericolosità del materiale secondo i test chimici effettuati sui rifiuti di partenza),
- Rispetto delle concentrazioni limite di cui in allegato 3 al DM 5/2/98, nel test di cessione eseguito con metodo UNI 10802 (secondo i parametri riportati in tabella seguente).

Parametri analitici da ricercare nei test di cessione	
Parametro:	Test di cessione DM 5/2/98 – UNI10802
pH	X
Arsenico	X
Bario	X
Berillio	X
Cadmio	X
Cobalto	X
Cromo tot.	X
Mercurio	X
Nichel	X
Piombo	X
Rame	X
Selenio	X
Vanadio	X
Zinco	X
Nitrati	X
Fluoruri	X
Solfati	X
Cloruri	X
Cianuri totali	X
Richiesta chimica di ossigeno (COD)	X
Amianto	X

Tab.6 – Parametri da ricercare nelle analisi da effettuare sui campioni di materiali trattati

I materiali provenienti dalla eventuale fase di vagliatura potranno essere riutilizzati, qualora possiedano le necessarie caratteristiche, oppure verranno caratterizzati e gestiti come rifiuti.

5.1.4 – Modalità prelievo campioni per l'esecuzione del test di cessione per materiali monolitici

Per l'esecuzione dei test di cessione previsti dalle fasi di monitoraggio del processo (nella produzione di materiali consolidati) si provvederà al prelievo di opportuni campioni rappresentativi dei lotti prodotti. Nel corso di produzione di ciascun lotto (definito come un quantitativo di 3000 mc) saranno prelevati, ad intervalli di tempo prefissati sulla base della produttività giornaliera, almeno n. 20 incrementi di materiale finito. Questi verranno prelevati direttamente dal punto di caduta del prodotto finito utilizzando un apposito contenitore (od in alternativa prelevati dai diversi cumuli costituenti il medesimo lotto). Per ciascuno degli incrementi raccolti verrà notato il numero, il peso, il giorno e l'ora del prelievo ed il relativo lotto di riferimento, su di un apposito registro delle attività di campionamento.

In corrispondenza del prelievo dell'ultimo incremento, per ogni singolo lotto si provvederà ad eseguire la miscelazione di tutti e 20 gli incrementi prelevati dando così origine al campione rappresentativo del lotto in oggetto.

Detto campione rappresentativo verrà utilizzato per la produzione dei provini monolitici da sottoporre ai vari test previsti (più altrettanti provini di riserva per la gestione di eventuali non conformità).

Ciascun campione monolitico prodotto verrà opportunamente etichettato (nella stessa etichetta saranno presenti le seguenti informazioni: nome della campagna o del committente, n. di lotto, n. di cilindro e data di preparazione dello stesso). I provini per il test di cessione saranno prodotti mediante PROCTOR (metodica DIN 18127 o UNI EN 13286-2) ed avranno dimensioni pari a 6 cm di altezza per 6 cm di diametro. Essi saranno conservati in condizioni controllate (avvolti su carta bagnata e chiusi in sacchetti di plastica tenuti a temperatura ambiente) per un periodo di 7-10 gg di maturazione e quindi saranno inviati presso i laboratori dove verranno eseguiti i test di verifica.

Il test di cessione da eseguirsi per il monitoraggio di processo (nella produzione di materiali legati) è quello indicato in appendice A alla norma UNI 10802:2013. Per quanto concerne invece i parametri da ricercare ed i limiti di riferimento con cui confrontare gli esiti del test sopra citato si rimanda alla tabella di seguito riportata.

N.B. Nel caso di utilizzo dei materiali consolidati di cui ai punti sopra in aree con presenza di falda salina, per i parametri cloruri e solfati, potranno essere accettati valori di concentrazione nell'eluato superiori ai limiti previsti dal DM 5/2/98 (previo parere positivo di ARPAV e degli altri eventuali Enti preposti al controllo).

Parametri analitici da ricercare, e relativi limiti - Test di cessione DM 5/2/98 (metodo UNI 10802:2013 - appendice A)					
Parametro:	U.M.	Limite:	Parametro:	U.M.	Limite:
pH	-	5,5 < .. < 12,0	Selenio	µg/l	10
Arsenico	µg/l	50	Vanadio	µg/l	250
Bario	mg/l	1	Zinco	mg/l	3
Berillio	µg/l	10	Nitrati	mg/l	50
Cadmio	µg/l	5	Fluoruri	mg/l	1,5
Cobalto	µg/l	250	Solfati	mg/l	250
Cromo tot.	µg/l	50	Cloruri	mg/l	100
Mercurio	µg/l	1	Cianuri totali	µg/l	50
Nichel	µg/l	10	Richiesta chimica di ossigeno (COD)	mg/l	30
Piombo	µg/l	50			
Rame	mg/l	0,05	Amianto	mg/l	30

Tab.7 – Parametri da ricercare nelle analisi da effettuare sui campioni di materiali parzialmente consolidati

5.2 – L-Materiali inerti (aggregati riciclati) conformi a Circolare Ministero dell'Ambiente n. 5205

Detti materiali possono essere prodotti partendo sia da rifiuti sia da residui quali terre da scavo ed altri sottoprodotti. Essi sono originati dalla fase di vagliatura preliminare dei materiali/rifiuti in ingresso all'impianto. Tali materiali vengono utilizzati sia per ripristini ambientali sia come materiali da costruzione per opere di ingegneria civile sulla base delle tipologie indicate nella Circolare 5205.

L'attività di recupero (individuata con la sigla R5/) si concretizzerà tramite la vagliatura dei rifiuti in ingresso (eventualmente con passaggi successivi su setacci a differenti maglie) per la produzione delle frazioni desiderate.

I materiali a valle del trattamento verranno caratterizzati ai sensi della Circolare del Ministero dell'Ambiente n. 5205 e, se conformi alla stessa, perderanno la loro qualifica di rifiuto e potranno essere utilizzati per gli scopi ivi previsti (come rilevati, sottofondi, strati di sottofondazione e/o per ripristini ambientali). I lotti di materiale che risulteranno conformi alle suddette specifiche saranno riutilizzati per gli scopi previsti, mentre i materiali appartenenti ai lotti che non dovessero risultare conformi verranno gestiti come rifiuti. La frequenza di campionamento prevista è di un test completo ogni 3000 mc, e comunque ogni qual volta intervenga una modifica sostanziale dei rifiuti in ingresso al processo.

Al fine di procedere alla loro vendita/distribuzione, risulta necessario provvedere alla marcatura CE degli stessi, sempre in conformità a quanto indicato nella suddetta Circolare (ed alla norma UNI 13242). Essi (o parte di essi – come ad esempio la frazione compresa tra 2 e 3 cm di pezzatura) possono altresì essere utilizzati direttamente in impianto per la produzione di calcestruzzo a norma e/o GREENBANKS® (secondo brevetto europeo n. 2050517).

5.3 – M - Sedimenti trattati per successivo utilizzo degli stessi quali materiali da costruzione per opere di ingegneria civile e/o per ripristini ambientali (art. 184-quater, D.Lgs. 152/06)

Con riferimento all'art. 184-quater del D. Lgs. 152/06, l'impianto mobile può essere utilizzato per il trattamento di rifiuti costituiti da fanghi di dragaggio (individuati con il codice CER 2002 17.05.06) per la produzione di materiali idonei ad essere utilizzati per ripristini ambientali e come materiali da costruzione per la realizzazione di opere di ingegneria civile.

L'attività di recupero (individuata con la sigla R5) si concretizzerà tramite la miscelazione dei rifiuti in ingresso (previa eventuale vagliatura per la separazione della frazione grossolana, maggiore di 2/3 cm) con polvere di argilla e/o leganti idraulici (quali ad esempio calce e cemento oppure il legante idraulico appositamente sviluppato da Detleff Hegemann per la produzione di INFRASOIL® e GREENBANKS®).

A valle del trattamento, si provvederà a verificare (sempre per lotti da 3000 mc ciascuno) che i materiali in uscita possiedano i requisiti per il loro riutilizzo ovvero:

- Rispetto delle concentrazioni limite di cui alle colonne A e/o B (a seconda del sito di utilizzo) di tab. 1, allegato 5 alla parte IV del D. Lgs. 152/06 (parametri da ricercare riportati in tabella a pagina sotto),
- Rispetto delle concentrazioni limite di cui in allegato 3 al DM 5/2/98, nel test di cessione eseguito con metodo UNI 12457 (parametri da ricercare riportati in tabella sotto - con eventuale possibilità di deroga per cloruri e solfati rispetto ai limiti previsti).

Parametri analitici da ricercare nei campioni prelevati:				
Parametro:	Caratterizzazione DM 161/2012	Test di cessione DM 5/2/98	Parametro:	Caratterizzazione DM 161/2012
Scheletro	X		Benzo(a)pirene	X
Residuo a 105° C	X		Benzo(b)fluorantene	X
pH		X	Benzo(k)fluorantene	X
Arsenico	X	X	Benzo(g,h,i)perilene	X
Bario		X	Crisene	X
Berillio		X	Dibenzo(a,e)pirene	X
Cadmio	X	X	Dibenzo(a,l)pirene	X
Cobalto	X	X	Dibenzo(a,i)pirene	X
Cromo tot.	X	X	Dibenzo(a,h)pirene	X
Cromo VI	X		Dibenzo(a,h)antracene	X
Mercurio	X	X	Indeno(1,2,3-cd)pirene	X
Nichel	X	X	Pirene	X
Piombo	X	X	Naftalene	X
Rame	X	X	Acenaftilene	X
Selenio		X	Acenaftene	X
Vanadio		X	Fluorene	X
Zinco	X	X	Fenantrene	X
Nitrati		X	Antracene	X
Fluoruri		X	Fluorantene	X
Solfati		X	Somma IPA	X
Cloruri		X	Benzene	X
Cianuri totali		X	Etilenzene	X
C > 12	X		Stirene	X
Richiesta chimica di ossigeno (COD)		X	Toluene	X
Amianto	X	X	Xileni (somma MB)	X
Benzo(a)antracene	X		Sommatoria BTEX	X

Tab.8 – Parametri da ricercare nelle analisi da effettuare sui campioni di materiali trattati

Qualora conformi ai requisiti sopra menzionati (quelli previsti dall'art. 184-quater del D. Lgs. 152/06), i materiali a valle del trattamento perderanno la loro qualifica di rifiuto e potranno essere utilizzati come rilevati, sottofondi, strati di sottofondazione, ecc... per costruzioni stradali ed altre opere di ingegneria civile oppure per recuperi ambientali. La gestione degli stessi avverrà in conformità a quanto indicato ai punti 3, 4 e 5 dell'articolo sopra menzionato e di seguito riportato integralmente, mentre i materiali provenienti dalla eventuale fase di vagliatura (frazione grossolana) potranno essere riutilizzati, qualora possiedano le necessarie caratteristiche, oppure verranno caratterizzati e gestiti come rifiuti.

5.4 - Materiali sfusi non consolidati e/o parzialmente consolidati per ripristini ambientali

Detti materiali possono essere prodotti partendo sia da rifiuti sia da residui quali terre da scavo ed altri sottoprodotti. Essi (in uscita dall'impianto) non assolvono particolari funzioni specifiche e possono essere riutilizzati come semplici materiali da riempimento, ad esempio per recuperi ambientali, colmate ecc... (ma anche come corpo dei rilevati o altri utilizzi simili nel caso in cui non siano richieste particolari caratteristiche geo-tecniche).



Detti materiali possono quindi essere riutilizzati anche sfusi senza particolari modalità di posa (come avviene invece nel caso di materiali legati); per tale motivo, detti materiali, sono del tutto assimilabili al terreno in posto al di sopra del quale vengono disposti (nel caso di partenza da rifiuti, l'operazione di recupero è identificata con la sigla R5).

Al fine quindi di poter essere considerati a tutti gli effetti dei sottoprodotti/MPS si deve verificare che la loro composizione chimica sia conforme al sito di destinazione (entro colonna A per uso residenziale ed entro colonna B per uso industriale, di tab. 1, allegato 5 alla parte IV del D. Lgs. 152/06) e che non siano causa di inquinamento per la falda (verifica che si effettua con il test di cessione previsto dal D.M. 5/2/98, utilizzando la metodica per materiali granulari – UNI 12457).

Tali materiali infine possono essere eventualmente caratterizzati sulla base di una specifica norma di riferimento (UNI 13285 oppure la nuova UNI 11531 parte 1, oppure altre norme a seconda dell'ambito di utilizzo). I lotti che risulteranno conformi alle suddette specifiche saranno riutilizzati per gli scopi previsti, mentre i materiali appartenenti ai lotti che non dovessero risultare conformi verranno gestiti come rifiuti.

I materiali provenienti dalla eventuale fase di vagliatura potranno essere riutilizzati, qualora possiedano le necessarie caratteristiche, oppure verranno caratterizzati e gestiti come rifiuti.

Nel seguito si riporta una sintesi dei materiali producibili:

- N - Materiali non consolidati o parzialmente consolidati (conformi alla UNI 13285)
- O - Materiali non consolidati o parzialmente consolidati (conformi UNI 11531 parte 1)
- P - Materiali non consolidati o parzialmente consolidati per utilizzi non meglio specificati (riempimenti/terrapieni/colmate), conformi all'art. 184-ter (D. Lgs. 152/06) o ad altro eventuale riferimento tecnico da stabilire a seconda dell'utilizzo in fase di comunicazione della campagna di attività

Le verifiche sopra citate verranno ripetute ogni 3000 mc di materiali prodotti, i parametri da ricercare sono riportati nella seguente tabella.

N.B. Nel caso di utilizzo dei suddetti materiali in aree con presenza di falda salina, per i parametri cloruri e solfati, potranno essere accettati valori di concentrazione nell'eluato superiori ai limiti previsti dal DM 5/2/98 (previo parere positivo dell'Agenzia per la Protezione Ambientale territorialmente competente e degli altri eventuali Enti preposti al controllo).

Parametri analitici da ricercare nei campioni prelevati:				
Parametro:	Caratterizzazione DM 161/2012	Test di cessione DM 5/2/98	Parametro:	Caratterizzazione DM 161/2012
Scheletro	X		Benzo(a)antracene	X
Residuo a 105° C	X		Benzo(a)pirene	X
pH		X	Benzo(b)fluorantene	X
Arsenico	X	X	Benzo(k)fluorantene	X
Bario		X	Benzo(g,h,i)perilene	X
Berillio		X	Crisene	X
Cadmio	X	X	Dibenzo(a,e)pirene	X
Cobalto	X	X	Dibenzo(a,l)pirene	X
Cromo tot.	X	X	Dibenzo(a,i)pirene	X
Cromo VI	X		Dibenzo(a,h)pirene	X
Mercurio	X	X	Dibenzo(a,h)antracene	X
Nichel	X	X	Indeno(1,2,3-cd)pirene	X
Piombo	X	X	Pirene	X
Rame	X	X	Naftalene	X
Selenio		X	Acenaftilene	X
Vanadio		X	Acenaftene	X
Zinco	X	X	Fluorene	X
Nitrati		X	Fenantrene	X
Fluoruri		X	Antracene	X
Solfati		X	Fluorantene	X
Cloruri		X	Somma IPA	X
Cianuri totali		X	Benzene	X
C > 12	X		Etilenzene	X
Richiesta chimica di ossigeno (COD)		X	Stirene	X
Amianto	X	X	Toluene	X
			Xileni (somma MB)	X
			Sommatoria BTEX	X

Tab.9 – Parametri da ricercare nelle analisi da effettuare sui campioni di materiali parzialmente consolidati

5.5 – Sintesi delle attività di recupero

Si riporta nella tabella seguente la sintesi delle attività di recupero che possono essere effettuate tramite l'utilizzo dell'impianto mobile Hegemann, mentre alle pagine successive si riporta lo schema logico delle verifiche da effettuare sui rifiuti in ingresso e sui materiali/rifiuti in uscita dall'impianto ed una tabella di sintesi dei prodotti in uscita dall'impianto.

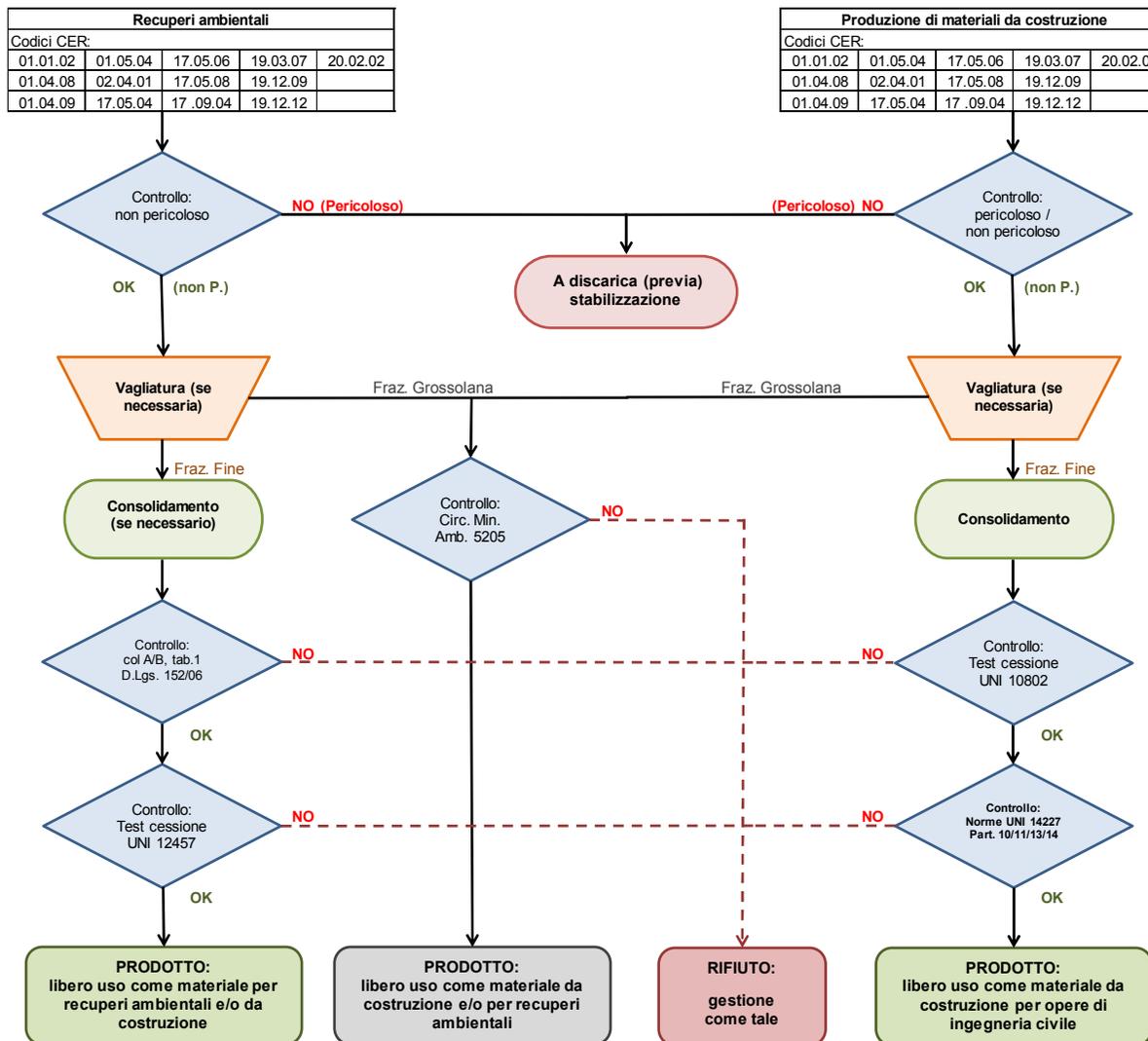


Tabella di sintesi delle attività di recupero conformi all'art. 184-ter del D. Lgs. 152/06

Codice CER	Descrizione:	Rif. normativo		Verifica ingresso:	Trattamento:	Verifica uscita:				Utilizzo:	
		D.M./D.Lgs.	Punti/ art.:			Contenuto tot.:	Cessione:	Marcatura CE	EoW	Sgl:	Descrizione:
Per la produzione di materiali consolidati per la realizzazione di opere di ingegneria civile											
01.01.02	Rifiuti da estrazione di minerali non metalliferi	D. Lgs. 152/06	184-ter	Pericoloso / non pericoloso	Vagliatura e miscelazione con leganti idraulici (ed altri additivi)	Non richiesto	Rispetto dei limiti di cui al D.M. 5/2/98 nel test di cessione (met. UNI 10802)	Non richiesto	Ad uscita impianto (previa verifica dei requisiti di cui alle norme UNI applicabili)	R5	Rilevati/sottofondazioni stradali, sistemi di impermeabilizzazione per discariche/casse di colmata, argini, ed altri usi simili
01.04.08	Scarti di ghiaia e pietrisco, diversi da quelli di cui alla voce 010407										
01.04.09	Scarti di sabbia e argilla										
01.05.04	Fanghi e rifiuti di perforazione di pozzi per acque dolci										
02.04.01	Terriccio residuo dalle operazioni di pulizia e lavaggio delle barbabetole										
17.05.04	Terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 170503										
17.05.08	Pietrisco per massicciate ferroviarie diverso da quello di cui alla voce 170507										
17.09.04	Rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci 170901, 170902 e 170903										
17.05.06	Fanghi di dragaggio, diversi da quelli di cui alla voce 170505										
19.03.07	Rifiuti solidificati, diversi da quelli di cui alla voce 190306										
19.12.09	Minerali (ad esempio sabbia, rocce)										
19.12.12	Altri rifiuti (compresi materiali misti) prodotti dal trattamento meccanico dei rifiuti, diversi da quelli di cui alla voce 191211										
20.02.02	Terra e roccia										
Per la produzione di materiali non consolidati o parzialmente consolidati per recuperi ambientali ed altri utilizzi											
01.01.02	Rifiuti da estrazione di minerali non metalliferi	D. Lgs. 152/06	184-ter	Pericoloso / non pericoloso	Vagliatura e miscelazione con leganti idraulici (ed altri additivi)	Rispetto di col. A/B di tab. 1, all. 5 alla parte IV del D.Lgs. 152/06	Rispetto dei limiti di cui al D.M. 5/2/98 nel test di cessione (met. UNI 12457)	Non richiesto	Ad uscita impianto (previa verifica dei requisiti di cui alle norme UNI applicabili)	R5/R10	Recuperi ambientali, rilevati/sottofondazioni stradali, sistemi di impermeabilizzazione per discariche/casse di colmata, argini, ed altri usi simili
01.04.08	Scarti di ghiaia e pietrisco, diversi da quelli di cui alla voce 010407										
01.04.09	Scarti di sabbia e argilla										
01.05.04	Fanghi e rifiuti di perforazione di pozzi per acque dolci										
02.04.01	Terriccio residuo dalle operazioni di pulizia e lavaggio delle barbabetole										
17.05.04	Terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 170503										
17.05.08	Pietrisco per massicciate ferroviarie diverso da quello di cui alla voce 170507										
17.09.04	Rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci 170901, 170902 e 170903										
17.05.06	Fanghi di dragaggio, diversi da quelli di cui alla voce 170505										
19.03.07	Rifiuti solidificati, diversi da quelli di cui alla voce 190306										
19.12.09	Minerali (ad esempio sabbia, rocce)										
19.12.12	Altri rifiuti (compresi materiali misti) prodotti dal trattamento meccanico dei rifiuti, diversi da quelli di cui alla voce 191211										
20.02.02	Terra e roccia										



**SCHEMA LOGICO DI COLLEGAMENTO: INGRESSI/USCITE/UTILIZZI - AI FINI DELLA END OF WASTE IN CONFORMITA'
ALL'ART. 184-ter DEL D. Lgs. 152/06**



Materiali producibili partendo dai rifiuti non pericolosi richiesti in autorizzazione

Codice CER	Descrizione	Tipologia di trattamento	Descrizione prodotti ottenibili	Condizioni per la EoW ad uscita impianto					
				Norma UNI o rif. norm. applicabile	Contenuto totale	Test di cessione			
01.01.02	Rifiuti da estrazione di minerali non metalliferi	Eventuale vagliatura e miscelazione con leganti idraulici e/o polvere di argilla per l'ottenimento di materiali premiscelati che una volta posati in sito assumono consistenza monolitica	A - Conglomerati cementizi	UNI 14227-10	Non necessario in quanto la verifica della non pericolosità del rifiuto viene effettuata in ingresso al processo	Test di cessione UNI 10802 (per materiali monolitici)			
01.04.08	Scarti di ghiaia e pietrisco, diversi da quelli di cui alla voce 010407		B - Infrasoil®	PATENTE n. 1994996					
01.04.09	Scarti di sabbia e argilla		C - Greenbanks®	PATENTE n. 2050517					
01.05.04	Fanghi e rifiuti di perforazione di pozzi per acque dolci		D - Materiali miscelati con calce	UNI 14227-11					
02.04.01	Terriccio residuo dalle operazioni di pulizia e lavaggio delle barbabietole		E - Materiali miscelati con altri componenti con caratt. leganti	UNI 14227-13					
17.05.04	Terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 170503		F - Materiali miscelati con altri componenti con caratt. leganti	UNI 14227-14					
17.05.08	Pietrisco per massicciate ferroviarie diverso da quello di cui alla voce 170507		G - Materiali miscelati con leganti idraulici	UNI 11531 parte 2					
17.09.04	Rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci 170901, 170902 e 170903		H - Materiali miscelati con leganti e/o polvere di argilla per impermeabilizz. di discariche	D. Lgs. 36/03					
19.03.07	Rifiuti solidificati, diversi da quelli di cui alla voce 190306		I - Materiali miscelati con leganti e/o polvere di argilla per utilizzi non meglio specificati	Art. 184-ter (D. Lgs. 152/06), altro rif. tecnico da stabilire in fase di com. camp. attività					
19.12.09	Minerali (ad esempio sabbia, rocce)								
19.12.12	Altri rifiuti (compresi materiali misti) prodotti dal trattamento meccanico dei rifiuti, diversi da quelli di cui alla voce 191211								
20.02.02	Terra e roccia								
01.01.02	Rifiuti da estrazione di minerali non metalliferi		Eventuale vagliatura ed eventuale miscelazione con leganti idraulici e/o polvere di argilla per l'ottenimento di materiali sfusi o parzialmente premiscelati per utilizzi non specifici (una volta posati in sito possono anche assumere consistenza monolitica)	L - Materiali inerti			Circ. Min. Amb. n. 5205 (15/07/2005)	Se previsto da Circ 5205 per ambito applicazione	Test previsto dal DM 5/2/98 (UNI 12457 per materiali granulari)
01.04.08	Scarti di ghiaia e pietrisco, diversi da quelli di cui alla voce 010407			M - Sedimenti trattati			Art. 184-quater (D. Lgs. 152/06)		
01.04.09	Scarti di sabbia e argilla	N - Materiali non consolidati o parzialmente consolidati		UNI 13285					
01.05.04	Fanghi e rifiuti di perforazione di pozzi per acque dolci	O - Materiali non consolidati o parzialmente consolidati		UNI 11531 parte 1					
02.04.01	Terriccio residuo dalle operazioni di pulizia e lavaggio delle barbabietole	P - Materiali non consolidati o parzialmente consolidati per utilizzi non meglio specificati		Art. 184-ter (D. Lgs. 152/06), altro rif. tecnico da stabilire in fase di com. camp. attività					
17.05.04	Terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 170503								
17.05.06	Fanghi di dragaggio, diversi da quelli di cui alla voce 170505								
17.05.08	Pietrisco per massicciate ferroviarie diverso da quello di cui alla voce 170507								
17.09.04	Rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci 170901, 170902 e 170903								
19.03.07	Rifiuti solidificati, diversi da quelli di cui alla voce 190306								
19.12.09	Minerali (ad esempio sabbia, rocce)								
19.12.12	Altri rifiuti (compresi materiali misti) prodotti dal trattamento meccanico dei rifiuti, diversi da quelli di cui alla voce 191211								
20.02.02	Terra e roccia								

6 - UTILIZZO DELL'IMPIANTO PER LA STABILIZZAZIONE DI RIFIUTI (PERICOLOSI / NON PERICOLOSI) AI FINI DELLO SMALTIMENTO IN DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI

L'utilizzo della tecnologia Hegemann può essere indicato anche per la stabilizzazione di alcune tipologie di rifiuti allo scopo di renderli stabili e non reattivi per il loro conferimento presso particolari tipologie di discariche. Il processo di stabilizzazione in questo caso, pur essendo analogo a quello che si esegue per la produzione di INFRASOIL[®] e GREENBANKS[®], ha la sola finalità di bloccare gli inquinanti presenti all'interno della matrice evitandone il rilascio e consentendo quindi a determinate tipologie di rifiuti di essere smaltiti in discariche per rifiuti non pericolosi (ai sensi del D. Lgs. 36/2003) nelle quali, in assenza di trattamento, non sarebbero potuti essere accettati.

6.1 Rifiuti trattabili con tecnologia Hegemann e loro specifiche tecniche

Nel corso delle attività di bonifica di siti inquinati ed in generale di scavo e gestione di terreni e/o sedimenti (ma anche da attività di tipo industriale) vengono generalmente prodotte notevoli quantità di materiali di risulta difficilmente recuperabili in maniera opportuna. Salvo in particolari condizioni specifiche detti materiali, secondo la normativa vigente, vengono considerati "rifiuti" e ad essi vengono attribuiti degli opportuni codici identificativi (codici CER). Nel caso in cui non sia possibile recuperare tali rifiuti in conformità alla normativa vigente risulta necessario ricorrere allo smaltimento degli stessi presso siti di discarica autorizzati (in conformità al D. Lgs. 36/2003 ed al D.M. 27/09/2010).

In alcuni casi tuttavia le caratteristiche chimico-fisiche dei suddetti rifiuti sono tali da rendere necessario il ricorso a discariche particolari (come ad esempio quelle per rifiuti pericolosi) le cui tariffe per il conferimento degli stessi risultano spesso molto elevate. In tali casi, il trattamento Hegemann può essere applicato a detti rifiuti per renderli "stabili e non reattivi" e poterli quindi conferire presso discariche autorizzate per rifiuti non pericolosi, decisamente meno onerose. In casi come quelli sopra descritti il produttore dei rifiuti può richiedere di utilizzare l'impianto Hegemann per la stabilizzazione di detti rifiuti con la finalità di avviarli poi presso una discarica per rifiuti non pericolosi.

Ai sensi del D. Lgs. 152/06, l'operazione che viene effettuata nei casi di cui sopra, è identificata con la sigla **D9** – ***“Trattamento fisico-chimico non specificato altrove nel presente allegato che dia origine a composti o a miscugli eliminati secondo uno dei procedimenti elencati nei punti da D1 a D12 (ad esempio evaporazione, essiccazione, calcinazione, ecc.)***.

I rifiuti pericolosi e non pericolosi per i quali si chiede autorizzazione al trattamento al fine di renderli stabili e non reattivi per il successivo conferimento presso opportuni siti di discarica autorizzati sono riportati nella tabella successiva.

Rifiuti non pericolosi e pericolosi richiesti in autorizzazione per la stabilizzazione finalizzata allo smaltimento in discarica di idonea categoria	
Codice CER	Descrizione
010102	Rifiuti da estrazione di minerali non metalliferi
010407*	Rifiuti contenenti sostanze pericolose prodotti da trattamenti chimici e fisici di minerali non metalliferi
010408	Scarti di ghiaia e pietrisco, diversi da quelli di cui alla voce 010407
010409	Scarti di sabbia e argilla
010412	Sterili ed altri residui del lavaggio e della pulitura dei minerali, diversi da quelli di cui alle voci 010407 e 010411
010413	Rifiuti prodotti dalla lavorazione della pietra, diversi da quelli di cui alla voce 010407
010504	Fanghi e rifiuti di perforazione di pozzi per acque dolci
010506*	Fanghi di perforazione ed altri rifiuti di perforazione contenenti sostanze pericolose
020401	Terriccio residuo dalle operazioni di pulizia e lavaggio delle barbabietole
020403	Fanghi prodotti dal trattamento in loco degli effluenti
100101	Ceneri pesanti, scorie e polveri di caldaia (tranne le polveri di caldaia di cui alla voce 100104)
100105	Rifiuti solidi prodotti da reazioni a base di calcio nei processi di desolforazione dei fumi
100107	Rifiuti fangosi prodotti da reazioni a base di calcio nei processi di desolforazione dei fumi
100114*	Ceneri pesanti, scorie e polveri di caldaia prodotte dal coincenerimento, contenenti sostanze pericolose
100115	Ceneri pesanti, scorie e polveri di caldaia prodotte dal coincenerimento, diverse da quelle di cui alla voce 100114
100120*	Fanghi prodotti dal trattamento in loco degli effluenti, contenenti sostanze pericolose
100121	Fanghi prodotti dal trattamento in loco degli effluenti, diversi da quelli di cui alla voce 100120
100124	Sabbie dei reattori a letto fluidizzato
100201	Rifiuti del trattamento delle scorie
100213*	Fanghi e residui di filtrazione prodotti dal trattamento dei fumi, contenenti sostanze pericolose
100214	Fanghi e residui di filtrazione prodotti dal trattamento dei fumi, diversi da quelli di cui alla voce 100213
100215	Altri fanghi e residui di filtrazione
100903	Scorie di fusione
170503*	Terra e rocce, contenenti sostanze pericolose
170504	Terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 170503
170505*	Fanghi di dragaggio, contenenti sostanze pericolose
170506	Fanghi di dragaggio, diversi da quelli di cui alla voce 170505
170801*	Materiali da costruzione a base di gesso contaminati da sostanze pericolose
170802	Materiali da costruzione a base di gesso diversi da quelli di cui alla voce 170801
170903*	Altri rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione (compresi rifiuti misti) contenenti sostanze pericolose
170904	Rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci 170901, 170902 e 170903
190119	Sabbie dei reattori a letto fluidizzato
190304*	Rifiuti contrassegnati come pericolosi, parzialmente stabilizzati
190305	Rifiuti stabilizzati diversi da quelli di cui alla voce 190304
190306*	Rifiuti contrassegnati come pericolosi, solidificati
190307	Rifiuti solidificati, diversi da quelli di cui alla voce 190306
190813*	Fanghi contenenti sostanze pericolose prodotti da altri trattamenti delle acque reflue industriali
190802	Rifiuti dell'eliminazione della sabbia
191209	Minerali (ad esempio sabbia, rocce)
191301*	Rifiuti solidi prodotti dalle operazioni di bonifica dei terreni, contenenti sostanze pericolose
191302	Rifiuti solidi prodotti dalle operazioni di bonifica dei terreni, diversi da quelli di cui alla voce 191301
191303*	Fanghi prodotti dalle operazioni di bonifica dei terreni, contenenti sostanze pericolose
191304	Fanghi prodotti dalle operazioni di bonifica dei terreni, diversi da quelli di cui alla voce 191303
191305*	Fanghi prodotti dalle operazioni di risanamento delle acque di falda, contenenti sostanze pericolose
191306	Fanghi prodotti dalle operazioni di risanamento delle acque di falda, diversi da quelli di cui alla voce 191305
200202	Terra e roccia

Tab.10 – Rifiuti richiesti in autorizzazione per la stabilizzazione finalizzata allo smaltimento in discarica

Si specifica tuttavia che non tutti i rifiuti compresi nella tabella di cui sopra potrebbero effettivamente essere trattati con tecnologia Hegemann infatti l'eventuale presenza di contaminanti organici all'interno dei suddetti rifiuti in concentrazioni elevate potrebbe interferire con la formazione del reticolo cristallino e compromettere quindi la stabilità del materiale trattato. Detti materiali, per poter essere sottoposti a stabilizzazione, devono comunque avere caratteristiche fisiche compatibili al processo ovvero (principalmente):

- Tenore di umidità tale da renderli gestibili in fase di carico e miscelazione,
- Presenza contenuta di argille idrofile (che potrebbero causare rigonfiamenti successivi),
- Assenza (o presenza molto limitata) di forme minerali inibitorie nei confronti della stabilizzazione,
- Limitata presenza di sostanze organiche.

Relativamente ai punti sopra indicati non vengono forniti dei valori limite ma si demanda la verifica di compatibilità al processo alla fase di test pilota che viene eseguita in corrispondenza di ogni campagna di trattamento per qualsiasi tipologia di materiale da trattare. Grazie a tale fase pilota preliminare (che simula in modo fedele le condizioni di trattamento industriale) viene verificata l'effettiva possibilità di trattare determinate tipologie di rifiuti e le migliori condizioni di trattamento sia in termini di umidità, sia per quanto riguarda l'individuazione delle quantità ottimali di additivi da aggiungere (con formulazione della migliore "ricetta di trattamento"). Detto test pilota consente inoltre di stabilire la corrispondenza dei rifiuti in uscita dal processo alle specifiche richieste dalla normativa vigente e dall'impianto di destino finale; gli esiti di tale test vengono trasmessi alle Autorità Competenti in fase di richiesta di esecuzione di ciascuna specifica campagna di trattamento. Nel corso del test pilota di cui sopra verranno effettuate le medesime verifiche che verranno poi eseguite anche in fase di trattamento industriale dei rifiuti, dette verifiche sono state anticipate in forma schematica nella tabella di pagina seguente.

SINTESI DELLE VERIFICHE DA EFFETTUARE SUI RIFIUTI IN INGRESSO ED IN USCITA DALL'IMPIANTO	
Matrice:	Verifica:
Rifiuto in ingresso	Acquisizione di tutte le informazioni necessarie ad impostare i test pilota e controllo della presenza del relativo codice CER tra quelli autorizzati
	Acquisizione e/o esecuzione di analisi chimica per stabilire la pericolosità o meno del rifiuto
	Acquisizione e/o esecuzione di test di cessione ai sensi del DM 27/09/2010 per l'impostazione della "ricetta" di trattamento
	Esecuzione del trattamento su scala pilota
Rifiuto in uscita	Verifica dell'efficacia di trattamento tramite esecuzione di test di cessione ai sensi del DM 27/09/2010 (con limiti di riferimento di tab. 5a o 5 se si parte da rifiuti non pericolosi)
	Verifica della conformità del rifiuto trattato allo smaltimento in discarica, sulla base delle ulteriori condizioni previste dal DM 27/09/2010 (quali ad esempio: TOC, PCB, PCDD/PCDF, ecc...), ed eventualmente di specifiche prescrizioni contenute nell'autorizzazione della stessa discarica
	SOLO PER LA FASE INDUSTRIALE - Redazione, da parte del committente (oppure di Hegemann), della caratterizzazione di base dei rifiuti, ai sensi dell'art. 2 del DM 27/09/2010

Tab.11 – Sintesi delle verifiche da effettuare sui rifiuti in ingresso ed in uscita dall'impianto

In fase di effettuazione di ciascuna campagna di trattamento, nel caso in cui il processo sia effettuato sui rifiuti di tabella sopra allo scopo di renderli stabili e non reattivi per il loro successivo avvio a discarica di opportuna categoria, si dovrà verificare innanzitutto che gli stessi possano considerarsi **“pericolosi o non pericolosi” ai sensi del D. Lgs. 152/06 (e della Decisione 2000/532/CE e s.m.i.)**. Dovrà pertanto essere fornita dal produttore dei rifiuti opportuna caratterizzazione chimica per la verifica della pericolosità o non pericolosità degli stessi, in alternativa dovrà essere eseguita un’analisi chimica ex-novo.

Tale verifica verrà successivamente ripetuta con frequenza pari ad una analisi/omologa ogni 3000 mc di rifiuti in trattamento (qualora non intervengano modifiche sostanziali inerenti alla tipologia e provenienza degli stessi).

Ai fini del monitoraggio di processo, per verificare l’applicabilità della “ricetta di trattamento” individuata in fase di test pilota, verrà eseguito anche un test di cessione ai sensi del D.M. 27/9/2010 ogni 3000 mc di rifiuti in trattamento (anche in questo caso, qualora non intervengano modifiche sostanziali inerenti alla tipologia e provenienza degli stessi).

Oltre alle verifiche di cui sopra, ai soli fini di un controllo qualitativo interno e di monitoraggio di processo (come nel caso di trattamento di rifiuti non pericolosi ai fini del loro riutilizzo), verranno eseguiti il controllo del valore dell’umidità e della composizione granulometrica con frequenze rispettivamente giornaliera e settimanale (salvo che non si rendano necessari controlli più fitti).

Nella tabella seguente si riporta una sintesi delle verifiche che verranno eseguite sui rifiuti pericolosi o non pericolosi in ingresso all’impianto (con le relative frequenze indicative).

Verifica:	Descrizione:	Frequenza:
Umidità	Controllo del valore di umidità in linea	Giornaliera (o maggiore, se necessario)
Granulometria	Controllo della composizione granulometrica	Settimanale (o maggiore, se necessario)
Cessione	Test di cessione tipo DM 27/9/2010	Ogni 3000 mc (in caso non intervengano modifiche sostanziali su tipologia e qualità)
Contenuto	Analisi del contenuto totale di sostanze inquinanti	Ogni 3000 mc (in caso non intervengano modifiche sostanziali su tipologia e qualità)

Tab.12 – Sintesi delle verifiche che verranno eseguite sui rifiuti pericolosi o non pericolosi in ingresso all’impianto

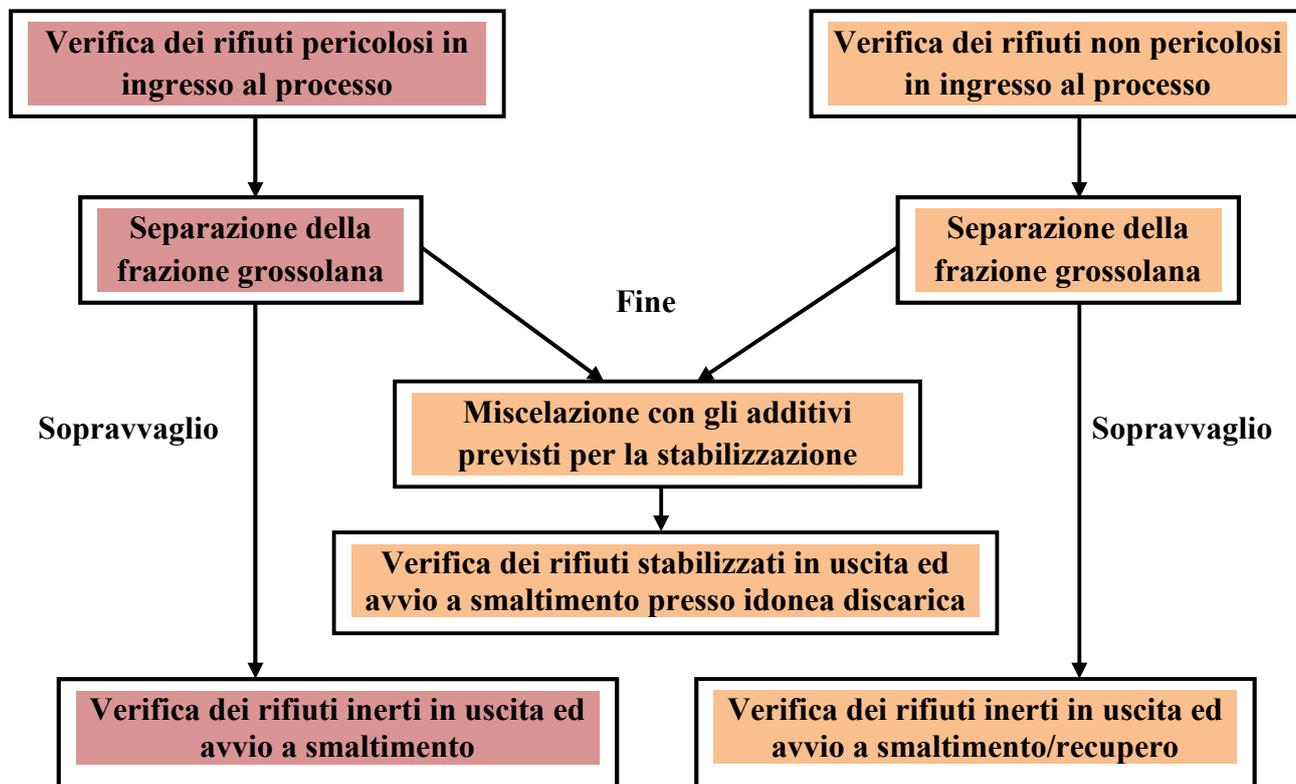
Le suddette verifiche potranno effettuarsi su campioni di rifiuti prelevati dai cumuli in fase di stoccaggio o sugli stessi rifiuti prima del conferimento all’impianto (ad esempio in cumulo rovesciato), i parametri da ricercare sono riportati nella tabella di sintesi successiva.

Parametri analitici da ricercare nei campioni di rifiuti prelevati:		
Parametro:	Caratterizzazione D. Lgs. 152/06	Test di cessione DM 27/09/2010
Scheletro	X	
Residuo a 105° C	X	
Residuo a 600° C	X	
pH	X	X
Antimonio	X	X
Arsenico	X	X
Bario		X
Berillio	X	
Cadmio	X	X
Cromo tot.	X	X
Cromo VI	X	
Mercurio	X	X
Molibdeno		X
Nichel	X	X
Piombo	X	X
Rame	X	X
Selenio	X	X
Stagno	X	
Tallio	X	
Tellurio	X	
Zinco	X	X
Vanadio	X	
Fluoruri		X
Solfati		X
Cloruri		X
Benzene	X	
Etilenzene	X	
Stirene	X	
Toluene	X	
Xileni (somma MB)	X	
Sommatoria BTEX	X	
Benzo(a)antracene	X	
Benzo(a)pirene	X	
Benzo(b)fluorantene	X	
Benzo(k)fluorantene	X	
Benzo(g,h,i)perilene	X	
Crisene	X	
Dibenzo(a,e)pirene	X	
Dibenzo(a,l)pirene	X	
Dibenzo(a,i)pirene	X	
Dibenzo(a,h)pirene	X	
Dibenzo(a,h)antracene	X	
Indeno(1,2,3-cd)pirene	X	
Pirene	X	
Naftalene	X	
Acenaftilene	X	
Acenaftene	X	
Fluorene	X	
Fenantrene	X	
Antracene	X	
Fluorantene	X	
Somma IPA	X	
PCB	X	
C < 12	X	
C > 12	X	
TOC	X	
DOC		X

Tab.13 – Parametri analitici da ricercare nei campioni di rifiuti prelevati

6.2 *Trattamento di rifiuti pericolosi/non pericolosi palabili ai fini della loro stabilizzazione*

Qualora l'impianto mobile venga utilizzato per la *stabilizzazione*, lo schema di processo risulta il seguente.



I rifiuti che possono essere trattati secondo lo schema di processo di cui sopra sono riportati in tabella 24 a pagina 77, si precisa altresì che tutti i rifiuti riportati nella medesima tabella dovranno avere consistenza palabile e non polverulenta in quanto la conformazione impiantistica descritta non risulta idonea al trattamento di rifiuti fangosi/non palabili e/o polverulenti.

A seconda del rifiuto di partenza, in uscita dall'impianto si potranno ottenere i seguenti rifiuti/materiali:

- *Rifiuti pericolosi/non pericolosi stabilizzati,*
- *Residui di processo*
- *Eventuali materiali recuperabili.*

6.3 *Rifiuti stabilizzati in uscita dall'impianto e loro specifiche tecniche*

Nel caso in cui il trattamento sia applicato a rifiuti pericolosi e/o non pericolosi allo scopo di ottenere la stabilizzazione/inertizzazione degli stessi, si dovrà provvedere alla verifica delle condizioni necessarie affinché i suddetti rifiuti possano essere considerati a tutti gli effetti stabili e non reattivi.

Anche nel caso in cui i rifiuti stabilizzati siano avviati a discarica, è necessario che vengano posti in opera con modalità simili a quelle previste per i materiali avviati a riutilizzo (descritte in precedenza). Sulla base dei test pilota preliminari verranno di volta in volta fornite le indicazioni sulle modalità di posa in opera dei rifiuti stabilizzati ovvero:

- Umidità ottimale,
- Spessore di ogni strato di posa,
- Pressione di rullaggio e numero di passate,
- Ed altri eventuali particolari accorgimenti in funzione delle condizioni di impiego (quali ad esempio protezioni da parte di agenti atmosferici, o numero massimo di giorni di attesa prima dell'utilizzo ecc...).

Per quanto concerne la fase di verifica delle specifiche dei rifiuti trattati, si ritiene di adottare i criteri che risulteranno indicati nelle autorizzazioni degli impianti di destino finale; in ogni caso dovrà essere rispettato quanto indicato nel D.M. 27/9/2010).

Infine, allo scopo di monitoraggio di processo, si prevede di eseguire un test di cessione ai sensi del DM 27/9/2010 su appositi campioni rappresentativi dei rifiuti stabilizzati in uscita dal processo. Detta verifica analitica verrà effettuata ogni 3000 mc di rifiuti trattati, dopo 7-10 giorni di maturazione dei provini collezionati. I parametri da ricercare nell'analisi dell'eluato del test di cessione sopra citato sono riportati nella tabella di pagina seguente assieme ai relativi valori limite da rispettare (salvo eventuali deroghe concesse agli impianti di discarica a cui verranno di volta in volta avviati i rifiuti trattati).

Test di cessione DM 27/09/2010 - Parametri analitici da ricercare nei campioni di rifiuti stabilizzati e relativi limiti					
Parametro:	U.M.	Limite	Parametro:	U.M.	Limite
pH	-	-	Piombo	mg/l	1
Antimonio	mg/l	0,07	Rame	mg/l	5
Arsenico	mg/l	0,2	Selenio	mg/l	0,05
Bario	mg/l	10	Zinco	mg/l	5
Cadmio	mg/l	0,1	Fluoruri	mg/l	15
Cromo tot.	mg/l	1	Solfati	mg/l	2000
Mercurio	mg/l	0,02	Cloruri	mg/l	1500
Molibdeno	mg/l	1	DOC (*)	mg/l	80
Nichel	mg/l	1	TDS (**)	mg/l	6000

Tab.14 – Parametri analitici da ricercare nei campioni di rifiuti stabilizzati

(*) Nel caso in cui i rifiuti non rispettino i valori riportati per il Doc al proprio valore di pH, possono essere sottoposti a test, con una proporzione L/S = 10 l/kg e con un pH compreso tra 7,5 e 8,0. I rifiuti possono essere considerati conformi ai criteri di ammissibilità per il carbonio organico disciolto se il risultato della prova non supera 80 mg/l.

(**) È possibile servirsi dei valori per il Tds (solidi disciolti totali) in alternativa ai valori per i solfati e per i cloruri.

Oltre a quanto riportato in tabella sopra si provvederà, **solo ed esclusivamente ad inizio campagna di trattamento (qualora non intervengano modifiche sostanziali inerenti la tipologia di rifiuti e/o le modalità di processo che li hanno generati)** ad effettuare la verifica delle ulteriori condizioni previste dal DM 27/09/2010 necessarie per decretare la conformità del rifiuto trattato allo smaltimento in discarica, dette verifiche (eseguite secondo i criteri di cui in allegato n. 3 al medesimo Decreto) sono riassunte nella tabella seguente.

Parametro:	Verifica:	Limite:
Umidità	Contenuto %	< 75%
TOC	Contenuto %	< 5%
pH	valore	> 6
PCB	Contenuto totale (mg/kg)	< 10
PCDD/PCDF	Contenuto totale (mg/kg)	< 0,002
Composti organici persistenti di cui al Regolamento CE 850/2004	Contenuto totale	< dei limiti previsti nel medesimo regolamento

Tab.15 – Ulteriori condizioni previste dal DM 27/09/2010 necessarie per decretare la conformità del rifiuto trattato allo smaltimento in discarica

Infine, sempre ad inizio campagna di trattamento (qualora non intervengano modifiche sostanziali inerenti la tipologia di rifiuti e/o le modalità di processo che li hanno generati) si provvederà ad effettuare la caratterizzazione di base dei rifiuti, ai sensi dell'art. 2 del DM 27/09/2010.

6.4 Residui di processo

Oltre ai materiali/rifiuti stabilizzati di cui ai punti precedenti, sia dalla fase di vagliatura (qualora venga effettuata) dei rifiuti pericolosi, sia in caso di presenza nei rifiuti in ingresso di frazioni estranee come ad esempio plastiche, corde, gomme di automobili o altri materiali di scarto, potrebbero originarsi dei residui di processo che verranno gestiti in conformità alla vigente normativa.

Nello specifico caso di produzione di frazione inerte da vagliatura dei rifiuti pericolosi, in via del tutto cautelativa, questa verrà gestita come rifiuto e smaltita secondo le modalità consentite dalla normativa vigente. Anche nel caso di produzione di frazione inerte da vagliatura dei rifiuti non pericolosi, si provvederà alla gestione della stessa come rifiuto, tuttavia, oltre all'opzione smaltimento verrà valutata anche l'opzione recupero, qualora percorribile.

Con riferimento a quanto riportato ai punti precedenti, dal processo di stabilizzazione di rifiuti pericolosi e non pericolosi, potranno essere originati i rifiuti riportati in tabella sotto:

CODICE CER:		DESCRIZIONE:
190306*	Rifiuti contrassegnati come pericolosi, solidificati	Per rifiuti pericolosi stabilizzati
190307	Rifiuti solidificati diversi da quelli di cui alla voce 190306	Per rifiuti non pericolosi stabilizzati
191209	Minerali (ad esempio sabbia, rocce)	Per i materiali provenienti dalle fasi di vagliatura preliminari alla stabilizzazione
191212	Altri rifiuti (compresi materiali misti) prodotti dal trattamento meccanico dei rifiuti, diversi da quelli di cui alla voce 191211	
190304*	Rifiuti contrassegnati come pericolosi, parzialmente stabilizzati	Per eventuali partite di rifiuti pericolosi (190304*) o non pericolosi (190305), per le quali il trattamento non è risultato efficace
190305	Rifiuti stabilizzati diversi da quelli di cui alla voce 190304	

Tab.16 – Rifiuti originati dal processo di stabilizzazione

Qualora durante le fasi di trattamento vengano prodotti rifiuti di altre tipologie (in condizioni eccezionali), essi verranno opportunamente caratterizzati e gestiti secondo normativa vigente, attribuendo loro il codice CER più opportuno.

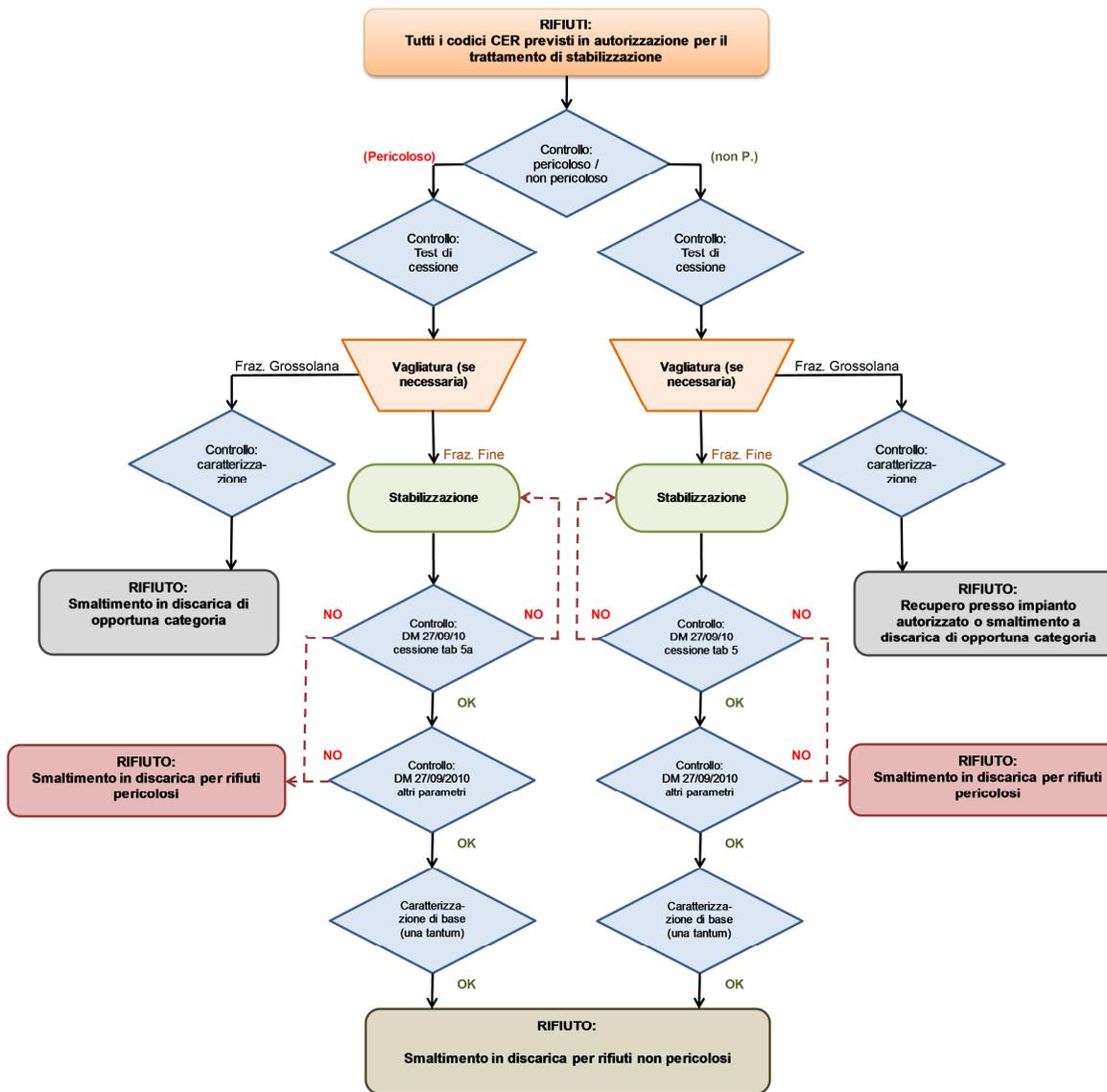
Nella tabella successiva si riporta una sintesi dei rifiuti che possono essere prodotti con l'impianto Hegemann (assieme ai test da eseguirsi per la verifica di conformità a specifica) partendo dai rifiuti pericolosi/non pericolosi palabili richiesti in autorizzazione, al fine della loro stabilizzazione; mentre a pagina successiva si riporta lo schema logico delle verifiche da effettuare sui rifiuti in ingresso e su quelli in uscita dall'impianto.



Tabella di sintesi delle attività di stabilizzazione

Rifiuto in ingresso:		rifiuto prodotto							Modalità di gestione finale			
Finalità:	Tipologia:	Verifica:	Trattamento che origina il materiale/rifiuto in uscita	Tipologia:	Verifica:			Qualifica:	Modalità di posa:	Esempi di possibili destinazioni:		
					Caratterizzazione di base	Test di cessione:					Analisi del contenuto totale (se prevista):	
Stabilizzazione per conferimento a discarica di idonea categoria	Rifiuto non pericoloso	Omologa completa fornita dal produttore e/o verifica del contenuto totale + test di cessione	(Vagliatura) + Stabilizzazione con leganti idraulici	Rifiuti stabilizzati e non reattivi	Una tantum ai sensi del DM 27/09/2010	test di cessione - DM 27/09/2010 (Limiti di tab 5)	Su opportuni campioni a 7 gg di maturazione in uscita dall'impianto	Umidità, pH, TOC, PCB, PCDD/PCDF e composti organici persistenti di cui al Regolamento CE 850/2004	Sempre	Rifiuto	Sfuso e/o legato/pressato (monolitico)	Conferimento in discarica di opportuna categoria
				Frazione inerte (eventualmente dalla sola fase di vagliatura)	Caratterizzazione rifiuto (D. Lgs. 152/06) e/o ai sensi del DM 27/09/2010 (se va a smaltimento)	test di cessione - DM 27/09/2010 (se va a smaltimento)	Su campioni di materiale sfuso in uscita dall'impianto	Umidità, pH, TOC, PCB, PCDD/PCDF e composti organici persistenti di cui al Regolamento CE 850/2004	(solo se va a smaltimento)	Rifiuto	Sfuso	Avvio a recupero presso impianto autorizzato oppure conferimento in discarica di opportuna categoria
		Rifiuti prodotti dall'impianto	Vagliatura - (consolidamento)	Residui di processo	Caratterizzazione rifiuto (D. Lgs. 152/06) e/o ai sensi del DM 27/09/2010 (se va a smaltimento)	test di cessione - DM 27/09/2010 (se va a smaltimento)	Su campioni di materiale sfuso in uscita dall'impianto	Umidità, pH, TOC, PCB, PCDD/PCDF e composti organici persistenti di cui al Regolamento CE 850/2004	(solo se va a smaltimento)	Rifiuto	Sfuso e/o legato	Rifiuti potenzialmente recuperabili/smaltibili secondo normativa vigente
		Rifiuti prodotti dall'impianto	Vagliatura - (consolidamento)	Residui di processo	Caratterizzazione rifiuto (D. Lgs. 152/06) e/o ai sensi del DM 27/09/2010 (se va a smaltimento)	test di cessione - DM 27/09/2010 (Limiti di tab 5a)	Su opportuni campioni a 7 gg di maturazione in uscita dall'impianto	Umidità, pH, TOC, PCB, PCDD/PCDF e composti organici persistenti di cui al Regolamento CE 850/2004	Sempre	Rifiuto	Sfuso e/o legato/pressato (monolitico)	Conferimento in discarica di opportuna categoria
	Rifiuto pericoloso	Omologa completa fornita dal produttore e/o verifica del contenuto totale + test di cessione	(Vagliatura) + Stabilizzazione con leganti idraulici	Rifiuti stabilizzati e non reattivi	Una tantum ai sensi del DM 27/09/2010	test di cessione - DM 27/09/2010 (Limiti di tab 5a)	Su opportuni campioni a 7 gg di maturazione in uscita dall'impianto	Umidità, pH, TOC, PCB, PCDD/PCDF e composti organici persistenti di cui al Regolamento CE 850/2004	Sempre	Rifiuto	Sfuso e/o legato/pressato (monolitico)	Conferimento in discarica di opportuna categoria
				Frazione inerte (eventualmente dalla sola fase di vagliatura)	Caratterizzazione rifiuto ai sensi del DM 27/09/2010	test di cessione - DM 27/09/2010	Su campioni di materiale sfuso in uscita dall'impianto	Umidità, pH, TOC, PCB, PCDD/PCDF e composti organici persistenti di cui al Regolamento CE 850/2004	Sempre	Rifiuto	Sfuso	Conferimento in discarica di opportuna categoria
		Rifiuti prodotti dall'impianto	Vagliatura - (consolidamento)	Residui di processo	Caratterizzazione rifiuto (D. Lgs. 152/06) e/o ai sensi del DM 27/09/2010 (se va a smaltimento)	test di cessione - DM 27/09/2010 (se va a smaltimento)	Su campioni di materiale sfuso in uscita dall'impianto	Umidità, pH, TOC, PCB, PCDD/PCDF e composti organici persistenti di cui al Regolamento CE 850/2004	(solo se va a smaltimento)	Rifiuto	Sfuso e/o legato	Rifiuti potenzialmente recuperabili/smaltibili secondo normativa vigente
		Rifiuti prodotti dall'impianto	Vagliatura - (consolidamento)	Residui di processo	Caratterizzazione rifiuto (D. Lgs. 152/06) e/o ai sensi del DM 27/09/2010 (se va a smaltimento)	test di cessione - DM 27/09/2010 (se va a smaltimento)	Su campioni di materiale sfuso in uscita dall'impianto	Umidità, pH, TOC, PCB, PCDD/PCDF e composti organici persistenti di cui al Regolamento CE 850/2004	(solo se va a smaltimento)	Rifiuto	Sfuso e/o legato	Rifiuti potenzialmente recuperabili/smaltibili secondo normativa vigente

SCHEMA LOGICO DI COLLEGAMENTO: INGRESSI/USCITE/CONTROLLI - AI FINI DELLA STABILIZZAZIONE



7 - DESCRIZIONE DELLE FASI DI LAVORO PER LA STABILIZZAZIONE DI RIFIUTI PERICOLOSI/NON PERICOLOSI

Nel seguito del capitolo vengono descritte singolarmente le diverse fasi del processo per la stabilizzazione di rifiuti pericolosi e/o non pericolosi secondo lo schema di pagina precedente.

7.1 - Fase preliminare - Installazione dell'impianto mobile

La descrizione di tale fase è la medesima riportata al punto 6.1, al quale si rimanda.

7.2 - Rifiuti in ingresso - Verifica e gestione degli stessi

In fase di comunicazione di inizio attività verranno fornite le indicazioni in merito alla tipologia ed alla quantità dei rifiuti che si andrà a trattare, unitamente alle informazioni relative alla collocazione di tali rifiuti ed alle aree di stoccaggio che verranno predisposte (qualora non già presenti) per consentire l'alimentazione degli stessi all'impianto.

Si specifica sin da ora che l'individuazione e la eventuale sistemazione di tali aree dovrà essere effettuata dal soggetto committente/richiedente della campagna di attività e pertanto in questa trattazione non vengono prese in considerazioni le caratteristiche delle suddette aree (che comunque dovranno essere tali da non provocare impatti negativi nei confronti dell'ambiente circostante).

In funzione quindi degli spazi disponibili all'atto di inizio della campagna di attività, si valuterà se effettuare le verifiche di conformità dei rifiuti in ingresso sui cumuli in fase di stazionamento pre-trattamento oppure nel sito in cui essi si trovano (ad esempio tramite campionamento in cumulo rovesciato).

Ogni 3000 mc di rifiuto in ingresso all'impianto si provvederà quindi ad eseguire le verifiche di cui sopra (già descritte in precedenza al punto 8.3) ovvero:

- un'analisi del contenuto totale di inquinanti,
- un test di cessione secondo le modalità di cui al DM 27/9/2010.

Oltre a ciò, ai soli fini di un controllo qualitativo interno e di monitoraggio di processo, verrà eseguita un'analisi granulometrica con frequenze settimanale. Il test dell'umidità verrà invece effettuato a valle della fase di vagliatura (se necessaria – vedi successivo punto) e subito prima della miscelazione con gli additivi, in quanto sia in fase di stoccaggio, sia in fase di vagliatura, i rifiuti potrebbero subire limitati cambiamenti del valore di tale parametro comportando imprecisioni nella gestione della fase di stabilizzazione.

In base alle dimensioni delle aree di stoccaggio disponibili si valuterà se attendere gli esiti dei test analitici di cui sopra prima di effettuare qualsiasi trattamento oppure se avviare comunque i rifiuti alla successiva fase di vagliatura (considerando poi che comunque i rifiuti stabilizzati e gli eventuali materiali prodotti vengono controllati e qualora non conformi verranno riprocessati oppure gestiti in conformità alla normativa vigente).

Nel caso in cui le verifiche siano invece effettuate sui rifiuti nel luogo in cui essi si trovano (prima del conferimento all'impianto mobile) sarà più semplice provvedere al trattamento dei soli lotti risultati conformi in base ai relativi esiti analitici. Nella movimentazione dei cumuli di rifiuto sia in fase di caratterizzazione sia in fase di approvvigionamento verrà prestata la massima attenzione al fine di evitare/minimizzare possibili impatti negativi nei confronti dell'ambiente circostante).

7.3 - Vagliatura dei rifiuti

Detta operazione di pretrattamento consiste semplicemente nella vagliatura dei rifiuti in ingresso al processo per evitare la presenza della frazione inerte maggiore di 2/3 cm; detta frazione potrebbe provocare nei rifiuti stabilizzati l'interruzione locale del reticolo cristallino che successivamente si andrà a formare, con potenziali perdite di plasticità, coesione ed impermeabilità. Questo pretrattamento può essere eseguito direttamente in fase di carico della tramoggia di alimentazione dell'impianto (tramite l'utilizzo di opportuna benna vagliante montata sull'escavatore preposto all'alimentazione), tuttavia è preferibile effettuarlo su interi cumuli di rifiuti da trattare prima della stabilizzazione in quanto ciò comporta una maggiore omogeneizzazione dei rifiuti stessi ed una perdita di umidità qualora essi risultassero troppo umidi per il processo. In tale caso il trattamento di stabilizzazione avverrà per batch successivi oppure (per assicurare continuità di esercizio) potrà essere previsto il noleggio di un secondo escavatore (o l'utilizzo della pala gommata) per il carico del miscelatore.

Nel caso in cui la fase di vagliatura sia effettuata su **rifiuti non pericolosi**, preliminarmente alla stabilizzazione degli stessi, la frazione grossolana di materiale inerte che verrà prodotta potrà essere avviata a recupero (previa esecuzione di caratterizzazione). Nel caso invece in cui la fase di vagliatura sia effettuata su **rifiuti pericolosi**, preliminarmente alla stabilizzazione degli stessi, la frazione grossolana di materiale inerte che verrà prodotta verrà comunque avviata a smaltimento presso opportuna discarica. Tale fase di pretrattamento non necessita di grandi spazi e può essere eseguita anche in prossimità dell'impianto. Ciò consente di avere una sorta di polmonamento di frazione fine di rifiuto "pronto" a bocca di impianto e di gestire meglio la frazione di sopravvaglio risultante. Quest'ultima potrà essere posizionata su di una parte dell'area di stoccaggio dei rifiuti in uscita oppure raccolta direttamente su cassoni scarrabili per il successivo trasporto a riutilizzo o a smaltimento, a seconda delle rispettive qualità chimico-fisiche e del rifiuto di partenza che l'ha originata. In caso in cui la vagliatura sia invece effettuata "in linea" ovvero durante l'alimentazione dell'impianto, il test dell'umidità verrà effettuato giornalmente nei cumuli di rifiuti in ingresso prima della loro lavorazione.

7.4 - Fase di stabilizzazione

Come già riportato in precedenza, in fase di esecuzione di test pilota (propedeutico all'inizio della campagna di trattamento) viene individuata la "ricetta di trattamento" ottimale da riprodurre poi nel corso dei trattamenti a regime (salvo non intervengano modifiche sostanziali nella qualità dei rifiuti da trattare tali da richiedere uno stop della fase industriale e l'elaborazione di una nuova "ricetta").



Detta ricetta viene quindi applicata a tutti i rifiuti in ingresso durante la fase di stabilizzazione che costituisce la parte principale del processo. A valle della fase di vagliatura (che può avvenire o in linea oppure tramite uno step preliminare), la frazione fine dei rifiuti viene quindi avviata all'interno del miscelatore dove in automatico, grazie al PLC situato in cabina di comando, vengono dosati gli additivi nelle quantità prestabilite. Esso è completamente chiuso nei confronti dell'ambiente esterno, così come i sistemi di collegamento dei silo che contengono i reagenti con il miscelatore stesso.

Nel caso in cui la vagliatura avvenga tramite uno step separato, prima dell'immissione della frazione fine all'interno della tramoggia di carico del miscelatore, si provvederà (con frequenza giornaliera) a controllare il valore dell'umidità della stessa frazione fine in modo da verificare che esso corrisponda al valore ottimale impostato in fase di test pilota.

In caso contrario si potrà prevedere di aggiungere dell'acqua di processo in fase di miscelazione (operazione gestibile sempre da PLC) oppure, nel caso in cui il valore rilevato sia superiore a quello ottimale, si dovrà mescolare il cumulo in lavorazione con un secondo cumulo di frazione fine caratterizzato da minore umidità od attendere prima di effettuare il trattamento che il valore rientri a livelli accettabili.

Nella parte terminale del miscelatore il rifiuto trattato viene raccolto su opportuno nastro trasportatore, al di sotto dell'estremità del quale (dotata di una particolare tramoggia con foro di uscita dal basso al fine di evitare possibili spargimenti di polvere nei confronti dell'ambiente circostante) possono essere eventualmente posizionati alcuni cassoni scarrabili per la raccolta del rifiuto stabilizzato in uscita. In alternativa esso può essere disposto in cumulo e successivamente spostato nelle aree di deposito prima di essere avviato a smaltimento/recupero.

7.5 - Materiali/rifiuti in uscita - Verifica e gestione degli stessi

In uscita dalla fase di stabilizzazione, al fine di poter considerare i rifiuti stabili e non reattivi sarà necessario provvedere ad eseguire i test di cui al punto 6.3. Considerando la capacità produttiva dell'impianto (pari a circa 100 t/h, come valore nominale) si può ipotizzare che un lotto di rifiuti (di quantità pari a 3000 mc, corrispondenti a 4500 tonnellate considerando un valore di densità media di 1,5 t/mc) possa venire trattato in una settimana lavorativa con produzione di altrettanti rifiuti stabilizzati (l'aumento di peso dovuto all'aggiunta degli additivi può essere compensato, in prima approssimazione, dalla diminuzione di peso dovuta alla fase di vagliatura).

Risulta evidente quindi che l'attesa di un periodo di 28 giorni per la realizzazione del test di cessione per la verifica dell'effettiva stabilizzazione dei rifiuti trattati (ed anche degli altri eventuali test di controllo previsti ad esempio dall'autorizzazione dell'impianto di destino finale), comporterebbe l'utilizzo di aree di deposito per una capacità complessiva pari a circa 18.000 mc (3000 mc del lotto da caratterizzare durante la sua fase di produzione, 12.000 mc degli ulteriori lotti prodotti nelle 4 settimane di maturazione dei provini relativi al lotto da caratterizzare ed ulteriori 3000 mc del lotto prodotto durante l'esecuzione dei test).

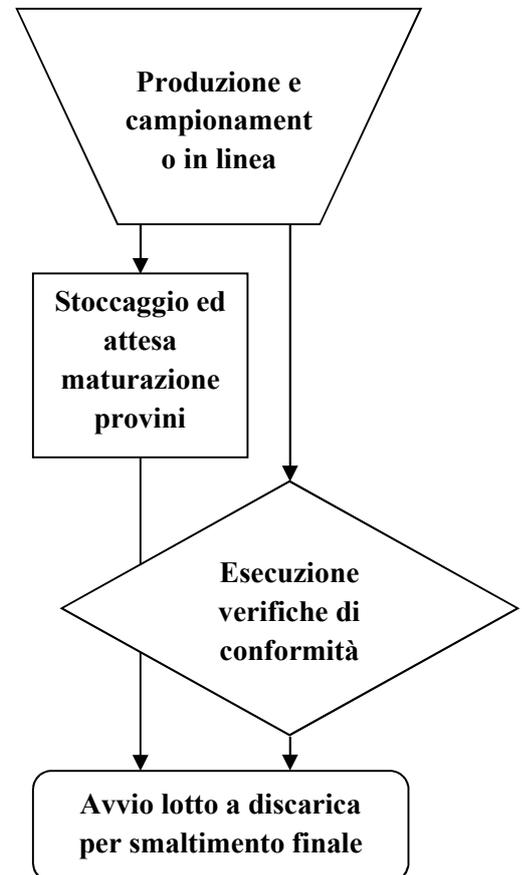


Sebbene per la stabilizzazione dei rifiuti vengano impiegati gli stessi additivi utilizzati per la produzione di INFRASOIL[®] e GREENBANKS[®] (ovvero farina di argilla ed uno speciale legante che ne consente l'utilizzo senza alcun problema anche dopo più di un mese di stoccaggio), si segnala che lo stazionamento a terra dei rifiuti stabilizzati per lunghi periodi, prima del loro utilizzo, è comunque sconsigliato in quanto l'esposizione ad agenti atmosferici quali forti precipitazioni o grande insolazione potrebbe determinare una variazione del parametro umidità che risulta fondamentale per il progredire delle reazioni a lungo termine che continuano a svilupparsi nei rifiuti anche dopo la loro posa. Per ovviare a questo inconveniente, ed in virtù del fatto che dall'esperienza maturata nel settore si è osservato che, nel caso di INFRASOIL[®] e/o GREENBANKS[®], la stabilizzazione nei confronti delle sostanze inquinanti raggiunge ottimi livelli anche solo dopo una settimana di maturazione, è stato sviluppato un sistema di gestione dei materiali in uscita che prevede le seguenti fasi complessive:

- **Test pilota propedeutico alla campagna di attività** – Come riportato più volte, prima di ciascuna campagna di trattamento viene eseguito un test pilota (su scala di laboratorio) che consente di stabilire:
 1. L'applicabilità del metodo al determinato tipo di rifiuto,
 2. L'individuazione della "ricetta di trattamento" ottimale,
 3. L'individuazione delle condizioni di posa/utilizzo.
- **Test di campo preliminare** – All'inizio di ciascuna campagna di trattamento viene eseguito un test di campo (su scala industriale) che simula in tutto e per tutto le successive fasi di trattamento, dall'acquisizione dei rifiuti alla posa degli stessi post-trattamento. Durante questo test vengono eseguiti tutti i controlli che poi verranno effettuati anche nelle fasi di trattamento a regime (gli stessi che peraltro vengono effettuati anche nella precedente fase pilota) sui rifiuti in uscita dall'impianto nelle reali condizioni di posa (utilizzate poi in discarica). Qualora i risultati dei test eseguiti su provini collezionati durante la fase di trattamento (come descritto al punto 5.2.3) diano esito positivo, dimostrando quindi l'effettiva stabilizzazione dei rifiuti, si potrà dare avvio alla fase di trattamenti industriale vera e propria secondo lo schema di gestione di cui al punto successivo.
- **Gestione dei rifiuti stabilizzati nella fase industriale** – Durante l'esecuzione di ciascuna campagna di trattamento, nel caso venga espressamente richiesto dalla Committenza o dall'impianto di destino ed al tempo stesso siano presenti sufficienti spazi di stoccaggio, si attenderà l'esito delle verifiche per la stabilizzazione (a 28 giorni di maturazione dei provini) prima dell'invio dei rifiuti stabilizzati in uscita a smaltimento, altrimenti, la gestione dei cumuli di rifiuti stabilizzati prodotti avverrà secondo lo schema di pagina seguente (invio dei lotti a discarica previa verifica di conformità effettuata dopo 7-10 giorni di maturazione dei provini). Quest'ultima soluzione è comunque preferibile in quanto vengono minimizzate le quantità di rifiuti che stazionano a terra e possono essere ottimizzate le fasi logistiche inerenti al trasporto dei rifiuti all'impianto di destino finale.

Onde evitare lo stazionamento a terra di rifiuti si potrebbero utilizzare cassoni scarrabili a tenuta per il loro contenimento prima dell'invio a smaltimento finale; anche in questo caso, l'invio dei lotti prodotti subito dopo aver acquisito gli esiti del test di cessione (ovvero dopo circa 2 settimane dalla produzione), consentirebbe un minor impiego di cassoni, ottimizzando la gestione dei rifiuti trattati.

1. SETTIMANA DI LAVORO 1 - Trattamento del lotto in oggetto con contestuale prelievo in linea degli incrementi necessari per costituire la massa campione dalla quale produrre tutti i provini necessari per le verifiche di stabilizzazione,
2. SETTIMANA DI LAVORO 2 – Stazionamento del lotto a terra (oppure all'interno di appositi cassoni scarrabili a tenuta) e contestuale attesa per la maturazione dei provini per il test di cessione e per le altre prove eventualmente previste,
3. SETTIMANA DI LAVORO 3 – Esecuzione del test di cessione dopo 7-10 gg di maturazione ed eventuale esecuzione di ulteriori specifici test (se richiesti dalla Committenza o dall'autorizzazione dell'impianto di destino), ed avvio del lotto in oggetto presso il sito di destino finale con posa dei rifiuti stabilizzati in discarica, secondo le modalità previste,



N.B. Nel caso in cui il test di cessione effettuato dopo 7-10 giorni di maturazione dei provini evidenziasse la presenza di eventuali non conformità, prima di considerare il lotto come “fuori specifica” e provvedere quindi al suo riprocessamento od al suo invio presso altro impianto autorizzato, si provvederà alla ripetizione del medesimo test dopo 28 giorni di maturazione sui provini di riserva relativi al lotto considerato.

Ulteriori tipologie di rifiuti (oltre a quelli stabilizzati di cui sopra) possono essere prodotti dall'impianto in caso di presenza nei rifiuti in ingresso di limitate quantità di frazioni estranee quali ad esempio plastiche, corde, gomme di automobili o altri materiali di sopravvaglio di scarto, oppure in caso di produzione di lotti di rifiuti stabilizzati non a specifica. Detti rifiuti verranno gestiti in conformità alla vigente normativa.

Infine, dalla fase di vagliatura preliminare, nel solo caso di trattamento di **rifiuti non pericolosi**, potrà essere prodotta una frazione grossolana di materiale inerte che (previa caratterizzazione) potrà essere avviata a recupero. Detta frazione verrà tenuta ben separata dagli altri rifiuti prodotti e qualora conforme a specifica verrà gestita come un materiale.



The Company: Detlef Hegemann Umwelttechnik GmbH

Arberger Hafendamm 16

28309 Bremen, Germany

Autore della Relazione: Dott. Francesco Casarin

Il legale rappresentante della ditta: Tim Reiners