

IPPC 5.1 – 5.3 D9 Trattamento fisico chimico stabilizzazione e solidificazione (integrazione operazione)

Richiesta autorizzazione operazione di stabilizzazione/solidificazione comprensiva di miscelazione di rifiuti pericolosi e non pericolosi in deroga all'art. 187 comma 1 del D. Lgs 152/2006 e smi, come previsto al comma 2 dello stesso D.lgs., oltre che dalle BAT.

Operazione precedentemente valutata positivamente a livello di "VIA" ma non concessa a livello di "AIA".

RELAZIONE TECNICA

In relazione a tale operazione si definisce:

"Stabilizzazione", i processi che modificano la pericolosità dei componenti dei rifiuti e trasformano i rifiuti pericolosi in rifiuti non pericolosi;

"Solidificazione", processi che influiscono esclusivamente sullo stato fisico dei rifiuti per mezzo di appositi additivi, senza modificare le proprietà chimiche dei rifiuti stessi;

"rifiuto parzialmente stabilizzato", un rifiuto che contiene, dopo il processo di stabilizzazione, componenti pericolosi, che non sono stati completamente trasformati in componenti non pericolosi e che potrebbero essere rilasciati nell'ambiente nel breve, medio o lungo periodo.

Processi di trattamento utilizzati in funzione degli inquinanti presenti

I più importanti e frequenti processi che vengono applicati per il trattamento dei rifiuti, sono i seguenti:

- Processo a base di cemento;
- Processo a base di argilla – cemento;
- Processo a base di argilla;
- Processo a base di calce;
- Processo a base di ossido di calcio.
- Processo a base fosfato
- Processo a base solfuri
- Processo a base silicati solubili

L'azienda sulla base delle conoscenze tecnico professionali acquisite in anni di esperienza professionale ha individuato il processo a base cemento, come il più idoneo al processo di trattamento dei rifiuti gestiti in funzione delle aree a disposizione e delle attrezzature impiegabili.

Processo a base di cemento

Nei processi di stabilizzazione/solidificazione con leganti idraulici i meccanismi di fissazione degli inquinanti nella matrice cementizia sono dovuti a possibili reazioni di ionizzazione, idrolisi, neutralizzazione, precipitazione, complessazione e adsorbimento. La solidificazione è legata al fenomeno di presa e indurimento proprio del legante idraulico.

Il legante idraulico è un sistema chimico di composti anidri (silicati: 3CaOSiO_2 ; alluminati: CaAl_2O_3 , 4CaOAlO_3 ; Fe_2O_3 ; manganese, calce libera, solfato di calcio) instabili in presenza di

acqua, stabili e meno solubili se idratati. La formazione dei composti idratati avviene a spese di parte dell'acqua presente che si fissa come acqua di cristallizzazione nelle molecole formate.

I principali meccanismi di fissazione chimica degli inquinanti nella matrice cementizia sono:

Reazioni di precipitazione: durante l'idratazione del legante si ha un notevole aumento della concentrazione di ioni calcio, i quali fanno precipitare come sali poco solubili parecchi anioni, quali fosfati, solfati, borati, fluoruri, ecc.;

Reazioni di adsorbimento: il notevole incremento della superficie specifica dei costituenti dei leganti idraulici durante l'idratazione permette l'adsorbimento sulla fase solida di metalli e di alcune sostanze organiche con la formazione di composti insolubili. L'adsorbimento può essere di tipo fisico, chimico, di legame o di scambio ionico;

Reazioni di complessazione: le elevate condizioni di pH rendono possibile la formazione di complessi in particolare con lo ione alluminato capaci di legare numerosi anioni, con la formazione di sali di calcio insolubili a struttura cristallina. Il silicato tricalcico, costituente il legante, può reagire con ossidi, idrossidi e sali di metalli, formando idrossidi complessi che entrano nel reticolo cristallino. Il fenomeno di presa e indurimento proprio del legante idraulico consente l'intrappolamento fisico di tutte le sostanze, incluse quelle non reattive. L'idratazione continua nel tempo anche dopo la definitiva messa a dimora dei rifiuti trattati.

SOLIDIFICAZIONE

La solidificazione modifica le proprietà fisiche/strutturali dei rifiuti trattati mediante l'utilizzo di additivi.

La solidificazione dei rifiuti, ad esempio, basata sulla miscelazione dei rifiuti con il cemento, è un processo chimico che mira a sviluppare legami tra il legante e i rifiuti. Un altro processo che verrà utilizzato, comporterà l'agglomerazione e successiva solidificazione dei rifiuti costituiti da ceneri leggere, polveri abbattimento fumi, ecc, ad esempio con soluzione acquosa neutra, per fornire una produzione granulare e/o non polverulenta destinata al recupero, e/o allo smaltimento in discarica (D1) e/o allo smaltimento (D12)/recupero in miniera (R5) ed eventualmente anche D10 nel caso di rifiuti contenenti POP.

La solidificazione del cemento riduce il contatto tra l'acqua ed i rifiuti e nello stesso tempo porta alla formazione di idrossidi o carbonati di metallo meno solubili. I metalli anfoteri possono anche essere trattati con buoni risultati. Il rifiuto solidificato è relativamente facile da gestire e il rischio di formazione di polvere è molto basso. Il rilascio di metalli pesanti dai rifiuti prodotti, a breve termine è in genere relativamente basso. Le forme di riutilizzo/recupero, in alcuni casi, permetteranno l'utilizzo dei rifiuti trattati come ripiena in miniera o materiale da costruzione nel settore minerario, o potranno essere utilizzati come materia prima per la produzione del cemento, ecc. Nel caso di rifiuti sottoposti al processo di solidificazione con cemento potrà essere utilizzata su tutti i tipi di residui di FGT (rifiuti derivanti dal trattamento fumi) ed anche su molti altri tipi di rifiuti pericolosi del tipo scorie o ceneri. Il rifiuto solidificato viene abbancato in discarica e/o in depositi sotterranei e/o inviato a successivi trattamenti nel caso di necessità. In qualche paese, può essere utilizzato come materiale di riempimento nelle miniere di sale.

In relazione a tale processo gli studi effettuati su tale processo si sono concentrati sulle possibili emissioni/rilasci a breve termine di contaminanti contenuti nei rifiuti trattati.

Il comportamento a lungo termine dei rifiuti trattati è ancora un processo da studiare in quanto dipendente da una infinità di parametri che sono influenzati sia dall'ambiente in cui viene abbancato

che dalle relative migrazione degli altri inquinanti presenti in altre tipologie di rifiuti. Un pH elevato nei processi di trattamento a base di cemento può provocare una lisciviazione significativa di metalli anfoteri (piombo e zinco). In ogni caso considerando che i rifiuti trattati verranno abbancati in siti speciali si pensa che non dovrebbero arrecare danno all'ambiente, in particolar modo nel caso di ripiena nelle miniere di sale.

Durante il processo di solidificazione, generalmente, i rifiuti vengono miscelati con cemento Portland e additivi con acqua sufficiente per garantire che si verifichino reazioni di idratazione per legare il cemento.

Durante il processo di solidificazione avvengono sia processi di stabilizzazione che di solidificazione. La miscelazione e la manipolazione associate ai processi sono ben conosciuti come riportato nella letteratura tecnica e le attrezzature tecniche sono idonee a gestire le normali variazioni caratteristiche dei rifiuti in ingresso.

Durante tale processo i rifiuti sono quindi incorporati nella matrice del cemento. In genere i rifiuti sottoposti a trattamento reagiranno con acqua e cemento per formare, in una certa misura, idrossidi o carbonati metallici che sono di solito meno solubili rispetto ai composti metallici originali nella matrice dei rifiuti. Il rapporto tra i rifiuti da trattare e il cemento utilizzato è compreso di solito tra 1: 3 e 1: 4, a seconda del tipo di rifiuto.

Gli svantaggi di questo metodo sono che la lisciviazione di sali solubili non è ostacolata e che questo può eventualmente portare alla disintegrazione fisica del prodotto solidificato, permettendo così ulteriore lisciviazione. In questo caso, l'ingresso dell'aria può provocare una certa carbonatazione, a supporto dell'aumento della porosità e la relativa perdita di resistenza.

Tale processo comunque porta ad un aumento di peso e ad un lieve cambiamento nel volume dei rifiuti.

L'utilizzo di energia e acqua varia non può essere quantificato in quanto può risultare estremamente variabile. Il funzionamento e il controllo delle apparecchiature usate sulla base della tecnologia esistente sono considerati relativamente semplici e comparabili con le normali pratiche in uso nell'industria del calcestruzzo.

Il processo è relativamente semplice da usare. Le capacità di lisciviazione del prodotto solidificato saranno molto inferiori rispetto al rifiuto non trattato. La stabilizzazione dei residui di FGT , ceneri, dei fanghi e dei rifiuti pastosi mediante solidificazione del cemento è stato a lungo ed è ancora considerato accettabile dalle autorità di molti paesi in tutto il mondo.

È probabilmente il metodo più comunemente usato in Europa per il trattamento dei residui di FGT e delle ceneri.

I rifiuti derivanti dalle operazioni di stabilizzazione/solidificazione che, per motivi tecnici, non raggiungano lo scopo di innocuizzare totalmente gli inquinanti ai fini dello smaltimento in discarica, saranno stoccati temporaneamente come rifiuti parzialmente stabilizzati (nel rispetto delle disposizioni che regolano il deposito) per essere sottoposti nuovamente a trattamento internamente o in impianti esterni autorizzati.

Come detto in precedenza, la miscelazione, anche in deroga ai sensi dell'art. 187, comma 2, del d.lgs. 152/06, è parte integrante del procedimento tecnologico di stabilizzazione/solidificazione, in quanto trattasi di omogeneizzazione dei rifiuti funzionale al trattamento medesimo. Le prove di trattamento che indicheranno la fattibilità tecnica dell'operazione sulla base delle indicazioni analitiche estrapolate dalle analisi ed ove necessario da prove effettuate in laboratorio, verranno riportate sul modulo di lavorazione al fine di garantire la tracciabilità delle operazioni effettuate. In ogni caso, la miscelazione è finalizzata a produrre un rifiuto con caratteristiche più omogenee e più stabili nelle successive operazioni di trattamento. Come detto in precedenza potranno essere sottoposti a tale

operazioni anche rifiuti di natura mista, organica ed inorganica in concentrazione di organico pari o inferiore al 15%, ferma restando la fattibilità verificata sulla base delle prove di laboratorio.

Il trattamento di stabilizzazione/solidificazione verrà effettuato miscelando ai rifiuti il legante idraulico cemento unitamente ad additivi in grado di assorbire gli oli residui presenti (zeoliti, bentonite sia inorganica, che in caso di necessità anche di tipo organofilo, silicato di calcio, ecc.). Se l'operazione di trattamento verrà effettuata per destinare i rifiuti al trattamento termico verranno utilizzati anche rifiuti organici del tipo della segatura e altre polveri organiche, rifiuti organici granulari e in polvere (tipo carboni attivi esausti) ed altri reagenti organici,

Il materiale stabilizzato risulta solido, chimicamente e fisicamente stabile, di consistenza simile a quella del terreno, in grado di riassorbire acqua senza apprezzabile rilascio.

Le caratteristiche meccaniche e chimiche dei prodotti inertizzati dipendono dai parametri di processo, sia nella fase di miscelazione e reazione sia nella successiva fase di maturazione.

Tra i principali parametri che devono essere controllati vi sono:

- la concentrazione dei reagenti;
- i tempi di mescolamento;
- il pH;
- la consistenza dell'impasto;
- i tempi di presa;
- il contenuto d'aria;
- le condizioni di temperatura e umidità in maturazione.

La presenza di elementi che influenzano negativamente le reazioni di stabilizzazione/ solidificazione.

Nei processi di S/S la consistenza dell'impasto deve essere controllata regolando il contenuto d'acqua: maggiore è il rapporto acqua/cemento nell'impasto minore è la resistenza meccanica del prodotto ottenuto.

Il rapporto deve essere mantenuto più basso possibile, anche con l'impiego di additivi fluidificanti.

Il rapporto acqua/cemento deve essere limitato anche per evitare il rilascio di acqua, fenomeno che consiste nella comparsa dell'acqua in eccesso sulla superficie del prodotto solidificato dopo un certo tempo dal trattamento.

Nei processi di S/S il tempo di presa, determinante sia ai fini della manipolazione dell'impasto sia per la corretta previsione della consistenza del prodotto finale, deve essere predefinito.

Se il prodotto richiede ulteriori manipolazioni si deve ricorrere ad apposite sostanze ritardanti.

La presa deve essere invece accelerata nel trattamento di rifiuti con peso specifico diverso da quello dell'impasto, così da bloccare i rifiuti stessi all'interno della matrice ed omogeneizzare il prodotto.

Il contenuto di sostanze gassose dell'impasto deve essere tale da ottenere nel prodotto un volume di vuoti sufficiente per una buona resistenza meccanica ai cicli di gelo/disgelo.

Un volume eccessivo può invece favorire il rilascio di elementi inquinanti nell'ambiente per lisciviazione.

Durante la maturazione, deve essere controllata la temperatura che tende ad innalzarsi come conseguenza delle reazioni esotermiche di idratazione.

Essa deve essere contenuta entro valori prestabiliti e tali da evitare fenomeni di espansione e ritiro che diano origine a microfessurazioni nel prodotto indurito.

Le caratteristiche del prodotto finale (compattezza, resistenza meccanica, permeabilità etc.) possono essere alterate a causa di interferenze tra la matrice inertizzante e particolari inquinanti presenti nel rifiuto.

Nel corso della caratterizzazione qualitativa dei rifiuti devono essere individuati gli elementi o le sostanze che possono interferire su una corretta inertizzazione a mezzo di prove preliminari di trattamento.

Tra questi vanno ricercati:

i sali di metalli pesanti (l'entità dell'effetto ritardante è stata classificata per alcuni cationi metallici, Zn>Pb>Cu>Sn>Cd);

il mercurio e altri metalli solubili a pH elevati;

Il cromo esavalente;

alcune specie anioniche, quali borati, nitrati, solfati, cianuri, cloruri;

gli inquinanti organici, quali fenoli e glicoli.

I principali fenomeni di interferenza delle sostanze inquinanti, che comportano il rallentamento o l'inibizione dei normali processi di idratazione nella S/S, sono:

l'adsorbimento entro i nuclei cristallini di elementi estranei al reticolo;

la complessazione, e conseguente solubilizzazione, degli ioni alluminio e ferrico da parte di agenti complessanti;

la precipitazione di composti insolubili sulla superficie dei grani di cemento, con limitazione del trasporto di acqua;

l'elevata nucleazione dovuta all'inibizione della crescita di nuclei di idrossido di calcio per l'adsorbimento di inquinanti sulla superficie.

La riduzione degli effetti negativi degli inquinanti nei processi di S/S deve essere ottenuta col dosaggio di opportuni additivi, che in genere contribuiscono a loro volta al processo di immobilizzazione:

silicati solubili;

solfuri;

materiali pozzolanici naturali (tufi vulcanici) o artificiali (argille cotte, ceneri, polveri da fornace);

alcuni agenti adsorbenti e assorbenti come resine a scambio ionico, argille, carboni attivi, zeoliti;

vermiculiti, terre diatomacee, polimeri organici;

Il sopra citato trattamento porterà all'ottenimento di un rifiuto sia parzialmente stabilizzato che stabilizzato e/o solidificato, meno odorigeno, reso più idoneo al trasporto in sicurezza.

Tutti i rifiuti in uscita dal processo di trattamento avranno le caratteristiche prescrittive ai fini dell'invio al recupero o allo smaltimento presso impianti finali nel rispetto delle specifiche prescrizioni di accettazione degli stessi.

Sulla base di quanto previsto dal D. Lgs 152/2006 e s.m.i. all'art. 208 comma 11 che individua le condizioni e le prescrizioni necessarie per garantire l'attuazione dei principi di cui all'articolo 178 si rappresenta nel seguito quanto previsto da tale articolo, ripresentando la documentazione prevista, integrata con le informazioni necessarie al fine di poter individuare le condizioni e le prescrizioni necessarie da inserire nell'autorizzazione:

Per poter procedere all'operazione sopra descritta risulta pertanto necessario che tale operazione sia autorizzata e pertanto vengono di seguito riportate e tutte le informazioni in base a quanto previsto al comma 11 dell'articolo 208 al fine della valutazione circa la garanzia dell'attuazione dei principi di cui all'art.178, ripresentando la documentazione prevista, integrata con le informazioni necessarie al fine di poter individuare le condizioni e le prescrizioni necessarie da inserire nell'autorizzazione anche per l'operazione di miscelazione, in deroga al divieto di miscelazione dell'articolo 187 comma 1, del D. Lgs 152/2006 e s.m.i, come previsto al comma 2 dello stesso articolo come di seguito si rappresenta:

a) I codici in ingresso per i quali si richiede autorizzazione sono riportati nell'allegato 19 Elenco generale EER

b) Il sito è stato già oggetto di VIA che ha valutato positivamente anche tale operazione, anche se poi non è stata approvata a livello di AIA stante la mancanza di alcune informazioni come sopra indicato, che ora vengono fornite al fine di poter essere autorizzati anche ad effettuare tale operazione.

Vengono riportate in **Tabella 2** le attrezzature fisse e mobili impiegate per tale operazione e vengono individuati i punti di emissione al servizio delle aree di lavoro.

TABELLA 2				
Sigla Macchina	Macchina	Operazione	Potenza	Potenzialità lavorazione/carico
M2	Mescolatore MXA 1700	D9	55 KW	30 m ³ /h
M4	Trituratore Trituratore bialbero 2R 13/75 azionamento idraulico (Satrind o equivalente)	D9	potenza motore: 75 cv n° 2 motori - tramoggia di carico: 1.300 litri - p.s. di riferimento medio: 0,8 kg/dmc	3-5 t/h 30-50 t/g 9.000-15.000 t/a
N1	Macchina operatrice/ragno	D9	97-128 kW	50-100 t/h
N2	Vaglio mobile	D9	3-5	5-8
N3	Trituratore Satrind K 10/50	D9	3-5	5-8
N8 N9 N10	Reattori	D9	NN	Volume da 2 a 7,5 m ³
N11 N12	IBC Cisternette	D9	NN	NN
N13	centrifuga	D9	20-35 KW	8-20 m ³
N14 N15	IBC casse	D9	NN	Volume da 1 a 2 m ³
R1 _i	Max 5 Reattori	D9	NN	Volume da 2 a 7,5 m ³
R2 _i	Max 5 Reattori	D9	NN	Volume da 2 a 7,5 m ³
N16 N17	Carrelli elevatori	D9	Motore trazione 20 kW Motore sollevamento 25,5 kW	2,5 t/h per operazione di carico/scarico
N18	Bob Cat	D9	20-30 kW	450-500 Kg
N20	Svuota big bags	D9	NA	10 t/h
N21	Miscelatore	D9	15-22	40 m ³ /h
N22	Coclee	D9	3,5-10	variabile
M5	Coclee	D9	15-22	20 m ³ /h
N21	Impianto mobile granulazione/stabilizzazione/ solidificazione/miscelazione	D9	15-22	10 m ³ /h
Pi	pompe	D9	Varie potenze	Varie portate
N24	Attrezzature manuali secondo necessità	D9	NA	NA
N29 N30 N31 N32 N33	Contentore ribaltabile muletto Transpallet Pesa a ponte Aspirapolvere Attrezzature ufficio	D9	NA	NA 100 L
AV	Attrezzature varie	D9	-	-

I tipi di rifiuti che verranno sottoposti a trattamento saranno sia di natura pericolosa che non pericolosa.

La quantità di trattamento giornaliera di 120 t/g (è la stessa a quella richiesta in fase di prima istanza di VIA/AIA e non autorizzata a livello di AIA ma soltanto valutata positivamente a livello di VIA). Essa è stata calcolata considerando le massime potenzialità delle attrezzature ipotizzate e le aree a disposizione per le lavorazioni, in funzione delle singole operazioni elementari utilizzabili in tutto o in parte per l'effettuazione stabilizzazione/solidificazione a cui sottoporre i rifiuti, considerando

anche la possibile contemporaneità di alcune lavorazioni. Ai fini del calcolo sono stati utilizzati i dati delle specifiche di progetto, utilizzando le aree di lavorazione (1-2-8-12) e considerando la massima potenzialità di ogni area. Tale potenzialità massima è stata ridotta a seconda delle situazioni e delle tipologie di rifiuti da lavorare di un valore variabile in un range indicativo tra il 20 e il 40 % in funzione delle potenzialità delle principali attrezzature specifiche riportate precedentemente nella tabella 2, delle aree a disposizione, dell'esperienza acquisita, che rappresenta la componente fondamentale e parte del **Know How aziendale**.

c) Le aree (1-2-8-12) di lavoro saranno sottoposte ad aspirazione mediante impianto E1 ed E2, le emissioni avverranno nel rispetto delle normative vigenti. Le aree utilizzate sono dotate di sono inoltre presenti pendenze progettate al fine del contenimento di eventuali perdite che confluiscono in un pozzetto di raccolta impermeabilizzato per contenimento eventuali perdite, per cui il rischio di contaminazione dell'ambiente circostante risulta ridotto. Verrà inoltre monitorato l'ambiente di lavoro per quanto riguarda i parametri polveri, sov, metalli.

Saranno presenti macchine operatrici all'interno del capannone e la valutazione dell'impatto acustico già effettuata per le operazioni di trattamento che avverranno al chiuso verrà integrata in caso di necessità (ultimo aggiornamento 2020)

Tutti gli operatori sono addestrati e formati in maniera continua su tutte le problematiche inerenti la gestione dei rifiuti e durante le fasi di lavorazione ove non sia possibile eliminare il pericolo attraverso sistemi di protezione collettiva verranno dotati di idonei DPI. Si precisa che l'azienda adotta un sistema di gestione integrato ISO 9001 - ISO 14001- ISO 45000

d) L'impianto è localizzato in contrada Ete 11A ed il sito è già operativo sulla base dell'AIA 62/17 e smi.

e) L'esercizio dell'operazione di trattamento chimico-fisico **D9** Stabilizzazione/solidificazione dei rifiuti verranno effettuate nel rispetto di quanto descritto nella documentazione presentata a supporto di tale istanza.

In quanto applicabili, devono essere rispettate le migliori tecniche disponibili (BAT) per il trattamento dei rifiuti. La miscelazione, anche in deroga ai sensi dell'art. 187, comma 2, del d.lgs. 152/06, è parte integrante del procedimento di stabilizzazione solidificazione, in quanto trattasi di omogeneizzazione dei rifiuti funzionale al trattamento medesimo. Il test di fattibilità tecnica circa il processo da utilizzare per il singolo rifiuto è eseguito prima con prove pratiche in campo su piccoli campioni al fine di verificare la struttura fisica finale in funzione delle possibili interazioni dei vari inquinanti contenuti nei rifiuti, poi contestualmente alle prove su scala ridotta condotte per la realizzazione del processo di stabilizzazione solidificazione stesso su un campione di 5 kg. Alla fine del processo verrà controllato il risultato raggiunto, stante le innumerevoli variabili che possono condizionare la riuscita dell'operazione di trattamento durante il passaggio di scala e, tale controllo finale verrà documentato sulla base di analisi di laboratorio e riportato sul modulo di lavorazione, al fine di garantire la tracciabilità delle operazioni effettuate. In ogni caso, la miscelazione, se effettuata, sarà finalizzata a creare un miscuglio omogeneo di un lotto minimo da sottoporre al trattamento, oltre che a produrre un composto idoneo con caratteristiche fisico chimiche per il successivo invio all'impianto finale

La fase di prova dell'operazione, potrà essere effettuata sul singolo rifiuto o su una miscela di rifiuti in funzione dei lotti a disposizione e le prove di trattamento sarà essa stessa riportata sul modulo di lavorazione.

I reagenti utilizzati e le relative quantità verranno riportati essi stessi sul modulo di lavorazione.

Prima dell'effettuazione di tale operazione tutti gli operatori verranno edotti circa i pericoli delle sostanze trattate ed i relativi rischi connessi, che saranno in ogni caso riportati nell'ordine di lavorazione come da sistema di gestione integrato

Nel caso di rifiuti di natura mista, contaminati da composti organici riportati nella sottostante tabella 4, il trattamento di stabilizzazione – solidificazione verrà effettuato miscelando ai rifiuti il cemento e gli eventuali additivi.

I rifiuti in uscita dal processo di trattamento avranno le caratteristiche di accettabilità previste per gli impianti di destinazione;

Al fine di garantire l'efficacia del processo di inertizzazione o stabilizzazione, per i rifiuti che contengono COV o altre sostanze organiche dovrà essere posta particolare attenzione alle problematiche evidenziate in tabella 4.

I rifiuti utilizzati in tale operazione non saranno in genere costituiti da rifiuti liquidi, tranne che nel caso fungano da reagenti.

Si dovrà porre particolare attenzione ai problemi di compatibilità dei rifiuti trattati e questa valutazione presuppone un'accurata conoscenza delle caratteristiche chimico-fisiche del rifiuto (sostanze organiche e inorganiche presenti e concentrazioni, pH, capacità tampone, contenuto d'acqua, etc. Un ottimo punto di partenza sarà la conoscenza del processo produttivo che lo ha generato.

Per quanto riguarda la compatibilità tra rifiuti di diverso tipo, il problema ha una notevole rilevanza in quanto, generalmente, vengono trattati contemporaneamente materiali di diversa provenienza previa omogeneizzazione; esiste quindi il pericolo che, se questi contengono sostanze tra loro incompatibili, si innescino delle reazioni che potrebbero dare luogo per esempio a sviluppo di calore, rilascio di sostanze tossiche, sviluppo di gas infiammabili, sviluppo di incendi, esplosioni. E' bene, per esempio, non miscelare ossidanti e sostanze facilmente ossidabili, come pure acidi forti e basi forti; cianuri e solfuri non dovrebbero essere acidificati; i solventi organici non devono venire in contatto con materiali che possono essere da questi attaccati o solubilizzati.

I problemi di incompatibilità tra rifiuto e reagenti vanno valutati considerando 2 aspetti: la compatibilità dei materiali (del tipo di quella appena vista a riguardo dei rifiuti) e l'influenza nelle reazioni di consolidamento del prodotto. Per i processi che utilizzano reagenti organici, basti ricordare, per esempio, che solventi, forti ossidanti e forti acidi possono rompere le catene dei polimeri organici utilizzati. Nelle Tab. 4 – 5 -6, vengono riassunte e raggruppate le tipologie di rifiuti che in genere si prestano ai vari trattamenti di stabilizzazione/solidificazione mediante cemento, vengono evidenziate le eventuali incompatibilità tra le sostanze componenti il rifiuto e reagenti.

Verrà effettuata la bagnatura delle polveri con acqua nebulizzata per ridurre le potenziali emissioni di polveri diffuse.

L'efficienza del trattamento verrà valutata come detto in precedenza con prove di laboratorio che siano in grado di indicare la lisciviabilità degli inquinanti dal prodotto stabilizzato/solidificato

Dopo questa illustrazione, si vuole ricordare che, comunque, oltre alle misure cautelative necessarie ad evitare il contatto tra sostanze incompatibili, esiste la possibilità di pretrattare opportunamente i rifiuti e utilizzare particolari sostanze (additivi) che tamponino gli effetti negativi dovuti alla presenza appunto di sostanze indesiderate, rendendo il rifiuto stabilizzato/solidificato più resistente agli agenti esterni e, in definitiva, ne migliorino l'efficacia del trattamento.

Tabella 4: <i>Influenza delle sostanze che possono essere presenti nei rifiuti nel processo di stabilizzazione/solidificazione</i>	
Componenti del rifiuto	Cemento
solventi e olii	diversi ostacolano la presa: possono evaporare
solidi (resine, plastiche, etc.)	buona: spesso aumentano la resistenza
acidi	il cemento neutralizza l'acidità
ossidanti	compatibili
solfati	possono ritardare la presa: se non si usano cementi speciali si può avere sgretolamento
alogeni	facilmente lisciviabili dal cemento, possono ritardare la presa
metalli pesanti	compatibili
Metalli con radioattività naturale	compatibili

Tabella 5: <i>Composizione tipica di fanghi trattabili con processi a base cemento</i>	
acidi minerali	HBr, H ₂ SO ₄ , HNO ₂ , HNO ₃
basi	NaOH, Ca(OH) ₂ , Na ₂ O ₃ , CaCO ₃ , NaHCO ₃ , etc.
sali solubili	solfati, solfiti, nitrati, nitriti, fosfati, fosfiti, fluoruri, cloruri, bromuri, ioduri, solfuri, tiosolfati, Sali di cianuri, ferricianuri
metalli	Al, Sb, Ag, As, Ba, Be, B, Cd, Ca, Cl, Cr ^{III} , Cr ^{IV} , Co, Cu, Sn, Fe, Li, Mg, Mn, Hg, Ni, Pb, Sr, V, Zn
ossidanti	cromati, clorati, cloriti, ipocloriti, perclorati

Tabella 6: <i>Resistenza chimica a lungo termine dei polimeri organici usati nei processi di stabilizzazione/solidificazione</i>			
composti	resistenza dei polimeri organici		
	polietilene convenzionale	polietilene ad alta densità	PVC
acido acetico 50%	ottima	ottima	media
benzene	bassa	media	non resistente
butadiene	non resistente	non resistente	non resistente
tetracloruro di carbonio	bassa	media	media
cloroformio	bassa	-	non resistente
acido cromico	ottima	ottima	ottima

Per quanto riguarda le modalità utilizzate e le tecniche impiegate per il controllo del processo, fermo restando le prove di trattamento preventivamente effettuate per la verifica delle modalità di trattamento, si precisa che relativamente all'operazione di:

- solidificazione, vengono effettuate prove per la verifica delle percentuali di reagente da aggiungere ed è sufficiente successivamente la verifica della palabilità del rifiuto ed i relativi controlli analitici finali dopo la maturazione
- stabilizzazione viene effettuato preventivamente il test su un campione sottoposto a tale operazione in scala ridotta e se il responso è positivo si effettua il passaggio di scala ed alla fine di tale passaggio verrà effettuato il controllo analitico ai fini del raggiungimento degli obiettivi previsti.

Lo scarico presso l'azienda avverrà sia in contenitori chiusi del tipo fusti, fustini, big bag, octabins, che in cassoni scarrabili. La movimentazione dal luogo di deposito al luogo di lavorazione avverrà a mezzo di appositi contenitori, oppure a mezzo mezzi meccanici. L'azienda si doterà di un rilevatore di sostanze odorigene volatili per il controllo dell'ambiente di lavoro, al solo scopo precauzionale, ma tutte le operazioni di lavorazione che potrebbero essere oggetto di rilascio di sostanze polverose o odorigene avverranno in ambienti confinati e sotto aspirazione nelle aree 1-2-8-12. In ogni caso

all'interno degli opifici A e B che sono comunque mantenuti in leggera depressione in relazione al forzato ricambio di aria generato dai punti di emissione E1 - E2.

I rifiuti che posso dar luogo ad emissioni odorigene verranno sottoposti a lavorazione come detto al punto precedente e verranno movimentati nelle specifiche aree 1-2-8-12 che sono tenute sotto aspirazione, e quindi in normale depressione delle aree A e B.

Le aree di deposito e raccolta dei rifiuti prodotti a fine processo sono di norma le aree 7 - 11, ma all'occorrenza potranno essere usate altre aree.

Lo stoccaggio dei rifiuti avverrà in maniera tale che non potrà esserci commistione tra le varie operazioni, in quanto sia i contenitori che i materiali sfusi saranno appositamente etichettati. Ogni operazione di lavorazione verrà registrata sul registro di carico a scarico a mezzo del modulo di lavorazione e i relativi rifiuti derivanti dalle operazioni di trattamento verranno etichettati in maniera chiara ed univoca al fine sia della tracciabilità sia interna che esterna, oltre che della eventuale verifica sia da parte di enti terzi che da parte delle autorità di controllo, ed il tutto verrà tracciato a mezzo specifico software.

L'azienda dispone infatti di un software già da molto tempo che verrà aggiornato in base ai nuovi criteri di gestione in funzione dei nuovi aspetti di gestione amministrativa.

L'operazione di miscelazione verrà effettuata prima di tutto valutando il miglioramento del rifiuto risultante dall'operazione di stabilizzazione, oltre che un minor impatto ambientale e secondariamente sarà mirata a preparare lotti di maggiori quantità che agevolano nell'ottenimento di caratteristiche più omogenee e stabili da inviare agli impianti finali.

Per quanto riguarda la definizione e la descrizione dei test preliminari, si precisa che essi verranno eseguiti di norma preventivamente prima dell'acquisizione del rifiuto su un campione rappresentativo dove verranno effettuati le varie prove di trattamento che dovranno essere confermate da riscontri di laboratorio sul rifiuto ottenuto tracciabile a mezzo del modulo di lavorazione che verrà riportato sul registro di carico e scarico. La totalità dei reagenti e dei rifiuti che potrebbero essere utilizzati nell'esecuzione dell'operazione **D9** di stabilizzazione e/o solidificazione sono stati riportati nel successivo diagramma di flusso.

Le operazioni di Trattamento di stabilizzazione /solidificazione potranno avvenire, su un singolo codice EER o su più codici EER.

I rifiuti indicati con stato fisico liquido potranno essere utilizzati in sostituzione di materie prime per stabilizzare e/o eliminare la polverosità dei rifiuti polverosi e rappresentano una quota parte minimale dei rifiuti totali che saranno costituiti prevalentemente da solidi/fangosi/polverosi.

Lo scopo della stabilizzazione/solidificazione come detto in precedenza è quello di modificare le caratteristiche chimico-fisiche del rifiuto contenente metalli e composti scarsamente biodegradabili al fine di renderne possibile lo smaltimento in sicurezza minimizzando il tasso di migrazione dei contaminanti verso l'ambiente e/o ridurre il loro livello di tossicità e/o eliminare alcune caratteristiche di pericolo (es. HP2, HP3, HP 6, HP8). Tale operazione verrà effettuata fondamentalmente sui rifiuti polverosi, solidi, fangosi. Nel caso di trattamento fisico-chimico di rifiuti polverosi, solidi e/o pastosi destinati all'abbancamento in discarica e al riempimento di miniere, l'obiettivo è anche l'adattamento delle caratteristiche strutturali e fisiche dei rifiuti, da smaltire/recuperare, in conformità con le condizioni prescrittive per lo stoccaggio a lungo termine nella discarica o nella miniera stessa.

Stabilizzazione e solidificazione possono verificarsi nel processo di immobilizzazione:

La stabilizzazione modifica lo stato chimico del rifiuto in ingresso. Con una stabilizzazione completa, un rifiuto pericoloso può essere trasformato in un rifiuto non pericoloso mediante specifiche reazioni chimiche che:

- Distruggono il contenuto di contaminanti pericolosi, convertono sostanze pericolose inorganiche in composti non pericolosi (ad esempio, mediante la riduzione del cromo (VI) in cromo (III) o l'ossidazione di cianuro, la neutralizzazione del pH, l'eliminazione della reattività a mezzo reazione controllate con soluzioni acide o alcaline, vedi reazione rifiuti contenenti alluminio con soluzioni acquose neutre o alcaline).

La solidificazione modifica le proprietà fisiche dei rifiuti trattati usando additivi. I processi di stabilizzazione o solidificazione parziale non cambiano la natura pericolosa dei rifiuti e la classificazione dei rifiuti in relazione agli inquinanti presenti, in quanto le caratteristiche non vengono modificate in maniera sufficiente. Questi processi mantengono la sostanza o le sostanze assorbite o intrappolate in una matrice solida. I flussi di rifiuti polverosi/solidi e/o pastosi sottoposti a trattamenti fisico-chimici possono essere indicativamente così riassunti in maniera non esaustiva:

- scorie o ceneri pesanti, ceneri leggere, provenienti da processi di combustione
- residui di trattamento di ceneri volanti e polveri abbattimento fumi;
- fanghi industriali; i fanghi dell'industria chimica possono contenere solfati e sali organici, ecc.;
- residui minerali derivanti dalla lavorazione chimica;
- fanghi e polveri contenenti metalli
- residui di alto contenuto di arsenico delle industrie chimiche, metallurgiche o minerarie;
- materiale di dragaggio contaminato;
- terreno contaminato

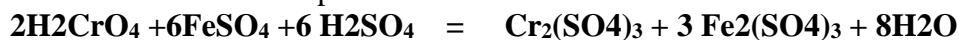
Viene di seguito descritto il processo di riduzione del cromo VI a cromo III e il relativo flow sheet allegato del trattamento di un fango.

Le operazioni di stabilizzazione del fango finalizzate alla riduzione dei cromati modificano infatti le caratteristiche di pericolo del cromo esavalente in funzione delle concentrazioni presenti nel rifiuto che possono essere le seguenti: (HP2 - HP6 - HP7 – HP10 - HP13 - HP14). La riduzione a cromo trivalente (nessuna caratteristica di pericolo), avviene per l'azione di agenti riducenti del tipo, Bisolfito, Metabisolfito, solfato ferroso, in ambiente acido.

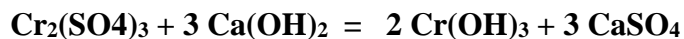
Gli ioni solfito possono essere forniti oltre che dai reagenti, anche da rifiuti avente le stesse o simili caratteristiche riducenti e l'operazione di riduzione e l'operazione di riduzione porta all'eliminazione delle caratteristiche di pericolosità anche di tali rifiuti.

La reazione è la seguente: $8\text{H}^+ + 3\text{SO}_3^{2-} + \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} = 3\text{SO}_4^{2-} + 2\text{Cr}^{+++} + 4\text{H}_2\text{O}$

La riduzione del cromo può essere ottenuta anche mediante solfato ferroso



La reazione procede abbastanza velocemente a pH 2-3. Per la successiva precipitazione dell'idrossido di Cr^{III} il pH viene elevato a valori di pH = 8,5-9,5, utilizzando un additivo alcalino, come il cemento che idratandosi produce principalmente silicato idrato di calcio e idrossido di calcio, che costituiscono circa il 75% del cemento ed avviene la reazione con il cromo trivalente



Si ha cioè la formazione di un precipitato contenente cromo trivalente sotto forma di idrossido. Per il cromo trivalente non si sa con certezza se, nel processo a base cemento, venga semplicemente incapsulato sotto forma di idrossido nella matrice oppure venga legato come silicato complesso. Sta di fatto che il cromo viene immobilizzato efficacemente all'interno, piuttosto che sulla superficie, del prodotto solidificato. Dove possibile, come detto in precedenza questa reazione di riduzione del cromo, viene realizzata mediante rifiuti contenenti solfiti (ad esempio fissaggio fotografico deargentato).

Il pH ottimale di reazione come detto in precedenza è compreso tra 2 e 3. Per ottenere una regolazione precisa sono necessari valori di pH o del potenziale redox. Pertanto risulta indispensabile il controllo

del pH o del potenziale redox affinché le reazioni di riduzione si sviluppino in condizioni pressoché stechiometriche.

La forma Cr(III) è prevalente per pH inferiori a 3 e potenziale redox Eh maggiore di 0, mentre il cromo è presente sotto forma di idrossidi per pH maggiore di 3,5. Il $\text{Cr}(\text{OH})_3$ è il precipitato più frequente in condizioni neutre durante il processo di riduzione del cromo esavalente nei processi di bonifica. Il cromo esavalente è presente, a parità di pH, a maggiori potenziali redox.

La condizione ossidante o riducente della soluzione potrà essere misurata pertanto attraverso la determinazione del potenziale redox, oppure del parametro pH. Tali misure elettrochimiche molto semplici, sono ottenibili con comuni strumenti commerciali portatili muniti di sonde apposite per il controllo di tali parametri. Il parametro pH è strettamente legato e dipendente dal potenziale redox. Per la misura del potenziale redox si sfrutta una coppia di elettrodi immersi nel fango in esame, composta da un elettrodo inattaccabile di platino e da un elettrodo di riferimento ad idrogeno. La coppia di elettrodi è collegata a un millivoltmetro. La differenza di potenziale E (millivolt) rilevata tra i due elettrodi rappresenta il potenziale redox del fango, che permette il dosaggio dei reagenti in maniera appropriata. In alternativa basta controllare il pH per gestire le aggiunte dei vari reagenti al fine della riduzione del cromo esavalente a cromo trivalente che terminerà una volta terminata la riduzione del cromo viene ristabilita una neutralità o una leggera basicità mediante aggiunta di idrossido di calce che precipiterà il cromo sotto forma di idrossido.

In generale nel processo di immobilizzazione potranno essere utilizzati additivi del tipo, leganti idraulici integrati da specifici reagenti chimici, in particolare per:

- fissazione del mercurio come HgS e $\text{Hg}_3(\text{SO}_4)_2$;
- precipitazione di metalli (ad esempio Zn, Pb, Cu, Cr, Cd) come idrossidi metallici insolubili e per solidificazione;
- riduzione del cromo esavalente in condizioni di base (ad esempio FeSO_4 o bisolfito di sodio ecc.)
- ottenere precipitazione e solidificazione;
- fissare composti organici presenti nei fanghi
- sali, seguiti da precipitazione di solfati per garantire la duratura della forma/struttura ottenuta;
- trattare rifiuti con un alto contenuto di arsenico, per ossidazione di As (III), seguito da stabilizzazione e solidificazione.

In alcuni casi risulta utile valutare la possibilità di migliorare la qualità del prodotto finale utilizzando additivi (per esempio, reagenti idrofobici o argille organofile che intervengono sulle polarità delle sostanze evitando il water wetting).

I reattori/corral attrezzati per il trattamento sono opportunamente organizzati/progettati e il processo viene eseguito attraverso una serie di reazioni in base ad un corretto rapporto rifiuti / reagenti stabilito sulla base della conoscenza del rifiuto trattato e sulla base di prove di trattamento, nonché sulla base della corretta miscelazione e tempo di reazione e successiva maturazione.

La realizzazione del processo di trattamento comporta la stabilizzazione/immobilizzazione e la solidificazione, operazioni individuate all'interno delle attività (IPPC 5.1 e 5.3).

Tali operazioni vengono effettuate mediante l'aggiunta ai rifiuti di additivi come cemento/calce ed acqua, ecc. mediante specifica ricetta creata ad hoc a seconda delle partite di materiali da trattare, come ampiamente descritto in precedenza, al fine della formazione di un rifiuto non più in grado di rilasciare contaminanti per eluzione. Le operazioni di trattamento avverranno sia nelle aree 1-2-8-12, tutte sotto aspirazione. Nell'area 12 verranno gestiti soltanto i rifiuti polverosi alimentati direttamente dai silos o dallo svuota big bags nel miscelatore M2 dove verranno aggiunti

reagenti/rifiuti in forma liquida al fine di ottenere un rifiuto stabilizzato/solidificato all'uscita da tale miscelatore.

Nelle aree 1-2-8 i rifiuti verranno trattati nei Korral o in speciali cassoni mediante utilizzo di pala meccanica munita di benna miscelatrice nel caso di rifiuti solidi e fangosi, o mediante utilizzo di coclee. I reagenti potranno essere dosati in fase liquida, fangosa solida a seconda del tipo di rifiuti da trattare e del reagente da impiegare.

Nelle aree 1-2-8 verrà installato un'ulteriore sistema di abbattimento delle polveri a mezzo di un sistema di nebulizzazione ad acqua al fine di abbattere le polveri create dalle operazioni di miscelazione mediante benna miscelatrice. Nelle stesse aree potranno essere sottoposti a trattamento a mezzo miscelatore mobile i rifiuti polverulenti, aggiungendo il reagente in fase liquida mediante pompa dosatrice.

Durante l'effettuazione dell'operazione di stabilizzazione/solidificazione gli eventuali inquinanti volatili prodotti verranno captati ed abbattuti a mezzo degli impianti di aspirazione.

I rifiuti che potrebbero essere utilizzati con stato fisico liquido in sostituzione di materie prime sono costituiti in generale da soluzioni di: solfato ferroso, solfito, bisolfito, metabisolfito di sodio, soda caustica, calce idrata, ipoclorito di sodio, solfuri, acido solforico, acido cloridrico, acido fosforico.

Verifica presenza analisi chimica iniziale del rifiuto: necessaria per conoscere le proprietà dei rifiuti, la loro composizione chimica, e le quantità di sostanze contaminanti che questi rifiuti possono cedere all'ambiente. Queste informazioni consentono una prima selezione di quei rifiuti ritenuti idonei ai diversi trattamenti di stabilizzazione/solidificazione, e permettono di definire il trattamento adeguato a quel particolare tipo di rifiuto;

Prove di trattamento: necessarie per la verifica indicativa del dosaggio dei reagenti. Per quanto riguarda la definizione e la descrizione dei test preliminari, si precisa che essi verranno eseguiti di norma preventivamente prima dell'acquisizione del rifiuto su un campione rappresentativo dove verranno effettuati le varie prove di trattamento che dovranno essere confermate da riscontri di laboratorio sul rifiuto ottenuto dopo maturazione, e che successivamente verranno registrate, in caso di effettuazione del trattamento, sul modulo di lavorazione che verrà riportato sul registro di carico e scarico.

Pretrattamento: necessario a seconda della natura dei rifiuti, basato su processi fisici e chimici, del tipo: asportazione corpi e materiali estranei, svuotamento contenitori, triturazione, umidificazione al fine di ottenere una fase fangosa a mezzo irrorazione/nebulizzazione acqua e/o rifiuti liquidi compatibili.

Miscelazione del rifiuto con i reagenti stabilizzanti/solidificanti e con fluidificanti è il trattamento vero e proprio di stabilizzazione e/o solidificazione.

Maturazione nelle apposite aree

Relativamente alla parte impiantistica si rappresenta che non esistono impianti fissi di trattamento salvo il mescolatore MXA. Le attività di solidificazione di materiali polverosi verranno effettuate nell'area 12 munita di sistema di aspirazione dedicato alle aree 12 e 13 e nelle aree 1-2-8. I rifiuti polverosi da trattare vengono alimentati o a mezzo coclee di estrazione dai silos di stoccaggio o dai big Bag a mezzo apposito svuota big bag ed alimentate al miscelatore a palette/vomeri. Contemporaneamente viene alimentata una soluzione liquida a mezzo di pompe che eliminando la polverosità porterà alla stabilizzazione e solidificazione del rifiuto sulla base delle prove di trattamento precedentemente effettuate e dosate a mezzo di pompe. (al solo fine di fare un esempio nel caso di stabilizzazione di ceneri/polveri di abbattimento fumi da inceneritori, che normalmente sono di difficile smaltimento allo stato polveroso e inoltre presentano la caratteristica di pericolo HP8 derivante dall'elevato pH, verranno trattate con una soluzione acida che oltre ad eliminare la polverosità a causa della variazione dello stato fisico, ridurrà anche il pH fino a valori tali da eliminare la caratteristica di

pericolo. La quantità di soluzione acida equivalente da utilizzare viene stabilita sulla base delle prove di stabilizzazione che vengono effettuate su un campione di circa 1 Kg di rifiuto.

Le fasi di controllo del processo prevedono un controllo visivo continuo dello stato fisico del materiale uscente dal sistema di miscelazione e nel caso di non conformità del rifiuto uscente verrà variato il dosaggio della soluzione acida liquida a seconda della consistenza del materiale, comunque nella maggior parte dei casi si lavorerà con un eccesso di soluzione acida rispetto alle prove di trattamento effettuate che garantiranno di norma la variazione dello stato fisico e nello stesso tempo la riduzione del valore del pH fino al valore massimo di 10,5 stabilito durante le prove di trattamento. Alla fine del processo verrà controllato, il pH finale che confermerà o meno la possibilità o meno dell'eliminazione della caratteristica di pericolo HP8. Se la conferma sarà positiva, verrà prelevato un campione che verrà inviato in laboratorio esterno per il controllo della riuscita dell'operazione di solidificazione, sulla base parametri analitici effettuati sul rifiuto tal quale che sul test di cessione e sulla base di tali risultati verrà stabilita la destinazione dello stesso che potrà essere la discarica di superficie, per rifiuti pericolosi e/o non pericolosi, il posizionamento in miniera D12 oppure la ripiena in miniera sulla base delle specifiche degli impianti finali.)

Per quanto riguarda i rifiuti solidi o fangosi essi verranno trattati esclusivamente nelle aree 1-2-8 come detto in precedenza, delimitati da appositi Korral, o direttamente nei cassoni, utilizzando una malta cementizia che verrà miscelata ai rifiuti, fino ad ottenere un prodotto pastoso che possa permettere un intimo contatto. La miscelazione potrà avvenire a mezzo di coclee miscelatrici oppure a mezzo di pala meccanica con benna miscelatrice.

Relativamente ai protocolli di lavoro si precisa che la Vincenzo Fagioli srl opera sulla base di un sistema di gestione integrato e ogni operazione effettuata verrà descritta di una specifica Istruzione operativa.

Tale istruzione prevede la formalizzazione di un ordine di lavorazione con riportati tutte le informazioni circa le quantità da trattare ed il relativo dosaggio dei reagenti nel caso di operazioni batch, oppure le portate in caso di operazioni semicontinue.

Relativamente ai protocolli di sicurezza, nell'ordine di lavorazioni verranno fornite tutte informazioni circa i sistemi di protezione da utilizzare ed i relativi presidi di sicurezza.

Relativamente alle valutazioni chimiche quantitative si rappresenta che tale operazione, come detto in precedenza verrà effettuata su rifiuti in ingresso con il valore del TOC inferiore al 15% in quanto la fase organica tende a ridurre la riuscita dell'operazione. Per quanto riguarda i metalli la decisione circa la fattibilità della riuscita, dipende da una moltitudine di fattori, che vanno dalla forma chimica del metallo da precipitare alla concentrazione dei vari ossidanti presenti, alla presenza dei possibili Sali solubili o dalla presenza di acidi o basi.

Per quanto riguarda le interferenze ogni tipologia di inquinante è in grado di influenzare ed interferire in maniera negativa come riportato in precedenza nella tabella 4.

In particolare dovrà essere adottata particolare attenzione nella gestione degli inquinanti presenti sotto forma di solventi, oli, ed alogeni. Per quanto riguarda gli oli in genere dalle esperienze acquisite la concentrazione di oli oltre il 7-10% è da evitare, mentre per gli alogeni la concentrazione sul tal quale non dovrebbe andare oltre il 2-3% ai fini di non avere una successiva lisciviazione. Per quanto riguarda i solidi, gli acidi e gli ossidanti non sono previste in genere limiti di concentrazione in ingresso, ma la decisione di effettuare una tale operazione dipende soltanto da una valutazione economica circa la % di cemento da utilizzare che influenza il costo di trattamento, che viene fatta sulla base delle prove di trattamento. L'esperienza ci porta dire che non può essere stabilita una concentrazione con uno stretto range in quanto spesso in alcune situazioni dalle esperienze acquisite potrebbe essere necessario un quantitativo di cemento tale da rendere il trattamento antieconomico, per cui la fattibilità deve essere decisa al momento e caso per caso.

In ultimo per quanto riguarda i rifiuti contenenti inquinanti a base di metalli pesanti la valutazione quantitativa circa la fattibilità dipende sempre dal test di cessione del rifiuto, ed in genere per la maggior parte dei metalli

il valore di concentrazione del test di cessione accettabile a livello economico per effettuare in maniera economica non dovrebbe superare in genere da 4 a 6 volte il valore massimo del test di cessione come da paragrafo 2 tabella 5a) e 5a) bis del D.lgs. 13 gennaio 2003, n. 36 e smi , o in discariche per rifiuti pericolosi come da paragrafo 3 tabella 6) e 6 bis), ad esclusione del molibdeno che risulta difficilmente gestibile già ad un valore doppio del test di cessione, oppure essere inviati ad altri impianti di trattamento D9 nel caso di non riuscita dell'operazione di stabilizzazione. Le fasi di controllo sono state individuate già in precedenza e possono essere effettuate solo attraverso analisi quali-quantitativa sia delle concentrazioni sul tal quale che sul test di cessione dopo almeno un periodo di 48 ore di maturazione.

Infine, le modalità di smaltimento definitivo sono altrettanto importanti, perché devono garantire che il prodotto stabilizzato/solidificato non sia sottoposto ad agenti chimico-fisici in grado di danneggiarlo; così, per esempio, sarà opportuno evitare lo sgretolamento dei prodotti solidificati con reagenti inorganici e anche il loro contatto con elementi molto acidi; per i rifiuti stabilizzati solidificati con reagenti organici bisognerà invece evitare il contatto con sostanze del tipo di quelle che creano problemi se presenti nel rifiuto (soprarricchimate) ad eccezione del caso in cui siano destinati all'incenerimento D10/R1 ne caso i rifiuti stabilizzati solidificati non rispondano ai parametri tecnici previsti per lo smaltimento presso impianti D1-D12 o altri impianti di trattamento specializzati in processi di trattamento di rifiuti che presentano elevati difficoltà di stabilizzazione .

Il rifiuto ottenuto dal processo di trattamento viene sottoposto a caratterizzazione e potrà essere classificato come detto in precedenza con i codici EER 190304*- 190305-190306*-190307, oltre ai codici di eventuali rifiuti recuperabili ottenuti dal recupero degli imballaggi.

Di norma tale rifiuto potrà essere inviato in discariche di superficie, discariche sotterranee (D1 - D12). In alcune situazioni in cui si eliminano le caratteristiche di pericolo ad esempio come nel caso delle ceneri potrà essere inviato al recupero di materia (R5). Vengono allegati i parametri di accettazione (si veda allegati 1.3 GTS, 1.4 Aurec e 1.5 criteri ammissibilità Geta). I codici EER in uscita dalle operazioni di trattamento di stabilizzazione/solidificazione **D9** potranno avere sia le caratteristiche di pericolosità che di non pericolosità che saranno determinate sulla base delle verifiche analitiche che in linea di massima dovrebbero rispondere a quelle ottenute nelle prove preliminari.

Per quanto riguarda la verifica sulla miscela stabilizzata attraverso i processi di stabilizzazione solidificazione, come detto in precedenza, essa verrà effettuata a mezzo di analisi di caratterizzazione che dovranno confermare la riduzione della pericolosità del rifiuto nel caso di stabilizzazione e la relativa struttura compatibile paragonabile a quella di un fango palabile o ad un solido.

Tutti i rifiuti indicati nell' allegato 19 Elenco generale EER Stabilizzazione sono stati valutati preventivamente e possono essere idonei ad essere sottoposti a trattamento. La reale fattibilità potrà essere verificata come detto nella relazione tecnica generale a mezzo di una procedura che prevede la visita presso il cliente ed indipendentemente dal codice EER del rifiuto verranno acquisite una serie di informazioni che variano dalle analisi, alle schede di sicurezza, alle schede descrittive, al processo produttivo, al confezionamento, ed alle quantità prodotte ed all'acquisizione di un campione per le prove di trattamento. Sulla base di tali informazioni e sulla base delle prove di trattamento che potranno essere effettuate, si valuterà la compatibilità di tale rifiuto con l'operazione di trattamento e potrà essere emessa omologa/offerta.

Relativamente a tale processo le possibili fasi di pretrattamento possono essere quelle di cernita e verifica per l'eliminazione delle sostanze e dei corpi estranei che potrebbero creare problematiche ai miscelatori. Altre fasi di pretrattamento sarebbero antieconomiche e pertanto non applicabili.

Come detto in precedenza la destinazione dei rifiuti ottenuti dal processo di trattamento D9 sono in genere inviati ad operazioni finali D. In alcuni casi di polveri di abbattimento fumi o di lavorazione superficiale dei metalli che debbono essere trattate per eliminare la polverosità ai fini dello smaltimento/recupero, i trattamenti di stabilizzazione eliminano le caratteristiche di pericolo e pertanto tali rifiuti possono essere inviati al recupero di materia. In tali casi si richiede la possibilità di invio alla destinazione R5.

Le aree di trattamento per i rifiuti solidi e fangosi, sono le aree 1 – 2 - 8, mentre i rifiuti polverosi possono essere trattati anche nell'area 12.

Le prove di trattamento possono essere effettuate nelle aree 1 – 2 - 8 e le precauzioni che vengono prese sono le normali precauzioni adottate in laboratorio, uso dei normali DPI (non necessitano di comportamenti particolari stante le piccole quantità gestite fermo restando l'uso dei DPI specifici, guanti occhiali mascherina adeguata al tipo di inquinante presente.) Per quanto riguarda le prove esse sono prove di campo e non vengono usate attrezzature particolari a parte un normale MIXER.

Relativamente agli additivi utilizzati nel processo a base cemento, si rimanda alla tabella degli additivi aggiunti del diagramma riportato a pag. 20.

Una misura di mitigazione d'impatto sulla componente ambientale acqua e di conseguenza sulle componenti suolo e sottosuolo è costituita dalla soluzione progettuale adottata nella realizzazione della pavimentazione industriale. Risulta infatti che l'edificio su cui verranno svolte le varie attività di stoccaggio e trattamento sarà dotato di un sistema volto a rendere minima la possibilità che si verifichino contaminazioni fra i reflui prodotti e le acque di sottosuolo ed i terreni. Il sistema introdotto è costituito da una geomembrana impermeabilizzante in PEAD interposta nella pavimentazione industriale, oltre ad un sistema fognario realizzato con elementi in HDPE, che consentiranno di eliminare ogni possibile contatto fra acque reflue e le acque del sottosuolo nel caso di un eventuale sversamento accidentale. Anche per quanto concerne le acque superficiali l'impianto è stato dotato di un sistema che rende minima la possibilità di contatto fra le acque chiare e le acque dei piazzali esterni eventualmente contaminate. Al fine di evitare tale problematica il collettore che riceve le acque dei piazzali di transito dei mezzi di conferimento, verrà normalmente collegato ad una vasca appositamente dedicata (vasca di prima pioggia). A riempimento avvenuto, un sistema automatico chiude fisicamente la vasca di prima pioggia; le successive acque di seconda pioggia verranno convogliate prima in un sistema di fitodepurazione e successivamente in un lagone di laminazione e da cui usciranno e verranno convogliate e scaricate in acque superficiali e precisamente nel fosso Vallone. Il trattamento delle acque di prima pioggia è rappresentato da una vasca in cui le acque sono sottoposte ai trattamenti di disoleatura (separatore di liquidi leggeri a norma UNI EN 858/1-2) e di dissabbiatura, aventi lo scopo di separare dal flusso delle acque oli, grassi, e materiale solido minerale sotto forma di sabbie e pulviscolo. A valle del trattamento le acque di prima pioggia sono convogliate, dopo adeguato periodo di decantazione nel collettore delle acque di scarico collegato al depuratore del CIIP. Tali interventi progettuali costituiscono delle misure di mitigazione che limitano i rischi di infiltrazione nel sottosuolo e nel circuito delle acque bianche dei reflui prodotti o accidentalmente rilasciati nelle aree di lavoro e quindi i rischi di inquinamento dei terreni e delle acque sotterranee. Per quanto riguarda le emissioni sonore delle attrezzature di trasporto/movimentazione esse saranno del tutto trascurabili dato che l'azienda utilizzerà di massima carrelli elevatori di tipo elettrico.

Relativamente all'impatto visivo sono stati messi a dimora diverse tipologie di essenze ed alberature al fine di mitigare l'impatto visivo ed altre ne verranno impiantate

f) Nel caso di chiusura dell'installazione, in caso di ipotesi di inquinamento l'area verrà sottoposta al controllo o sia della falda che del suolo a mezzo di carotaggi con **maglia di 40X40**.

g) le garanzie finanziarie richieste, sono in essere e verranno integrate ove necessario al momento dell'avvio effettivo del rilascio della modifica non sostanziale.

h) La data di scadenza dell'attuale autorizzazione è fissata per il 19 marzo 2029.

i) I limiti di emissione sono stati aggiornati con l'integrazione come da provvedimento 115 del 27/05/2019 e smi.

I rifiuti prodotti dalla stabilizzazione/solidificazione, con V. Fagioli srl come **nuovo produttore** del rifiuto nel rispetto della normativa vigente (D. Lgs. 152/2006, art. 183 comma f), avranno i seguenti codici **EER in uscita** riportati nella **tabella 3**.

TABELLA 3

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

Possono inoltre generarsi, in quota parte, alcuni rifiuti recuperabili, fusti, cisternette, bancali etc. che avranno i seguenti codici:

150101	Imballaggi in carta
150102	imballaggi in plastica
150103	imballaggi in legno
150104	Imballaggi metallici
150110*	imballaggi contenenti residui di sostanze pericolose o contaminati da tali sostanze
191202	Metalli ferrosi
191203	Metalli non ferrosi
XXXXXX	Codice EER più appropriato nel caso non esista il 19XXXX specifico

Si riporta una tabella che mette in relazioni le varie operazioni elementari, anche propedeutiche, con le relative potenzialità di trattamento richieste:

POTENZIALITA' TRATTAMENTO	
Operazioni elementari D9	Quantità trattamento t/g massima richieste per D9
1) Ispezione in ingresso	120
2) operazioni propedeutiche (Asportazione corpi e materiale estranei e materiali recuperabili, svuotamento contenitori, ecc)	120
3) Apporto di liquidi al fine di ottenere una fase fangosa a mezzo irrorazione/nebulizzazione acqua e/o rifiuti liquidi compatibili	120
4) Trattamento stabilizzazione/solidificazione mediante aggiunta di reagenti specifici e contemporanea miscelazione a mezzo miscelatore a vomeri, a palette, coclee, o con macchina operatrice, o effettuata su korral o all'interno di appositi cassoni.	120
5) Maturazione nelle apposite aree e/o su cassoni	120

Individuazione delle aree in cui verranno effettuate le operazioni di gestione R/D, delle attrezzature e dei macchinari che potrebbero essere utilizzati per l'esercizio di tali operazioni:

Area 1	A = 100 mq	peric. X non peric. X
Area 2	A = 78 mq	peric. X non peric. X
Area 3	A = 215 mq	peric. X non peric. X
Area 3'	A = 80 mq	peric. X non peric. X
Area 4	A = 115 mq	peric. X non peric. X
Area 5	A = 115 mq	peric. X non peric. X
Area 6	A = 112 mq	peric. X non peric. X
Area 7	A = 78 mq	peric. X non peric. X
Area 8	A = 100 mq	peric. X non peric. X
Area 9	A = 495 mq	peric. X non peric. X
Area 11	A = 135 mq	peric. X non peric. X

Area 12	A = 114 mq	peric. X non peric. X
Area 13	A = 109 mq	peric. X non peric. X
Area 14	A = 114 mq	peric. X non peric. X
Area B	A = 83 mq	peric. X non peric. X
Area C	A = 109 mq	peric. X non peric. X
Area D	A = 110 mq	peric. X non peric. X

Individuazione aree funzionali utilizzate per le singole operazioni di stabilizzazione D9

Aree per il trattamento chimico fisico di stabilizzazione D9 da autorizzare in deroga (art.187 comma 2 Dlgs 152/2006 e smi.)						
Aree Trattamento	Operazioni effettuate (allegati B – C, D.lgs. 152/2006 e smi)	Modalità dello stoccaggio	capacità Area	Quantitativo max.		
				(m²)	(mc)	(t)
1	Operazioni effettuate D9	Su superficie in CA impermeabilizzata interno capannone A, sfuso ed in idonei contenitori	capacità geometrica 206 m ³	100	154	154
2	Operazioni effettuate D9	Su superficie in CA impermeabilizzata interno capannone A, sfuso ed in idonei contenitori	capacità geometrica 152 m ³	78	114	114
8	Operazioni effettuate D9	Su superficie in CA impermeabilizzata interno capannone A, sfuso ed in idonei contenitori	capacità geometrica 244 m ³	100	183	183
12	Operazioni effettuate D9	Su superficie in CA impermeabilizzata interno capannone B, sfuso ed in idonei contenitori	capacità geometrica 228 m ³	114	50	50

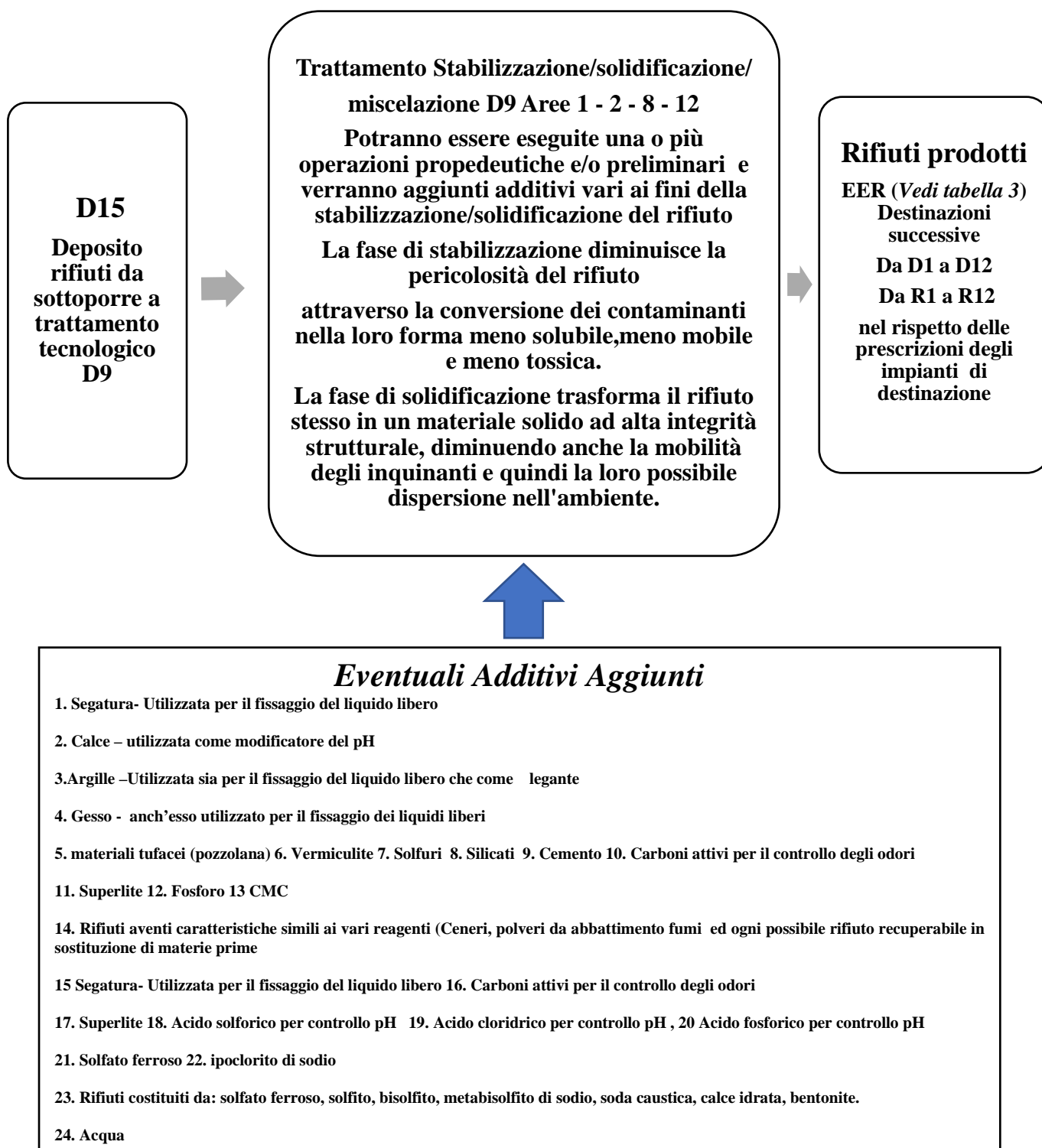
Aree Destinate al deposito preliminare rifiuti provenienti dai processi di stabilizzazione D9						
Aree Deposito Preliminare	AREE DESTINATE AL DEPOSITO PRELIMINARE	Modalità dello stoccaggio	capacità area	Quantitativo potenziale max.		
				(m²)	(mc)	(t)
7	Deposito preliminare e controllo dei rifiuti prodotti in contenitori a perfetta tenuta di cui la Fagioli risulti come nuovo produttore	Superficie in CA impermeabilizzata interno capannone A oppure in contenitori	capacità geometrica 128 mc	78	128	128
11	Deposito preliminare dei rifiuti prodotti in contenitori a perfetta tenuta di cui la Fagioli risulti come nuovo produttore	Contenitori a perfetta tenuta su superficie in CA impermeabilizzata esterno capannone A	capacità geometrica 200 mc	135	200	200

Aree Destinate anche al deposito preliminare rifiuti provenienti dai processi di stabilizzazione D9						
1	Area utilizzata in caso di necessità, anche per il Deposito preliminare dei rifiuti prodotti, evidenziandoli a mezzo etichettatura	Superficie in CA impermeabilizzata interno capannone A e in contenitori a norma	capacità geometrica 206 m ³	100	154	154
2	Area utilizzata in caso di necessità, anche per il Deposito preliminare dei rifiuti prodotti, evidenziandoli a mezzo etichettatura	Superficie in CA impermeabilizzata interno capannone A e in contenitori a norma	capacità geometrica 152 m ³	78	114	114
3	Area utilizzata in caso di necessità, anche per il Deposito preliminare dei rifiuti prodotti, evidenziandoli a mezzo etichettatura	Superficie in CA impermeabilizzata interno capannone A e in contenitori a norma	capacità geometrica 496 m ³	215	372	372
6	Area utilizzata in caso di necessità, anche per il Deposito preliminare dei rifiuti prodotti, evidenziandoli a mezzo etichettatura	Superficie in CA impermeabilizzata interno capannone A e in contenitori a norma	capacità geometrica 496 m ³	248	372	372
8	Area utilizzata in caso di necessità, anche per il Deposito preliminare dei rifiuti prodotti, evidenziandoli a mezzo etichettatura	Superficie in CA impermeabilizzata interno capannone A e in contenitori a norma	capacità geometrica 282 m ³	112	183	183
12	Area utilizzata in caso di necessità, anche per il Deposito preliminare dei rifiuti prodotti, evidenziandoli a mezzo etichettatura	Superficie in CA impermeabilizzata interno capannone B e in contenitori a norma	capacità geometrica 228 m ³	114	50	50

1. IPPC 5.1 – 5.3 D9 Trattamento fisico chimico stabilizzazione e solidificazione
Nuova scheda

13	Area utilizzata in caso di necessità, anche per il Deposito preliminare dei rifiuti prodotti, evidenziandoli a mezzo etichettatura	Superficie in CA impermeabilizzata interno capannone B e in contenitori a norma	capacità geometrica 218 m ³	109	50	50
14	Area utilizzata in caso di necessità, anche per il Deposito preliminare dei rifiuti prodotti, evidenziandoli a mezzo etichettatura	Superficie in CA impermeabilizzata interno capannone B e in contenitori a norma	capacità geometrica 228 m ³	114	50	50
B	Area utilizzata in caso di necessità, anche per il Deposito preliminare dei rifiuti prodotti, evidenziandoli a mezzo etichettatura	Superficie in CA impermeabilizzata interno capannone A e in contenitori a norma	capacità geometrica 166 m ³	83	170	170
C	Area utilizzata in caso di necessità, anche per il Deposito preliminare dei rifiuti prodotti, evidenziandoli a mezzo etichettatura	Superficie in CA impermeabilizzata interno capannone A e in contenitori a norma	capacità geometrica 218 m ³	109	218	218

Si riporta un diagramma di flusso relativo al trattamento D9 di stabilizzazione/solidificazione/ miscelazione e relativi rifiuti prodotti e destinazione rifiuti ottenuti



Finalità dell'operazione

Le operazioni preliminari effettuate all'interno del trattamento tecnologico avverranno in zone sotto aspirazione, nel Korral delle aree 1 – 2 – 8 - 12, all'interno del capannone per cui il rischio di contaminazione dell'ambiente circostante risulta in pratica ridotto se non assente.

Il trattamento tecnologico all'interno del quale è ricompresa anche la mescolazione/miscelazione di rifiuti sulla base delle possibili destinazioni (D1 discarica, impianto di trattamento R5 miniera D12 miniera, incenerimento D10, recupero combustibile R1), comporta la diminuzione della durata del deposito preliminare e il numero di trasporti da effettuare, diminuendo la probabilità di incidenti legati al trasporto e l'inquinamento atmosferico derivante dallo stesso il recupero energetico, la riduzione del consumo di materie prime per la ripiena di miniere di sale e quindi anche nel caso che tale operazione venga classificata con D12 comporta un contributo migliorativo in termini di recupero finale dei rifiuti .

Si produce un rifiuto più omogeneo con una limitata migrazione degli elementi inquinanti e rispettoso in generale dei test di cessione e quindi più facilmente smaltibile negli impianti autorizzati finali.

Si precisa che nella documentazione allegata presentata a supporto delle nuove richieste di integrazione di alcune operazioni sono state indicate tutte le informazioni come previsto dall' art. 208, comma 11, del D. Lgs 152/2006 e s.m.i ai fini del rispetto di quanto previsto dall'art. 178.

Relativamente alla richiesta di poter effettuare la miscelazione in deroga al comma 1 all'art. 187, nella documentazione allegata sono state fornite tutte le informazioni a supporto circa la valutazione di quanto previsto dall'art.177 in cui viene evidenziato che l'impatto negativo della gestione dei rifiuti sulla salute e sull'ambiente non risulta accresciuto

Impatto idrico

Non ci sono interferenze con la matrice emissioni idriche, tutti gli eventuali liquidi utilizzati o prodotti saranno contenuti all'interno del sistema di trattamento.

Impatto acustico

L'impatto acustico verrà controllato come di norma e dovrà rispondere alle normative di legge. Verranno effettuate misurazioni come da normativa di legge ed ogni qualvolta si renderà necessario. Per quanto riguarda l'impatto acustico in ogni caso non verranno generate emissioni acustiche superiori a quelle valutate dalla relazione sul rumore.

Impatto aria

Le lavorazioni verranno effettuate solo in zone aspirate tramite linee fisse e localizzate pertanto le eventuali emissioni saranno abbattute attraverso impianti di abbattimento specifici (Impianti E1 - E2). Il lay out del processo di trattamento D9 viene descritto nelle Tavole 6 -7 - 13 che vengono allegate.

Si allega inoltre un flow sheet 1.1 del processo decisionale che permetterà sia la verifica della correttezza del processo operativo oltre che fornire all'azienda uno strumento per il controllo della tracciabilità delle lavorazioni a mezzo dell'ordine di lavorazione MPG 19.02. In tale diagramma di flusso vengono anche indicati i processi da cui originano le emissioni.

Viene inoltre allegato 1.2 esempio di diagramma di flusso per specifiche operazioni che possono comprendere una o più operazioni elementari.

Per quanto riguarda il registro di carico e scarico esso verrà costantemente aggiornato in funzione delle informazioni riportate sul modulo di lavorazione MPG 19.01.

I rifiuti generati da tale operazione potranno essere avviati a filiere di recupero e smaltimento nel rispetto delle BAT APPLICABILI.

BAT APPLICABILI

1	2	3	4	5	8	9	10	11	12	13	14	17	18	19	21	22	23	24	40	41	52	53
---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----