Associazione Ingegneri Ambiente e Territorio

La gestione dei rifiuti

Temi di ricerca, innovazioni normative e iniziative private raccontati dai professionisti.

anno 4, n. 4 – Dicembre 2004

In questo numero **speciale di AIATInforma** dedicato all'informazione e alla divulgazione scientifica sui temi della gestione dei rifiuti, troverete:

Il recupero dei materiali

Riciclare senza inquinare – Lo smaltimento dei frigoriferi dismessi.....3

Gestione dei rifiuti speciali

Materiali recuperabili nella realizzazione di infrastrutture viarie..... 5

Il recupero dei rifiuti inerti da costruzione e demolizione 6

Discariche

Osservazioni tecnico-normative in merito ai sistemi di chiusura finale delle discariche e/o dei sistemi per il confinamento dei siti contaminati..... 8

Termovalorizzazione

Dare alla progettazione il giusto valore: l'unica strada per rendere davvero i termovalorizzatori impianti sicuri.. 10

Gestione

Il sistema energetico-ambientale di AEM Cremona SpA... 11

La gestione integrata dei rifiuti solidi urbani in Campania..13

La gestione dei rifiuti in Lombardia..... 15

La cooperazione internazionale

La bonifica della Valle del Baltoro, Pakistan..... 17

Politiche ed incentivazioni

Rifiuti: evoluzione delle politiche di settore ed implicazione per la gestione..... 19

Recupero di energia dai rifiuti: regole e prezzi..... 21

Gli Autori * 24

* Gli articoli qui contenuti esprimono opinioni personali degli autori e non costituiscono documenti ufficiali delle organizzazioni per le quali essi operano.

Questo numero di AIAT Informa è interamente dedicato alla tematica dei rifiuti solidi, di scottante attualità in alcune Regioni d'Italia dove assurge agli onori delle cronache con frequenza pressoché quotidiana. Ma anche in molte altre aree del nostro territorio la situazione è sull'orlo di una vera e propria emergenza, mentre città ritenute virtuose dal punto di vista della gestione dei rifiuti e quindi teoricamente immuni da questo tipo di rischio conferiscono attualmente (anno 2004!) enormi quantità di materiale all'estero per ricevere idoneo smaltimento.

L'impressione è che ci si trovi talvolta davanti ad una forte arretratezza culturale, sia da parte degli operatori del settore e della pubblica amministrazione (e per questi due "attori" la cosa non è giustificabile), che da parte dei cittadini, troppo spesso in balia di una disinformazione dilagante.

Anche se sicuramente criticabili su alcuni aspetti, le normative attualmente in vigore, derivanti dall'applicazione delle Direttive Europee, sono sufficientemente chiare ed esaustive sull'argomento: una corretta impostazione di qualunque sistema di gestione dei rifiuti deve basarsi su quattro pilastri fondamentali, elencati secondo un ben preciso ordine di priorità: la riduzione della quantità e della pericolosità dei rifiuti prodotti, il recupero di materiali, il recupero di energia e lo smaltimento finale. Queste quattro opzioni devono necessariamente convivere, adattandosi alle caratteristiche di ciascuna realtà locale in cui viene attuato il Sistema di Gestione Integrato, e completandosi a vicenda. Spiace purtroppo constatare come in molte realtà italiane si sia perso (e si stia ancora perdendo) tantissimo tempo in inutili e interminabili discussioni su questioni che definirei ideologiche quali "raccolta differenziata vs. incenerimento", "produzione del CDR vs. termovalorizzazione del tal quale", utopia "Rifiuti zero" ecc. ecc. Riguardo alla futilità del primo argomento che ho citato, basti leggere l'articolo di Campolunghi relativo alla realtà di Cremona, dove convivono serenamente un tasso di raccolta differenziata tra i più alti in Italia e un impianto di termovalorizzazione del rifiuto residuo, che produce energia elettrica e alimenta una rete di teleriscaldamento. Ma in questo caso la questione sta ancora più a monte: tra le maggiori critiche che si possono muovere al Decreto Ronchi vi è proprio quella di avere indicato gli obiettivi di recupero in termini di "raccolta differenziata" e non di effettivo recupero di materiale. Da qui l'equivoco che ha portato molti a ritenere la raccolta differenziata una modalità di gestione del rifiuto, quando invece, come dice il termine stesso, si tratta della semplice operazione di separazione dei materiali da parte dei cittadini, quindi semplicemente del primo anello della catena dell'effettivo recupero. La conseguenza è stata che anche molti

amministratori hanno interpretato il raggiungimento di elevatissimi valori di raccolta differenziata come atto conclusivo (e non iniziale) di una corretta gestione dei rifiuti, e che non è un mistero che flussi consistenti di materiali raccolti per via differenziata vengano conferiti ai termovalorizzatori insieme al rifiuto indifferenziato (ad es. la plastica) o, peggio ancora, finiscano in discarica. E' inoltre noto agli addetti ai lavori che, se spinto oltre determinati livelli, il recupero di materiali diventa un'operazione anti-economica e anti-ecologica, poiché la qualità del prodotto da riciclare tende inevitabilmente a peggiorare e così le caratteristiche dei materiali ottenuti dal riciclaggio, il tutto con un aumento del costo delle operazioni di recupero.
Un altro aspetto di grande interesse, e tipico della realtà italiana, è legato alla tematica del CDR (il Combustibile Derivato dal Rifiuto). E' evidente come la scelta operata del Decreto Ronchi fosse fortemente orientata al suo utilizzo in co-combustione in impianti industriali esistenti, alimentati con combustibili fossili solidi. In questo caso la necessità di realizzare un impianto di trattamento (quello per la produzione del CDR, appunto), con tutti i potenziali impatti sgradevoli ad esso connessi, risulta ampiamente compensata dalla possibilità di utilizzare un "camino esistente", con l'ulteriore vantaggio di risparmiare consistenti quantità di carbone e di contribuire così anche alla riduzione delle emissioni di gas serra. E invece molte realtà hanno deciso di percorrere la strada della produzione del CDR e successiva combustione in un impianto dedicato, un termovalorizzatore appunto. In questo modo al potenziale svantaggio legato all'esistenza del termovalorizzatore si aggiunge quello dell'impianto di produzione di CDR, la produzione di ulteriori flussi di materiali da smaltire e la necessità di ulteriori trasporti su gomma del rifiuto (o del CDR). Peggio ancora, si può giungere a situazioni quali quella della Campania (illustrata nell'articolo di De Martino), dove nel 2006 ci saranno 2,6 milioni di tonnellate di CDR (pari a un decimo della produzione annua italiana di rifiuti) stoccate "temporaneamente" sottoforma di balle (e mai nome fu più azzeccato di questo…).
Un ulteriore ostacolo alla corretta percezione del tema del recupero energetico (in tutte le sue forme) da parte dell'opinione pubblica è sicuramente dato dalla recente "tirata d'orecchie" da parte della Corte Europea di Giustizia nei confronti del Governo Italiano, reo di non aver ancora recepito la Direttiva 2000/76 su incenerimento e co-incenerimento dei rifiuti a distanza di ben quattro anni. Questa Direttiva non modifica in modo sostanziale i limiti emissivi degli impianti di termovalorizzazione (già particolarmente severi dai tempi del DM 503 del 1997, e molto più restrittivi rispetto a quelli di tutti gli altri settori industriali), ma fissa nuove limitazioni agli impianti industriali che effettuano co-incenerimento, ad esempio ai cementifici. Anche questo episodio non aiuta a fare chiarezza in un settore che troppo facilmente si presta a strumentalizzazioni di tipo politico-economico, ma anche ideologiche, in un senso e nell'altro.

Secondo lo spirito di tutti i numeri tematici di AIAT Informa, l'intenzione è stata quella di lasciare spazio a chi lavora quotidianamente nel settore dei rifiuti, avendo cercato di ricoprire tutti gli aspetti di questo mondo variegato, dalla raccolta differenziata al recupero dei materiali, al recupero energetico, allo smaltimento finale. Le esperienze provengono da professionisti che operano nella Pubblica Amministrazione, in aziende private, in municipalizzate deputate alla gestione dei rifiuti, nonché da chi si occupa di ricerca del settore.

Auguro a tutti una buona lettura.

Mario Grosso
(Coordinatore scientifico di questo numero di AIAT Informa)

Associazione Ingegneri Ambiente e Territorio

c/o Associazione Laureati Politecnico
P.za Leonardo da Vinci, 32 – 20133 Milano
Fax +39.02.700406502
e-mail info@ingegneriambientali.it
URL: www.ingegneriambientali.it

Presidente:
Giulio De Leo
Vice Presidente:
Emanuele Regalini
Segretario:
Mario Grosso
Consiglieri:
Emilie Cayla
Alessandro de Carli
Michela Grillo
Sandro Starita
Gianpietro Torchia
Iury Zucchi

Membro EFAEP
European Federation of Associations of Enviromnental Professionals

AIAT Informa
Newsletter di AIAT

Responsabile redazione:
Alessandro de Carli
adecarli@ingegneriambientali.it

Coordinatore scientifico di questo numero: Mario Grosso
mgrosso@ingegneriambientali.it

Il recupero dei materiali

Riciclare senza inquinare – Lo smaltimento dei frigoriferi dismessi

Andrea Zecca – S.E.VAL. Srl Divisione Ecologia

Per numerosi anni i clorofluorocarburi (CFC) hanno giocato un ruolo essenziale nella nostra società: sono stati utilizzati in una notevole varietà di applicazioni industriali e domestiche come la refrigerazione, il condizionamento, l'isolamento termico, le applicazioni medicali, la pulizia di componenti elettroniche e di precisione. La prima applicazione dei CFC, immediatamente dopo la loro sintesi, eseguita negli anni Trenta, fu come fluido refrigerante nei circuiti frigoriferi, in sostituzione dell'ammoniaca. Il CFC-12, non infiammabile, non tossico e non eccessivamente costoso, sembrò la soluzione ideale del problema. Nessuno si aspettava che gas inerti e per nulla pericolosi in termini immediati potessero avere, proprio a causa della loro stabilità chimica, un effetto così distruttivo. Solo negli anni Settanta infatti cominciarono ad essere compresi i meccanismi di interazione con l'ozono stratosferico. Ad oggi, pur essendo cessata la produzione industriale di queste sostanze, una notevolissima quantità di CFC si trova nei circuiti refrigeranti dei frigoriferi e degli impianti di condizionamento di vecchia generazione e passeranno decenni prima che tutti i CFC siano stati completamente smaltiti. Il problema dello smaltimento delle tipologie di beni durevoli contenenti sostanze lesive per l'ozono stratosferico è diventato attuale negli ultimi anni per effetto della crescente attenzione che le istituzioni e l'opinione pubblica oggi dedicano a problemi all'ambiente e dello sviluppo sostenibile. Tra la classe dei beni durevoli per uso domestico, la categoria dei frigoriferi è probabilmente quella con la maggior percentuale di materiali recuperabili ma che presenta le maggiori difficoltà di trattamento per via della notevole quantità di CFC presenti, sia nel circuito di refrigerazione che nello strato poliuretanico isolante.

La Seval Srl, Azienda Valtellinese nata come impresa di costruzione e manutenzione elettrodotti, da alcuni anni ha impegnato parte delle proprie risorse fondando la Divisione Ecologia, con lo specifico obiettivo di operare nel settore dello smaltimento, trattamento e recupero di beni durevoli, con particolare riferimento allo smaltimento frigoriferi. L'impianto inaugurato la scorsa estate, di fattura completamente italiana, è stato pensato e costruito specificatamente per il trattamento di beni durevoli contenenti sostanze lesive per l'ozono stratosferico, nel rispetto di quanto espresso dal D.M. 20 Settembre 2002. Tale decreto fissa sia i limiti di emissione in atmosfera, sia le norme tecniche per gli impianti che effettuano il recupero dei CFC dalle apparecchiature fuori uso. Il ciclo di lavorazione prevede le seguenti fasi:

Preparazione iniziale: vengono asportate manualmente le guarnizioni, i cavi elettrici, i ripiani in vetro ed eventuali corpi estranei presenti nella carcassa del frigorifero;

Aspirazione dell'olio e del gas dal circuito refrigerante: questa operazione viene compiuta su una rulliera dotata di pinze collegate ad un impianto di aspirazione. Tramite le pinze viene forato il circuito frigorifero ed aspirato il gas refrigerante e l'olio contenuto nel compressore. Olio e gas vengono automaticamente separati e stoccati in appositi serbatoi. L'olio viene affidato al Consorzio per lo smaltimento oli esausti, mentre il CFC recuperato e stoccato in bombole in pressione viene inviato agli smaltitori finali. Il compressore, così bonificato, viene asportato ed avviato al recupero finale.

Rulliera per prelievo olio e gas

Processo di triturazione: la carcassa del frigorifero viene automaticamente avviata su un nastro di carico verso la piramide di macinazione, costituita da tre serie di trituratori in cascata. Alla fine del processo di macinazione l'intero frigorifero viene ridotto ad una pezzatura variabile fra i 20 ed i 30 mm. La demolizione della carcassa del frigorifero, in particolare la rottura delle pareti contenenti le schiume poliuretaniche, comporta lo sviluppo di gas e polveri: per evitare qualsiasi tipo di dispersione nell'ambiente di lavoro, le operazioni di frantumazione avvengono in ambiente controllato, mantenuto in depressione. Tramite un nastro magnetico il ferro viene asportato dal materiale così ottenuto ed inviato in un container, pronto per l'invio agli utilizzatori.

Piramide di triturazione

Recupero e condensazione CFC: sul corpo della piramide di triturazione sono presenti quattro punti di aspirazione che prelevano in continuo una portata di 800 m^3/h d'aria e la inviano all'impianto di recupero costituito da una batteria a carboni attivi, in grado di trattenere il freon presente nell'effluente.

Fig. Impianto di recupero CFC

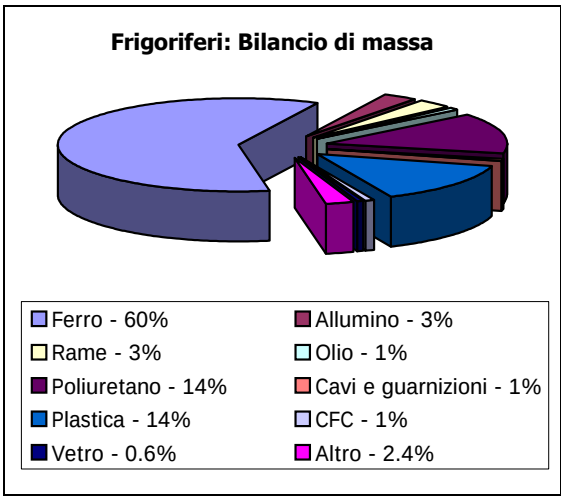
In questo modo vengono rispettati i limiti di emissione in atmosfera imposti dall'attuale normativa (D.L. 20 Settembre 2002): 25 g/h per i CFC e 100 mg/m^3 per il Pentano, agente espandente utilizzato a partire dal 1995, meno inquinante ma infiammabile. L'estrazione del freon dai carboni attivi avviene attraverso dei cicli di riscaldamento e di messa a vuoto dei serbatoi: il freon gassoso viene in seguito portato allo stato liquido facendolo fluire attraverso delle colonne di raffreddamento alimentate ad azoto liquido. Il freon R-11 così recuperato viene stoccato in bombole e periodicamente inviato agli smaltitori finali. Un sistema di monitoraggio in continuo delle emissioni in atmosfera tiene sotto controllo l'efficienza dell'impianto di recupero dei CFC, verificando che sia rispettato il limite di emissione in atmosfera di 25 g/h.

Macinazione e polverizzazione: In questa fase il materiale privato della componente ferrosa viene ulteriormente ridotto di pezzatura tramite un mulino di tipo tradizionale per plastiche, fino al raggiungimento delle dimensioni di circa 10-12 mm. Contemporaneamente il poliuretano viene ridotto in polvere, in modo da liberare il maggior quantitativo di freon possibile ed inviarlo alla fase di recupero e condensazione. La polvere di poliuretano viene aspirata, stoccata in un silo e da qui viene inviata in una pressa bricchettatrice per ridurre la volumetria e la polverosità del materiale recuperato.

Separazione materiali: Una volta separato il poliuretano dal resto dei componenti, questi ultimi per mezzo di un trasporto pneumatico vengono introdotti in una particolare macchina in grado di separare i materiali suddividendoli per peso specifico.

Separatrice materiali

La separazione avviene attraverso l'azione combinata di un getto d'aria, che riesce a sollevare il materiale più leggero, e di movimenti oscillatori in grado di separare il materiale con peso specifico minore dal resto. In una prima fase viene quindi separata la plastica dall'alluminio e dal rame. La plastica con un sistema di trasporto pneumatico viene inviata in container, mentre rame ed alluminio vengono inviati ad una seconda macchina che con lo stesso procedimento li suddivide e li scarica in appositi cassoni.
Tutta l'aria utilizzata per il trasporto pneumatico e la separazione dei materiali viene infine inviata a stazioni filtranti che provvedono ad abbattere le polveri prima dell'immissione in atmosfera.



Il ciclo di trattamento permette lo smaltimento di circa 65 pezzi orari, recuperando la totalità dei materiali e i gas dannosi per l'ozono, il tutto riducendo al minimo le emissioni in atmosfera. Il grado di purezza dei prodotti recuperati si avvicina al 100%. Il ferro è il materiale presente in maggior quantità (circa il 60% del peso iniziale del frigorifero), seguito da plastica e poliuretano (14-15% circa). Anche alluminio e rame, seppur presenti in minori quantità, vengono recuperati con grado di purezza tale da renderli immediatamente pronti per il loro riutilizzo come materie prime secondarie.

Gestione dei rifiuti speciali

Materiali recuperabili nella realizzazione di infrastrutture viarie

Raffaella Iacuzzi - AIAT

Oltre al problema relativo ai rifiuti solidi urbani, noto a tutti, si sta delineando quello riguardante lo smaltimento di rifiuti quali terre e rocce di scavo, materiale derivante dalla costruzione e demolizione di edifici e da opere di bonifica, ecc. Il loro continuo deposito in discarica è diventato insostenibile dati i notevoli volumi da smaltire; inoltre è impensabile proseguire nello sfruttamento delle risorse naturali per la realizzazione di opere civili, quali ad esempio infrastrutture viarie (sottofondi stradali e ferroviari), così le ricerche in corso si sono orientate sul riutilizzo di questi rifiuti.

Una spinta politica europea, che sta portando ad un lento ma necessario adeguamento normativo dei vari Paesi, ma soprattutto lo stanziamento di forti incentivi hanno attivato in tutto il "mondo" della ricerca, studi e approfondimenti in questa direzione.

La tipologia di rifiuti recuperabili sono: sfridi di cava, scarti da lavorazione di pietre ornamentali, fanghi da dragaggio e materiali C&D (con questa denominazione si intendono tutti quelli derivanti da opere di demolizione, costruzione e scavo). Questi ultimi costituiscono la quota parte più consiste, infatti rappresentano in peso il 25% (180 milioni di tonnellate) di tutti i rifiuti prodotti in Europa. Perciò su questi si sono concentrati gli studi che hanno portato ad ottenere maggiori informazioni non solo sui loro flussi ma anche sui requisiti tecnico-ambientali necessari al loro riutilizzo.

Attualmente in Italia i volumi ricoperti da materiali C&D sono di 20 milioni di tonnellate con una percentuale di riciclo che si aggira nell'ordine del 9%. Questa è estremamente bassa se la confrontiamo con gli altri paesi europei quali l'Austria con il 41%, Gran Bretagna con il 45% e l'Olanda con addirittura il 90% di materiale riciclato nella realizzazione di opere civili. La situazione di arretratezza che si riscontra in Italia deriva soprattutto da una carenza normativa notevole.

A livello europeo, infatti, vengono stabiliti precisi criteri sui materiali che possono o meno essere considerati rifiuti (decisione UE 532/200) e di conseguenza la loro possibilità di deposito in discarica (Decisione UE 31/1999). Viene, inoltre, sostenuta l'importanza del loro recupero ed incentivato il riutilizzo come materie prime seconde (Decisione UE 156/1991). A margine di tali criteri si fa riferimento alle norme tecniche "UNI".

Una delle più significative è la n.10006 (poi sostituita dalle UNI EN 13242:2004, UNI EN 13285:2004 e dall'ISO 14688-1:2003), riguardante la realizzazione delle infrastrutture viarie, che presenta un'integrazione contenente test, requisiti tecnici ed ambientali necessari al riutilizzo dei materiali C&D riciclabili nella costruzione di strade.

Le UNI dettano degli indirizzi di carattere tecnico-generale, tuttavia devono essere integrate da disposizioni specifiche che tengano conto della rilevante disomogeneità strutturale del territorio europeo.

Ovviamente, a cascata, le peculiarità ambientali regionali dovrebbero essere gestite dalla normativa nazionale.

Attualmente l'Italia non ha emanato disposizioni tecniche e/o normative relative al riutilizzo di materiali nella realizzazione di infrastrutture viarie, ma si è limitata a recepire direttive in materia di gestione generale e di incentivazione al recupero degli stessi (D.lgs 22/1997).

L'unico decreto emanato sull'argomento di che trattasi è quello del 5 febbraio del 1998, trattato in maniera specifica negli allegati 1 e 3.

Analizzando la situazione regionale, si rileva che solo la Lombardia, con due delibere della Giunta Regionale n. 7/12058 e n. 7/13410, entrambi del 2003, ha regolamentato in materia. In particolare la n. 7/12058 indica i materiali potenzialmente recuperabili, la loro granulometria, i trattamenti preliminari quali il ricondizionamento o il recupero della sostanza organica eventualmente presente, e tutti i requisiti geotecnici ed ambientali, specificando i test necessari alla loro determinazione; ovviamente tutte le caratteristiche sopra elencate sono differenziate per ogni destinazione d'uso (strade, ferrovie, piste per aeroporti) e per ogni strato costituente l'infrastruttura viaria.

Il riciclaggio di questi materiali non offre solo vantaggi ambientali, quali la riduzione dell'attività estrattiva e del numero di discariche, ma anche economici per tutti i soggetti coinvolti.

Infatti il produttore di macerie, dovendo smaltire legalmente i propri rifiuti, ha a disposizione una via alternativa, in genere molto più conveniente delle attuali discariche controllate; il gestore dell'impianto può, a seconda delle condizioni del mercato, disporre gratuitamente o addirittura a pagamento del materiale che una volta trattato acquista un valore commerciale; ed infine l'acquirente di inerti può usufruire di una risorsa alternativa che, a parità di prestazioni, risulta essere più economica.

Per quanto concerne l'aspetto impiantistico le uniche unità di trattamento riguardano quelle per i materiali C&D. Queste posso essere di tipo supermobile (su mezzo gommato o cingolato), di tipo mobile (trasportati per mezzo di rimorchi), oppure fissi. Le installazioni fisse potrebbero avere lo svantaggio di essere localizzate in una zona distante dal cantiere di demolizione, tuttavia il costo legato al trasporto delle macerie viene compensato dalla maggiore produttività e dalla migliore qualità del prodotto.

Tra gli impianti fissi di riciclaggio, alcuni utilizzano la tecnologia R.O.S.E. (Recupero Omogeneizzato degli Scarti in Edilizia); si tratta di una tecnologia relativamente recente capace di garantire, a tutt'oggi, il miglior livello qualitativo dell'aggregato riciclato prodotto. Dal bilancio di massa di questi impianti si evince che il rendimento è molto elevato ed è pari al 99%, mentre da un'analisi energetica si può notare un risparmio quattro volte superiore, rispetto alla produzione di materiale naturale. Di conseguenza il prezzo dell'aggregato riciclato si aggira da 0.44-0.67 € / 100 Kg, vale a dire la metà di quello del materiale naturale.

Il recupero dei rifiuti inerti da costruzione e demolizione

Fulvio Iraldo, Marco Martorana – FINCOA S.r.l.

Negli ultimi decenni si è assistito ad una notevole crescita del settore delle costruzioni, che ha portato ad un conseguente aumento della richiesta di materiale vergine, principalmente proveniente da cave.
D'altro canto la crescita delle attività di costruzione ha portato ad un proporzionale aumento di produzione dei rifiuti da costruzione e demolizione (C&D).
Questa tendenza si è confermata negli anni a cavallo del 2000: i dati a disposizione segnalano una crescita della produzione abitativa del 6,2% nel 2000 e dell' 8,5% nel 2001; in sintesi si è vissuto tra il 1995 ed il 2002 la più lunga fase di crescita dopo il ciclo del '51 - '64 generato dalla ricostruzione e dal miracolo economico.
Dall'inizio degli anni '90 è inoltre cresciuto significativamente il peso dell'attività di manutenzione e riqualificazione degli edifici sia residenziali che industriali e commerciali.
Nonostante negli ultimi due anni si sia evidenziata l'interruzione del trend di crescita, influenzato anche dal perdurare della crisi economica, è facile intuire come si sia posto sempre con maggiore importanza il problema della gestione dei rifiuti da C&D.
Accanto al problema quantitativo del flusso di rifiuti si sta già presentando la questione relativa alla composizione degli stessi.
Come già accennato in precedenza il periodo di maggior attività in Italia si colloca intorno agli anni '60: per tali manufatti la vita utile si aggira intorno ai 40 anni, oltre i quali sono necessari interventi di ristrutturazione per mantenere gli standard qualitativi di base. Se a questo si aggiunge che proprio nella metà degli anni '60 si cominciarono ad usare nelle costruzioni amianto e vari prodotti di sintesi è facile immaginare che nei prossimi anni la composizione dei rifiuti da costruzione e demolizione sarà ancora più complessa di quella attuale.[1]
Per quanto riguarda il settore residenziale bisogna inoltre notare che gli interventi nelle città si configurano sempre più come interventi di recupero e riqualifica di aree ex-industriali. Questo giustifica una strategia di intervento per la gestione dei rifiuti C&D che preveda, accanto ad un orientamento al recupero dei materiali, la predisposizione di tecniche per la separazione dei materiali recuperati utilizzando tecniche di demolizione selettiva, che prevedono la separazione dei diversi componenti dell'edificio (calcestruzzo, mattoni, cemento, legno, ecc) attraverso tecniche mirate ad ottenere frazioni omogenee e valorizzabili.[2]

[1] Per altro il ciclo dei rifiuti da C&D è negativamente influenzato dalla riduzione della vita dei manufatti edilizi, che dagli anni '60 ad adesso è costantemente diminuita fino agli attuali 25-30 anni

[2] La commissione edilizia dell'UNI ha elaborato una norma sperimentale (U32014580) con le indicazioni sulle operazioni per una demolizione corretta.

PRODUZIONE E RECUPERO DEI RIFIUTI DA C&D

La gestione dei flussi di rifiuti da C&D è legata alle possibilità di recupero degli stessi nel settore delle costruzioni: i rifiuti da smaltire possono trasformarsi,

infatti, in manufatti da riusare o in materiali da riciclare, con evidenti vantaggi per l'ambiente legati alle attività di estrazione e di sfruttamento delle cave per l'approvvigionamento di inerti vergini (con progressivo deterioramento del territorio e depauperamento delle risorse ambientali)
La valorizzazione degli scarti inerti dipende quindi dall'organizzazione di un efficiente mercato delle materie prime secondarie come componenti e materiali per l'edilizia.
Una panoramica europea sulla gestione dei rifiuti C&D è contenuta nel rapporto europeo della DGXI *"Construction and Demolition waste Management practises and their economic impact"*, che evidenzia come le attività C&D alimentino uno dei principali flussi di rifiuti a livello europeo, quantitativamente paragonabile a quello dei rifiuti solidi urbani.
Cinque stati membri (D, UK, F, I, SP) producono infatti da soli l'80% dei rifiuti C&D della UE, in linea col volume di produzione dell'industria delle costruzioni in tali Paesi (una rappresentazione della situazione europea al 1999, è riportata in tabella 1).
Dati più aggiornati a livello aggregato stimano una produzione europea di ca. 250 milioni di tonnellate annue di residui C&D.

Stato Membro	Produzione di C&DW (in milioni di tonnellate)	% materiale riciclato o riutilizzato	% materiale conferito in discarica o inceneritore
Germania	59	17	83
Gran Bretagna	30	45	55
Francia	24	15	85
Italia	20	9	91
Spagna	13	< 5	> 95
Olanda	11	90	10
Belgio	7	87	13
Austria	5	41	59
Portogallo	3	< 5	> 95
Danimarca	3	81	19
Grecia	2	< 5	> 95
Svezia	2	21	79
Finlandia	1	45	55
Irlanda	1	< 5	> 95
Lussenburgo	–	–	–
Totale	180	28	72

Tabella 1 – Statistiche di produzione rifiuti C&D a livello europeo (dati aggiornati al 1999 a cura del Symonds Group)

I dati relativi all'Italia sono molto al di sotto della media europea, con solo il 9% dei rifiuti recuperati e oltre il 90% smaltiti senza alcuna valorizzazione e, per una quota certo non trascurabile, anche in modo abusivo: il mercato nazionale dei rifiuti da C&D rimane quindi ancora bloccato, rappresentando di riflesso un problema soprattutto per gli ingenti quantitativi prodotti (ca. 40-46 milioni di tonnellate all'anno secondo le stime più recenti)
La situazione italiana non favorisce quindi il recupero di tali rifiuti, a causa dei bassi costi di smaltimento in discarica, dei controlli ridotti, delle sanzioni scarsamente

applicate, degli inerti naturali disponibili a prezzi contenuti e infine della scarsa diffusione di attività di riciclaggio.

I costi ambientali di tale gestione sono rappresentati da:

- realizzazione di nuove discariche con spreco di suolo;
- costi di trasporto, con relativi problemi ambientali, di consumo energetico, emissioni inquinanti e rumore;
- spreco di materiale e risorse energetiche incorporate nei residui (vedi tabella 2);
- apertura di nuove cave, con consumo di territorio e forte impatto ambientale e paesaggistico.

Energia (KWh)	Tipi di attività	
	Cava di pietra naturale	Impianto di riciclo di rifiuti da C&D
Energia per la frantumazione*	2,5	2,0
Energia per l'estrazione#	4,0	----
Energia per la movimentazione#	3,0	0,2
Energia per la vagliatura*	inclusa nella frantumazione	0,2
Energia per la depolverizzazione*	----	0,7

* energia in kWh, riferita ad 1 t di inerte
\# energia in kWh, riferita ad 1 m^3 di inerte

Tabella 2 - Consumi energetici stimati per le varie fasi di lavorazione[3]

La soluzione del problema passa quindi attraverso il riciclaggio degli aggregati provenienti dalle demolizioni edili; l'enorme quantità di scarti ora destinati a discarica o a riutilizzi non conformi potrà essere quindi indirizzata verso trattamenti in impianti fissi e mobili che forniscono materia prima secondaria in sostituzione dell'inerte primario.

Gli impianti fissi in particolare possono trattare diverse tipologie di rifiuti inerti, come definiti dall'art.2 della direttiva 1999/31/UE; sono riciclabili come rifiuti da costruzione e demolizione in sostituzione degli inerti naturali secondo quanto specificato nel D.M. 5 febbraio 1998, che distingue:

- i rifiuti delle operazioni di costruzione e demolizione aventi codici CER 17.00.00, escluso il terreno proveniente da siti contaminati, regolamentato dal D.M. 471/99;
- i rifiuti, avente codici CER diversi dai 17.00.00, che possono essere prodotti nelle normali attività di costruzione e demolizione (ad es. gli imballaggi);
- i rifiuti speciali pericolosi derivanti da attività di C&D, singolarmente individuati e regolamentati (ad es. l'amianto);
- i rifiuti prodotti dalla costruzione e manutenzione delle strade tra cui i prodotti di scarifica o fresatura completa del manto stradale, il cemento armato o il laterizio prodotti dalla demolizione di eventuali manufatti;
- le terre e rocce di scavo provenienti da attività C&D e realizzazione strade o altre infrastrutture.

Tali rifiuti vengono trattati e recuperati attraverso le fasi di alimentazione, separazione preliminare, frantumazione primaria con riduzione dimensionale < 15 cm, deferizzazione, classificazione diretta o vagliatura ed eventuale frantumazione secondaria seguita da separazione. Gli impianti moderni consentono la suddivisione del materiale in ingresso in tre flussi: materiale lapideo riutilizzabile, frazione leggera (carta, plastica, legno, impurità) e frazione metallica.

Il riutilizzo degli aggregati naturali in uscita da tali impianti può avvenire nell'ambito dei lavori stradali, in cui i misti riciclati possono essere riutilizzati nelle costruzioni civili, ad esempio per realizzare strati di rilevato e sottofondi per strade e ferrovie.

Altre applicazioni interessanti dei materiali granulati riguardano la formazione di misti cementati e calcestruzzi, in particolare nei magroni e calcestruzzi di bassa resistenza, e per la costituzione dei misti cosidetti "bentonabili", utilizzati per il ripristino di strade che hanno subito scavi per la posa e riparazione di pubblici servizi.[4]

Un'analisi indicativa dei costi di gestione di tali impianti prevede costi fissi superiori al milione di euro per l'impianto completo e costi variabili medi pari a ca. 70.000 €/anno per elettricità e combustibile, ca. 25.000 €/anno per materiali di consumo e manutenzione, ca. 60.000 €/anno per spese amministrative.

A fronte di tali costi i ricavi dipendono dai prezzi di vendita del materiale riciclato, che variano da ca. 2,5 €/t per il riciclato limo a ca. 6 €/t per il riciclato sabbia.

Questi prezzi a fronte di un costo del materiale vergine compreso nei listini da 3,5 e 10 €/t e di un costo di conferimento in discarica 2A che può arrivare a 8 €/t.

FONTI:

"Le costruzioni al 2010", Lorenzo Bellicini, Sito del Centro Ricerche Economiche Sociali di Mercato per l' Edilizia e il Territorio www.cresme.com;

"La leggera ripresa delle costruzioni europee dopo il 2003", Antonella Stemperini 3/12/2004 - Il Nuovo Cantiere;

"La produzione di rifiuti inerti in Italia", a cura di Ing. Giorgio Bressi, A.N.P.A.R. (Associazione Nazionale Produttori Aggregati Riciclati), novembre 2002;

"Elementi chiave del settore del riciclaggio dei rifiuti da costruzione e demolizione", a cura di Ing. Giorgio Bressi, A.N.P.A.R. (Associazione Nazionale Produttori Aggregati Riciclati), settembre 2003;

Guida all'industria estrattiva ed al riciclaggio, 4A edizione, edizioni PEI;

"La valorizzazione degli inerti da C&D", Recycling, settembre 2004;

"Recupero delle macerie: il caso torinese", Recycling, settembre 2003;

"Il riciclaggio dei rifiuti R&D. Caratterizzazione tecnica e valutazioni economiche degli inerti riciclati. Il caso studio della C.A.R. S.r.l. di Imola", in Ecomondo 2003, Atti dei seminari vol.1;

"Il ruolo del progetto nella prevenzione e minimizzazione dei rifiuti C&D. Uno strumento operativo per la valutazione della sostenibilità e recuperabilità", in Ecomondo 2003, Atti dei seminari vol.1;

"Aggregati da riciclo per un costruire sostenibile" di Aldo Norsa e Claudio Sangiorgi, in Ufficio Tecnico, Maggioli Editore,;

"Rapporto Rifiuti 2001", ANPA-ONR;

"Rapporto Rifiuti 2003", APAT;

"Gli aggregati riciclati", 2004, HYPER.

[3] (fonte: Nicosia, S., Lucchese, A., Rizzo, G. and Ercoli, L. Riciclo di Rifiuti da Demolizione: un Contributo all'Ecobilancio, Proc. of the IV European Waste Forum, Innovation in Waste Management, C.I.P.A. Ed., Milan, Italy, Vol. 1, pp. 399-414, 2000).

[4] Anche per gli aggregati naturali, artificiali o riciclati, è entrata in vigore dal 1 giugno 2004 in Italia la Direttiva 89/106 CE, che prevede l'obbligo di marcatura CE di tutti i prodotti da costruzione

Discariche

Osservazioni tecnico-normative in merito ai sistemi di chiusura finale delle discariche e/o dei sistemi per il confinamento dei siti contaminati

Massimiliano Nart, Greenvision ambiente S.p.A.- divisione Italdreni

Con l'entratta in vigore del D.Lgs 36/2003, lo stato italiano si è definitivamente allineato alle disposizioni comunitarie in materia "gestione discariche", recependo la direttiva 1999/31CE.
La "*discarica"* è di fatto un'area adibita a smaltimento dei rifiuti, ricorrendo ad operazioni di deposito sul suolo o nel suolo, comprendendo anche la zona interna al luogo di produzione dei rifiuti, adibita allo smaltimento dei medesimi da parte del produttore degli stessi, nonché qualsiasi area ove i rifiuti siano eventualmente sottoposti a deposito temporaneo per un periodo di tempo superiore all'anno. Con il presente articolo ci si vuole in particolare soffermare sugli aspetti più propriamente correlati alle prescrizioni tecniche previste per la chiusura degli impianti, prospettando un confronto tecnico economico su sistemi alternativi, ampiamente collaudati ed attuati in numerosi impianti in tutta Italia e all'estero, relativi a sistemi di chiusura sintetici.
Il D.Lgs 36 rivede la classificazione degli impianti (art. 4), distinguendoli in discariche per rifiuti inerti, discariche per rifiuti pericolosi e discariche per rifiuti non pericolosi.
All'interno dell'allegato 1 vengono definiti i criteri gestionali degli impianti, elencando gli elementi qualificanti per i sistemi di chiusura finale. Tralasciando le considerazioni relative alle discariche di inerti, per quanto riguarda gli impianti per rifiuti pericolosi e non pericolosi, al punto 2.4.3 – copertura superficiale finale – vengono previste 5 stratificazioni:

1. strato di regolarizzazione (s>=1 m)
2. strato drenante dei gas (s>=0,5 m)
3. strato minerale compattato (s>=0,5 m)
4. strato drenante (s>=0,5 m)
5. strato superficiale di copertura

A fronte quindi dell'unica soluzione prevista per legge per i sistemi di chiusura, di seguito vengono prospettate alcune soluzioni tecniche, mediante il ricorso a prodotti sintetici, in alternativa alle soluzioni normative.
I prodotti sintetici coinvolti sono dei materiali derivati dalla lavorazione di sostanze polimeriche (PP polipropilene, PE – polietilene, PA – poliammide, PES poliestere alta tenacità) che, a seconda della funzione richiesta, fungono da strato impermeabile (geomembrane in HDPE), piuttosto che da strato drenante (geocompositi drenanti) o di rinforzo (geogriglie).
L'obiettivo è quindi quello di realizzare dei sistemi di confinamento che soddisfino alle stesse funzioni previste per legge, con indubbi vantaggi sia dal punto di vista tecnico-logistico che economico.
<u>Un esempio:</u> la realizzazione dello strato drenante per una superficie di 10 ha necessiterebbe, al di la' delle considerazioni sulla geometria del sito (pendenze) 0,5 m x 10.000 m^2 = 5.000 m^3 di ghiaia. Ad un costo di 20 €/m^3, abbiamo un costo di sola fornitura pari a 100.000 €.
La realizzazione di uno strato drenante mediante geocompositi comporterebbe un costo stimato di 7 €/m^2 per un importo complessivo pari a 70.000 €/m^2, con un risparmio del 30% solo sulla materia prima.
Per conferire 10.000 m^2 di geocomposito, sono sufficienti due autotreni.
Torniamo alle considerazioni circa un corretto dimensionamento del sistema composito. Il primo passo che si deve compiere per impostare in modo corretto le verifiche di stabilità del sistema composto da elementi sintetici, è quello di individuare il sistema di forze esterne che tendono a rendere instabile la copertura finale.
I fattori esterni che vengono presi in considerazione sono:

- Sistema di forze "permanenti" di natura gravitazionale, dovuto al peso proprio dello strato finale di terreno vegetale posto al di sopra degli strati sintetici;
- Sistema di forze "temporanee" dovuto al transito dei mezzi cingolati utilizzati sopra lo strato sintetico per riportare la coltre di terreno vegetale finale;
- Moti di filtrazione all'interno degli strati di terreno di riporto, a saturazione avvenuta, che tendono a diminuire il coefficiente di attrito all'interfaccia terreno-elemento sintetico creando quindi i presupposti per la formazione di una superficie di discontinuità;
- Sistema di forze di natura "sismica" che concorrono anch'esse ad incrementare le componenti destabilizzanti il sistema finale.

Le verifiche di stabilità che vengono condotte si basano sulla teoria dell'equilibrio limite.
La formalizzazione analitica delle verifiche si traduce in un'equazione di secondo grado, nell'incognita FS.

$$a(FS)^2 \cdot + \cdot b(FS) \cdot + \cdot c \cdot = \cdot 0$$

Le verifiche sono soddisfatte se il valore di FS risulta maggiore di 1.

CONSIDERAZIONI TECNICHE PRELIMINARI

Per sistema composito si intende un sistema costituito da materiale naturale (i terreni) abbinato a materiale sintetico (geosintetici). Se consideriamo che spesso il sistema viene posato su piani inclinati, il primo quesito tecnico riguarda il grado di stabilità della matrice naturale nei confronti dello strato sintetico. Il coefficiente di attrito che si instaura all'interfaccia dei due materiali risulta il parametro sul quale valutare preliminarmente la stabilità del sistema, impostando un classico problema di <u>analisi all'equilibrio limite</u>.
Consideriamo un pendio indefinito, caratterizzato da una pendenza **β** e uno strato di terreno **s** posto al di sopra di un geosintetico avente opportune caratteristiche di impermeabilità (geomebrana in HDPE).
Analizzando le componenti delle forze che tendono a pregiudicare la stabilità del sistema e quelle che invece tendono ad assicurarne l'integrità, si introduce il concetto di Fattore di Sicurezza (FS) per valutare il grado di sicurezza del sistema.
Notoriamente il FS è espresso dal rapporto tra la componente stabilizzante e quella destabilizzante, pervenendo alla seguente formulazione:

$$FS = \frac{\sum \text{forze} \cdot \text{stabilizzanti}}{\sum \text{forze} \cdot \text{destabilizzanti}}$$

$$= \frac{N \cdot \tan\delta}{W \cdot \text{sen}\beta} = \frac{W \cdot \cos\beta \tan\delta}{W \cdot \text{sen}\beta}$$

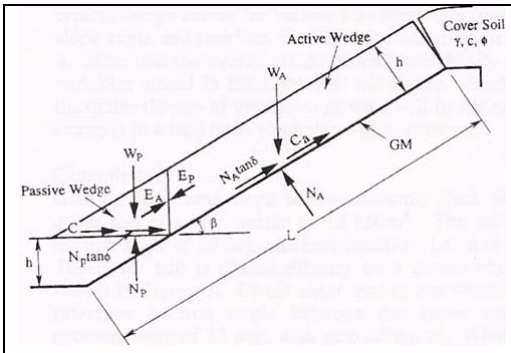
Da cui:

$$FS = \frac{\tan\delta}{\tan\beta}$$

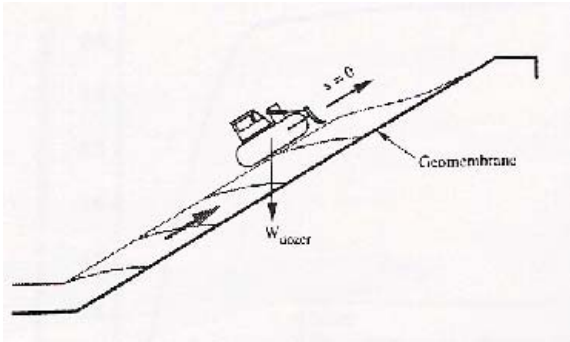
Si deduce quindi come in questa semplificazione del problema, il FS dipenda dal parametro δ rappresentativo del coefficiente di attrito all'interfaccia terreno/geomembrana e dall'inclinazione β del piano su cui viene installato il sistema di copertura.
In questo caso ideale l'equilibrio del sistema verrebbe garantito ovviamente solo nel caso in cui il valore del coefficiente di attrito δ risultasse superiore all'angolo di inclinazione β del piano, in misura tale da fornire almeno un valore cautelativo del F.S. superiore o uguale a **1,5**.
I contorni reali del problema sono però differenti dalle condizioni previste per il caso reale, prevedendo i seguenti scenari:

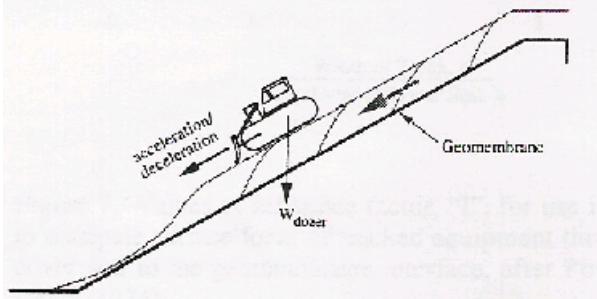
A) Pendio definito con cuneo passivo alla base;
B) Sollecitazioni indotte dal transito dei mezzi meccanici in fase di posa del sistema composito;
C) Influenza delle forze di filtrazione all'interno della matrice terreno;
D) Presenza di berme intermedie;
E) Utilizzo di geocompositi di rinforzo.

Le analisi in termini economici inducono a prevedere dei risparmi notevoli, attorno al 30 %.
Dal punto di vista tecnico, invece, le soluzioni mediante materiali sintetici forniscono non solo garanzie di tenuta del sistema nel medio lungo periodo (ricordiamo il periodo di tempo di gestione post chiusura dell'impianto in base alla attuale normativa – 30 anni) ma soprattutto di carattere logistico, dovendo a volte lavorare su pendenze non irrisorie, con il conseguente problema di mantenere e garantire l'equilibrio del materiale naturale riportato.
Attualmente il ricorso agli elementi sintetici che non siano le geomembrane in HDPE, non risultano ufficialmente contemplati nel quadro di riferimento normativo italiana ed è anche per questo che il Comitato Tecnico Discariche (CTD) sta intavolando una serie di trattavie con il Ministero dell'Ambiente per cercare di chiarire questo aspetto alquanto delicato del decreto 36.
Consideriamo infatti che tali sistemi sono ampiamente utilizzati nei paesi esteri, in particolare in Germania, Francia, Austria, paesi che per tradizioni sono alquanto attenti alle scelte politiche di natura ambientale, sicuramente di più rispetto a quanto fatto fin ad ora dall'Italia.
Ricordiamo infatti che l'Italia è stata tra gli ultimi paesi dell'unione ad avere recepito la direttiva comunitaria in materia di discariche, risultando spesso alla ribalta delle cronache giudiziarie comunitarie per inadempienze o ritardi cronici nel recepire o applicare delle disposizioni in materia ambientale.

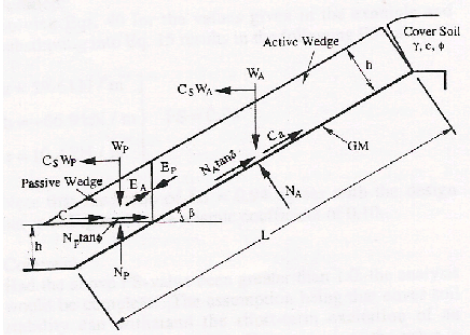


Caso A





Caso B



Caso E

Fase di posa di geocompositi drenanti in sostituzione dello strato drenante granulare (Portogallo)

Termovalorizzazione

Dare alla progettazione il giusto valore: l'unica strada per rendere davvero i termovalorizzatori impianti sicuri

Emilio Pizzimenti – AMSA

Rifiuti. In una società opulenta e tecnologicamente avanzata come la nostra rappresentano senz'altro un problema dai mille aspetti; un problema che può essere affrontato in vari modi, ma che non può essere annullato.
I rifiuti possono essere selezionati a monte e a valle della raccolta in mille maniere, eliminando la necessità di smaltire alcune frazioni merceologiche quali vetro, carta e metalli (e per qualcuno la plastica), che possono essere riutilizzate. Ma il problema resta: perché, sebbene in quantità un po' minore rispetto a quella di partenza, i rifiuti rimangono.
Attualmente non sarebbe lecito (uso il condizionale, visto quello che si vede in giro per l'Italia!) smaltire direttamente i rifiuti in discarica. Quindi il punto di partenza è individuato: i rifiuti vanno trattati prima del loro invio alla sede di stoccaggio finale; le finalità del trattamento devono essere due: la riduzione dei volumi e la minimizzazione dei rischi ambientali per le generazioni presenti e future.
Personalmente ritengo che i moderni impianti di incenerimento (o termovalorizzazione, chiamateli come volete) siano l'unica risposta alle domande che vengono dal futuro.
Ho lavorato per alcuni anni in una ditta che si occupava di progettazione, costruzione e revamping di impianti di incenerimento, quindi ho visto impianti realizzati negli anni settanta e impianti realizzati nel duemila; e tra questi, impianti progettati con criterio e impianti progettati senza tenere conto delle caratteristiche del materiale che avrebbero bruciato. E vi assicuro che gli impianti progettati adeguatamente rappresentano una soluzione a tutti i problemi. Nonostante questo possa essere considerato palese, purtroppo, alla fase progettuale viene data sempre poca importanza, soprattutto a quella che viene chiamata progettazione preliminare, o di offerta. Non so se a qualcuno sia mai capitato di mettere insieme un progetto offerta da presentare a un consorzio, per la realizzazione di un impianto di incenerimento. A me sì: e vi posso assicurare che su una media di venti-trenta volumi costituenti il progetto, spesso non ce ne è più di mezzo che parli effettivamente di progettazione. Certo, ci sono le garanzie sulle emissioni e sulla quantità di scorie prodotte, quindi in teoria dovrebbero essere garantiti i risultati. Ma garantire il risultato non garantisce la bontà del mezzo. Perché si possono avere concentrazioni di inquinanti ridotte al camino solo trasferendo gli inquinanti dall'aria ad una matrice solida.
Colpa delle imprese che realizzano il progetto, quindi? Non solo. Le imprese partecipanti all'Appalto realizzano il progetto offerta a titolo gratuito e a partire da un Capitolato realizzato dall'Ente, all'interno del quale speso si riscontrano delle incongruenze tra due pagine consecutive. Certo, in una fase successiva, quando si aggiudicheranno i lavori, ci saranno Direzione Lavori, Commissione di Collaudo e quant'altro per valutare la bontà dell'esecuzione, ma ciò non toglie un punto fondamentale: il Contratto d'Appalto è stato firmato sulla base di una progettazione assolutamente non esaustiva. Quindi si apriranno contenziosi tra cliente e fornitore, per arrivare alla fine ad una mediazione tra quello che vuol dare l'impresa e quello che l'Ente Appaltante richiede.
Risultato? L'impianto funziona (di solito, ma non sempre), ma non darà mai i risultati che avrebbe dato se si fosse partiti con una progettazione esecutiva adeguata e su di essa si fosse firmato il contratto.
Probabilmente il problema evidenziato è comune a molti progetti presentati a consorzi pubblici o pseudo tali. Ma ritengo che i suoi effetti si presentino con una forza dirompente quando si ha a che fare con impianti il cui impatto sociale è estremamente rilevante.
Il rischio è che si ripeta una storia già vista qualche anno fa, quando a seguito di un referendum, per me assurdo, si è dato in mano alla popolazione la possibilità di scegliere il futuro energetico del paese.
Ritengo che il parallelo tra la battaglia al nucleare e quella contro la termovalorizzazione dei rifiuti sia estremamente percorribile, non solo per l'opposizione di parte della popolazione, ma proprio per la criticità degli impianti stessi. Come nelle centrali nucleari moderne le procedure di sicurezza rendono quasi nullo il rischio di incidenti, così come in un inceneritore ben progettato e adeguatamente gestito i rischi di fughe di inquinanti risultano praticamente azzerati. E qui si torna al punto di partenza: spesso per problemi burocratici o meramente economici si trascurano le conseguenze che malfunzionamenti, anche piccoli e prevedibili in fase progettuale, possono dare, non solo a livello di inquinamento, anche a livello di percezione sulla popolazione.
E' quindi necessario rendere più efficiente la fase progettuale, per poi implementare quella realizzativa; va da sé che per far questo bisogna incrementare gli investimenti: non basta quindi rendere il rifiuto una fonte rinnovabile, né è sufficiente equiparare un termovalorizzatore ad una centrale elettrica, ma bisogna riportare la centralità della funzione incenerimento: i termovalorizzatori sono impianti NECESSARI per risolvere l'emergenza rifiuti. E come tali non possono essere considerati come investimento, oggetto di un piano di rientro economico, ma devono essere frutto di una profonda elaborazione politica; pertanto ogni appalto concorso vinto dalla ditta che opera il massimo ribasso rappresenta un colpo inferto alla credibilità del sistema termovalorizzazione, soprattutto quando alla riduzione dei costi corrisponde direttamente una riduzione delle apparecchiature ausiliarie, che sono proprio quelle in grado di prevenire fenomeni critici. Solo migliorando la qualità del prodotto inceneritore sarà possibile non dare più alla popolazione la sensazione che la si stia avvelenando, opponendo a chi porta argomentazioni pretestuose una serie di risultati inanellati, comprensivi della dismissione di impianti obsoleti e non adeguati.
E solo trovando fondi per progettare e realizzare impianti nuovi ed efficienti si potrà convincere la popolazione che l'inceneritore non e' una fonte di inquinamento e veleni, ma una risorsa per ridurre e in parte distruggere quello che altrimenti dovremmo nascondere nel sottosuolo, arricchendo la mafia e recando un danno sociale ed ambientale, di cui pagheranno conseguenze enormi i nostri discendenti.

La gestione

Il sistema energetico-ambientale di AEM Cremona SpA

Manuel Campolunghi – AEM Cremona SpA

AEM Cremona SpA nasce nel 1915 come Azienda Municipalizzata (cioè di proprietà del Comune) per la gestione del servizio di distribuzione di energia elettrica. Da allora AEM ha acquisito in pratica tutti i servizi pubblici della città di Cremona ed ha allargato il suo bacino di attività anche a livello provinciale.
I servizi gestiti sono quelli dell'ambiente, dell'energia, della mobilità e delle telecomunicazioni. In particolare i servizi ambientali spaziano dalla gestione del servizio idrico integrato alle attività di raccolta, recupero e smaltimento di rifiuti.
AEM ha realizzato un sistema complesso che integra la gestione dei rifiuti con la produzione energetica, e che garantisce una copertura sostanzialmente totale del 'ciclo di vita' dei rifiuti, con la finalità di avviare la massima percentuale possibile a recupero di materia, ovvero al termoutilizzatore di Cremona, per lo smaltimento con recupero energetico.
Grazie al lavoro svolto ed ai risultati raggiunti da AEM, la città di Cremona ha acquisito una posizione consolidata di riferimento nelle classifiche annuali dei comuni italiani più 'virtuosi', compilate da vari enti e associazioni, fra i quali Legambiente.
Fra i principali indicatori di performance possono essere evidenziati i seguenti, relativi all'anno 2003:

- raccolta differenziata nel bacino servito da AEM (38 comuni + capoluogo) = 40,2%, corrispondenti ad oltre 27.000 ton;
- smaltimento di RSU con recupero energetico nel bacino servito da AEM (38 Comuni + capoluogo) = 43,6%, corrispondenti a 29.400 ton;
- recupero di rifiuti inerti = 96,7%, corrispondenti a 42.200 ton utilizzate per cantieri edili e anche come materiale di copertura di discarica;
- produzione elettrica da termoutilizzazione rifiuti e da combustione di biogas di discarica = 25,3 GWh, corrispondenti al 35% del fabbisogno domestico della città di Cremona;
- produzione di calore da termoutilizzazione rifiuti per teleriscaldamento di utenze urbane = 37.870 GCal, corrispondenti al 28% del fabbisogno della città di Cremona.

Le fasi storiche di implementazione del sistema energetico-ambientale di AEM sono le seguenti:

- *sviluppo* di un sistema di raccolte differenziate che consente di raccogliere più di 20 diverse tipologie di rifiuti da avviare al recupero, con la costruzione di appositi impianti di supporto come la piattaforma di Cremona per la raccolta differenziata da un bacino di 38 comuni (avviata dal 1992);
- *costruzione* di un impianto per la termoutilizzazione del rifiuto urbano raccolto in tutta la Provincia di Cremona, con la conseguente produzione di energia elettrica e calore da inviare al teleriscaldamento della città di Cremona (avviato dal 1998);

CARATTERISTICHE GENERALI TERMOUTILIZZATORE PER RIFIUTI DI CREMONA

n° linee di selezione 1
n° linee di incenerimento 2

Potenzialità totale 200-380 ton/d
Potenzialità per rifiuti sanitari 10 ton/d

Produzione di energia elettrica
15.000 MWh/anno

Produzione di energia termica per teleriscaldamento
40.000 GCal/anno

- *realizzazione* di un centro di raccolta e recupero di rifiuti inerti, ubicato in Cremona (avviato dal 1999);
- *realizzazione* della discarica per rifiuti non pericolosi, ubicata nel comune di Malagnino (CR), per lo smaltimento della frazione dei rifiuti non avviata a recupero e non smaltibile presso il termoutilizzatore (avviata dal 1995).

CARATTERISTICHE GENERALI DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI DI MALAGNINO (CR)

ISO 14001 - Cert. n. 0036A/0

•Potenzialità autorizzata 850.000 mc
•Superficie 90.000 mq
•Altezza al colmo 19,5 m
•N° comparti ('vallette') 36

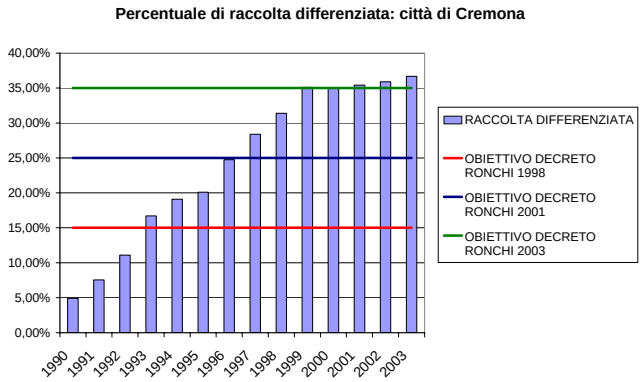
•N° torce per biogas (per emergenza)
2

•N° motori per recupero biogas
3
da 2,2 MWel.

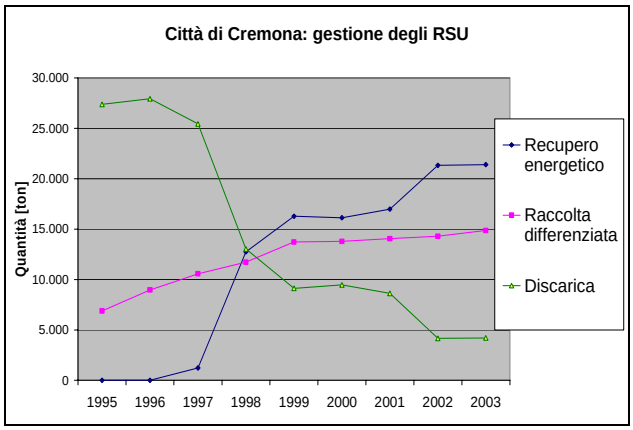
•Produzione energia elettrica
10.000 MWh/anno

AEM può trattare nei propri impianti i rifiuti urbani di tutta la provincia di Cremona, oltre ad una parte di rifiuti speciali. La gestione dei rifiuti è affrontata con soluzioni complementari fra loro, con lo scopo di avviare a discarica controllata solo la frazione residua del materiale non altrimenti recuperabile, come previsto dalle finalità del Decreto Ronchi. Il principale obiettivo rimane quello dell'avviamento a recupero dei materiali raccolti in modo differenziato. Il materiale non raccolto in modo separato o non avviabile a recupero effettivo, viene bruciato nel termoutilizzatore, dove lo smaltimento è legato al recupero energetico. Il termoutilizzatore fa infatti parte delle centrali AEM per la produzione di energia elettrica e di calore. L'avvio del termoutilizzatore non è entrato in conflitto con l'espansione della raccolta differenziata, che ha sempre centrato con

anticipo di anni gli obiettivi fissati dalla normativa. Ora le nuove frontiere del recupero riguardano il materiale di spazzamento stradale e l'umido domestico.



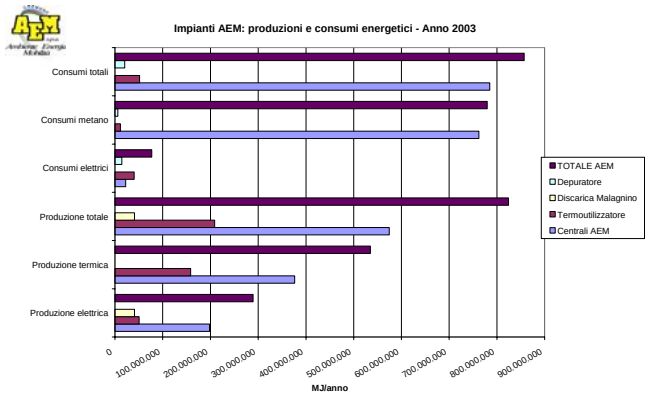
Nel grafico successivo è rappresentato, con riferimento alla città di Cremona, il risultato storico progressivo di sottrazione di materiali recuperabili dal flusso dei rifiuti indifferenziati altrimenti avviati a discarica.



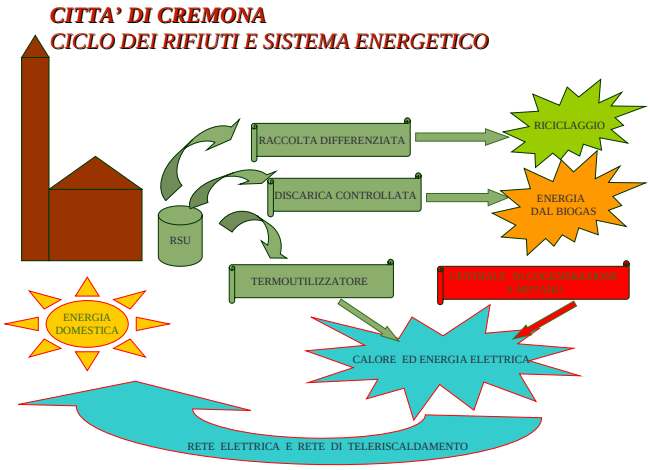
La discarica viene utilizzata solo per la frazione residua di materiale non recuperabile, ma anche in questo caso AEM ha realizzato un sistema di raccolta e combustione del biogas di discarica per la produzione di energia elettrica.
Oltre al termoutilizzatore, AEM dispone di una centrale di cogenerazione a metano e di varie caldaie a metano per l'alimentazione del teleriscaldamento. Tali impianti producono acqua calda da inviare alla rete che scorre sotto la città di Cremona e garantisce il riscaldamento di condomini, scuole e uffici. Facendo riferimento a centrali produttive tradizionali, che sarebbero necessarie per fornire gli stessi servizi energetici di AEM, è possibile valutare l'energia primaria da combustibili fossili che viene risparmiata grazie al funzionamento della centrale di cogenerazione, del termoutilizzatore e del recupero del biogas di discarica. Tale energia è pari a circa 16.000 TEP (anno 2003), dei quali oltre 10.000 TEP sono legati alla gestione dei rifiuti, cioè al termoutilizzatore e alla discarica.
In corrispondenza di questi risparmi energetici, è possibile stimare anche i risparmi di emissioni atmosferiche rispetto a centrali che utilizzino fonti energetiche fossili per produrre la stessa quantità di energia. Tali risparmi, sempre con riferimento all'anno 2003, sono valutabili in:

- 270 ton di monossido di carbonio (di cui 83 ton dalla gestione dei rifiuti)
- 43 ton di sostanze organiche volatili (di cui 12 ton dalla gestione dei rifiuti)
- 8,2 ton di polveri (di cui 2 ton dalla gestione dei rifiuti)
- 160 ton di ossidi di azoto + ossidi di zolfo (di cui 31 ton dalla gestione dei rifiuti)
- 27.000 ton di anidride carbonica (di cui 6.000 ton dalla gestione dei rifiuti).

Nel grafico successivo è rappresentata la sostanziale compensazione dei consumi energetici di AEM, sostenuti per la fornitura dei servizi energetico/ambientali, rispetto alla produzione derivante dagli impianti che forniscono gli stessi servizi.



Nello schema successivo è rappresentato il ciclo integrato di gestione energia/rifiuti.



Di questo sistema energetico/ambientale fa parte integrante anche il depuratore dei reflui urbani di Cremona, attivo dagli anni '80, che opera anche nel trattamento di rifiuti speciali liquidi, e in particolare garantisce il corretto smaltimento del percolato prodotto dalla discarica di Malagnino. Un nuovo progetto in via di realizzazione presso il depuratore, volto al riutilizzo agricolo dell'effluente finale, consentirà di portare a compimento la chiusura del ciclo dell'acqua, che AEM potrà garantire dal prelievo idrico dal sottosuolo fino alla restituzione al suolo dell'acqua utilizzata per usi irrigui
Per garantire il riconoscimento oggettivo della gestione delle proprie attività, AEM mantiene una certificazione di Qualità UNI EN ISO 9001:2000, un accreditamento del laboratorio di analisi UNI CEI EN ISO/IEC 17025, una certificazione ambientale UNI EN ISO 14001 (per discarica e depuratore). Dal 2004 è iniziato l'iter di registrazione EMAS della discarica.

La gestione integrata dei rifiuti solidi urbani in Campania

Mauro De Martino – Responsabile Gruppo Rifiuti, AIAT Salerno-Avellino

Il problema dei rifiuti in Italia e soprattutto in Campania ha assunto negli ultimi anni proporzioni tali da diventare uno dei maggiori problemi, una fonte di preoccupazione sociale, non solo di tipo ecologico e sanitario. Le scelte fatte dalla classe dirigente della Campania, in tutti questi anni, non hanno portato ad una definitiva quanto rassicurante soluzione del problema. Dal 1994 la Regione Campania è in "stato d'emergenza" per quanto attiene il problema rifiuti. Il Piano di smaltimento degli stessi è stato elaborato dal Commissariato Straordinario di Governo il 31/12/1996, per essere, poi, sottoposto ad una definitiva revisione (in seguito all'emanazione del Dlgs 5/2/97 n.22) approvata dal Commissario Delegato il 9/6/97.

In seguito all'emanazione dell'Ordinanza 2774/98 la gara per tali impianti è stata effettuata in difformità a quanto previsto dal Piano. Infatti andava prima varata seriamente la raccolta differenziata, quale azione strategica e primaria per il recupero di materia, propedeutica anche al recupero di energia, e poi affrontato il problema degli impianti. Un'accelerazione a tale scopo è stata ottenuta in seguito all'emanazione dell'Ordinanza 2948/99, configurando un vero e proprio "Piano di avvio e sviluppo della Raccolta differenziata".

La Regione Campania ha stabilito che, in sintonia con il Decreto Ronchi, il 35% in peso è l'obiettivo da raggiungere per la raccolta separata del rifiuto.

L'area d'interesse (l'intera regione) ha un'estensione di circa 13600 km^2, con più di 5,7 milioni di abitanti e una produzione di RSU di circa 7000 t/d.

L'attuale strategia di gestione dei rifiuti prevede l'adozione di un sistema integrato. L'Unione Europea, infatti, propone un sistema gerarchico basato su quattro livelli: 1) riduzione della produzione di rifiuti, 2) recupero dei materiali, 3) recupero di energia, 4) conferimento a discarica. Il percorso che va da rifiuto ad energia può essere sviluppato attraverso la produzione di CDR (Combustibile Derivato dai Rifiuti). Rispetto al rifiuto solido urbano, esso presenta un potere calorifico maggiore, un'omogeneità chimico fisica superiore e un minor livello di emissioni inquinanti. Ovviamente il trattamento termico del CDR comporta costi maggiori quando rapportato all'incenerimento del rifiuto non trattato. Secondo il DM 5/2/98, il CDR può essere usato in specifici impianti di trattamento termico o in co-combustione con altri materiali in centrali termoelettriche o nei forni di un cementificio. Lo stesso DM specifica anche il rispetto di limiti per le proprietà fisiche e chimiche e il contenuto di inquinanti del CDR. Il contenuto di umidità, il basso potere calorifico e il contenuto di ceneri sono gli ostacoli principali per la conformità del CDR prodotto e per il suo successivo uso in impianti per il trattamento termico. Il CDR può essere prodotto dagli RSU che residuano dalla separazione delle frazioni destinate al recupero dei materiali e con altri tipi di rifiuto assimilabile agli stessi RSU. Per ottenere

un CDR con il minimo potere calorifico richiesto, il DM suggerisce le seguenti unità di trattamento: selezione, trattamento, triturazione, possibile essiccamento e produzione di pellets.

Il sistema integrato di gestione dei rifiuti è basato su due flussi: da un lato sostanze organiche e frazioni riciclabili (carta, vetro, plastica, alluminio, acciaio, legno) mentre dall'altro rifiuto residuo da raccolta indifferenziata destinato esclusivamente alla produzione di CDR. Tale sistema adottato dalla Campania non prevede un trattamento termico diretto del rifiuto indifferenziato.

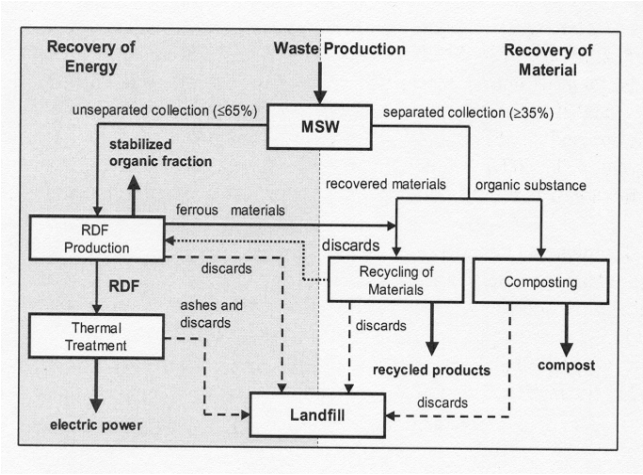


Fig.1 Sistema integrato gestione rifiuti in Campania

Per quanto riguarda il recupero di energia il Piano Regionale della Campania per la Gestione dei RSU del 1997 ha previsto la costruzione di 7 impianti per la produzione di CDR: 3 in provincia di Napoli e uno per le altre 4 province (Avellino, Benevento, Caserta, Salerno). Il Piano si completa con 2 impianti per il trattamento termico: il primo in provincia di Napoli (Acerra) per il trattamento del CDR prodotto negli impianti napoletani, il secondo in provincia di Caserta (Santa Maria La Fossa) per trattare il CDR degli altri impianti regionali. Al momento stanno lavorando solo 6 impianti, mentre i termovalorizzatori sono ancora in fase di costruzione.

Il processo di formazione del CDR è caratterizzato dalla produzione dei seguenti materiali :

- CDR in forma di balle pressate, costituite essenzialmente da carta, plastica e tessili;
- frazione organica stabilizzata (FOS) con un processo di compostaggio;
- Materiali ferrosi;
- Scarti per conferimento a discarica.

Il CDR è ottenuto con i seguenti trattamenti:

- Triturazione preliminare del RSU grezzo;
- Selezione del rifiuto triturato in un primo vaglio, ottenendo un sovvallo e sottovaglio primario;
- Il sovvallo è trattato da separatori magnetici e poi inviato alla linea di produzione CDR pressato;
- Il sottovaglio è trattato in un secondo vaglio ottenendo un sovvallo e sottovaglio secondari;
- Il sovvallo secondario è trattato da separatori magnetici e dopo da classificatori balistici ottenendo tre frazioni inviate rispettivamente alla

linea di produzione CDR pressato, linea compostaggio e conferite a discarica;

- Il sottovaglio secondario, dopo una separazione magnetica, è inviato, con la frazione fine che proviene dal classificatore balistico, alla linea di compostaggio;

Il compostaggio (bio-stabilizzazione organico) è avviato in un capannone chiuso, dove il materiale resta per circa 28 giorni consecutivi in condizioni di ossigenazione, temperatura e umidità controllate con rivoltamenti periodici ed aerazione forzata.
La frazione organica stabilizzata può essere ulteriormente raffinata con il recupero di plastica e cellulosa.

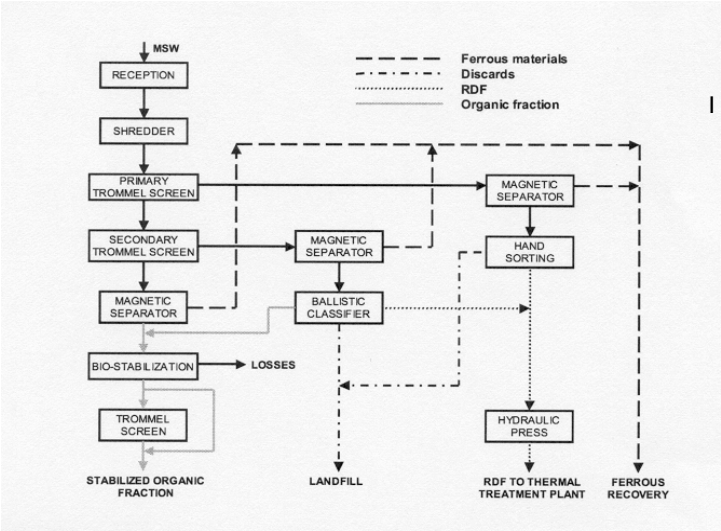


Fig.2 Schema di processo per la produzione CDR in Campania.

E' importante notare che gli impianti per la produzione di CDR furono progettati assumendo la media della composizione degli RSU contenuta nel Piano Regionale per la Gestione RSU del 1997. I dati attuali mostrano che la frazione della sostanza organica è maggiore del valore di progetto, mentre materiali ferrosi e scarti sono sensibilmente inferiori ai previsti. Tutto ciò è dovuto alle difficoltà del ciclo di processo (separatore magnetico per ferrosi e classificatore balistico per gli scarti).
Per quanto riguarda la classificazione ASTM (American Society for Testing Materials), il CDR prodotto in Campania può essere considerato un RDF-2 con separazione di inerti e materiali ferrosi. Come risultato si ha un CDR con un potere calorifico più basso e contenuto nel range 12000-13000 kJ/kg e un contenuto di umidità pari al 25-30%. Questi valori non rispettano i parametri della normativa nazionale e, pertanto, la Regione Campania ha proposto dei nuovi limiti che consentono al CDR campano di essere "in regola".
Il CDR prodotto è confezionato in balle aventi forma di parallelepipedi e ricoperte con un film plastico in polietilene e con le seguenti dimensioni: 1.1 m di profondità, 1.1 di altezza, 1.5-1.8 di lunghezza; il peso è di 1-1.5 t, con una densità pari a 0.6-0.7 t/m^3. In attesa che siano costruiti i due impianti di termovalorizzazione, le balle di CDR prodotto sono trasportate in diversi siti di stoccaggio regionale dove le stesse sono posizionate in modo da formare piramidi.

E' stato calcolato il tempo necessario per smaltire le balle gradualmente accumulate ed allo stesso tempo prodotte e bruciate, prima che il sistema di trattamento per il recupero energetico (CDR + recupero termico) raggiunga le condizioni di equilibrio. Per questa stima (al 2001) è stato assunto che:

- 24 mesi è il tempo necessario perché sia operativo l'impianto di termodistruzione;
- il primo impianto di termodistruzione sarà operativo nel 2005, il secondo nel 2007;
- gli impianti per il trattamento termico lavoreranno non-stop;
- per considerare la possibilità del trattamento termico al di fuori della Campania, al momento proposta, è considerata la produzione connessa alla potenzialità di soli 5 impianti di CDR.

I risultati dell'analisi sono:

- lo stoccaggio "temporaneo" durerà più di 21 anni;
- il massimo quantitativo di balle di CDR depositato si otterrà nel 2006, approssimativamente pari a 2.6 milioni di tonnellate (4.3 milioni di m^3);
- la massima superficie sarà approssimativamente pari a 87 ettari, corrispondenti ad una superficie di 140 ettari se si considera un incremento del 60% per consentire le manovre delle macchine e per le infrastrutture;
- si dovranno costruire 10 siti di stoccaggio con una capacità di 260000 balle.

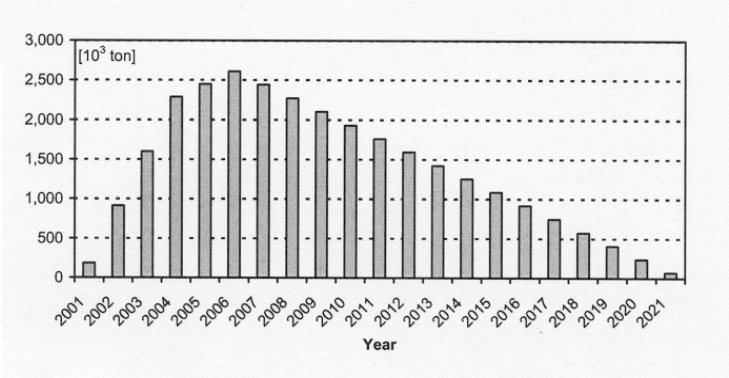


Fig.3 Grafico dello relativo allo smaltimento delle balle di CDR campane.

La conseguenza è che, non volendo nessuno i nostri rifiuti, gli impianti di stoccaggio provvisorio campani sono pressoché saturi, e che, purtroppo, gli stessi sono costretti a "viaggiare" quotidianamente per essere bruciati dai termovalorizzatori tedeschi.

La gestione dei rifiuti in Lombardia

Federico Bernar – CESTEC S.p.A.

Le problematiche connesse alla gestione dei rifiuti sono divenute, nel corso degli anni, una delle questioni più discusse nelle politiche economico-ambientali; negli ultimi decenni difatti, si è assistito ad una crescente sensibilizzazione da parte del pubblico al problema dei rifiuti, a causa di una maggiore diffusione di dati sulla produzione e sugli effetti dannosi delle sostanze inquinanti in essi contenuti.
Lo stile di vita odierno ha portato ad un uso ingiustificato degli imballaggi e a un veloce ricambio dei prodotti, e di conseguenza la ricchezza ed i consumi vanno di pari passo con la produzione di rifiuti urbani, come viene evidenziato in figura 1[5].

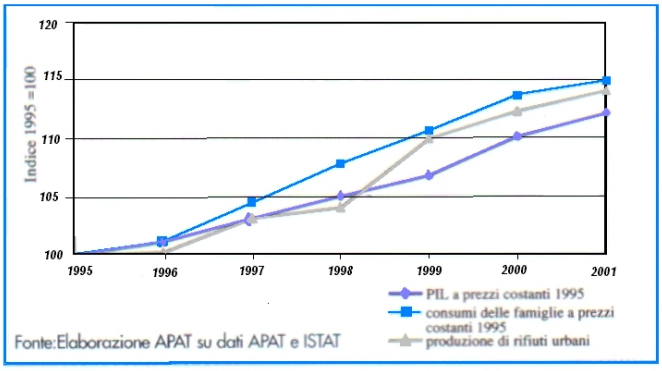


Figura 1 - Andamento della produzione di rifiuti urbani rispetto al P.I.L. ed al consumo delle famiglie, 1995 - 2000

Questo parallelismo tra aumento di ricchezza ed aumento dei rifiuti vale anche per i residui di natura industriale o produttiva, di origine non strettamente urbana, definiti, ai sensi di legge, rifiuti speciali; infatti il costo dovuto allo smaltimento dello scarto di produzione viene compensato dall'aumento delle vendite del prodotto finito, e quindi c'è poca attenzione da parte dei produttori a gestire in maniera sostenibile i cicli di produzione.
Nell'anno 2000 in Lombardia sono stati prodotti circa 15 milioni di tonnellate di rifiuti speciali, dei quali 1,3 milioni sono rifiuti pericolosi. La gestione di rifiuti urbani tocca più da vicino la popolazione, ma il problema dei rifiuti speciali è, almeno quantitativamente, di un ordine di grandezza superiore: nello stesso anno di riferimento i rifiuti di provenienza strettamente urbana prodotti sono stati circa un milione di tonnellate[6]. Si segnala che questi dati non tengono conto degli smaltimenti abusivi, che per loro stessa natura sono difficilmente stimabili.
Sin dagli anni '80 la Regione Lombardia si è interessata alle problematiche associate ai rifiuti ed alla loro gestione, elaborando la legge regionale 7 giugno 1980, n. 94, che ha anticipato la normativa statale equivalente, il d.P.R. 915/82, di ben due anni; le successive leggi, i regolamenti e le circolari attuative ad essa associati, hanno delineato sempre più chiaramente un quadro di gestione del problema dei rifiuti attento alle esigenze della tutela ambientale.
In parallelo con l'attività normativa, la gestione dell'attività autorizzativa per gli impianti di smaltimento e recupero è stata in questi anni un lavoro caratterizzato da un approccio fortemente concreto ed elastico, che tiene conto tanto della tutela della popolazione e dell'ambiente, quanto delle esigenze di imprenditori ed impiantisti. Tranne alcuni casi in cui, per mancanza di rigore nell'iter di autorizzazione, l'Unione Europea e il Ministero dell'Ambiente sono dovuti intervenire chiedendo chiarimenti e prendendo provvedimenti, i risultati di questa gestione sono stati ottimi: gli enti regionali e provinciali sono intervenuti dando indicazioni correttive anche in fase di progettazione di massima, o suggerendo indirizzi sui protocolli di monitoraggio.
Le attività legislativa, di pianificazione e di gestione sono sempre state tese ad ottenere certezze in fatto di protezione ambientale, senza divenire d'altro canto troppo restrittive, relativamente alla realizzazione di impianti e cercando soluzioni economicamente sostenibili dalle aziende, al fine di favorire una corretta gestione dei rifiuti senza che il loro prezzo di smaltimento divenisse eccessivo, evitando in questo modo il diffondersi dell'abusivismo.
Dagli anni '80 si è cominciato anche a pianificare i fabbisogni di smaltimento per i rifiuti urbani al fine di garantire l'autosufficienza nell'ambito territoriale delle singole provincie. Un identico tentativo non è mai stato fatto per i rifiuti speciali, per i quali si è concentrata l'attenzione su alcuni impianti strategici a livello regionale. Questo ha creato due sostanziali conseguenze: imponenti flussi di rifiuti in movimento sul territorio, situazione causata anche dal trasporto di rifiuti in entrata ed in uscita dalla Regione (circa 7,2 milioni di tonnellate di rifiuti movimentati nel 2000), ed una forte disomogeneità degli impianti sul territorio lombardo.
La libertà nella gestione dei rifiuti speciali ha portato anche alcuni casi isolati di impianti operanti un sommario trattamento o un recupero limitato dei rifiuti urbani: l'unica giustificazione per l'esistenza di tali impianti era difatti l'immissione di rifiuti urbani nel circuito dei rifiuti speciali, per poterli trasportare al di fuori delle province. La situazione si sta ora equilibrando, in quanto con la legge regionale 26/03 si è abbandonato lo smaltimento dei rifiuti urbani in ambito provinciale
A fronte dei dati che sono stati evidenziati, il recupero/riciclo dei rifiuti diventa essenziale, ma la scarsa conoscenza delle attività di recupero da parte dei produttori, nonostante questa abbia spesso costi minori di quelli di smaltimento, nonché la natura eterogenea di molti residui, fanno si che ancora oggi la maggior parte dei rifiuti venga smaltita senza recupero di materia o di energia. La stessa l.r. 26/03 sposta le competenze autorizzatorie per gli impianti di recupero alle Province, tenendo in capo alla Regione le autorizzazioni di inceneritori, discariche ed impianti sperimentali, di importanza strategica. Occorre precisare che molte aziende stanno impegnando fondi per la ricerca di tecnologie sempre più efficienti ed

[5] Figura tratta da "Annuario 2003 dei dati ambientali" di A.P.A.T..

[6] Dati tratti da "I flussi dei rifiuti speciali in Lombardia - Produzione, gestione e movimentazione" di Ecocerved, pubblicato sul 2° Supplemento Straordinario del B.U.R.L. n. 47 del 20/11/03.

economicamente sostenibili per il recupero dei differenti rifiuti e, d'altro canto, la legislazione degli ultimi anni sta ricercando uno snellimento burocratico che permetta una gestione più elastica del problema.
I principali metodi di smaltimento utilizzati in Regione Lombardia sono la discarica controllata, la depurazione chimico-biologica e l'incenerimento con recupero energetico; le altre operazioni considerate di smaltimento a norma di legge (inertizzazione, ricondizionamento, impianti mobili, ecc.) sono sempre propedeutiche alle sopra indicate tecnologie.
Dei quasi 50 impianti di incenerimento presenti sul territorio regionale, per una capacità totale di smaltimento di circa 200.000 tonnellate annue di rifiuti, 27 sono localizzati nelle province di Milano e Bergamo; è interessante peró notare che la provincia di Brescia, con due soli inceneritori, rappresenta il 54% della potenzialità impiantistica di tutta la Regione[7].
Si registra come la tendenza politica sia spesso quella di autorizzare capacità di smaltimento inferiori alle reali capacità di progetto. Quest'ottica non considera che l'impatto di un nuovo impianto è certamente maggiore rispetto all'aumento di potenzialità di un impianto già collaudato e funzionante.
E' da evidenziare inoltre che l'incenerimento è una realtà complessa che va ormai intesa non come semplice smaltimento bensì come recupero energetico: oltre agli impianti di termovalorizzazione (che utilizzano rifiuti come combustibile primario), esiste anche la pratica della co-combustione del CDR in impianti industriali (ad esempio i cementifici e le centrali termoelettriche). La normativa nazionale sta evolvendo molto rapidamente nel tentativo di assecondare questa tendenza.
Il D.P.R. 254/03, introduce la possibilità di utilizzare i rifiuti sanitari, a patto che vengano sterilizzati, in impianti di produzione di CDR, con evidenti benefici in termini di costi di smaltimento. Il d. lgs. 387/03 introduce particolari agevolazioni burocratiche per gli impianti che bruciano biomasse, e rivoluziona tra l'altro un concetto diffuso: il rifiuto biodegradabile non diviene solo combustibile, ma viene definito fonte rinnovabile di energia.
Entrambi i casi succitati rappresentano due esempi di recente normativa grazie alla quale alcune tipologie di rifiuti possono non essere più sottoposti all'iter autorizzativo più restrittivo del d. lgs. 22/97. Nei prossimi anni si potrà dunque assistere ad una forte evoluzione della termovalorizzazione.
Anche gli impianti di depurazione presentano la forte disomogeneità sul territorio di cui si è accennato prima: dei 58 impianti presenti in Regione, 33 sono distribuiti nelle Province di Milano, Bergamo e Brescia. Queste stesse province concentrano, per questo trattamento, il 53% della potenzialità impiantistica regionale.
A dispetto dei tentativi della recente legislazione di abbandonare il più possibile lo smaltimento in discarica, o quantomeno di smaltirvi solo la parte di rifiuti che non possono essere altrimenti recuperati, la Regione Lombardia possiede tuttora una rilevante quantità di metri cubi disponibili in 23 diversi impianti. Senza contare le discariche per soli rifiuti inerti, tra discariche in conto proprio e in conto terzi, sono ancora disponibili circa 5 milioni di metri cubi, ed in alcuni di questi impianti possono essere smaltite più di 650 tipologie diverse di rifiuti, anche materiali che sarebbero da destinare al recupero[8]. Tra queste rientrano anche le ex discariche per rifiuti urbani, in quanto con la recente normativa nazionale (d. lgs. 36/03) i rifiuti non trattati non possono più essere smaltiti in discarica, quindi i rifiuti urbani vengono preventivamente trattati, diventando di fatto rifiuti speciali. Facendo una stima grossolana, l'attuale capacità di smaltimento regionale in discarica ha una autonomia di circa venti mesi, ed infatti sono a vari stadi dell'iter di valutazione d'impatto e di autorizzazione quasi 11 milioni di metri cubi di nuove volumetrie.
Anche in questo caso la provincia di Brescia spicca, con 5 discariche attive per un totale di 2.200.000 di metri cubi residui. Il territorio della Provincia di Brescia, per quanto attiene alle discariche, rappresenta una grande risorsa che ad oggi necessita della realizzazione di altri impianti: infatti trattandosi di ambito territoriale a forte vocazione estrattiva presenta una notevole disponibilità di cavità utilizzabili, in fase di recupero, quali discariche, anche per evitare, in un ottica realistica, che le stesse cave abbandonate divengano delle discariche abusive.
Per concludere, nel tentativo di razionalizzare la gestione dei rifiuti speciali, è compito delle autorità preposte alla pianificazione ed alle autorizzazioni, di informare i produttori delle diverse possibilità di recupero e di riciclo, e di favorire la costruzione di nuovi impianti tecnologicamente avanzati. Gli enti si dovrebbero anche dotare di una maggiore quantità di personale adeguatamente formato dal punto di vista tecnico e legale, che riesca a mantenere uno sguardo realistico sulla problematica, senza appesantire burocraticamente i già lunghi tempi di autorizzazione, anche in prospettiva delle novità introdotte dalla autorizzazione integrata ambientale (d.lgs. 372/99), per ora solo in fase di sperimentazione.

E' possible consultare i numeri passati di **AIATinforma,** sul sito dell'associazione:

www.ingegneriambientali.it

[7] Dati tratti da atti autorizzativi 1998 - 2003

[8] Dati tratti da atti autorizzativi 1999 - 2004

La cooperazione internazionale

La bonifica della Valle del Baltoro, Pakistan

Alberto Angeloni – Montana S.r.l.

Introduzione

Nell'ambito del Progetto "*K2 2004 – Dalla conquista alla conoscenza*" per celebrare il 50° anniversario della prima ascensione del K2 (8611 m) ad opera degli alpinisti italiani, il Club Alpino Italiano ha organizzato un trekking che ha portato nell'arco di 5 mesi (maggio-settembre 2004) circa 500 persone fino al suo Campo Base, a quota 5100 m (10 giorni di cammino in salita, 6 giorni in discesa). Il CAI e l'Osservatorio Tecnico per l'Ambiente hanno incaricato Montana Srl della gestione ambientale dei diversi campi intermedi del trekking e, più in generale, della bonifica dai rifiuti della valle del Baltoro, nei limiti dei vincoli morfo-climatici e dei mezzi a disposizione (uomini e animali).

Inquadramento e perimetrazione dei siti di bonifica

La valle del Baltoro si sviluppa da sud-ovest a nord-est, in territorio pakistano al confine con la Cina. La parte inferiore della valle è occupata da un'aspra e selvaggia piana di origine fluviale, incassata tra le montagne circostanti e delimitata dalle loro ripide pareti rocciose. Il ghiacciaio del Baltoro occupa la metà superiore della valle e si estende per circa 62 km di lunghezza ed occupa una superficie di 755 km^2; in base alle stime dei ricercatori il ghiaccio del Baltoro ha uno spessore medio di 350 metri, superando i 500 metri nella zona del Circo Concordia.

Tabella 1 – Campi civili e militari oggetto di bonifica e relativa quota verificata con GPS

sito	quota [m]	sito	quota [m]
Askole	3158	Khuburse	3833
Tesde	2998	Urdukas	4057
Korophon	3068	Gore 1	4200
Juhla	3167	Biango	4216
Bardumal campo militare	3173	Gore 2 discarica militare	4297
Bardumal	3236	Gore 2 campo militare	4309
Payu	3413	Gore 2	4327
Liligo 1	3713	Circo Concordia	4900
Liligo 2	3757	Campo Base K2	5100

A partire dal campo di Askole, dove finisce la strada percorsa dalle jeep, una prima ricognizione avvenuta in maggio, ha portato ad individuare 18 aree di interesse ai fini della bonifica, tra campi civili fissi e intermedi, campi militari e discariche militari (Tabella 1). I siti sui quali operare la pulizia dai rifiuti e le aree di bonifica sono stati georeferenziati tramite GPS portatile.

Tipologia e classificazione dei rifiuti

Le principali frazioni merceologiche presenti come rifiuti abbandonati in passato o prodotti di recente in seguito al passaggio dei trekking presso i campi attrezzati sono state identificate nelle seguenti:

- rifiuti metallici: latte e lattine in ferro e banda stagnata per conserve alimentari, ecc. – prodotte presso i campi o abbandonate in discariche presso i campi militari o in anfratti rocciosi o fessure del ghiacciaio;
- batterie e pile esauste: abbandonate lungo il percorso dai portatori (principalmente per radio portatili) o utilizzate dagli escursionisti (per attrezzatura fotografica ed elettronica in generale);
- rifiuti misti (carta e cartone, plastica PE e PVC, poliaccoppiati, residui organici, ecc): prodotti dalla cucina e dalla vita di campo;
- deiezioni umane: portatori e turisti.

Criteri di gestione e smaltimento dei rifiuti

Preso atto che il destino ultimo del rifiuto una volta portato a valle sarebbero state le sponde del fiume Indo presso Skardu e il relativo smaltimento nello stesso in seguito alle piene periodiche (Figura 1), il personale di Montana ha ritenuto che la gestione a minor impatto ambientale sarebbe stata l'incenerimento in situ dei materiali combustibili in apposite aree controllate e perimetrate presso ciascun campo e il trasporto a valle delle sole frazioni riciclabili.

La raccolta e il trasporto a valle dei rifiuti riciclabili è stata effettuata tramite portatori e muli fino al campo di Ascole e poi tramite jeep fino a Skardu.

Figura 1 - Discarica di Skardu in zona golenale del fiume Indo

In particolare, per ciascuna frazione si è proceduto come di seguito illustrato:

rifiuti metallici: dopo aver proceduto a riduzione volumetrica manuale (Figura 2), il metallo veniva raccolto in sacchi di iuta, che una volta codificati e stoccati provvisoriamente nei campi, venivano fatti trasportare a valle da portatori e/o dalle carovane di asini che in salita rifornivano i campi militari. A valle, presso Ascole, sono stati allestiti due depositi di stoccaggio custoditi e gestiti dal responsabile del villaggio.
Al termine della stagione (settembre), si è proceduto alla pesatura dei sacchi tramite un dinamometro portatile e alla consegna a titolo gratuito alla ONG locale MGPO (*Mountain & Glacier Protection Organization)* per la successiva vendita ai riutilizzatori di materiale ferroso presso Skardu. I tecnici Montana hanno provveduto alla verifica in contraddittorio della pesatura e assistito sia al caricamento dei sacchi di materiale sulle jeep sia all'arrivo dei carichi a Skardu presso i rivenditori.

Figura 2 – Raccolta dei rifiuti metallici presso il campo militare di Gore 2 (4297 m). Sullo sfondo le cattedrali del Baltoro.

batterie esauste: la raccolta è stata eseguita lungo il percorso (batterie abbandonate da precedenti trekking e dai portatori) e tramite contenitori appositamente allestiti da Montana presso ogni campo. Durante la discesa le batterie dei campi sono state raccolte in unico sacco e trasportate ad Askole. I sacchi sono stati pesati per il successivo trasporto a Skardu, insieme al materiale metallico. Il destino finale delle batterie è stata l'Italia con consegna al Consorzio di filiera COBAT per il successivo trattamento e smaltimento, in quanto in Pakistan non esistevano impianti per il corretto trattamento di questi rifiuti.

rifiuti misti: come anticipato, i rifiuti composti principalmente da carta e cartone, plastica PE e PVC, poliaccoppiati e residui organici derivanti dalle cucine, sono stati bruciati in sito in apposite aree controllate di combustione (Figura 3). Poiché tali rifiuti venivano prodotti quasi interamente presso i campi, sono stati opportunamente sensibilizzati ed istruiti i gestori locali degli attendamenti e delle cucine.

Figura 3 - Combustione dei rifiuti presso il Circo Concordia (4900 m slm). Sullo sfondo il K2 (8611 m).

deiezioni umane: laddove non presenti nuove strutture in fibra di vetro utilizzabili dai trekkers e dai portatori, le toilettes sono state predisposte sotto tende dedicate. Periodicamente il personale del campo provvedeva all'interramento delle deiezioni e allo spostamento della tenda toilette.
Sul ghiacciaio del Baltoro (campi di Khuburse, Gore 2 e Concordia) la gestione è stata più problematica in quanto non era possibile scavare delle buche nel ghiaccio. Le deiezioni umane venivano così coperte con le rocce della morena a seguito della dislocazione delle tende.

Risultati dell'attività di bonifica

Durante i 5 mesi di attività, presso ogni campo o sito interessato dalla bonifica è stata eseguita una registrazione dei quantitativi raccolti. I dati aggregati sono riassunti nella seguente tabella:

Tabella 2:dati quantitativi sulla bonifica dei rifiuti

Metallo [kg]	Batterie [kg]	Rifiuti misti [kg]
3285	34,5	2715*

*quantificazione visiva (peso specifico medio pari a 0,5 t/mc)

Conclusioni

La bonifica della valle del Baltoro, in Pakistan, gestita e coordinata dai tecnici della Società Montana su incarico del Club Alpino Italiano con il coinvolgimento di personale locale rappresenta un'iniziativa significativa per la conservazione dell'ecosistema montano e in particolare del ghiacciaio, sottoposto a forte pressione antropica nei periodi di punta delle spedizioni alpinistiche ed escursionistiche.
Molto resta da fare per sensibilizzare la popolazione al concetto di rifiuto ed istruire le guide locali e i portatori per preservare il loro fragile territorio, così come già avviene sulle Alpi e in alcune regioni del Nepal.

Politiche ed incentivi

Rifiuti: evoluzione delle politiche di settore ed implicazione per la gestione

Roberta Frisoni – DEFAP, Università Cattolica di Milano

Quando si parla di gestione dei rifiuti è innanzitutto d'obbligo fare una distinzione tra i rifiuti di origine industriale, commerciale, artigianale (definiti come **rifiuti speciali** – RS) e i **rifiuti urbani** (RU), due categorie che presentano sostanziali differenze non solo dal punto di vista merceologico, ma anche da quello della regolamentazione pubblica e delle soluzioni di gestione adottate. A questo proposito basti solo pensare a come in Italia RU e RS siano chiamati o meno a rispondere ai principi di prossimità e di autosufficienza, sanciti a livello europeo (cfr. seguito) che, in sostanza, impongono ai territori di smaltire i rifiuti in prossimità del luogo in cui sono stati generati. Infatti, se nel nostro Paese i RU, salvo rare eccezioni, devono essere smaltiti all'interno della Provincia in cui sono stati prodotti, per i rifiuti speciali vale il principio della libera scelta del fornitore, il che consente a questa tipologia di rifiuti di muoversi, più o meno "liberamente", all'interno del nostro territorio. Senza entrare nel merito delle ragioni che hanno portato il legislatore europeo (e successivamente quello italiano) ad effettuare queste scelte, ciò che qui interessa sottolineare è semplicemente come già i principi di prossimità e di autosufficienza segnino una netta linea di demarcazione tra RU e RS. Detto ciò, quanto segue sarà riferito essenzialmente ai rifiuti urbani, oggetto negli ultimi anni di sostanziali cambiamenti nelle politiche pubbliche ad essi rivolte e nelle modalità di gestione del servizio.

Nel corso del tempo la gestione dei RU ha mutato notevolmente oggetto e regime istituzionale. Inizialmente la preoccupazione fondamentale era quella di liberare le aree urbane dai residui delle attività produttive e di consumo (sostanzialmente per questioni di decoro e igiene pubblica), in un contesto in cui l'intensa attività estrattiva ai margini delle città (necessaria per soddisfare la crescente domanda di inurbamento) assicurava un'ampia disponibilità di siti per quella che, allora, era pressoché l'unica modalità di smaltimento considerata: la discarica. In questa fase la raccolta era svolta o in economia dai comuni (specie nelle grandi città) o da imprese private (specie nei piccoli centri del nord), mentre lo smaltimento avveniva in discariche per lo più private. In breve tempo però l'aumento della quantità e della pericolosità dei RU (determinate dalla crescita economica e dalle scoperte della chimica negli anni '50-'60), insieme al manifestarsi di una minore accettabilità sociale delle modalità di smaltimento allora attuate (di cui la popolazione cominciava a percepire e provare i danni), hanno portato a quella fase di "**emergenza rifiuti**" che quasi tutti i paesi industrializzati hanno conosciuto. La risposta a questo stato di emergenza è stata quasi ovunque un massiccio intervento pubblico, incentrato prevalentemente sulla pianificazione dell'offerta di impianti e della destinazione dei flussi di rifiuti: un approccio dirigistico di tipo *command&control* che in molti casi si è tradotto nell'assunzione diretta della proprietà degli impianti da parte dei soggetti pubblici coinvolti (comuni/consorzi etc.).

E' in questo contesto che, ad esempio, compaiono i primi inceneritori in molti comuni del nord d'Italia. Tuttavia, l'eccessiva rigidità di questo schema regolamentativo, e la sua scarsa efficacia nel dare risposte in tempi brevi alle esigenze di gestione dei RU, hanno determinato un ulteriore ripensamento a livello europeo delle politiche pubbliche nel settore. E' così che si è arrivati a definire:

i) il principio "**chi inquina paga**", secondo il quale il costo della gestione dei rifiuti deve essere sostenuto da chi li genera, (cioè incorporato nei prezzi di vendita dei prodotti o sopportato direttamente dalle comunità interessate);
ii) il **principio di prossimità**, per cui i rifiuti devono essere smaltiti il più vicino possibile al luogo dove sono generati;
iii) il **principio di autosufficienza**, secondo il quale ogni territorio omogeneo deve disporre di una capacità di smaltimento adeguata;
iv) il **principio della scala/gerarchia,** che impone di seguire un preciso ordine nella gestione dei rifiuti: riduzione, riuso, riciclo e smaltimento finale "sicuro" (al fine di circoscrivere il più possibile il ricorso alla discarica).

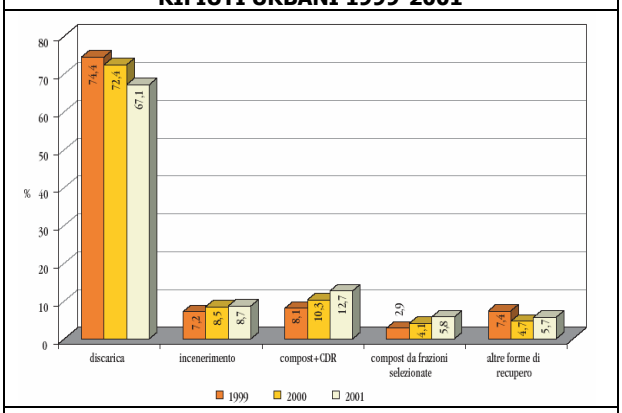
In Italia questi principi sono stati tutti recepiti dal Decreto Ronchi (Dlgs 22/97), che ha profondamente ridisegnato l'assetto del settore, introducendo anche l'importante novità della **gestione integrata**, volta a superare quella storica separazione tra raccolta e smaltimento, che ha caratterizzato la filiera del servizio di igiene urbana (SIU) nel nostro paese negli scorsi decenni. Aprendo una piccola parentesi sulla gestione integrata, bisogna sottolineare come essa, assieme alle trasformazioni avvenute in tutto il settore dei servizi pubblici locali (SPL), sia stata indubbiamente uno dei principali *driver* che hanno condotto alla profonda riorganizzazione in atto del soggetto di offerta del SIU in Italia. Infatti, sebbene i tentativi di **liberalizzazione e privatizzazione dei servizi pubblici locali** (che attualmente stanno assistendo però ad una battuta d'arresto) siano stati il fattore determinante per innescare gli accorpamenti e le fusioni tra aziende attive in settori di *business* "contigui" (acqua, energia, rifiuti etc.) e, in molti casi, per promuoverne la quotazione in borsa, anche la gestione integrata, dal canto suo, ha contribuito a favorire unioni o collaborazioni tra imprese operanti in varie fasi della filiera produttiva del SIU. Una delle principali conseguenze di questo complesso mutamento in corso è sicuramente la progressiva ritirata del pubblico dalla proprietà diretta delle società operanti nel settore, abbandonando, quindi, quella che era stata la tendenza nella fase dell'emergenza. Nelle circostanze attuali il pubblico deve trovare nuovi spazi di intervento e risolvere potenziali conflitti che possono nascere dalle sue azioni. Si pensi ad esempio al fatto che molti comuni si trovano oggi ad essere al tempo stesso azionisti di maggioranza di società operanti nei SPL e regolatori di quelle stesse società: la veste di azionisti dovrebbe portarli a interessarsi

dei profitti dell'impresa, quella di regolatori a preoccuparsi che tali profitti non siano troppo alti e danneggino i consumatori (magari perché ottenuti con tariffe eccessive o con risparmi sulla qualità)…il conflitto di interessi è evidente.

Abbandonando il tema delle trasformazioni dei SPL e tornando all'esame dei principi sopra elencati e dei loro effetti sulla gestione dei rifiuti in Italia, è facile osservare come l'applicazione del principio "**chi inquina paga**" (i) abbia introdotto profonde modifiche nel nostro Paese: basti pensare (a) all'introduzione della tariffa per il pagamento del servizio di igiene urbana o (b) alla definizione del principio di responsabilità del produttore (che ha portato alla nascita dei consorzi di filiera facenti capo al CONAI) o, infine, (c) all'uso della tassa sulla discarica per internalizzare le esternalità negative di queste modalità di smaltimento (e metterle a carico di chi produce rifiuti).

I principi di **prossimità e di autosufficienza** (ii e iii) sono invece stati introdotti prevalentemente per mettere un freno all'incresciosa pratica del *waste tourism*, ovvero a quel fenomeno per cui si assisteva a migrazioni dei flussi di rifiuti da zone in cui le normative per la loro gestione erano più severe (o meglio applicate) a zone in cui tali normative non esistevano (es. paesi sottosviluppati) o non erano sempre fatte rispettare (es. Italia meridionale). L'applicazione di questi principi ha poi avuto anche l'importante effetto di ridurre la resistenza alla costruzione di impianti di smaltimento da parte della popolazione locale, un fenomeno decisamente diffuso in tutta Europa nella cosiddetta fase di "emergenza". Infatti è sicuramente più facile riuscire a rimuovere le remore verso la costruzione di un inceneritore o una discarica qualora si "dimostri" che essi servono a soddisfare esclusivamente i bisogni della comunità locale! Uno dei rischi di una rigida applicazione di questi principi è però quello di condurre ad una distribuzione non efficiente della capacità di smaltimento sul territorio. A titolo di esempio, le economie di scala presenti in attività come l'incenerimento possono rendere conveniente costruire impianti con una taglia superiore a quella necessaria a soddisfare le esigenze di una sola provincia: è per questo motivo che il legislatore italiano ha lasciato in proposito dei margini di flessibilità.

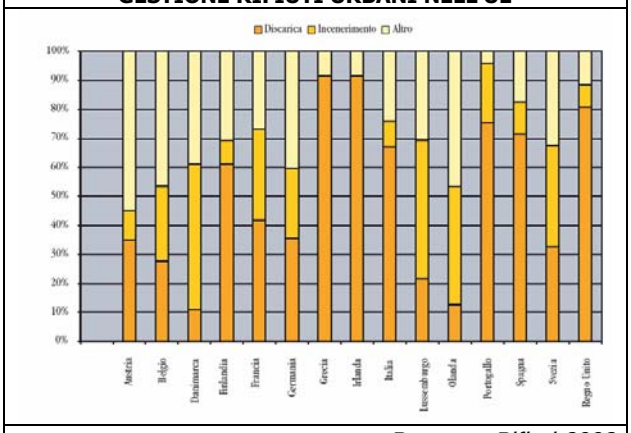
VARIAZIONE DELLE TIPOLOGIE DI GESTIONE DEI RIFIUTI URBANI 1999-2001



Rapporto Rifiuti 2003

Infine, per quanto riguarda il **principio della gerarchia** (iv) sorge naturale chiedersi se la sua applicazione abbia modificato in maniera significativa le modalità di gestione dei rifiuti nel nostro Paese: purtroppo la risposta è sostanzialmente negativa, anche se passi avanti sono stati fatti nell'erodere la quota di smaltimento finale occupata dalla discarica, a favore di altre modalità di recupero e smaltimento (come l'incenerimento con recupero energetico e il compostaggio). In questo senso l'Italia deve quindi compiere ancora numerosi sforzi se vuole portarsi in linea con gli altri paesi europei (soprattutto quelli nordici), dove la discarica assume oggi una parte del tutto marginale nel sistema di trattamento dei rifiuti prodotti.

GESTIONE RIFIUTI URBANI NELL'UE



Rapporto Rifiuti 2003

Un problema comune a tutti i paesi è invece quello di incentivare adeguatamente le politiche di prevenzione e minimizzazione dei rifiuti, dal momento che queste sono le attività di gestione meno diffuse nell'Unione, soprattutto a causa dei lunghi tempi richiesti dai loro processi di attuazione. Non a caso tra i pilastri su cui si fonda il VI Programma d'Azione Europeo in Campo Ambientale, approvato dalla Commissione Europea nel 2002, troviamo principi come quello della precauzione, quello dell'azione preventiva e quello della riduzione dell'inquinamento alla fonte, principi che guideranno l'evoluzione della politica ambientale in Italia (e nel resto dell'Unione) nei prossimi anni…non solo nel settore dei rifiuti.

Per maggiori informazioni su queste tematiche si può consultare il sito del Ministero dell'Ambiente e del Territorio www.minambiente.it e quello dell'Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (APAT) www.apat.gov.it dove si possono scaricare anche i Rapporti Rifiuti, pubblicati con cadenza annuale.

Recupero di energia dai rifiuti: regole e prezzi

Francesco Carlini – AlpEnergie Italia s.p.a.

"Ai fini di una corretta gestione dei rifiuti le Autorità favoriscono (..) l'utilizzazione principale dei rifiuti come combustibile e/o come altro mezzo per produrre energia".
Art. 4 D.Lgs. 22, 5/2/1997.
Sì, ma quanto vale un kWh prodotto? E a chi lo vendo?

Tralasciando tutto ciò che riguarda problematiche di progettazione e realizzazione, si focalizzerà qui l'attenzione sulla remunerazione di un ipotetico impianto già funzionante, confrontando la situazione normativa attualmente in vigore con quella in via di definizione e descrivendo in linea generale il regime riservato alle fonti rinnovabili, con note specifiche sugli impianti che impiegano rifiuti.

Attualmente possiamo suddividere gli impianti che producono energia da fonti rinnovabili in due macro-categorie: gli impianti che usufruiscono dell'incentivo CIP 6 e gli altri.

IMPIANTI CIP6

Gli impianti CIP6 sono impianti realizzati all'interno di un programma di installazione di nuova potenza nel sistema elettrico italiano attuato negli anni novanta per evitare crisi produttive causate dall'abbandono del nucleare e contemporaneamente per rinnovare il parco produttivo, favorendo l'impiego delle fonti rinnovabili.
Il programma, sotto la direzione strategica di ENEL (direttiva EUROPEA e decreto Bersani erano ancora lontani..), ha autorizzato la realizzazione di una lista di impianti sia da parte di ENEL sia da parte di soggetti terzi, la cui energia viene ritirata (da ENEL prima e dal GRTN oggi) ad una tariffa incentivante così composta:

- ***costo evitato*** (l'energia viene remunerata al costo marginale che ENEL avrebbe dovuto sostenere per produrre la stessa energia);
- ***incentivo*** (differenziato tecnologia e calcolato in base alla stima dei costi di costruzione ipotizzando un tempo di rientro di circa otto anni).

In pratica un impianto CIP6 per tutta la durata dell'incentivo ha come unica controparte il GRTN che ritira e paga l'energia comprendendo nella remunerazione anche l'incentivo. In Figura 3) è riportata un'indicazione della tariffa incentivante relativa ad un impianto CIP6 che impiega rifiuti.

Il programma CIP6 ha portato all'autorizzazione di impianti per un totale circa di 8.500 MW di potenza di cui 5.500 MW da fonti assimilate[9] e 3.000 MW da fonte rinnovabile; di questi, 1.200 MW sono da Biogas/Biomassa/Rifiuti.
Diverso è invece il discorso per gli *impianti che non rientrano nel meccanismo CIP6*: la *remunerazione* dell'energia è distinta dall'*incentivo*.

ALTRI IMPIANTI

Per quanto riguarda gli **altri tipi di impianti da fonti rinnovabili** ad esclusione degli impianti mini-idro (impianti con potenza inferiore a 3 MW - Del. 62/02 – che godono di un incentivo proporzionale alla produzione) è attualmente in vigore la **Del. 108/97** (Eccedenze) che impone al Gestore della Rete il ritiro dell'energia elettrica prodotta in eccesso ai propri fabbisogni remunerandola ad un prezzo fissato dall'AEEG legato al costo variabile medio del parco di generazione nazionale (Ct). Ciò risulta poco conveniente soprattutto in ragione dell'elevato costo di produzione delle fonti rinnovabili (cfr. valori in Figura 3).

FIGURA 1 : Immagine della campagna per il riutilizzo dei rifiuti di New York.

In alternativa un produttore può rivolgersi a **meccanismi di mercato**, ovvero:

- sottoscrivere un *contratto bilaterale* di ritiro della energia prodotta da parte di un cliente idoneo (i grossisti rientrano all'interno dei clienti idonei..);
- a partire dal 1° aprile 2004, essendo entrata in funzione la *borsa* lato offerta un produttore che ne abbia i requisiti[10] può offrire tutta o parte della produzione in borsa.

	2002	2003	2004
Certificato Verde (€/MWh)	84,18	82,4	97,39

NOTA: Valore di riferimento dei CV del GRTN.

FIGURA 2)

In aggiunta alla remunerazione dell'energia un produttore da fonte rinnovabile che rientra nelle categorie stabilite dal Decreto Bersani, può usufruire del meccanismo incentivante dei **Certificati Verdi.** Attuato a partire dal 2002, l'incentivo si applica alla totalità dell'energia immessa in rete ed ha valori annui variabili, come riportato in Figura 2). Non avendo un valore differenziato per fonte, questo incentivo premia maggiormente le fonti rinnovabili a minore costo economico indipendentemente dall'intrinseco valore sociale/ambientale.

Per quanto riguarda i rifiuti, il Decreto Bersani e il successivo Decreto MICA dell'11/11/1999, al fine di incentivare il recupero energetico dei rifiuti (di cui al D.Lgs. 22, 5/2/1997) hanno stabilito che i Certificati Verdi possano essere emessi a favore di *impianti che bruciano rifiuti indipendentemente dalla classe del rifiuto stesso*.

[9] Gli **assimilati** sono impianti che vanno a carbone, gas prodotti da gassificazione di combustibili, residui di processo, o impianti cogenerativi che soddisfano indici di efficienza energetica particolarmente elevati.

[10] Dal 1° aprile possono offrire in borsa soltanto i cosiddetti impianti rilevanti (con potenza superiore a 10 MVA), dal 1° gennaio non dovrebbero esserci limiti connessi alla taglia dell'impianto alla partecipazione al mercato delle offerte.

Per dare un'idea di massima delle tariffe, in Figura 1) sono stati riportati i prezzi medi annui (in €/MWh) che uno stesso impianto che impiega rifiuti avrebbe potuto spuntare nel 2002 nei tre casi: *CIP6*, *Del.108/97*, *Mercato*[11].

Anno 2002 - (€/MWh)	CIP 6	Del. 108/97	Mercato (PGN)
Costo Evitato	64,6	0	0
Incentivo per Fonte	107,9	0	0
Valore Energia	0	36,5	53,6
Certificato Verde	0	84,18	84,18
	172,5	120,68	137,78

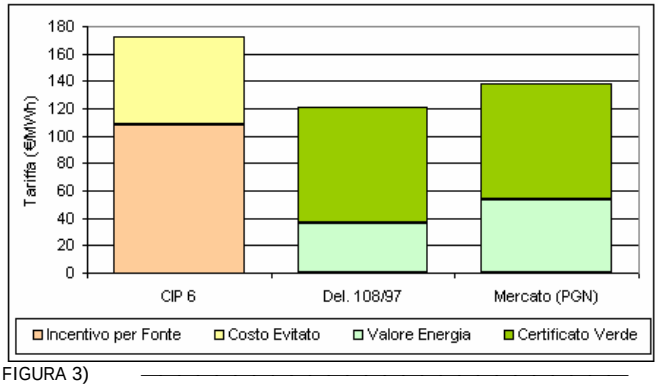


FIGURA 3)

I valori contenuti in Figura 3) uniti alle considerazioni fatte fin qui evidenziano che non essendo oggi più disponibile il meccanismo CIP6, un'analisi della remuneratività di un impianto a fonti rinnovabili è sottoposta a diversi elementi di **incertezza**. *Se da un lato la remunerazione amministrata (Del. 108/97) è sicura ma non è competitiva con il prezzo di mercato, d'altro canto il prezzo di mercato è più elevato ma nasconde delle insidie.* Ciò è vero soprattutto per impianti che non appartengono a operatori in grado di spuntare prezzi convenienti sul mercato dei contratti bilaterali (es. mini-idro) o che non potendo programmare la produzione in funzione dei prezzi che si formano in borsa, rischiano di vedere remunerata l'energia a prezzi più bassi del proprio costo di produzione (es. fotovoltaico).

NUOVE TARIFFE:
Il Documento di Consultazione dell'AEEG

In ragione delle problematiche sopra esposte, al fine cioè di garantire un'adeguata remunerazione per gli impianti che utilizzano fonti rinnovabili più costose ma di maggiore valore ambientale e nel contempo, al fine di evitare tariffe amministrate avulse da meccanismi di mercato, il Legislatore[12] ha stabilito che l'AEEG determinasse delle **nuove tariffe amministrate** "facendo riferimento a condizioni di mercato" per le seguenti tipologie di impianti:

1. impianti **< 10 MVA**: tutte le fonti rinnovabili
2. impianti **>10 MVA**: soltanto per le fonti rinnovabili non programmabili[13]

Si rimanda alla lettura diretta[14] del Decreto per ciò che concerne il dettaglio delle tipologie di fonti che possono usufruire delle nuove tariffe amministrate, sottolineando l'Art.17 che prevede "*inclusione dei rifiuti tra le fonti ammesse a beneficiare del regime riservato alle fonti rinnovabili*".

Attraverso un Documento di consultazione pubblicato il 20.10.2004, l'AEEG ha proposto delle tariffe legate ai seguenti indici di mercato:

a) prezzo medio di vendita da GRTN a Acquirente Unico
b) prezzo medio di vendita da Acquirente Unico a Distributori

La tariffa a) risulta l'unica tariffa proposta per gli impianti di tipo 1 (<10 MVA) di cui al precedente elenco, mentre gli impianti di tipo 2 (>10 MVA) possono scegliere tra la tariffa a) e b).

Al di là del fatto che il Documento di Consultazione non ha ancora valenza giuridica, le **indicazioni** in esso contenute **non sono sufficienti** al calcolo della tariffa valida per il 2005. Tra gli altri motivi citiamo che:

- gli indici a) e b) non sono indici completamente noti;
- il periodo di riferimento per il prezzo medio non è noto ma è tra gli oggetti della Consultazione.

Per concludere, se è vero che la situazione vista con gli occhi di un produttore di fonti rinnovabili non è oggi molto chiara - ciò rende difficili le valutazioni sui ritorni economici - va anche detto che con l'apertura della borsa alla domanda, dal 1° gennaio 2005 dovrebbe terminare la fase di transizione al mercato libero iniziata con il Decreto Bersani nel 1999.

Con l'apertura della borsa sia lato domanda che lato offerta si attendono chiari segnali di prezzo che possano finalmente dare una risposta alla domanda iniziale.

[11] Come riferimento di mercato ci siamo riferiti al PGN (prezzo di generazione all'ingrosso) medio annuo.

[12] Decreto 387/03, Art. 13.3

[13] Per gli impianti >10 MVA esiste un nodo, evidenziato dalla stessa AEEG: nonostante gas di discarica, residuati di processi di depurazione e biogas siano definite tra le fonti rinnovabili non programmabili non sono inseriti nella lista delle fonti che usufruiscono del regime agevolato.

[14] Consultare le Definizioni e gli articoli 13 e 17

La segreteria generale di EFAEP produce con cadenza trimestrale il documento "**Pending Environmental Legislation in the European Union: an overview for the members of EFAEP"**.
Il documento raccoglie le proposte attualmente in discussione in ambito europeo riguardanti le tematiche ambientali. Per il settore "Waste Management" è possible consultare le schede dei seguenti documenti:

- Comunication "Towards a thematic strategy on the prevention and recycling of waste" (Com 2003 (201) final);
- Revision of the general directive for waste – waste definition;
- Definition of ways how utilise energetic waste;
- Biodegradable waste;
- Mining waste;
- Handling of waste including PVC;
- Environment: waste electrical and electronic equipment WEEE (COD/2003/0084);
- Management of resources and avoidance of waste;
- Recycling of waste;
- Waste: supervision and control of shipments, base convenction 1989 and OECD Decision 1992 (COD/2003/0139);
- Environment and health: incineration of hazardous waste, emissions, waste and water (COD/1997/0314).

Il rapporto è a dispozione dei soci AIAT nell'area riservata del sito www.ingegneriambientali.it.

POLITECNICO DI MILANO
SEDE DI PIACENZA

Il Dipartimento di Energetica e il DIIAR (Sez. Ambientale) del Politecnico di Milano organizzano il corso di aggiornamento

I PERCORSI DI RECUPERO ENERGETICO DAI RIFIUTI A VALLE DELLA RACCOLTA DIFFERENZIATA

31 gennaio 2005 - 3 febbraio 2005 (Piacenza).

Con il sostegno di:

In collaborazione con:

I soci AIAT possono usufruire di uno sconto sulla quota di partecipazione. Per ulteriori informazioni consultare il sito di AIAT: www.ingegneriambientali.it

Gli autori

Alberto ANGELONI, laureato nel 1996 in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio, è consulente per la società Montana di Milano in qualità di responsabile del settore Bonifiche. Attualmente si occupa di studi, indagini, progettazione e direzione lavori di interventi di bonifica suolo, sottosuolo e rifiuti. E' esperto di analisi di rischio sanitario-ambientale relativa a siti contaminati.

Federico BERNAR, laureato nel 2003 in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio, collabora con la Regione Lombardia – U.O. Gestione Rifiuti; si occupa delle autorizzazioni degli impianti di smaltimento e sta attualmente redigendo un regolamento regionale sui requisiti progettuali minimi per discariche controllate e sui criteri di ammissibilità dei rifiuti; ha collaborato alla stesura della bozza del Piano di gestione dei Rifiuti Speciali.

Manuel CAMPOLUNGHI, laureato nel 1998 in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio presso il Politecnico di Milano, lavora presso AEM Cremona SpA come Responsabile dell'Area Ambiente.

Francesco CARLINI, laureato in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio nel 2000 presso il Politecnico di Milano, dopo una breve esperienza al Politecnico di Milano ha lavorato presso Merloni Progetto Energia e attualmente lavora presso AlpEnergie Italia Spa occupandosi di energie rinnovabili e mercato libero (www.alpenergie.it).

Mauro DE MARTINO, laureato nel 2002 in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio presso l'Università degli Studi di Salerno, sta svolgendo uno stage presso la ditta Gruppo Public Consult spa di Milano dove sta anche preparando la tesi di Laurea Specialistica in Risanamento Ambientale sulla Depurazione dei Fumi degli impianti di incenerimento rifiuti. E' socio fondatore e Responsabile Gruppo Rifiuti di AIAT *Salerno-Avellino*.

Roberta FRISONI, laureata in Economia Politica nel 2002 presso l'Università Bocconi di Milano, attualmente svolge un Dottorato di ricerca in Economia e Finanza dell'Amministrazione Pubblica (DEFAP) presso l'Università Cattolica di Milano, occupandosi di servizi pubblici. Ha collaborato con l'Istituto di Economia delle Fonti di Energia e dell'Ambiente (IEFE) dell'Università Bocconi, insegnando anche presso il Master in Economia e Management Ambientale (MEMA).

Mario GROSSO, laureato nel 1997 in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio, dottore di ricerca in Ingegneria Sanitaria, collabora con il DIIAR-Sez. Ambientale del Politecnico di Milano. E' titolare a contratto del corso "Rifiuti solidi" della Laurea Specialistica in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio del Politecnico. E' socio fondatore e segretario di AIAT.

Raffaella IACUZZI, laureata di primo livello in ingegneria ambiente e territorio, con specializzazione in tecnologie di risanamento, nel 2004. Attualmente è iscritta alla laurea specialistica con indirizzo "disinquinamento". Collabora con AIAT, svolgendo attività di coordinamento del progetto "Piccoli risparmiatori ...di energia", finanziato dalla Fondazione Cariplo.

Fulvio IRALDO, laureato nel 2002 in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio, collabora con le società di consulenza FINCOA S.r.l. - Co.A.Fin. S.a.s. e PREXCO S.r.l. in diversi progetti di ricerca che riguardano tecnologie innovative e gestione ambientale.

Marco MARTORANA, laureato nel 2000 in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio, si occupa di valutazione delle performance ecologiche di impianti e macchine. Lavora per la Divisione Ambiente & Energia della società di consulenza finanziaria FINCOA S.r.l.

Massimiliano NART, ingegnere ambientale, laureato nel 1999 al Politecnico di Milano ha collaborato con ONG italiane per interventi di carattere ambientale nell'area balcanica, e con TEI – ingegneria per l'ambiente – società di progettazione di Milano, in qualità di assistente al Project Manager per interventi di natura idraulica, progettazione impianti di trattamento rifiuti, discariche, e gestione progetti di bonifica. Attualmente ricopre il ruolo di Product Manager presso Greenvision ambiente S.p.A. divisione Italdreni, per interventi relativi ripristini ambientali, nel settore della difesa del suolo. E' stato relatore in una ventina di seminari, riguardanti terre rinforzate, bonifica delle discariche abusive, interventi antierosivi e di consolidamento in versante.

Emilio PIZZIMENTI, laureato nel 1999 in Ingegneria l'Ambiente e il Territorio, lavora come ingegnere di processo per AMSA, sull'impianto di termovalorizzazione Silla 2 di Milano. In precedenza ha lavorato presso la Gruppo Public Consult S.p.A., partecipando alla progettazione e alla realizzazione di revamping e adeguamenti normativi degli impianti di incenerimento di Forlì e Verona e alla costruzione e avviamento della terza linea di termovalorizzazione dell'impianto di Schio (VI).

Andrea ZECCA, laureato nel 2002 in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio presso il Politecnico di Milano. Lavora presso la S.E.VAL. Società Elettrica Valtellinese - Divisione Ecologia come Tecnico Responsabile Qualità.