

Il trattamento dei rifiuti speciali: il sistema di gestione integrato di Herambiente

Paolo Cecchin, Claudio Galli

Nelle società più avanzate il rifiuto è sempre più considerato come qualcosa che non ha ancora esaurito il suo ciclo di vita. Perciò parlare di gestione rifiuti significa necessariamente parlare di un ciclo che si autoalimenta e che può essere in grado di produrre valore economico e ambientale. Questo ciclo, per essere anche in linea con i dettami dell'Unione Europea, si deve appoggiare su di un sistema integrato di impianti in grado di massimizzare le risorse estraibili dai rifiuti e di minimizzare l'impatto che l'intera filiera può avere sull'ambiente circostante. In Emilia-Romagna, il Gruppo Hera, attraverso Herambiente, è impegnato a conferire concretezza e fluidità a questo circolo virtuoso.

Nel sentire comune, quando si parla di rifiuti il pensiero va immediatamente alla spazzatura raccolta in casa. Si tratta invece molto di più di un'approssimazione: è un errore; la quota di rifiuti urbani non rappresenta neppure il 20% del totale. In Italia infatti (dati 2010), a fronte di una produzione complessiva di rifiuti di circa 170 milioni di tonnellate, circa 138 milioni sono costituite da rifiuti speciali, ovvero i prodotti di scarto da smaltire in uscita dal complesso delle attività produttive.

I rifiuti urbani, quelli provenienti prevalentemente da utenze domestiche, ammontano invece a circa 32 milioni di tonnellate.

Anche guardando alla sola Emilia-Romagna, la regione dove Herambiente ha la quasi totalità dei suoi impianti, il rapporto non cambia in maniera sostanziale. Su quasi 14 milioni di tonnellate prodotte, solo 3 milioni sono rifiuti urbani.

I rifiuti speciali, dunque, nonostante la forte incidenza, nell'immaginario collettivo diventano spesso "invisibili", probabilmente perché non vengono "toccati con mano" nelle cucine e nei tinelli di milioni di italiani. Un altro motivo di questa "invisibilità" risiede probabilmente nel diverso trattamento che la legge riserva alle due categorie di rifiuti.

I rifiuti urbani devono necessariamente essere trattati ed eventualmente smaltiti nell'ambito della provincia o della regione in cui vengono prodotti.

I rifiuti speciali invece possono essere smaltiti a libero mercato. Le aziende possono cioè scegliere di rivolgersi per lo smaltimento all'operatore che meglio risponde alle loro esigenze, anche dal punto di vista economico.

I rifiuti speciali dunque prendono spesso vie che li portano lontano dal luogo di effettiva produzione: altre province, altre regioni o, addirittura, all'estero, cedendo in questo caso ad altri Paesi una vera e propria ricchezza economica, con costi a carico dei contribuenti italiani.

Questa minore "visibilità" o meglio "tracciabilità" degli speciali, oltre ad essere stata spesso trascurata dalle pianificazioni di natura strategica rispetto all'impiantistica per il loro smaltimento, purtroppo tende a facilitarne lo scivolamento verso forme di smaltimento illegale, che da anni arricchiscono le cosiddette "ecomafie".

La produzione di rifiuti speciali in Italia

In Italia sono stati prodotti nel 2010 137.866.000 tonnellate di rifiuti speciali.

La Tabella 1 mostra la suddivisione, negli anni 2008, 2009 e 2010 fra rifiuti provenienti da attività da costruzione e demolizione, rifiuti speciali pericolosi, veicoli fuori uso e rifiuti speciali non pericolosi.

Tipologia	Quantitativo annuale (t)		
	2008	2009	2010
Rifiuti speciali non pericolosi esclusi i rifiuti stimati (MUD)	60.533.424 *	58.774.270*	61.053.058*
Rifiuti speciali non pericolosi esclusi i rifiuti stimati da C&D (integrazioni stime)	9.175.547	8.688.731	9.635.421
Rifiuti speciali non pericolosi da C&D (stime)	61.720.058	56.680.750	57.421.288
Rifiuti speciali non pericolosi con attività ISTAT non determinata (MUD)	65.599	180.749	92.610
Totale non pericolosi	131.494.588	124.324.500	128.202.377
Rifiuti speciali pericolosi (MUD)	10.050.409	8.689.192	7.972.671
Veicoli fuori uso (stime)	1.229.921	1.610.137	1.671.153
Rifiuti speciali pericolosi con attività ISTAT non determinata (MUD)	10.925	15.313	16.211
Totale pericolosi	11.291.255	10.314.642	9.660.035
Rifiuti speciali con CER non determinato (MUD)	6.992	3.461	3.641
Totale rifiuti speciali	142.792.835	134.642.603	137.866.053

* Inclusi i quantitativi di rifiuti speciali non pericolosi provenienti dal trattamento di rifiuti urbani (CER 190501, 190503, 191210, 191212) pari rispettivamente a 4.211.026 tonnellate nel 2008, 6.137.041 tonnellate nel 2009, 6.689.356 tonnellate nel 2010. Fonte ISPRA.

Tabella 1. Evoluzione della produzione dei rifiuti speciali negli ultimi tre anni. Fonte: Ispra 2013

Complessivamente, nel triennio 2008-2010 si registra una riduzione della produzione di rifiuti speciali di 4,9 milioni di tonnellate, corrispondenti ad una contrazione percentuale del 3,5%; sia la produzione di rifiuti speciali non pericolosi che quella dei pericolosi subisce un calo rispettivamente di 3,3 milioni di

tonnellate (-2,5%) e 1,6 milioni di tonnellate (-14,4%).

Se analizziamo i dati per attività economica (secondo la classificazione Ateco 2002), si evidenzia (Figura 1) che il maggior contributo alla produzione complessiva dei rifiuti speciali è dato dal settore delle costruzioni e demolizio-

Figura 1. Ripartizione percentuale della produzione totale dei rifiuti speciali per attività economica, anno 2010. Inclusi i quantitativi di rifiuti speciali non pericolosi provenienti dal trattamento di rifiuti urbani (CER 190501, 190503, 191210, 191212) pari a 6.689.356 tonnellate. Fonte ISPRA.

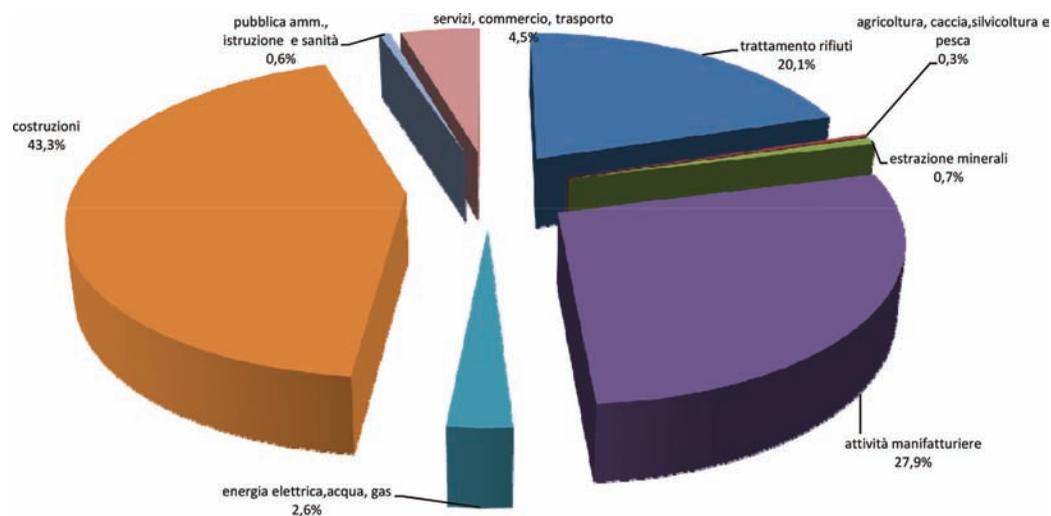


Tabella 2. Rifiuti speciali esportati per Paese di destinazione (tonnellate), anno 2010.

Paese di destinazione	NP	P	Totale
Germania	464.764	1.055.189	1.519.953
Cina	399.402	-	399.402
Austria	194.858	71.653	266.511
Spagna	176.211	9.058	185.269
Israele	136.680	-	136.680
Turchia	132.045	-	132.045
Ungheria	119.942	-	119.942
Slovenia	106.962	10.791	117.753
Grecia	115.579	-	115.579
Gran Bretagna	97.522	-	97.522
Francia	79.422	81.832	161.254
Belgio	79.172	11.772	90.944
Hong Kong	69.092	-	69.092
Olanda	48.560	12.353	60.912
Svizzera	40.214	14.952	55.166
Altri Paesi	226.783	56.746	283.529
Totale	2.487.209	1.324.345	3.811.554

NP = Non Pericolosi; P = Pericolosi. Fonte: ISPRA.

ni, con una percentuale, nell'anno 2010, pari al 43,3% del totale.

Le attività manifatturiere, prese nel loro complesso, contribuiscono per il 27,9% circa, mentre una percentuale pari al 20,1% è rappresentata dalle attività di trattamento dei rifiuti. Le altre attività economiche si attestano, complessivamente, ad una percentuale pari all'8,7% circa.

Per completare il quadro, è necessario dare uno sguardo alla Tabella 2 che mostra le esportazioni di rifiuti speciali.

L'analisi dei dati mostra che la Germania riceve poco più di 1,5 milioni di tonnellate (il 40% del totale esportato). Si tratta, prevalentemente, di rifiuti pericolosi (oltre 1 milione di tonnellate), il 27% dei quali è costituito da materiali da costruzione contenenti amianto (circa 339.000 tonnellate).

Il 19% sono invece rifiuti stabilizzati/solidificati appartenenti al capitolo 19 dell'Elenco europeo dei rifiuti, ovvero "rifiuti prodotti da impianti di trattamento dei rifiuti, impianti di trattamento delle acque reflue fuori sito nonché

dalla potabilizzazione dell'acqua e dalla sua preparazione per uso industriale", per circa 238.000 tonnellate. Questi rifiuti pericolosi sono destinati a smaltimento all'interno delle miniere di salgemma di quel Paese; la miniera salina di Stetten è autorizzata a ricevere 250 tipologie di rifiuto, utilizzate per la messa in sicurezza delle cavità che si generano a seguito dell'attività estrattiva. Tale modalità di gestione rende, per i suoi costi, altre soluzioni di grado tecnologico superiore non concorrenziali ed è, pertanto, scelta dai produttori dei rifiuti.

In Cina sono inviate 400.000 tonnellate di soli rifiuti non pericolosi. Si tratta, prevalentemente, di rifiuti di metalli ferrosi e non (poco più di 120.000 tonnellate), di rifiuti plastici (circa 108.000 tonnellate) e di rifiuti di carta e cartone (oltre 95.000 tonnellate).

I rifiuti plastici sono destinati al recupero di materia e, segnatamente, alla produzione di film e sacchetti in materiale plastico nonché oggettistica di vario genere.

Tabella 3. Rifiuti speciali importati per Paese di provenienza (tonnellate), anno 2010.

Paese di provenienza	NP	P	Totale
Germania	1.228.736	357	1.229.094
Francia	668.543	564	669.106
Ungheria	656.394	181	656.575
Austria	491.492	38	491.530
Svizzera	476.936	748	477.684
Slovenia	346.474	212	346.686
Repubblica Ceca	265.683	4	265.687
Slovacchia	209.695	-	209.695
Croazia	161.744	989	162.733
Liechtenstein	44.218	-	44.218
Regno Unito	16.733	24.429	41.163
Olanda	36.128	43	36.171
Polonia	29.567	8	29.574
Spagna	28.486	5	28.491
Stati Uniti	25.934	143	26.077
Altri Paesi	188.961	4.466	193.427
Totale	4.875.725	32.187	4.907.912

NP = Non Pericolosi; P = Pericolosi. Fonte: ISPRA.

Per contro, l'Italia importa quasi 5 milioni di tonnellate di rifiuti

I rifiuti importati sono prevalentemente costituiti da rottami ferrosi e metallici appartenenti a vari capitoli dell'Elenco europeo dei rifiuti. Il paese di provenienza con le quantità di gran lunga maggiori è la Germania.

Il 3% dei rifiuti non pericolosi importati (pari a circa 154.000 tonnellate) è costituito da legno, per l'86% proveniente dalla Francia e destinato all'industria dei pannelli truciolati.

Il sistema Herambiente per il trattamento dei rifiuti speciali

Nell'immaginario collettivo la parola rifiuto è associata all'idea di fase finale di qualcosa. Una fase che si conclude con l'ultimo viaggio verso la dismissione definitiva.

E invece nelle società più avanzate il rifiuto è ormai diventato semplicemente uno stadio intermedio della materia, da

cui rinascono risorse: fondamentalmente nuove materie prime, le cosiddette materie prime "secondarie", ed energia. Insomma, mutuando con qualche licenza poetica un noto detto popolare, si potrebbe dire che "del rifiuto non si butta via niente".

E quindi parlare di gestione rifiuti significa necessariamente parlare di un ciclo che continuamente si autoalimenta e che, se gestito in modo corretto, è in grado di produrre valore economico e ambientale per l'intera comunità.

Questo ciclo, per essere effettivamente virtuoso, in linea con i dettami dell'Unione Europea, si deve appoggiare su di un sistema integrato di impianti in grado di massimizzare le risorse estraibili dai rifiuti e di minimizzare al contempo l'impatto che l'intera filiera può avere sull'ambiente circostante.

In Emilia-Romagna, il Gruppo Hera, attraverso Herambiente, è impegnato sin dalla sua costituzione a conferire concretezza e fluidità a questo circolo virtuoso, che fa della regione una fra le

	Capacità autorizzata	Tecnologia
FIS «combustione sfiati gassosi non clorurati» (Ravenna)	Termodistruzione sfiati centro Baiona	Termodistruzione in torcia
F3 «Termodistruzione di rifiuti pericolosi e non pericolosi» (Ravenna)	40.000 t/a	Forno a tamburo rotante e camera statica
TAS «trattamento acque reflue industriali» (Ravenna)	110.000 t/a	Trattamento chimico fisico, biologico ed essiccazione fanghi
TCF e DISIDRAT «trattamento chimico fisico e trattamento fanghi» (Ravenna)	TCF 220.000 t/a DISIDRAT 150.000 t/a	Trattamento chimico fisico Essiccazione fanghi
Trattamento chimico fisico e biologico Lugo (Ravenna)	40.000 t/a Biologico 120.000 t/a Chi - Fi	Trattamento biologico Trattamento chimico fisico
Trattamento chimico fisico Forlì (Forlì - Cesena)	150.000 t/a	Trattamento chimico fisico
ITFI «Trattamento chimico fisico» (Bologna)	120.000 t/a	Trattamento chimico fisico
Trattamento chimico fisico Area 2 (Modena)	40.000 t/a	Trattamento chimico fisico
Trattamento chimico fisico Area 3 (Modena)	20.000 t/a	Trattamento chimico fisico
Trattamento SOLIROC Area 3 (Modena)	30.000 t/a	Inertizzazione rifiuti organici
Piattaforma deposito preliminare e Trattamento chimico fisico (Ferrara)	2000 t/a	Trattamento emulsioni oleose
Trattamento CTIDA Area 3 (Modena)	1050 t max. Deposito 40.500 t/a Chi - Fi	Stoccaggio rifiuti Trattamento chimico fisico

Figura 2. Impiantistica di trattamento rifiuti industriali del sistema HERA.

più avanzate in Europa nella gestione dei rifiuti.

Herambiente opera nel settore dei rifiuti urbani e speciali. Come abbiamo visto in precedenza, i due settori sono strettamente correlati se si ricorda che, quasi 7 milioni di tonnellate di rifiuti speciali derivano dal trattamento dei rifiuti urbani.

Il parco impiantistico di Herambiente che comprende 81 impianti, ne dedica 64 al trattamento di rifiuti speciali: 37 di questi sono utilizzati, oltre che per gli speciali, per il trattamento dei rifiuti urbani, mentre 27 sono ad uso esclusivo per i rifiuti speciali (Figura 2). Complessivamente Herambiente tratta annualmente nei propri impianti oltre 3 milioni di tonnellate all'anno di rifiuti speciali e speciali pericolosi.

Di seguito sono riportate le tipologie impiantistiche che Herambiente utilizza per il recupero, trattamento e smaltimento dei rifiuti speciali.

Le piattaforme ecologiche

Alle piattaforme ecologiche giungono i rifiuti speciali solidi pericolosi e non pericolosi (ad es. rifiuti da lavorazioni industriali varie, rifiuti da attività di demolizione, da attività sanitarie), che seguono un iter del tutto simile a quello dei rifiuti urbani.

Qui, dopo la loro omologa, una prima verifica per l'accettazione e la pesatura, i rifiuti vengono separati e raggruppati per materiali omogenei nei diversi settori che costituiscono la piattaforma, con caratteristiche fisiche e chimiche compatibili, massimizzando quindi la quota di questi avviabile a recupero. Il

rifiuto così raggruppato è poi stoccato temporaneamente in apposite aree, pronto per essere trasferito ad impianti di trattamento. La parte residuale, se idonea, viene sottoposta ad operazioni di cernita per il recupero delle frazioni recuperabili, ad esempio ferro e legno, e il resto termina il ciclo in impianti di termovalorizzazione o in discarica, contribuendo comunque ad aumentare il recupero energetico complessivo. Ci sono poi alcune tipologie di rifiuti, ad esempio le terre di fonderia o alcuni scarti di produzione industriale, che vengono inviati direttamente al termovalorizzatore o in discarica, senza passare dalle piattaforme di selezione. La piattaforma può anche avere un deposito temporaneo per il contenimento degli oli esausti, in attesa del loro avvio a recupero, e appositi contenitori per lo stoccaggio dei rifiuti liquidi e fangosi che saranno poi inviati al trattamento negli impianti chimico-fisici. Eventuali materiali contenenti amianto giungono alla piattaforma già preventivamente trattati e presso l'impianto possono essere effettuati solo interventi di riconfezionamento in caso di deterioramento degli involucri.

Le piattaforme ecologiche sono dotate di una rete di raccolta delle acque meteoriche di dilavamento dei piazzali e di un sistema di vasche a tenuta per la raccolta delle acque di processo che successivamente vengono smaltite come rifiuti liquidi.

Gli impianti chimico-fisici e biologici

In questi impianti di trattamento possono essere inviati, a seconda delle loro caratteristiche, i rifiuti liquidi e i fanghi, pericolosi e non pericolosi (ad esempio percolati provenienti da discariche, liquidi e fanghi provenienti da lavorazioni industriali, alimentari, tessili, terre residue da attività di bonifica, fanghi da attività estrattive). Dopo la verifica di accettabilità, i rifiuti vengono stoccati in diverse vasche in cemento

armato e serbatoi in acciaio di varia dimensione, in ragione delle specifiche caratteristiche compositive dei rifiuti stessi. Tutte le strutture sono dotate dei necessari presidi di sicurezza, quali bacini di contenimento, blocchi pompe di caricamento per alto livello ecc. Sia per i rifiuti liquidi che per i fanghi, l'obiettivo è separare quanto più possibile la parte liquida da quella solida, e, nel caso di rifiuti liquidi, abbattere le sostanze inquinanti, grazie all'utilizzo di reattivi e specifiche dotazioni tecnologiche. Il residuo liquido, dopo il trattamento chimico-fisico, se conforme ai requisiti richiesti, può essere reimpresso nell'ambiente, cioè scaricato nei corpi idrici. In caso contrario deve essere reso compatibile al trattamento biologico presso l'apposito impianto e conforme alla normativa in materia per il successivo scarico. Il fango, sia quello primario che quello generato dai diversi trattamenti dei rifiuti liquidi, deve raggiungere la consistenza fisica adeguata per lo smaltimento finale scelto. In generale il procedimento prevede il suo trasferimento a un ispessitore, dove avviene la concentrazione della fase solida fino a un valore di sostanza secca del 10%. In questa fase il fango presenta ancora una consistenza liquida e, a questo punto, viene pompato alla filtropressa dove subisce un processo di disidratazione (o centrifugazione ed essiccamento), con separazione della parte solida da quella liquida, per ridurne ulteriormente il contenuto di acqua e rendere più semplici le successive operazioni di trattamento e smaltimento. La consistenza a questo punto è semi-solida, con almeno il 30% di sostanza secca. Il fango, così trattato, è pronto per essere inviato in discarica controllata (per rifiuti pericolosi o non pericolosi), a un termovalorizzatore o utilizzato come copertura di discariche previo trattamento di stabilizzazione o inertizzazione.

Impianti di inertizzazione

Per alcune tipologie di rifiuti a matrice inorganica e con concentrazioni elevate di metalli pesanti (come, ad esempio, calci da abbattimento fumi dell'industria ceramica, fanghi e polveri da abbattimento fumi di acciaierie e fonderie) è previsto un trattamento di inertizzazione, che consente di trattare e rendere innocui i rifiuti inglobando gli inquinanti in una matrice cementizia. Il prodotto così ottenuto ha eccellenti qualità di ritenzione dei metalli pesanti consentendone lo smaltimento in discarica.

Nell'impianto di inertizzazione (Figura 3), la zona di stoccaggio è costituita da vasche interrata e coperte per i rifiuti solidi e serbatoi in vetroresina per i rifiuti liquidi. Il rifiuto solido è movimentato tramite benna a carroponte, mentre i rifiuti liquidi vengono inviati diretta-

mente al trattamento tramite pompa. Il trattamento avviene in un mixer cilindrico alimentato in continuo. All'uscita del mixer il prodotto di consistenza pastosa, ma già stabile chimicamente, è caricato su camion per il trasporto in discarica, dove in 3-4 giorni indurisce.

Termovalorizzazione

I residui dei trattamenti sopra citati oppure i rifiuti speciali pericolosi (ad esempio quelli sanitari) e non pericolosi che non possono essere avviati a recupero hanno come possibile destinazione il termovalorizzatore. L'impianto di termovalorizzazione che accetta anche i rifiuti pericolosi permette quindi lo smaltimento di rifiuti eterogenei attraverso la loro combustione. Il calore prodotto da tale processo è sfruttato per la produzione di energia termica ed elettrica.

Figura 3. Vista aerea del comparto di Ravenna di via Romea: impianto di inertizzazione Disidrat, trattamento chimico fisico TCF, piattaforma Sotris, produzione e termovalorizzazione CDR, discariche.



Herambiente complessivamente gestisce 7 termovalorizzatori che trattano sia rifiuti urbani che rifiuti speciali e un termovalorizzatore destinato in maniera esclusiva a rifiuti speciali pericolosi e non. Quest'ultimo (denominato F3) è localizzato a Ravenna e tratta residui e scarti di produzione delle industrie farmaceutica, chimica, petrolchimica, manifatturiera, ecc. (Figura 4). A differenza dei sette termovalorizzatori per rifiuti urbani e speciali, che trattano un unico flusso di rifiuti a matrice solida dalle caratteristiche chimico-fisiche sufficientemente definite e costanti, i termovalorizzatori industriali devono smaltire rifiuti di matrice diversa (solido, liquido, gassoso) e dalle caratteristiche chimico-fisiche estremamente variabili.

La sezione di termodistruzione e in particolare quella di stoccaggio e alimentazione dei rifiuti, è realizzata quindi per garantire la massima flessibilità.

- i rifiuti solidi sfusi sono ricevuti in fosse mantenute in depressione ed alimentati, dopo triturazione, alla sezione di termodistruzione costitu-

ita da un tamburo rotante (cilindro orizzontale in acciaio rivestito internamente di materiale refrattario ove il rifiuto permane per circa 45 minuti);

- i rifiuti fangosi sono ricevuti in una tramoggia con telaio mobile ed alimentati al forno tramite una pompa a pistoni simile a quelle utilizzate per la movimentazione del calcestruzzo;
- i rifiuti conferiti in fusti di plastica sono alimentati tal quali all'interno del tamburo rotante mediante uno spintore;
- i rifiuti liquidi di natura organica ed inorganica sono stoccati in appositi serbatoi e, dopo la preparazione di miscele omogenee utili per ottimizzare il potere calorifico e il contenuto di inquinanti, sono alimentati al forno in diversi punti della sezione di combustione (tamburo rotante, camera statica) mediante appositi bruciatori o lance.

A differenza dei rifiuti urbani, i rifiuti industriali sono normalmente caratterizzati da un contenuto di composti alogenati

Figura 4. Vista area del comparto di Ravenna di via Baiona: impianto di termovalorizzazione di rifiuti pericolosi denominato F3, trattamento acque reflue industriali, combustione sfiati.



(cloro, zolfo) superiore all'1% in peso e quindi, in conformità alla normativa vigente, la temperatura di combustione è mantenuta superiore ai 1.100° C.

Particolare rilevanza è posta alla fase di depurazione dei fumi, costituita da diversi sistemi in grado di abbattere gli inquinanti che si originano dalla termodistruzione dei rifiuti industriali, i quali possono essere contaminati da composti organo clorurati, solforati e metalli pesanti:

- sistema Denox, per la riduzione degli ossidi di azoto mediante iniezione di una soluzione di urea nella caldaia a recupero;
- filtro elettrostatico, che svolge la funzione di depolveratore dei fumi;
- sistema di lavaggio dei fumi, che svolge le funzioni di assorbimento dei gas acidi alogenati (HCl, HF, HBr), di abbattimento dei metalli pesanti volatili (in particolare l'Hg) e dei microinquinanti organoalogenati (PCDD e PCDF), oltre che l'assorbimento della SO₂ e della SO₃;
- sistema di trattamento terziario dei fumi, costituita da un filtro a maniche, in ingresso al quale ai fumi viene addizionato un reattivo costituito da una miscela di calce idrata e carbone attivo in polvere. La sezione è dedicata all'assorbimento dei metalli pesanti (in particolare l'Hg ed il Cd) e dei microinquinanti organoclorurati (PCDD e PCDF) oltre che all'abbattimento delle tracce residue di gas acidi (HCl, HF, HBr, SO_x) rimaste nei fumi a valle della colonna di lavaggio.

A Ravenna, inoltre, un ulteriore impianto di termovalorizzazione di Herambiente è dedicato in maniera esclusiva alla combustione di sfiati gassosi non clorurati: in questo caso la camera di combustione è costituita da un cilindro verticale in acciaio, rivestito internamente in materiale refrattario

idoneo. Gli sfiati, provenienti via tubo dagli impianti dell'adiacente distretto petrolchimico, sono introdotti mediante una lancia all'interno del forno ed inceneriti con l'apporto di metano. Il forno consente di ottimizzare l'ossidazione termica degli sfiati che, in alternativa, sarebbero inviati ad un sistema di torce a bassa efficienza di combustione.

Discariche

I rifiuti speciali possono avere come destinazione ultima la discarica che, a seconda delle sue caratteristiche, può essere per rifiuti non pericolosi oppure pericolosi. In questi impianti viene effettuato un monitoraggio costante volto a verificare l'impatto ambientale sul sito in tutte le sue sfaccettature: le emissioni in atmosfera che possono provenire dall'impianto di combustione biogas e recupero energetico (dove presente), le polveri e i gas di scarico conseguenti al transito di automezzi o alla movimentazione dei rifiuti, le emissioni sonore, gli scarichi idrici, lo stato del suolo e del sottosuolo.

Le discariche per rifiuti pericolosi (Figura 5) devono seguire alcuni accorgimenti che riguardano diversi aspetti:

- l'ubicazione e la collocazione in zone a rischio sismico debole o nullo;
- l'adeguatezza di spessore e impermeabilità della base e dei fianchi della discarica;
- le modalità di stoccaggio dei rifiuti (che devono essere depositati in appositi settori, celle o trincee della discarica, individuati con apposita segnaletica dalla quale devono risultare i tipi e le caratteristiche di pericolo dei rifiuti smaltiti);
- le modalità di copertura, i cui strati devono rispondere a criteri di resistenza e stabilità.

Per quanto riguarda la gestione della discarica per rifiuti pericolosi di Ravenna (prima classificata come 2C), ora in

Discariche		Capacità autorizzata	Recupero energetico	Potenza installata
	Discarica per rifiuti non pericolosi di Galliera (Bologna)	105.000 t/a	Si	2300 kWe
	Discarica per rifiuti non pericolosi di Firenzuola (Firenze)	124.800 t/a	Si	625 kWe
	Discarica per rifiuti non pericolosi di Imola (Bologna)	300.000 t/a	Si	2130 kWe
	Discarica per rifiuti non pericolosi comparto Km 2,6 (Ravenna)	Max. 30.000 t/a*	Si	836 kWe
	Discarica per rifiuti non pericolosi di Voltana (Ravenna)	300.000 t/a	No	-
	Discarica per rifiuti non pericolosi di Zocca (Modena)	252.000 t**	No	-
	Discarica per rifiuti non pericolosi Tessello Busca (Cesena)	132.000 t/a	Si	1100 kWe
	ASA - Discarica per rifiuti non pericolosi a basso contenuto organico, Castel Maggiore (Bologna)	180.000 t/a	No	-
	Feronia - Discarica per rifiuti non pericolosi di Finale Emilia (Modena)	416.000 mc***	No	-
SOTRIS - Centro di Stoccaggio, pretrattamento e Discariche per lo smaltimento di rifiuti pericolosi e non pericolosi di Ravenna	420.000 mc***	No	-	

Figura 5. Discariche per il trattamento rifiuti industriali del sistema HERA.

post gestione, è stata condotta in modo sostanzialmente diverso rispetto a una discarica per rifiuti non pericolosi in quanto tutti i rifiuti sono stati collocati a smaltimento finale, confezionati in Big-Bags, trattati esternamente e accessorizzati con sacco interno in polietilene. Inoltre, per singola cella di discarica e per singolo settore sono state adottate misure di segregazione dei Big-Bags installando appositi teli impermeabili. Anche in ambito di Piano di monitoraggio,

per questa discarica sono stati adottati in passato particolari accorgimenti aggiuntivi rispetto alla serie di controlli standard previsti dalla normativa vigente.

In particolare, con l'ausilio di Arpa sono monitorati anche alcuni indicatori di bioaccumulo (latte, miele, grano, pesche) per verificare le eventuali ricadute della discarica in ambito sanitario.