

La miscelazione

Mauro Sanna

1.Premessa

L'operazione di miscelazione di materiali diversi può riguardare sostanze liquide, solide o gassose, il prodotto della miscelazione è la miscela o il miscuglio che si ottiene.

La miscela ottenuta mescolando due componenti può essere omogenea, quando ad esempio costituisce una soluzione oppure può essere eterogenea quando in essa sono distinguibili più fasi, ad esempio una fase solida ed una liquida, o due fasi liquide immiscibili o parzialmente miscibili. A seconda delle fasi solide e liquide che la costituiscono, di quale sia la fase dispersa che la compone e di quella continua in cui quest'ultima è dispersa, le miscele saranno denominate in modo diverso: soluzioni, dispersioni, emulsioni, sospensioni liquide o solide, colloidali, gel.

In una miscela, uno o più componenti in essa presenti in opportune condizioni di temperatura, pressione e luce adatte possono reagire tra di loro, in questo caso si avrà una reazione chimica che determinerà una modifica della struttura e composizione dei componenti originari dando luogo alla formazione di altre specie chimiche costituenti i prodotti di reazione, e la nuova miscela sarà diversa da quella originaria.

Quando le sostanze chimiche sono presenti in una soluzione in concentrazione maggiore del loro limite di solubilità esse potranno precipitare separandosi sotto forma di solidi. Questa condizione potrà riguardare sia i componenti originari della miscela che i prodotti della reazione intervenuta successivamente.

Questa situazione può verificarsi a seguito di una reazione chimica che aumenta la concentrazione di un componente all'interno della soluzione, con il superamento del limite di solubilità, o per una variazione delle condizioni fisiche della soluzione, ad esempio, la temperatura, cosicché varia la concentrazione del componente che può rimanere disciolta alla nuova temperatura.

Contemporaneamente alla precipitazione di un componente della miscela può verificarsi il fenomeno della coprecipitazione, per il quale al precipitato si possono unire per adsorbimento, inclusione o occlusione, altri componenti presenti nella miscela.

Infatti a carico dei componenti di una miscela potranno avvenire oltre alle reazioni chimiche anche dei fenomeni fisici, normalmente reversibili.

Le medesime situazioni viste sopra possono presentarsi nel caso in cui invece che delle sostanze generiche vengano ad essere miscelati materiali classificabili come rifiuti sulla base della normativa di settore.

In questo caso l'operazione di miscelazione sotto l'aspetto giuridico-amministrativo sarà ammissibile e potrà avvenire solo se conforme a quanto previsto dalla disciplina specifica.

2.La normativa

Allo stato attuale la normativa europea che disciplina la miscelazione dei rifiuti è rappresentata dalla Direttiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 19 novembre 2008 relativa ai rifiuti e che abroga alcune direttive.

La normativa italiana che disciplina la materia è costituita dal D.Lgs. 3 aprile 2006 n.152 *Norme in materia ambientale* destinata a costituire il recepimento della Direttiva europea suddetta.

2.1 La normativa Comunitaria

DIRETTIVA 2008/98/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 19 novembre 2008 relativa ai rifiuti

Art.3. definizioni:

punto 5), definisce «*produttore di rifiuti*» *la persona la cui attività produce rifiuti (produttore iniziale di rifiuti) o chiunque effettui operazioni di pretrattamento, miscelazione o altre operazioni che hanno modificato la natura o la composizione di detti rifiuti;*

punto 9), definisce; «*gestione dei rifiuti*» *la raccolta, il trasporto, il recupero e lo smaltimento dei rifiuti, compresi la supervisione di tali operazioni e gli interventi successivi alla chiusura dei siti di smaltimento nonché le operazioni effettuate in qualità di commercianti o intermediari;*

punto 14), definisce; «*trattamento*» *operazioni di recupero o smaltimento, inclusa la preparazione prima del recupero o dello smaltimento;*

punto 15), definisce «*recupero*» *qualsiasi operazione il cui principale risultato sia di permettere ai rifiuti di svolgere un ruolo utile sostituendo altri materiali che sarebbero stati altrimenti utilizzati per assolvere una particolare funzione o di prepararli ad assolvere tale*

funzione, all'interno dell'impianto o nell'economia in generale. L'allegato II riporta un elenco non esaustivo di operazioni di recupero;

punto 19) definisce «smaltimento» qualsiasi operazione diversa dal recupero anche quando l'operazione ha come conseguenza secondaria il recupero di sostanze o di energia. L'allegato I riporta un elenco non esaustivo di operazioni di smaltimento;

punto 20) definisce «migliori tecniche disponibili» le migliori tecniche disponibili quali definite all'articolo 2, paragrafo 11 della direttiva 96/61/CE.

Allegati I e II

Gli allegati alla direttiva, definiscono nello specifico le operazioni di gestione dei rifiuti, in particolare:

- le operazioni di recupero sono definite nell'allegato II, tra queste è prevista:

Operazione R 12; Scambio di rifiuti per sottoporli a una delle operazioni indicate da R 1 a R 11 (4)

(4) In mancanza di un altro codice R appropriato, può comprendere le operazioni preliminari precedenti al recupero, incluso il pretrattamento come, tra l'altro, la cernita, la frammentazione, la compattazione, la pellettizzazione, l'essiccazione, la triturazione, il condizionamento, il ricondizionamento, la separazione, il raggruppamento prima di una delle operazioni indicate da R 1 a R 11.

Questa operazione di recupero, R12 nell'allegato II, nel testo inglese della direttiva è invece definita:

R 12; Exchange of waste for submission to any of the operations numbered R 1 to R 11 (4)

(4) If there is no other R code appropriate, this can include preliminary operations prior to recovery including pre-processing such as, inter alia, dismantling, sorting, crushing, compacting, pelletising, drying, shredding, conditioning, repackaging, separating, blending or mixing prior to submission to any of the operations numbered R1 to R11;

- le operazioni di smaltimento sono definite nell'allegato I, tra queste è prevista:

Operazione D 13; Raggruppamento preliminare prima di una delle operazioni indicate da D 1 a D 12 (2)

(2) In mancanza di un altro codice D appropriato, può comprendere le operazioni preliminari precedenti allo smaltimento, incluso il pretrattamento come, tra l'altro, la

cernita, la frammentazione, la compattazione, la pellettizzazione, l'essiccazione, la triturazione, il condizionamento o la separazione prima di una delle operazioni indicate da D 1 a D 12.

Questa operazione di recupero, D13 nell'allegato I, nel testo inglese della direttiva è invece definita:

*D13 Blending or mixing prior to submission to any of the operations numbered D1 to D12 (**)*

*(**) If there is no other D code appropriate, this can include preliminary operations prior to disposal including pre-processing such as, inter alia, sorting, crushing, compacting, pelletising, drying, shredding, conditioning or separating prior to submission to any of the operations numbered D1 to D12*

Art 18 Divieto di miscelazione dei rifiuti pericolosi

1. Gli Stati membri adottano le misure necessarie per garantire che i rifiuti pericolosi non siano miscelati con altre categorie di rifiuti pericolosi o con altri rifiuti, sostanze o materiali. La miscelazione comprende la diluizione di sostanze pericolose.

2. In deroga al paragrafo 1, gli Stati membri possono permettere la miscelazione a condizione che:

- a) l'operazione di miscelazione sia effettuata da un ente o da un'impresa che ha ottenuto un'autorizzazione a norma dell'articolo 23;*
- b) le disposizioni dell'articolo 13 siano ottemperate e l'impatto negativo della gestione dei rifiuti sulla salute umana e sull'ambiente non risulti accresciuto; e*
- c) l'operazione di miscelazione sia conforme alle migliori tecniche disponibili*

3. Fatti salvi i criteri di fattibilità tecnica ed economica, qualora i rifiuti pericolosi siano stati miscelati senza tener conto di quanto previsto dal paragrafo 1, si procede alla separazione, ove possibile e necessario, per ottemperare all'articolo 13.

Art.23 Rilascio delle autorizzazioni

Gli Stati membri impongono a qualsiasi ente o impresa che intende effettuare il trattamento dei rifiuti di ottenere l'autorizzazione dell'autorità competente.

Tali autorizzazioni precisano almeno quanto segue:

- a) i tipi e i quantitativi di rifiuti che possono essere trattati;*

b) *per ciascun tipo di operazione autorizzata, i requisiti tecnici e di altro tipo applicabili al sito interessato;*

Articolo 13 Protezione della salute umana e dell'ambiente

Gli Stati membri prendono le misure necessarie per garantire che la gestione dei rifiuti sia effettuata senza danneggiare la salute umana, senza recare pregiudizio all'ambiente e, in particolare:

- a) *senza creare rischi per l'acqua, l'aria, il suolo, la flora o la fauna;*
- b) *senza causare inconvenienti da rumori od odori e senza danneggiare il paesaggio o i siti di particolare interesse.*

43° considerando Adozione delle migliori tecniche disponibili

Alcune disposizioni riguardanti il trattamento dei rifiuti contenute nella direttiva 91/689/CEE del Consiglio, del 12 dicembre 1991, relativa ai rifiuti pericolosi (18), dovrebbero essere modificate per eliminare disposizioni obsolete e rendere il testo più chiaro. Al fine di semplificare la normativa comunitaria, tali disposizioni dovrebbero essere integrate nella presente direttiva. Per chiarire le modalità di applicazione del divieto di miscelazione di cui alla direttiva 91/689/CEE e per proteggere l'ambiente e la salute umana, le deroghe al suddetto divieto dovrebbero in aggiunta conformarsi alle migliori tecniche disponibili ai sensi della direttiva 96/61/CE. La direttiva 91/689/CEE dovrebbe essere conseguentemente abrogata.¹

¹ JRC SCIENCE FOR POLICY REPORT

Best Available Techniques (BAT) Reference Document for Waste Treatment Industries

Industrial Emissions Directive 2010/75/EU (Integrated Pollution Prevention and Control) JOINT RESEARCH CENTRE Institute for Prospective Technological Studies Sustainable Production and Consumption Unit European IPPC Bureau Draft 1 (December 2015)

Status of this document

Unless otherwise stated, references to 'the Directive' in this document refer to Directive 2010/75/EU of the European Parliament and the Council on industrial emissions (integrated pollution prevention and control) (Recast).

This document is a working draft of the European IPPC Bureau (of the Commission's Joint Research Centre). It is not an official publication of the European Union and does not necessarily reflect the position of the European Commission

2.2 La normativa italiana

Il recepimento del dettato normativo comunitario è avvenuto da parte dell'Italia con il D.Lgs.152/06 s. m.e i. apportando però alcune modifiche a quanto previsto dalla Direttiva. Infatti il divieto di miscelare rifiuti pericolosi è stato limitato ai rifiuti pericolosi aventi differenti caratteristiche di pericolosità.

Per quanto riguarda le migliori tecniche disponibili che devono essere adottate nelle operazioni di miscelazione dei rifiuti, l'art.187 rimanda all'articolo 183, comma 1, lettera nn), definendole all'articolo 5, comma 1, del D.Lgs.:

- lett. l-ter.1) documento di riferimento sulle Bat" o "Bref": (documento pubblicato dalla Commissione europea ai sensi dell'articolo 13, paragrafo 6, della direttiva 2010/75/UE) –
- lett. l-ter.2) conclusioni sulle Bat, adottate secondo quanto specificato all'articolo 13, paragrafo 5 della Direttiva 2010/75/UE, e pubblicato in italiano nella Gazzetta ufficiale dell'Unione europea, contenente le parti di un Bref riguardanti le conclusioni sulle migliori tecniche disponibili.¹

Diversamente invece, come sopra evidenziato la Direttiva 2008/98/CE fa riferimento alle disposizioni riguardanti il trattamento dei rifiuti contenute nella direttiva 91/689/CEE del Consiglio, del 12 dicembre 1991.

Altra differenza tra quanto previsto dalla normativa italiana e la normativa comunitaria è quanto riportato nella definizione delle operazioni R12 e D13, infatti nella versione francese ed inglese della direttiva le operazioni di miscelazione sono comprese nell'attività di recupero R12 e nella attività di smaltimento D13.

Di tale attività di miscelazione non si fa invece menzione nella versione in lingua italiana della Direttiva come d'altra parte nel D.Lgs.152/06.

Articolo 183 definizioni

f) "produttore di rifiuti": il soggetto la cui attività produce rifiuti (produttore iniziale) o chiunque effettui operazioni di pretrattamento, di miscelazione o altre operazioni che hanno modificato la natura o la composizione di detti rifiuti;

Articolo 187 Divieto di miscelazione di rifiuti pericolosi

1. È vietato miscelare rifiuti pericolosi aventi differenti caratteristiche di pericolosità ovvero rifiuti pericolosi con rifiuti non pericolosi. La miscelazione comprende la diluizione di sostanze pericolose.

2. *In deroga al comma 1, la miscelazione dei rifiuti pericolosi che non presentino la stessa caratteristica di pericolosità, tra loro o con altri rifiuti, sostanze o materiali, può essere autorizzata ai sensi degli articoli 208, 209 e 211 a condizione che:*

- a) *siano rispettate le condizioni di cui all'articolo 177, comma 4, e l'impatto negativo della gestione dei rifiuti sulla salute umana e sull'ambiente non risulti accresciuto;*
- b) *l'operazione di miscelazione sia effettuata da un ente o da un'impresa che ha ottenuto un'autorizzazione ai sensi degli articoli 208, 209 e 211;*
- c) *l'operazione di miscelazione sia conforme alle migliori tecniche disponibili di cui all'articolo 183, comma 1, lettera nn).*

3. *Fatta salva l'applicazione delle sanzioni specifiche ed in particolare di quelle di cui all'articolo 256, comma 5, chiunque viola il divieto di cui al comma 1 è tenuto a procedere a proprie spese alla separazione dei rifiuti miscelati, qualora sia tecnicamente ed economicamente possibile e nel rispetto di quanto previsto dall'articolo 177, comma 4.*

3-bis. *Le miscelazioni non vietate in base al presente articolo non sono sottoposte ad autorizzazione e, anche se effettuate da enti o imprese autorizzati ai sensi degli articoli 208, 209 e 211, non possono essere sottoposte a prescrizioni o limitazioni diverse od ulteriori rispetto a quelle previste per legge.*

Articolo 177 Campo di applicazione

1. *La parte quarta del presente decreto disciplina la gestione dei rifiuti e la bonifica dei siti inquinati, anche in attuazione delle direttive comunitarie, in particolare della direttiva 2008/98/CE, prevedendo misure volte a proteggere l'ambiente e la salute umana, prevenendo o riducendo gli impatti negativi della produzione e della gestione dei rifiuti, riducendo gli impatti complessivi dell'uso delle risorse e migliorandone l'efficacia.*

2. *La gestione dei rifiuti costituisce attività di pubblico interesse.*

3. *Sono fatte salve disposizioni specifiche, particolari o complementari, conformi ai principi di cui alla parte quarta del presente decreto adottate in attuazione di direttive comunitarie che disciplinano la gestione di determinate categorie di rifiuti.*

4. *I rifiuti sono gestiti senza pericolo per la salute dell'uomo e senza usare procedimenti o metodi che potrebbero recare pregiudizio all'ambiente e, in particolare:*

- a) *senza determinare rischi per l'acqua, l'aria, il suolo, nonché per la fauna e la flora;*
- b) *senza causare inconvenienti da rumori o odori;*

c) *senza danneggiare il paesaggio e i siti di particolare interesse, tutelati in base alla normativa vigente.*

5. *Per conseguire le finalità e gli obiettivi di cui ai commi da 1 a 4, lo Stato, le regioni, le province autonome e gli enti locali esercitano i poteri e le funzioni di rispettiva competenza in materia di gestione dei rifiuti in conformità alle disposizioni di cui alla parte quarta del presente decreto, adottando ogni opportuna azione ed avvalendosi, ove opportuno, mediante accordi, contratti di programma o protocolli d'intesa anche sperimentali, di soggetti pubblici o privati.*

6. *I soggetti di cui al comma 5 costituiscono, altresì, un sistema compiuto e sinergico che armonizza, in un contesto unitario, relativamente agli obiettivi da perseguire, la redazione delle norme tecniche, i sistemi di accreditamento e i sistemi di certificazione attinenti direttamente o indirettamente le materie ambientali, con particolare riferimento alla gestione dei rifiuti, secondo i criteri e con le modalità di cui all'articolo 195, comma 2, lettera a), e nel rispetto delle procedure di informazione nel settore delle norme e delle regolazioni tecniche e delle regole relative ai servizi della società dell'informazione, previste dalle direttive comunitarie e relative norme di attuazione, con particolare riferimento alla legge 21 giugno 1986, n. 317.*

7. *Le regioni e le province autonome adeguano i rispettivi ordinamenti alle disposizioni di tutela dell'ambiente e dell'ecosistema contenute nella parte quarta del presente decreto entro un anno dalla data di entrata in vigore della presente disposizione.*

8. *Ai fini dell'attuazione dei principi e degli obiettivi stabiliti dalle disposizioni di cui alla parte quarta del presente decreto, il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare può avvalersi del supporto tecnico dell'Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale (ISPRA), senza nuovi o maggiori oneri per la finanza pubblica.*

Allegato B

D13 Raggruppamento preliminare prima di una delle operazioni di cui ai punti da D1 a D12. (2)

(2) In mancanza di un altro codice D appropriato, può comprendere le operazioni preliminari precedenti allo smaltimento, incluso il pretrattamento come, tra l'altro, la cernita, la frammentazione, la compattazione, la pellettizzazione, l'essiccazione, la triturazione, il condizionamento o la separazione prima di una delle operazioni indicate da D1 a D12.

Allegato C

R12 Scambio di rifiuti per sottoporli a una delle operazioni indicate da R1 a R11 (7)

(7) In mancanza di un altro codice R appropriato, può comprendere le operazioni preliminari precedenti al recupero, incluso il pretrattamento come, tra l'altro, la cernita, la frammentazione, la compattazione, la pellettizzazione, l'essiccazione, la triturazione, il condizionamento, il ricondizionamento, la separazione, il raggruppamento prima di una delle operazioni indicate da R 1 a R 11.

Articolo 183 Definizioni

nn) "migliori tecniche disponibili": le migliori tecniche disponibili quali definite all'articolo 5, comma 1, lett. l-ter) del presente decreto;

Articolo:5 Definizioni

l ter) migliori tecniche disponibili (best available techniques — Bat): la più efficiente e avanzata fase di sviluppo di attività e relativi metodi di esercizio indicanti l'idoneità pratica di determinate tecniche a costituire, in linea di massima, la base dei valori limite di emissione e delle altre condizioni di autorizzazione intesi ad evitare oppure, ove ciò si riveli impossibile, a ridurre in modo generale le emissioni e l'impatto sull'ambiente nel suo complesso. Nel determinare le migliori tecniche disponibili, occorre tenere conto in particolare degli elementi di cui all'allegato XI. Si intende per:

1) tecniche: sia le tecniche impiegate sia le modalità di progettazione, costruzione, manutenzione, esercizio e chiusura dell'impianto;

2) disponibili: le tecniche sviluppate su una scala che ne consenta l'applicazione in condizioni economicamente e tecnicamente idonee nell'ambito del relativo comparto industriale, prendendo in considerazione i costi e i vantaggi, indipendentemente dal fatto che siano o meno applicate o prodotte in ambito nazionale, purché il gestore possa utilizzarle a condizioni ragionevoli;

3) migliori: le tecniche più efficaci per ottenere un elevato livello di protezione dell'ambiente nel suo complesso;

l-ter.1) "documento di riferimento sulle Bat" o "Bref": documento pubblicato dalla Commissione europea ai sensi dell'articolo 13, paragrafo 6, della direttiva 2010/75/Ue ;

l-ter.2) "conclusioni sulle Bat": un documento adottato secondo quanto specificato all'articolo 13, paragrafo 5, della direttiva 2010/75/Ue, e pubblicato in italiano nella

Gazzetta ufficiale dell'Unione europea, contenente le parti di un Bref riguardanti le conclusioni sulle migliori tecniche disponibili, la loro descrizione, le informazioni per valutarne l'applicabilità, i livelli di emissione associati alle migliori tecniche disponibili, il monitoraggio associato, i livelli di consumo associati e, se del caso, le pertinenti misure di bonifica del sito;

l-ter.4) "livelli di emissione associati alle migliori tecniche disponibili" o "BatAel": intervalli di livelli di emissione ottenuti in condizioni di esercizio normali utilizzando una migliore tecnica disponibile o una combinazione di migliori tecniche disponibili, come indicato nelle conclusioni sulle Bat, espressi come media in un determinato arco di tempo e nell'ambito di condizioni di riferimento specifiche;

l-ter.5) "tecnica emergente": una tecnica innovativa per un'attività industriale che, se sviluppata commercialmente, potrebbe assicurare un più elevato livello di protezione dell'ambiente nel suo complesso o almeno lo stesso livello di protezione dell'ambiente e maggiori risparmi di spesa rispetto alle migliori tecniche disponibili esistenti;

3. Le migliori tecniche disponibili ai sensi della direttiva 96/61/CE

Allo stato attuale tali tecniche, in attesa di quelle nuove redatte dal Joint Research Centre della Commissione Europea, sono quelle elencate nelle Linee guida recanti i criteri per l'individuazione e l'utilizzazione delle migliori tecniche disponibili ex art. 3, comma 2 del decreto legislativo 372/99 pubblicate con D.M. 29 gennaio 2007 sul supplemento n.130 alla G.U. 7 giugno 2007. Linee guida relative ad impianti esistenti per le attività rientranti nelle categorie IPPC: *Gestione dei rifiuti Impianti di trattamento chimico-fisico e biologico dei rifiuti liquidi e Impianti di trattamento chimico-fisico dei rifiuti solidi*, che si riportano qui di seguito schematicamente in modo esemplificativo.¹

Trattamento chimico fisico di rifiuti liquidi

Un tipico trattamento chimico fisico *di rifiuti liquidi* è quello di precipitazione di un composto pericoloso presente in soluzione finalizzato alla formazione di un precipitato che in seguito può essere separato con tecniche di sedimentazione, flottazione o filtrazione

Tipici agenti precipitanti sono:

- latte di calce (per metalli pesanti)
- idrossido e carbonato di sodio (per metalli pesanti)
- sali di calcio (per solfati e fluoruri)

- solfuro di sodio (per mercurio)

coadiuvati con altri composti con caratteristiche precipitanti e flocculanti, quali

- sali ferrosi e ferrici
- solfato di alluminio
- polielettroliti
- solfuri poliorganici

La quantità di agenti precipitanti richiesta cambierà in funzione della qualità del rifiuto liquido e della concentrazione di inquinanti in esso presenti.

Il fango derivante dal trattamento conterrà i diversi composti chimici, separati dalla soluzione, carbonati, fluoruri, idrossidi (o ossidi), fosfati, solfati e solfuri di metalli pesanti, quali: Mercurio, Cadmio, Rame, Nichel, Piombo, Cromo (III), Cromo (VI), Zinco, Stagno, Alluminio, Ferro (III), Ferro (II).

Nella miscelazione di due rifiuti pericolosi in cui si ha una reazione chimica e la formazione di un precipitato la funzione di uno di essi o di ambedue sarà quella di sostituire il reattivo o i reattivi normalmente impiegati nel trattamento di quel rifiuto.

Nella miscelazione di due rifiuti pericolosi, o di cui uno solo è pericoloso, la funzione di uno di questi sarà quella di reagire con l'altro provocando la sua precipitazione nella soluzione che lo contiene così che si possa procedere alla sua successiva separazione.

Le rese di precipitazione e di separazione liquido-solido dipenderanno, in genere, dal pH, dalla qualità della miscela e dalla temperatura e durata della fase di reazione.

Perché tale miscelazione di rifiuti pericolosi, finalizzata alla formazione di un precipitato sia ammissibile e quindi autorizzabile ai sensi dell'art. 187 del D.LGS. 152/06, essa dovrà soddisfare i criteri stabiliti per l'utilizzazione delle migliori tecniche disponibili e dovrà perciò trovare riscontro nelle norme tecniche sopra ricordate.

Trattamento chimico fisico di rifiuti solidi

Un tipico trattamento chimico fisico di rifiuti solidi è quello impiegato nei processi di inertizzazione, in particolare, nei cosiddetti processi di "stabilizzazione e solidificazione" al fine di ridurre il rilascio di alcune sostanze inquinanti presenti nel rifiuto stesso, attraverso la formazione di composti insolubili che creano strutture, in grado di imprigionare gli elementi tossici (stabilizzazione).

A seconda dei reagenti utilizzabili, i processi di inertizzazione sono distinti in:

1. processi a base di reagenti inorganici (cemento - a base neutra o acida, calce, argilla) vetrificazione;

2. processi a base di reagenti organici (sostanze termoplastiche, polimeri organici, composti macro incapsulanti, altri processi innovativi).

- Processi a base di reagenti inorganici -

I processi si differenziano per i meccanismi di fissazione, per le interazioni tra i contaminanti ed il cemento e per le tipologie di additivi utilizzate.

Nei processi a base neutra in funzione della sostanza considerata e delle condizioni operative, si possono avere meccanismi di fissazione chimica e fisica.

La fissazione chimica comprende: precipitazione, complessazione ed adsorbimento:

La fissazione fisica avviene, invece, per intrappolamento fisico di tutte le sostanze (comprese quelle non reattive) all'interno della matrice.

Nei processi a base acida nella fissazione chimica, l'immobilizzazione dei contaminanti ad opera di legami chimici viene eseguita grazie ad una precisa successione delle fasi di dosaggio dei reagenti:

- acidificazione del rifiuto a valori di pH compresi tra 1 e 2,5,
- formazione dell'acido silicico monomero,
- polimerizzazione dell'acido silicico, per effetto dell'aggiunta di latte di calce o di soda.

La fissazione fisica, si realizza attraverso la cementazione per aggiunta di loppa e calce al polimero siliceo preformato.

I contaminanti presenti nel rifiuto possono interagire con il cemento, influenzando le caratteristiche finali del materiale inertizzato mediante meccanismi di: adsorbimento, complessazione, precipitazione e nucleazione:

Per poter applicare i processi di inertizzazione a base di cemento anche in presenza (più o meno marcata) di contaminanti organici, vengono proposti diversi tipi di additivi, che esplicano un'azione adsorbente sui contaminanti organici, tra i quali le argille QAS (montmorilloniti scambiate con sali quaternari di ammonio);

- Processi a base di reagenti organici -

Non tutti i contaminanti possono essere trattati efficacemente con i processi di inertizzazione a base cementizia, applicabile solo a contaminanti di natura inorganica.

I contaminanti organici possono essere rimossi mediante processi a base di reagenti organici, i quali fissano tali contaminanti attraverso un meccanismo fisico.

A seconda delle modalità con cui intervengono, questi processi possono essere suddivisi in due categorie:

1. riduzione della mobilità degli elementi tossici tramite incapsulamento in una matrice solida stabile (inertizzazione: stabilizzazione/solidificazione), mediante:

- la fissazione degli elementi tossici all'interno della struttura tridimensionale, che si forma dopo opportuna maturazione;
- la riduzione della superficie specifica esposta al contatto con le acque di percolazione, con conseguente minimizzazione del rilascio di sostanze nocive;

2. estrazione totale o parziale degli elementi tossici dal rifiuto, con contestuale recupero di una frazione inerte (detossificazione o innocuizzazione).

A seconda del tipo di reagente, i processi sono classificabili in:

- processi a base di sostanze termoplastiche.
- Processi a base di polimeri organici.
- Processi a base di composti macroincapsulanti.

4. Conclusioni

Sulla base della normativa, qualsiasi miscelazione di rifiuti, non vietata, in quanto attività di gestione di rifiuti per essere svolta deve essere preventivamente assoggettata ad autorizzazione ai sensi degli articoli 208, 209 e 211 del D. Lgs.152/06.

Mentre però l'autorizzazione della miscelazione di rifiuti non pericolosi, come qualsiasi operazione di gestione di rifiuti prevista dagli allegati I e II della direttiva, non è soggetta ad alcun vincolo pregiudiziale, la miscelazione di rifiuti pericolosi può essere autorizzata e quindi attuata solo quando sussistono le condizioni stabilite in modo specifico dall'art. 187 del D. Lgs.152/06, altrimenti tale operazione sarà vietata.

La miscelazione è una operazione inserita dalla Direttiva 2008/98/CE rispettivamente nelle operazioni D13 o R12 a seconda che si tratti di operazioni di smaltimento o di recupero ed essa, come qualsiasi operazione di gestione di rifiuti, per essere svolta deve essere autorizzata.

Mentre le disposizioni della Direttiva 2008/98/CE che prevedono che:

- l'operazione di gestione dei rifiuti sia effettuata da un ente o da un'impresa che ha ottenuto un'autorizzazione a norma dell'articolo 23;
- siano ottemperate le disposizioni dell'articolo 13 e l'impatto negativo della gestione dei rifiuti sulla salute umana e sull'ambiente non risulti accresciuto;

costituiscono il presupposto di ogni autorizzazione di qualsiasi operazione di gestione dei rifiuti, diversamente, per l'operazione di miscelazione di rifiuti pericolosi, il richiamo alle migliori tecniche disponibili è invece specifico quale condizione indispensabile per ottenere l'autorizzazione.

Infatti il 43° considerando della direttiva chiarisce e precisa in modo puntuale che le deroghe al divieto di miscelazione di cui alla direttiva 91/689/CEE per proteggere l'ambiente e la salute umana, devono conformarsi alle migliori tecniche disponibili ai sensi della direttiva 96/61/CE.

Perciò nella richiesta di autorizzazione alla miscelazione di rifiuti pericolosi il gestore dovrà dimostrare che essa corrisponde a tali tecniche.

Nel caso della miscelazione di due o più rifiuti pericolosi finalizzata ad un processo di inertizzazione mediante "stabilizzazione e solidificazione" al fine di ridurre il rilascio di alcune sostanze inquinanti presenti nei rifiuti, uno di essi o ambedue reciprocamente dovranno svolgere queste funzioni, sostituendo il reattivo o i reattivi normalmente impiegati nel processo di inertizzazione.

Anche in questo caso, perché tale miscelazione di rifiuti pericolosi finalizzata alla "stabilizzazione e solidificazione di un rifiuto pericoloso sia ammissibile e quindi autorizzabile ai sensi dell'art. 187 del D.LGS. 152/06 dovrà soddisfare i criteri stabiliti per l'utilizzazione delle migliori tecniche disponibili per la inertizzazione e dovrà perciò trovare riscontro nelle norme tecniche sopra ricordate.

Qualificazione giuridica della miscelazione

Sotto l'aspetto amministrativo rispetto alle altre operazioni di gestione, la miscelazione ha un suo stato giuridico particolare infatti chi la effettua è qualificato dalla normativa come un soggetto produttore del rifiuto, alla stessa stregua perciò di chiunque effettua operazioni di pretrattamento del rifiuto originario o di chi attua altre operazioni che modificano la natura o la composizione del rifiuto originario, condizione valida sia che si tratti di rifiuti non pericolosi che pericolosi.

Il nuovo produttore in quanto tale dovrà attribuire il codice CER che compete al nuovo rifiuto che si è generato con l'operazione di miscelazione, tenendo presente che in tale operazione rientra anche la semplice diluizione del rifiuto originario e fermo restando che a qualsiasi miscela contenente anche un solo rifiuto pericoloso competerà un codice CER di rifiuto pericoloso.

Il nuovo produttore potrà coincidere o meno con il produttore originario dei due rifiuti che vengono miscelati. La coincidenza delle due figure è quella che si presenta quando la miscelazione avviene all'interno di uno stabilimento produttivo tra due reflui che si generano da due processi diversi svolti in esso ed a cui competono già per origine due codici CER, questa sarà una miscelazione interna allo stabilimento produttivo.

Diversa invece è la situazione in cui la miscelazione viene svolta dal soggetto che ha acquisito i rifiuti da miscelare dai produttori originari degli stessi, in questo caso quindi sarà il soggetto che svolge attività di recupero o smaltimento che diverrà il produttore del nuovo rifiuto che si genera nella miscelazione. In questo caso sarà una miscelazione esterna allo stabilimento produttivo.

In una tale situazione è evidente che tutti i trattamenti successivi saranno a carico del nuovo rifiuto e quindi dovranno essere ammissibili per il nuovo codice CER che gli compete, questa condizione è vincolante sia che si tratti di una miscela di rifiuti pericolosi che di rifiuti non pericolosi, fermo restando che a qualsiasi miscela contenente anche un solo rifiuto pericoloso competerà comunque un codice CER di rifiuto pericoloso.

In determinate circostanze rifiuti diversi vengono ad essere miscelati ma in questo caso la miscelazione non è una operazione a se stante e fine a se stessa ma viene a realizzarsi di fatto nell'ambito di un procedimento tecnologico autorizzato specificatamente. E' appunto il caso di una discarica o di un impianto di trattamento biologico o chimico in cui confluiscono in modo promiscuo e sono trattati contemporaneamente rifiuti diversi. Tali trattamenti costituiscono di per sè una operazione di gestione, non funzione della miscelazione.

Infatti, in questo caso la miscelazione non ha una valenza autonoma né è una operazione indispensabile per l'attuazione del procedimento tecnologico autorizzato, come ad esempio anche in un trattamento chimico fisico di inertizzazione. Questo sarà un processo del tutto indipendente dalla miscelazione e la cui valutazione ed autorizzazione riguarderanno il processo di trattamento in se e non già la miscelazione dei rifiuti che sarà perciò del tutto ininfluenza a tale processo e che dovrà essere perciò valutata ed autorizzata autonomamente sulla base dei criteri sopra detti.

Caso diametralmente opposto è quello in cui invece la miscelazione costituisce il processo di trattamento vero e proprio in cui un rifiuto sarà il reagente e l'altro il reattivo.

In conclusione perciò i trattamenti di miscelazione per essere validi e validabili dovranno trovare riscontro nelle migliori tecniche disponibili.