

POLITECNICO DI MILANO



Centro studi MatER

Materia & Energia da Rifiuti

Rapporto attività

anno 2014

Piacenza
Novembre 2015

INDICE

PREMESSA	2
1. ATTIVITA' DI BASE.....	3
1.1 Monitoraggio	3
1.1.1 <i>Processi, tecnologie e panorama impiantistico</i>	<i>3</i>
1.1.2 <i>Raccolta dati.....</i>	<i>3</i>
1.2 Comunicazione	4
1.2.1 <i>Immagine coordinata.....</i>	<i>4</i>
1.2.2 <i>Sito internet MatER</i>	<i>4</i>
1.2.3 <i>Newsletter</i>	<i>4</i>
1.2.4 <i>Account Twitter.....</i>	<i>4</i>
1.2.5 <i>Gruppo LinkedIn.....</i>	<i>4</i>
1.2.6 <i>Pagina YouTube.....</i>	<i>4</i>
1.3 Contatti con il network	4
1.3.1 <i>Global WTER Network - GWC.....</i>	<i>4</i>
1.3.2 <i>Sostenitori, associati e istituzioni.....</i>	<i>5</i>
1.4 Partecipazione a convegni e promozione di eventi	5
1.4.1 <i>Promozione e organizzazione di convegni e seminari</i>	<i>5</i>
1.4.2 <i>Partecipazione a mostre, fiere e convegni.....</i>	<i>5</i>
1.4.3 <i>Partecipazione e organizzazione di corsi di aggiornamento e formazione</i>	<i>6</i>
1.5 Ricerca.....	7
1.5.1 <i>Promozione di progetti</i>	<i>7</i>
1.5.2 <i>Sostegni a dottorati, master o progetti di ricerca</i>	<i>7</i>
1.5.3 <i>Partecipazione al progetto "Climate-KIC, Pioneers into Practice"</i>	<i>8</i>
2. PROGETTI A TEMA	9
2.1 Indicatore di sostenibilità	9
2.2 Strategia Energetica Nazionale - SEN	9
2.3 Il ruolo del TMB nel panorama di gestione dei rifiuti solidi urbani in Italia.....	10
2.4 Nuovi progetti a tema 2015-2016	10
3. ATTIVITÀ PER ENTI ISTITUZIONALI	11
3.1 Regione Lombardia	11
3.1.1 <i>Analisi tecnologica di singoli casi di specie</i>	<i>11</i>
3.1.2 <i>Definizione linee guida per il calcolo dell'indice RI</i>	<i>11</i>
3.1.3 <i>Linee guida impianti innovativi</i>	<i>11</i>
3.1.4 <i>Partecipazione al "tavolo termovalorizzatori"</i>	<i>11</i>
3.1.5 <i>Collaborazione per revisione Bref WI.....</i>	<i>12</i>
ALLEGATI.....	13
A. Comunicazione	13
B. Eventi	18
C. Rassegna stampa.....	20

PREMESSA

Il presente rapporto, coerentemente con quanto definito nel *Regolamento* del Centro Studi MatER, costituisce sintesi delle attività svolte durante il quarto anno.

Descrive dunque le attività intraprese a partire da Marzo 2014, primo mese di attività non coperto dal rapporto del terzo anno, fino a Marzo 2015.

Oltre a quanto svolto nelle “attività di base”, definite nel regolamento e descritte di seguito, vengono riportati gli incontri e i Comitati di Coordinamento tenutisi nell’arco dell’anno, di cui i relativi ordine del giorno, presentazione e verbale sono stati inviati volta per volta ai Soci Sostenitori.

Infine, il rapporto riporta una breve descrizione dei progetti a tema svolti o in fase di svolgimento durante l’anno, che sono descritti nel dettaglio in relazioni distribuite ai membri del Comitato di Coordinamento e pubblicati in forma sintetica sul sito internet, nonché le attività svolte per gli enti istituzionali (Regione Lombardia).

1. ATTIVITA' DI BASE

Le attività di base, come definite dal *Regolamento MatER*, sono quelle svolte con continuità, indipendentemente dagli approfondimenti oggetto dei Progetti a Tema.

Le attività sono riportate nei paragrafi di terzo livello, secondo la suddivisione indicata al paragrafo 6.2 del Regolamento.

1.1 Monitoraggio

1.1.1 Processi, tecnologie e panorama impiantistico

- Monitoraggio e analisi critica delle principali novità a livello europeo/internazionale relative a normativa e tecnologie sulla gestione dei rifiuti (sezioni *Notizie/News* del sito internet);
- Aggiornamento delle pubblicazioni redatte da professori/ricercatori/dottorandi e staff MatER, nonché degli atti delle conferenze a cui i membri MatER hanno partecipato durante l'anno (sezioni *Pubblicazioni/Publications* del sito internet e rispettive sottosezioni);
- Monitoraggio degli eventi e delle conferenze di interesse per il settore del recupero di materia ed energia da rifiuti (sezioni *Convegni/Meetings* ed *Eventi Futuri/Upcoming Events* del sito internet).

1.1.2 Raccolta dati

- Visite ad impianti di trattamento e gestione dei rifiuti urbani:
 - Termoutilizzatore e impianto TMB di Bergamo (A2A Ambiente) – team MatER
 - Impianto biomasse legnose (Linea Energia, Cremona) – team MatER
 - Termoutilizzatore di Parma (IREN Ambiente) – team MatER
 - Hokubu Clean Centre (Kyoto, Giappone) – ing. Grosso
 - Eco-land Otowa (Giappone) – ing. Grosso
 - Impianto DMS di gassificazione e fusione scorie (Giappone) – ing. Grosso
 - Impianto biomasse di Crescentino (Mossi e Ghisolfi) – ingg. Grosso, Rigamonti, Sterpi
 - Miniera di Kochendorf e Heilbronn (Germania), stoccaggio rifiuti pericolosi – ingg. Grosso e Rigamonti
 - Termoutilizzatore di Acerra (A2A Ambiente) – ing. Bortoluzzi, Viganò
 - Termoutilizzatore di Cremona (Linea Energia) – ingg. Bortoluzzi, Viganò, Zatti
 - Termoutilizzatore di Bolzano (EcoResearch) – ingg. Grosso, Rigamonti
 - Impianto di gestione rifiuti di Corteolona (A2A Ambiente) – ingg. Bortoluzzi, Sterpi, Zatti
- Incontri di verifica e aggiornamento con operatori del settore.

1.2 Comunicazione

1.2.1 Immagine coordinata

- Diffusione di materiale informativo aggiornato (*Joint Statement versione 2014, Riassunto eventi MatER, Progetti a Tema MatER*).

1.2.2 Sito internet MatER

- Aggiornamento del sito, miglioramento dell'architettura, definizione di nuove sezioni (*Info Utili/Useful Info*);
- Pubblicazione nella sezione News di aggiornamenti sulle principali novità a livello europeo/internazionale riguardanti studi, normativa e tecnologie sulla gestione dei rifiuti;
- Monitoraggio delle statistiche di accesso al sito e confronto con la rete WTERT.

1.2.3 Newsletter

Creazione e miglioramento della suddivisione dei contenuti della newsletter MatER italiano/inglese, che ora contiene le sezioni: *Novità normative (New Legislation)*, *Nuovi rapporti/pubblicazioni (New reports/publications)*, *Altre notizie (Other News)*, *Pubblicazioni e Interventi MatER (MatER publications and events attended)*, *Prossimi Eventi (Future Events)*, *Contatti (Contacts)*. La newsletter è distribuita a cadenza trimestrale ed è diffusa ai membri del Comitato di Coordinamento, del network WTERT e agli iscritti (rilasciata in Giugno 2014, Settembre 2014, Dicembre 2014, Marzo 2015).

1.2.4 Account Twitter

Gestione dell'account Twitter @matereseach e aggiornamento dei relativi contenuti.

1.2.5 Gruppo LinkedIn

Gestione discussioni/membri del gruppo su LinkedIn “*MatER – Recupero Materia ed Energia*”.

1.2.6 Pagina YouTube

Gestione della pagina YouTube “*Laboratorio MatER*” per il caricamento di video o di interviste a personale MatER/Polimi.

1.3 Contatti con il network

1.3.1 Global WTERT Network - GWC

- Coordinamento e interscambio con l'attività dei Centri WTERT e di altri istituti/centri affiliati;

- Confronto sugli accessi ai rispettivi siti internet con il WTERT USA;
- Partecipazione al WTERT bi-annual meeting 2014 (9-10 ottobre 2014, New York, USA) dove prof. Consonni ha tenuto la presentazione “Recent developments of WTE in Italy and the MatER model”.

1.3.2 *Sostenitori, associati e istituzioni*

- 5 riunioni del Comitato di Coordinamento, alla presenza di Soci Sostenitori e associati, per la discussione delle attività svolte/in corso e dei risultati intermedi/finali dei progetti intrapresi, nonché di argomenti vari legati alla gestione del Centro Studi MatER (riunioni tenutesi nelle date: 5 Maggio 2014, 14 Luglio 2014, 21 Ottobre 2014, 01 Dicembre 2014 e 3 Febbraio 2015). Nel corso del 2014, si è deciso di dare una nuova impostazione alle riunioni, coinvolgendo i Soci che, di volta in volta, hanno ospitato le riunioni presso le sedi dei loro impianti di trattamento, consentendone la visita a tutti i partecipanti;
- Incontri con Regione Lombardia nell’ambito del contratto biennale di collaborazione;
- Incontri con Regione Emilia Romagna per stabilire interconnessioni e collaborazioni di ricerca;
- Incontri con altre associazioni e aziende per definire collaborazioni e possibili affiliazioni.

1.4 **Partecipazione a convegni e promozione di eventi**

1.4.1 *Promozione e organizzazione di convegni e seminari*

- Organizzazione del convegno MatER 2015: *Tendenze e innovazioni nella gestione dei rifiuti* (Piacenza, 21-22 Maggio 2015)
- Promozione del 2° workshop *Rifiuti e Life Cycle Thinking* (Milano, 24 Giugno 2015)

1.4.2 *Partecipazione a mostre, fiere e convegni*

- *SUM2014 Second Symposium on Urban Mining (19-21 Maggio 2014, Bergamo)*. Ing. Rigamonti ha tenuto la presentazione orale “How to compare different integrated MSW management systems” (Rigamonti, Sterpi, Lovato, Grosso).
- *R2B 2014 (4-5 Giugno 2014, Bologna)*. Partecipazione alla fiera con uno stand, e partecipazione agli incontri bilaterali di Innovat&Match.
- *WasteEng 2014 Conference (25-28 Agosto 2014, Rio de Janeiro, Brasile)*. Keynote lecture del prof Consonni: “Ultimate energy performances of grate combustor WtE plants” (Consonni, Viganò, Eremed). Presentazione orale dell’ing Viganò: “Detailed modelling of simple MBT processes”. Presentazione orale dell’ing. Viganò: “The

- role of MBT in a sustainable waste management” (Viganò, Grosso, Zatti, Bortoluzzi, Consonni).
- *Ridurre i rifiuti: vantaggi, rischi e opportunità (25 Settembre 2014, Milano)*. Ingg. Grosso, Rigamonti e Nessi hanno tenuto la presentazione: "LCA e prevenzione dei rifiuti Aspetti metodologici - Analisi di alcune azioni di prevenzione - Impatti potenziali della prevenzione sul sistema integrato lombardo".
 - *Riciclo della carta e cartone (7 Ottobre 2014, Palazzo Pirelli, Milano)*. Ing. Rigamonti ha partecipato con un intervento dal titolo: “Carta d’identità ambientale dell’imballo in carta e cartone”.
 - *The 8th International Conference on Combustion, Incineration/Pyrolysis, Emission and Climate Change (8th i-CIPEC) (15-18 Ottobre 2014, Hangzhou, Cina)*. Keynote presentation dell’ing. Grosso: “Improving the environmental performances of WTE plants with high temperature flue gas pre-cleaning and enhanced bottom ash recovery” (Grosso, Biganzoli, Giugliano). Presentazione orale del prof. Cernuschi: “Ultrafine and nanoparticle emissions from WtE and stationary combustion sources” (Cernuschi, Giugliano, Lonati, Ozgen). Presentazione orale a cura dell’ing. Grosso: “Techno-economic assesment of biomethane production from agricultural residues in Italy” (Bortoluzzi, De Giudo, Gatti, Gamba, Consonni, Pellegrini).
 - *ISWA2014 Solid waste world congress (8-11 Settembre 2014, San Paolo, Brasile)*. Ing. Rigamonti ha tenuto la presentazione orale “Economic and environmental assesment of the Italian packaging waste management system” (Rigamonti, Ferreira, Grosso, Marques).
 - *Ecomondo 2014 (7 Novembre 2014, Rimini)*. Ing. Rigamonti ha tenuto la presentazione orale “Sistemi integrati di gestione dei rifiuti urbani: come misurarne la sostenibilità ambientale ed economica?” (Rigamonti, Sterpi, Lovato, Grosso) durante il convegno “Rifiuti, le ricerche industriali applicate, per una gestione sostenibile e per il raggiungimento degli obiettivi nazionali ed EU a seguito delle innovazioni normative e tecnologiche”.
 - *VENICE 2014 5th International Symposium on Energy from Biomass and Waste (17-20 Novembre 2014, Venezia)*. Ing. Rigamonti ha tenuto la presentazione orale: “An indicator to assess the environmental and economic sustainability of integrated MSW management systems” (Rigamonti, Sterpi, Lovato, Grosso).

1.4.3 Partecipazione e organizzazione di corsi di aggiornamento e formazione

- Partecipazione al *Seminario: “Inceneritori e termovalorizzatori di rifiuti urbani, soluzione o problema”* organizzato dall’Ordine degli Ingegneri di Bergamo (17

Novembre 2014, Bergamo). Ing. Viganò ha tenuto una presentazione dal titolo: “Il ruolo della valorizzazione energetica nel sistema di gestione integrata dei rifiuti”. Ing. Grosso ha tenuto una presentazione dal titolo: “Il recupero di materia a valle dei processi di termovalorizzazione”.

1.5 Ricerca

1.5.1 *Promozione di progetti*

- Promozione di progetti a tema, mirati ad aumentare l'efficienza, ridurre l'impatto ambientale, ridurre i costi e, più in generale, migliorare i processi e le tecnologie per il recupero di materia e di energia da rifiuti.

1.5.2 *Sostegni a dottorati, master o progetti di ricerca*

- Supervisione scientifica del Dottorato di Ricerca in Scienze e Tecnologie Energetiche e Nucleari sul tema “Increasing energy recovery of Waste-to-Energy plants” - Ing. Wondwossen Bogale Eremed;
- Supervisione scientifica della Tesi di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica sul tema “Validazione della metodologia di calcolo dell'indice di recupero energetico dei rifiuti R1” - Ing. Zagheni;
- Supervisione scientifica della Tesi di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica sul tema “Verifica della temperatura T2s nei termovalorizzatori di rifiuti” - Ingg. Giorgio, Gaboardi;
- Supervisione scientifica della Tesi di Laurea Magistrale in Ingegneria Energetica “Realizzazione di un modello di vaglio a tamburo per il pre-trattamento dei rifiuti” - Ing. Berti;
- Supervisione scientifica della Tesi di Laurea Magistrale in Ingegneria Energetica “Analisi modellistica di impianti di Trattamento Meccanico Biologico (TMB) per Rifiuti Solidi Urbani (RSU)” - Ing. Prazzoli;
- Supervisione scientifica del Master Project per la Laurea Magistrale in Ingegneria Industriale presso l'Universitat Politècnica de Catalunya · BarcelonaTech “Statistical analysis of waste production and management in Spain” - Ing. Puig Ortiz;
- Supervisione scientifica del Progetto finale per il Master Ridef 2.0 - Reinventare l'energia “Formula R1 e manuale di gestione SME - Termovalorizzatore di Torino” - Dr.ssa Nappi;
- Supervisione scientifica della Tesi di Laurea Magistrale in Ingegneria Energetica sul tema “Energy recovery from sewage sludges” - Ingg. Cantù, Aradelli;
- Supervisione scientifica della Tesi di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica sul tema “Analisi modellistica di configurazioni avanzate di termovalorizzatori di rifiuti” - Ing. Musacci;

- Supervisione scientifica della Tesi di Laurea Magistrale in Ingegneria Energetica sul tema “Analisi energetica di un innovativo sistema di gestione dei rifiuti urbani” - Ing. Ghidorzi.

1.5.3 Partecipazione al progetto "Climate-KIC, Pioneers into Practice"

Durante il mese di Ottobre 2014 il Consorzio LEAP e il Centro Studi MatER sono stati coinvolti nell'ambito del progetto europeo “Climate-KIC, Pioneers into Practice”, a cui il LEAP ha partecipato (tramite Aster) ospitando Andrzej Białowiec, docente e ricercatore in “Low Emission Energy, and Waste Management” presso la Facoltà di Scienze della Vita e Tecnologia. dell'Università dell'Ambiente e delle Scienze della Vita di Wroclaw, Polonia. Come previsto dal programma “Pioneers into Practice”, Andrzej, durante la sua permanenza, si è occupato di approfondire alcuni temi di interesse concordato, quali un'analisi comparativa (Italia-Polonia) degli impianti di trattamento meccanico-biologico dei rifiuti volti alla produzione di CSS, attraverso l'implementazione di modelli per i flussi di massa ed energia, reperendo dati sull'utilizzo del CSS in Polonia.

Sono state, inoltre, organizzate visite tecniche presso alcuni impianti di trattamento rifiuti del Nord Italia (trattamento meccanico biologico e termoutilizzatori): impianti di Cortelona e Bergamo (A2A Ambiente), Cortelona e Bergamo (durante quest'ultima visita Andrzej ha avuto possibilità di parlare delle proprie attività al Comitato di Coordinamento MatER).

2. PROGETTI A TEMA

I Progetti a Tema consistono in ricerche o attività circoscritte a temi specifici, per i quali vengono preventivamente definiti dal Comitato di Coordinamento di MatER:

- obiettivi e programma di lavoro;
- responsabile scientifico del progetto;
- partecipanti e modalità di esecuzione;
- risultati attesi.

2.1 Indicatore di sostenibilità

Obiettivo di questo progetto è stata la formulazione di un indicatore per la valutazione della sostenibilità ambientale ed economica di un sistema di gestione integrata dei rifiuti urbani che possa essere calcolato da amministratori locali e gestori del sistema rifiuti, e non solo da esperti di LCT (Life Cycle Thinking).

L'indicatore proposto, che vuole essere semplice ma allo stesso tempo completo, è un indicatore composito, che include tre singoli indicatori: un indicatore che quantifica il recupero di materia ottenuto nel sistema, un secondo indicatore che quantifica il recupero di energia e un terzo che quantifica i costi di raccolta, trattamento e smaltimento.

Tale strumento potrà essere utilizzato per valutare nel tempo le prestazioni di un sistema, in un'ottica di miglioramento continuo o anche per effettuare un confronto oggettivo tra diversi sistemi.

Il calcolo dei tre indicatori è stato testato per i sistemi di gestione integrata dei rifiuti urbani implementati in Regione Lombardia e nelle quattro province Milano, Bergamo, Pavia e Mantova.

Il progetto è stato ultimato, ed è stato già presentato a diversi convegni, nonché è stato proposto e accettato per la pubblicazione da riviste di stampa nazionale e internazionale.

2.2 Strategia Energetica Nazionale - SEN

Il progetto vuole esplicitare quale possa essere il ruolo dei rifiuti all'interno della Strategia Energetica Nazionale, valutando, attraverso la realizzazione di un modello matematico (costituito da funzioni obiettivo da ottimizzare) in grado di rappresentare il sistema italiano di gestione integrata dei rifiuti, le potenzialità energetiche e ambientali del recupero di materia ed energia in termini di TEP risparmiate ed emissioni di CO2 evitate, nonché l'impatto economico derivante. Lo studio viene svolto sia considerando lo scenario impiantistico esistente che uno scenario in cui non vi siano vincoli di capacità di trattamento.

Il progetto si sviluppa secondo i seguenti punti:

- analisi del quadro normativo di riferimento;

- definizione dello scenario attuale di gestione dei rifiuti in Italia sulla base dei dati disponibili;
- calcolo delle TEP risparmiate e della CO₂ evitata relative allo scenario attuale;
- definizione dello scenario base al 2020 (Discarica Zero) e delle relative ipotesi di calcolo;
- analisi di sensitività sui principali parametri dello scenario base e definizione di scenari di progetto alternativi;
- identificazione degli scenari ottimali di gestione dei rifiuti.

Allo stato attuale si è completata la messa a punto dell'algoritmo di ottimizzazione, che costituisce lo strumento di valutazione. Si rende quindi necessaria una fase di taratura che richiede l'acquisizione di dati dettagliati circa le efficienze e i consumi energetici dei vari processi di recupero di materia ed energia, nonché la caratterizzazione quali-quantitativa dei flussi di residui.

2.3 Il ruolo del TMB nel panorama di gestione dei rifiuti solidi urbani in Italia

Lo studio ha previsto un'indagine bibliografica dello stato dell'arte dell'impiantistica TMB, in particolare della sezione di raffinazione meccanica per il recupero di materiali, e mostrando diversi layout di impianti. In seguito è stata realizzata l'analisi di un caso di studio definendo diversi scenari impiantistici (flusso separato con recupero metalli, flusso separato con recupero metalli + plastiche, flusso separato con recupero metalli + plastiche + carta, flusso unico con recupero metalli) tutti improntati alla produzione di un CSS di media qualità potenzialmente recuperabile per la produzione di energia in impianti di termovalorizzazione. Lo studio è stato applicato considerando una generica realtà italiana caratterizzata da elevati livelli di raccolta differenziata a monte.

Il progetto è stato ultimato ed è a disposizione dei Soci. I risultati del progetto saranno presentati al Convegno MatER 2015.

2.4 Nuovi progetti a tema 2015-2016

Sono stati avviati nuovi Progetti a Tema:

- Attività di riciclo: qualità, destino e sostenibilità economica dei materiali riciclati e caratterizzazione dei residui.
- Utilizzo del CSS in cocombustione: esperienze e problematiche a livello UE
- Teleriscaldamento e WTE: analisi e sviluppo di soluzioni tecnologiche avanzate per la fornitura di calore e freddo a reti DHC (District Heating and Cooling) – valutazione della partecipazione a call H2020.

3. ATTIVITÀ PER ENTI ISTITUZIONALI

3.1 Regione Lombardia

Nell'ambito della collaborazione biennale (2013-2014) con la Regione Lombardia, il Centro Studi MatER ha svolto nel corso del 2014-inizio del 2015 le seguenti attività:

- Analisi tecnologica di singoli casi di specie;
- Definizione linee guida per il calcolo dell'indice R1;
- Linee guida impianti innovativi;
- Partecipazione al “tavolo termovalorizzatori”;
- Collaborazione alla revisione delle BREF WI;

3.1.1 Analisi tecnologica di singoli casi di specie

L'attività proposta mira alla valutazione, caso per caso, di singole soluzioni impiantistiche riguardanti il trattamento dei rifiuti. Vengono presi in considerazione gli aspetti costruttivi e tecnologici, le prestazioni energetiche, gli impatti ambientali e gli aspetti economici, in maniera omnicomprensiva, allo scopo di valutare le potenzialità e l'efficienza del sistema e determinare gli eventuali caratteri di innovatività della soluzione esaminata rispetto alle rispettive tecnologie tradizionali di riferimento, qualora esistenti.

3.1.2 Definizione linee guida per il calcolo dell'indice R1

A seguito dell'introduzione della formula R1 (Allegato II della Direttiva CE 98/2008), ing. Viganò, come richiesto da Regione Lombardia, ha messo a punto il documento “Linee guida operative per il calcolo annuale dell'indice di efficienza energetica R1 conseguito dai termovalorizzatori di rifiuti urbani” (versione in bozza del 5 marzo 2015). Tale documento nasce dalla necessità di formalizzare una metodologia univoca che riduca al minimo l'arbitrarietà nell'applicazione della formula R1 e in tutte le operazioni propedeutiche a tale valutazione, dal momento che l'esperienza maturata da RL negli ultimi anni ha evidenziato forti disuniformità tra le procedure di valutazione adottate dai gestori dei vari impianti lombardi.

3.1.3 Linee guida impianti innovativi

- Identificazione dei possibili parametri discriminanti per la definizione dell'innovatività degli impianti;
- Definizione dei valori di riferimento per i parametri numerici di maggiore interesse;
- Confronto tra lo specifico impianto in esame e le tecnologie di riferimento.

3.1.4 Partecipazione al “tavolo termovalorizzatori”

Anche nel corso del 2014 MatER ha partecipato attivamente, in qualità di consulente della Regione, alle sedute periodiche del “Tavolo Termovalorizzatori”, che Regione Lombardia organizza con ARPA e con i gestori degli impianti di termovalorizzazione lombardi. Le

riunioni a cui ha partecipato il personale MatER sono state incentrate sulle novità normative introdotte nel corso del 2014, in particolare il D.lgs 133/2014 e, a livello internazionale, la revisione del BREF WI (tutt'ora in corso).

3.1.5 Collaborazione per revisione Bref WI

Dal confronto tra la Direzione Generale Energia, Ambiente e Sviluppo Sostenibile della Regione Lombardia e i gestori dei termovalorizzatori lombardi circa il processo di revisione del Bref WI (Waste Incineration) è emersa l'opportunità di avanzare una proposta di riformulazione di alcune BAT (Best Available Techniques) Conclusions concernenti il livello di recupero energetico dall'incenerimento dei rifiuti urbani (nn. 61/62/63).

MatER, in qualità di consulente della Regione, è stato incaricato di redigere un documento, al fine di delineare tale proposta evidenziandone le principali motivazioni: "Considerazioni circa le *BAT conclusions* del *BREF WI* relative all'efficienza energetica degli impianti di incenerimento" (versione del 14 gennaio 2015).

L'attività di revisione del Bref WI è tutt'ora in corso.

ALLEGATI

A. Comunicazione



Figura 1: profilo LinkedIn

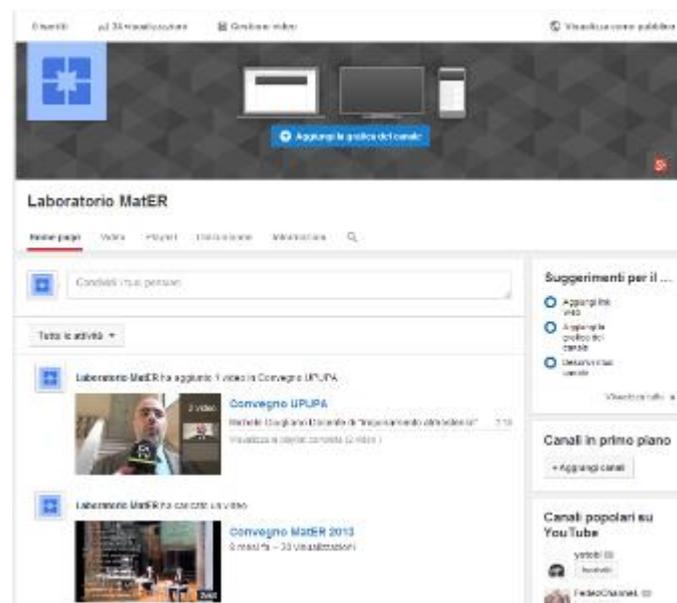


Figura 2: canale YouTube



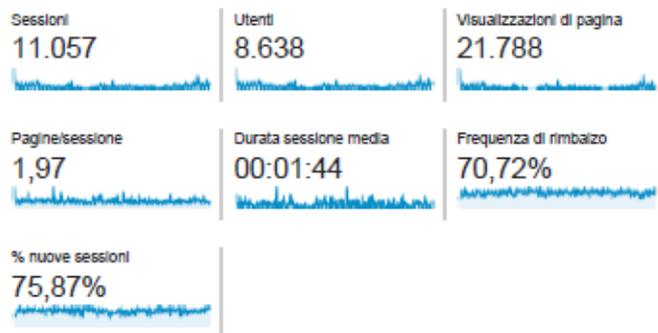
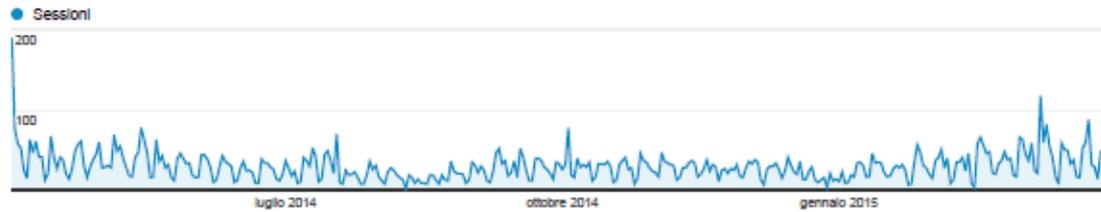
Figura 3: profilo Twitter

Panoramica del pubblico

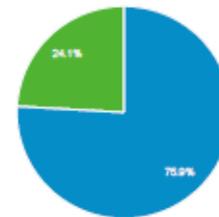
01 apr 2014 - 31 mar 2015

Tutte le sessioni
100,00%

Panoramica



■ New Visitor ■ Returning Visitor



Lingua	Sessioni	% Sessioni
1. it	4.270	38,62%
2. it-it	3.152	28,51%
3. en-us	1.598	14,45%
4. en-gb	385	3,48%
5. pt-br	303	2,74%
6. fr	98	0,89%
7. (not set)	96	0,87%
8. de	87	0,79%
9. nl	86	0,78%
10. zh-cn	64	0,58%

Figura 4: Panoramica accessi sito MatER (01/04/2014 - 31/03/2015)

Sei qui: Home > Info Utili > Waste at a glance

Waste at a glance

Intento di MATER è di offrire il proprio contributo alla diffusione di informazioni in merito al trattamento e alla gestione dei rifiuti.

Databases SOFOS - Columbia University
Documentazione su progetti internazionali relativi al trattamento rifiuti.

BE WASTE WISE: Dialog – Leadership – Change
Canale on line del gruppo WTERT per la diffusione di contributi scientifici e la divulgazione di lezioni e dibattiti online da parte di personale esperto sulle diverse tipologie di trattamento rifiuti.

Infografiche
Infografiche interattive sui rifiuti disponibili su web

Earth Engineering Center - CCNY
Missioni: Ingegneria dell'energia e dei materiali della Terra, per un utilizzo responsabile e per conservarli. E' connesso con il WTERT US.

Sei qui: Home > Info Utili > Normativa utile

Documentazione Legislativa

Nome
Email

Programma nazionale di prevenzione rifiuti

Plani regionali di gestione rifiuti

1. Regione Valle d'Aosta
2. Regione Lombardia
3. Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia
4. Regione Veneto
5. Regione Liguria
6. Regione Emilia Romagna
7. Regione Toscana
8. Regione Umbria
9. Regione Lazio
10. Regione Abruzzo
11. Regione Molise
12. Regione Basilicata
13. Regione Campania
14. Regione Calabria
15. Regione Puglia
16. Regione Sicilia
17. Regione Sardegna

Plani e programmi provinciali di gestione rifiuti

Piemonte

1. Provincia di Alessandria
2. Provincia di VerCELLI
3. Provincia di Torino

Figura 5 Contenuti sito internet (1)

Sei qui: Home > Pubblicazioni > Libri e Articoli su Riviste > Articoli 2014

Articoli 2014

2014

High temperature abatement of acid gases from waste incineration. Part I: experimental evaluations
Bigazzi L., Racanello G., Rigamonti L., Marras R., Grosso M. (2014)
Waste Management, 36, 98-105. doi:10.1016/j.wasman.2014.10.019

Editoriale
Cernusch S. (2014)
Ingegneria dell'Ambiente Vol. 1, n.1/2014, p.1
E-ISSN 2420-8256

Determinazione in continuo della quota di energia rinnovabile prodotta dai termovalorizzatori di rifiuti
Viganò M. C., Guandalini R., Grosso M. (2014)
Ingegneria dell'Ambiente Vol. 1, n.1/2014, 65-80
E-ISSN 2420-8256

Prevenzione dei rifiuti tramite la distribuzione di prodotti alimentari sfusi: un confronto basato sulla metodologia LCA
Dolci G., Nessi S., Rigamonti L., Grosso M. (2014)
Ingegneria dell'Ambiente Vol. 1, n.1/2014, 47-64
E-ISSN 2420-8256

Fattori di emissione dalla combustione di legna e pellet in piccoli apparecchi domestici
Casarini S., Ozgen S., Galante S., Giuliano M., Hugony F., Niglivacca G., Morrae C. (2014)
Ingegneria dell'Ambiente Vol. 1, n.1/2014 27-46
E-ISSN 2420-8256

Waste prevention in liquid detergent distribution: A comparison based on life cycle assessment
Nessi S., Rigamonti L., Grosso M. (2014)
Science of the Total Environment, 499, 373-383.
doi:10.1016/j.scotenv.2014.08.024

High temperature abatement of acid gases from waste incineration. Part I: experimental evaluations
Bigazzi L., Racanello G., Rigamonti L., Marras R., Grosso M. (2014)
Waste Management
doi:10.1016/j.wasman.2014.10.019

Environmental evaluation of plastic waste management scenarios
Rigamonti L., Grosso M., Moller J., Martinez Sanchez V., Magnani S., Christensen T.H. (2014)
Resources, Conservation and Recycling, 85, 42-53
DOI 10.1016/j.resconrec.2013.12.012

Sei qui: Home > Notizie ed Eventi > Convegni > Presenziati dal MatER

WTERT India

Piacenza, 10 aprile 2015

La nostra organizzazione-sorella del WTERT (Waste-to-Energy Research and Technology Council) con sede in India ha il piacere di annunciare il suo nuovo comitato organizzativo responsabile delle attività in India. Il comitato organizzativo è stato definito nella riunione del consiglio di amministrazione tenutasi il 14 marzo 2015.

WTERT INDIA

Leggi tutto: WTERT India

Nuove statistiche rifiuti Eurostat

Piacenza, 3 aprile 2015

A fine marzo Eurostat ha pubblicato un aggiornamento delle statistiche di produzione e trattamento dei rifiuti urbani in Europa, che sono circa il 10% dei rifiuti totali generati. L'analisi dei dati comprende un periodo di 18 anni, dal 1995 al 2013. Dai dati Eurostat si evince un globale aumento del 2% dei rifiuti urbani pro capite (da 473 kg/ab anno nel 1995 a 481 kg/ab anno nel 2013). Riciclaggio e compostaggio sono più che raddoppiati, mentre l'utilizzo di discariche è diminuito del 49%.

Sei qui: Home > Pubblicazioni > Atti delle Conferenze > Atti 2014

AttI 2014

2014

Prevention in dry food product distribution: a life cycle assessment
SETAC Europe 20th LCA Case Study Symposium
Novi Sad (Serbia), 24-26 November 2014.

Cost-benefit analysis of the packaging waste management system in the Lombard region
Rigamonti L., Ferrera S., Grosso M., Marques R.C. (2014)
Proceedings of Venice2014: 5th International symposium on energy from biomass and waste Venice (Italy), 17-20 November. ISBN 978-88-6265-085-4.

An indicator to assess the environmental and economic sustainability of integrated MSW management system (Un indicatore per stabilire la sostenibilità ambientale ed economica di sistemi integrati di gestione degli RSU)
L. Rigamonti, I. Sterpi, F. Lovato, M. Grosso
Proceedings of Venice2014: 5th International symposium on energy from biomass and waste Venice (Italy), 17-20 November. ISBN 978-88-6265-085-4.

Sistemi integrati di gestione dei rifiuti urbani: come misurare la sostenibilità ambientale ed economica?
L. Rigamonti, I. Sterpi, F. Lovato, M. Grosso
Atti dei seminari di Economia 2014 - Green economy e la sua implementazione nel Mediterraneo
Rimini, 5-8 novembre 2014. ISBN 978-88-916-0850-5, pp. 127-133.

Sei qui: Home > Pubblicazioni > Libri e Articoli su Riviste > Articoli 2014

Articoli 2014

2014

High temperature abatement of acid gases from waste incineration. Part I: experimental evaluations
Bigazzi L., Racanello G., Rigamonti L., Marras R., Grosso M. (2014)
Waste Management, 36, 98-105. doi:10.1016/j.wasman.2014.10.019

Editoriale
Cernusch S. (2014)
Ingegneria dell'Ambiente Vol. 1, n.1/2014, p.1
E-ISSN 2420-8256

Determinazione in continuo della quota di energia rinnovabile prodotta dai termovalorizzatori di rifiuti
Viganò M. C., Guandalini R., Grosso M. (2014)
Ingegneria dell'Ambiente Vol. 1, n.1/2014, 65-80
E-ISSN 2420-8256

Prevenzione dei rifiuti tramite la distribuzione di prodotti alimentari sfusi: un confronto basato sulla metodologia LCA
Dolci G., Nessi S., Rigamonti L., Grosso M. (2014)
Ingegneria dell'Ambiente Vol. 1, n.1/2014, 47-64
E-ISSN 2420-8256

Fattori di emissione dalla combustione di legna e pellet in piccoli apparecchi domestici
Casarini S., Ozgen S., Galante S., Giuliano M., Hugony F., Niglivacca G., Morrae C. (2014)
Ingegneria dell'Ambiente Vol. 1, n.1/2014 27-46
E-ISSN 2420-8256

Waste prevention in liquid detergent distribution: A comparison based on life cycle assessment
Nessi S., Rigamonti L., Grosso M. (2014)
Science of the Total Environment, 499, 373-383.
doi:10.1016/j.scotenv.2014.08.024

High temperature abatement of acid gases from waste incineration. Part I: experimental evaluations
Bigazzi L., Racanello G., Rigamonti L., Marras R., Grosso M. (2014)
Waste Management
doi:10.1016/j.wasman.2014.10.019

Environmental evaluation of plastic waste management scenarios
Rigamonti L., Grosso M., Moller J., Martinez Sanchez V., Magnani S., Christensen T.H. (2014)
Resources, Conservation and Recycling, 85, 42-53
DOI 10.1016/j.resconrec.2013.12.012

Figura 6: Contenuti sito internet (2)



Newsletter MatER - Giugno 2014

- NOVITÀ NORMATIVE
- NUOVI RAPPORTI/PUBBLICAZIONI
- ALTRE NOTIZIE
- PUBBLICAZIONI E INTERVENTI MATER
- PROSSIMI EVENTI
- CONTATTI

NEWS NOVITÀ NORMATIVE

L'11 aprile è entrato in vigore il nuovo D.lgs. 4 marzo 2014, n.46 "Attuazione della direttiva 2010/75/UE relativa alle emissioni industriali (prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento)", che, con i suoi 34 articoli, apporta modifiche al d.lgs. 152/2006 (Codice Ambientale) e abroga il d.lgs. 133/2005 (dal 1 gennaio 2016). Per quanto riguarda il mondo dei rifiuti, il d.lgs. n. 46 all'art. 15 introduce un nuovo "Titolo III-bis" da inserire nel Codice Ambientale, avente come oggetto: "INCENERIMENTO E COINCENERIMENTO DEI RIFIUTI".
[Per saperne di più.](#)

Nelle scorse settimane sono state emanate alcune sentenze che chiariscono certe interpretazioni dei principali decreti in materia di rifiuti. Siamo parlando 1) della sentenza del 31 marzo 2014, n. 1541 del Consiglio di Stato, che definisce un impianto a biomassa da rifiuti come "impianto a fonti rinnovabili"; 2) della sentenza della Cassazione n.16423/2014 sulla definizione di "end of waste" e 3) della sentenza della Cassazione n.15659/2014 sullo stoccaggio provvisorio dei rifiuti.
[Per saperne di più.](#)

MATER c/o Consorzio L.E.A.P. | Via Nino Bilo 27/c | 29121 Piacenza (Italy)
Tel. +39-0523-356876/579774 | Fax. +39-0523-623097 | mater@polimi.it | www.mater.polimi.it




Newsletter MatER - Settembre 2014

- NOVITÀ NORMATIVE
- NUOVI RAPPORTI/PUBBLICAZIONI
- ALTRE NOTIZIE
- PUBBLICAZIONI E INTERVENTI MATER
- PROSSIMI EVENTI
- CONTATTI

NEWS NOVITÀ NORMATIVE

Il 13 settembre è entrato in vigore il Decreto Legge n. 133/2014 "Sblocca Italia". In particolare l'art. 35 presenta "Misure urgenti per l'individuazione e la realizzazione di impianti di recupero di energia, dai rifiuti urbani e speciali, costituenti infrastrutture strategiche di preminente interesse nazionale". L'articolo 35 si concentra sugli impianti di recupero di energia e di smaltimento dei rifiuti urbani e speciali, che dovranno essere individuati (o realizzati) al fine di ottenere un moderno sistema integrato di gestione dei rifiuti, in cui siano favoriti la raccolta differenziata e il riciclaggio, a scapito delle discariche. [Per saperne di più.](#)

La Giunta Regionale della Regione Lombardia con DRG n. 1990 - 20 giugno 2014 ha approvato il programma regionale di gestione dei rifiuti (P.R.G.R.) comprensivo di piano regionale delle bonifiche (P.R.B.) e dei relativi documenti previsti dalla valutazione ambientale strategica (V.A.S.). Il PRGR si suddivide in 4 sezioni: rifiuti urbani, rifiuti speciali, programma di riduzione dei rifiuti biodegradabili da collocare in discarica e programma di gestione degli imballaggi.
[Per saperne di più.](#)

MATER c/o Consorzio L.E.A.P. | Via Nino Bilo 27/c | 29121 Piacenza (Italy)
Tel. +39-0523-356876/579774 | Fax. +39-0523-623097 | mater@polimi.it | www.mater.polimi.it




Newsletter MatER - December 2014

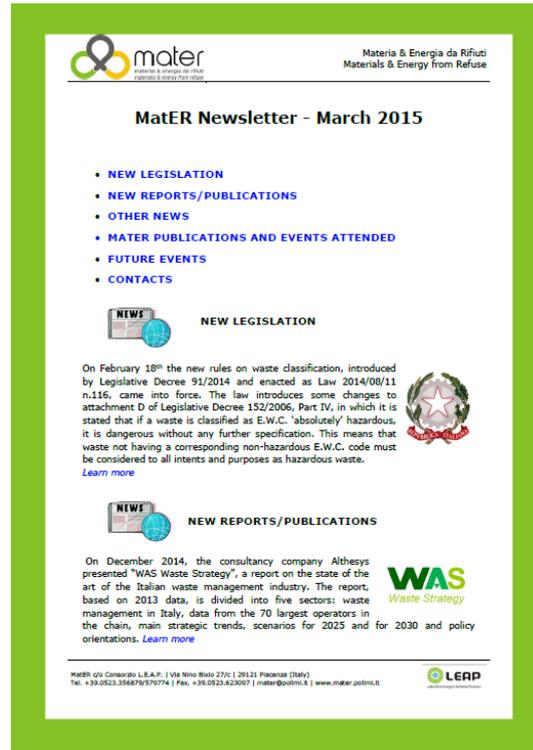
- NEW LEGISLATION
- NEW REPORTS/PUBLICATIONS
- OTHER NEWS
- MATER PUBLICATIONS AND EVENTS ATTENDED
- FUTURE EVENTS
- CONTACTS

NEWS NEW LEGISLATION

In the end, the maxi penalty for Italian landfill (mis)management has arrived. 7 years ago, in 2007, the EU Court of Justice verified Italy's non-compliance with landfill requirements. Today, after several reminders, the same Court of Justice has condemned Italy to pay a maxi-fine of €40M, with another €42.8M for every six months' delay in adoption of the necessary adjustment measures. This huge amount is the highest ever inflicted by the EU Court of Justice on an EU Country. [Learn more](#)

With sentence 2014/10/15, trial C-323/13, the EU Court of Justice has sentenced Italy for Lazio's inadequate treatment of the waste for landfill. According to the EU Court, on August 14 2012, the deadline after which penalties would be incurred, Lazio's waste treatment procedure did not comply with the landfill directive 1999/31/EC and with the waste directive 2008/98/EC. The relevant landfills are those of Rome SubATO (Malagrotta, Colle Fagiolaria, Cupinoro, Montecelio-Inviolata and Fosso Crepacuore), and the two Latina SubATO landfills situated in Borgo Montello.
[Learn more](#)

MATER c/o Consorzio L.E.A.P. | Via Nino Bilo 27/c | 29121 Piacenza (Italy)
Tel. +39-0523-356876/579774 | Fax. +39-0523-623097 | mater@polimi.it | www.mater.polimi.it

MatER Newsletter - March 2015

- NEW LEGISLATION
- NEW REPORTS/PUBLICATIONS
- OTHER NEWS
- MATER PUBLICATIONS AND EVENTS ATTENDED
- FUTURE EVENTS
- CONTACTS

NEWS NEW LEGISLATION

On February 18th the new rules on waste classification, introduced by Legislative Decree 91/2014 and enacted as Law 2014/08/11 n.116, came into force. The law introduces some changes to attachment D of Legislative Decree 152/2006, Part IV, in which it is stated that if a waste is classified as E.W.C., "absolutely" hazardous, it is dangerous without any further specification. This means that waste not having a corresponding non-hazardous E.W.C. code must be considered to all intents and purposes as hazardous waste.
[Learn more](#)

NEWS NEW REPORTS/PUBLICATIONS

On December 2014, the consultancy company Althesys presented "WAS Waste Strategy", a report on the state of the art of the Italian waste management industry. The report, based on 2013 data, is divided into five sectors: waste management in Italy, data from the 70 largest operators in the chain, main strategic trends, scenarios for 2025 and for 2030 and policy orientations. [Learn more](#)

MATER c/o Consorzio L.E.A.P. | Via Nino Bilo 27/c | 29121 Piacenza (Italy)
Tel. +39-0523-356876/579774 | Fax. +39-0523-623097 | mater@polimi.it | www.mater.polimi.it



Figura 7: newsletter MatER (Giugno e Settembre 2014-italiano, Dicembre 2014 e Marzo 2015-inglese)

B. Eventi



Figura 8: WasteEng 2014 (25-28 agosto 2014 Rio de Janeiro, Brasile)



Figura 9: WTER bi-annual meeting (New York, 9-10 ottobre 2014)



Figura 10: Programma Pioneers into Practice – foto di gruppo



Figura 11: stand di R2B (4-5 giugno 2014, Bologna Fiere)

C. Rassegna stampa

26 Valdarda



PIACENZA - Carbonext. La richiesta è solo una: sapere che cosa sta succedendo. Le telecamere di "Fuori Sacco", il programma televisivo in diretta ogni mercoledì su *Telelibertà*, si sono spostate a Castellarquato, Vernasca e Lugagnano per ascoltare le domande dei cittadini e tentare di dare una risposta attraverso la voce di esperti presenti in studio ieri sera. Mentre il sindaco di Lugagnano, Jonathan Pamamarengi, ha chiesto che sul caso (lo ricordiamo, si tratta della richiesta di bruciare 60mila tonnellate del nuovo combustibile derivato da rifiuti nel forno clinker della Buzzi Unicem di Mocomero di Vernasca) si valuti anche l'impatto sanitario, nulla è dato sapere dall'azienda, la quale ha deciso di non partecipare agli incontri pubblici con i cittadini.

«Sul sito della Provincia è disponibile la documentazione - fa sapere Giuseppe Biasini di Arpa Piacenza, intervistato a "Fuori Sacco" dal direttore Nicoletta Bracchi e dal giornalista Michele Rancati -. Questo combustibile nasce dal rifiuto ma non è un rifiuto, è un combustibile a tutti gli effetti. Noi controlliamo il cementificio, e garantiamo controllo attento nella procedura di valutazione». Più scettico Luigi Ragazzi di Italia Nostra Valdarda:

Il programma di Telelibertà è approvato in Valdarda per dare voce a sindaci, cittadini e tecnici



A sinistra, il direttore del TgI, Nicoletta Bracchi e il giornalista Michele Rancati in studio. Sopra, Luigi Ragazzi e Giuseppe Biasini durante la diretta (foto Lunini)

«Chiarezza su Carbonext»

Crescono i timori legati alle emissioni dell'impianto

«Speriamo che la Valutazione di impatto ambientale in corso sia occasione per chiarire una volta per tutte se dal Carbonext deriverà un aumento di inquinanti - ha detto -. Dalla documentazione elaborata in Provincia al termine della procedura di screening è emersa con forza questa criticità».

Stefano Consonni, presidente del Leap -Laboratorio Energia Ambiente Piacenza -, ha sottolineato come l'argomento non sia nuovo, ma oggetto di approfondita letteratura: «Negli ul-

timi decenni è stata prodotta una documentazione importante sui combustibili solidi secondari, i quali vengono trattati con un processo meccanico biologico; dopodiché subentra la triturazione che separa le particelle piccole dalle grandi e si arriva alla bioessiccazione. Si lascia fermentare il rifiuto per alcuni giorni, così da renderlo oggetto di combustione».

Il 7 marzo, a palazzo Galli, dalle 10, è previsto un convegno sul tema dell'inquinamento ambientale, organizzato dall'ordi-

ne dei medici di Piacenza: «Le indagini epidemiologiche sull'utilizzo dei rifiuti solidi urbani e industriali all'interno di un cementificio ci confermano come questa non sia una struttura adeguata e presenti dei rischi - ha detto il dottor Roberto Florio, tra i relatori del convegno del 7 marzo e referente dell'Isde -. Seguiamo con attenzione l'evolversi della vicenda, soprattutto in relazione all'aumento di inquinanti persistenti. Parlo da medico, conosco i possibili pericoli connessi alla sottovalutazio-

ne della situazione». «Quando la Buzzi Unicem si è insediata in Valdarda aveva garantito che non avrebbe mai bruciato rifiuti nel cementificio, c'è un problema anche etico di mancato rispetto degli accordi - è intervenuta Laura Chiappa di Legambiente -. Non possiamo ignorare che la Valdarda presenti un tasso più alto di tumori in provincia. Senza accusare nessuno, è un dato di fatto che siano stati persi anni nella qualità dell'aria. Non vogliamo diventare la terra degli inceneritori».

Figura 12: Partecipazione prof. Consonni a trasmissione "Fuori Sacco" – 12 Febbraio 2015



RELOADER Magazine - Gli Speciali, Febbraio 2015

21



che (RAEE) è costituita generalmente da: 1. smontaggio, 2. lavorazioni meccaniche (triturazione), 3. meccanica manuale e 4. separazione automatica attraverso processi fisici. Ogni frazione così separata è poi avviata a uno specifico destino: per esempio, le schede elettroniche necessitano di un trattamento complesso per il recupero di metalli, alluminio e acciaio sono invece inviati diretta-

mente a fonderie, mentre le componenti pericolose (toner, cartucce, condensatori) sono principalmente incenerite con recupero di energia. Il bilancio di materia dei RAEE permette il recupero di metalli di base e preziosi, di prodotti e materiali quali vetro, legno e plastiche, e il recupero di energia termica ed elettrica dalle componenti residuali. La Tabella 1



RELOADER Magazine
Inserito n.2/2015

La ricerca, finanziata da Finlombarda per Regione Lombardia e realizzata dal personale del Politecnico di Milano - DICA, analizza il sistema di gestione dei RAEE in Regione Lombardia (al 2011) ricostruendone il bi-

lancio di materia e applicando la metodologia del ciclo di vita (LCA) per la quantificazione degli impatti ambientali associati. La prima fase di trattamento dei rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettronici



RELOADER Magazine - Gli Speciali, Febbraio 2015

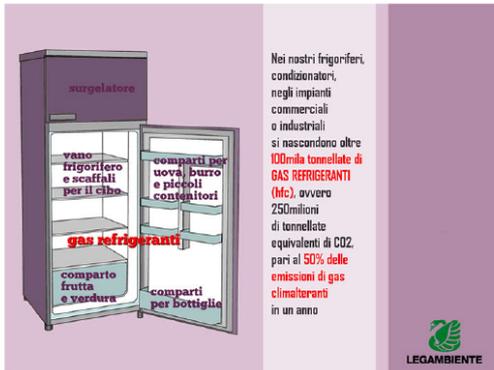
22

riassume le materie prime e l'energia ottenute dal recupero di ciascuna categoria di RAEE raccolti in Lombardia nel 2011 (8.837 t di R1 - freddo e clima, 7.282 t di R2 -

grandi bianchi, 20.069 t di R3 - TV e monitor di cui 19.587 t di Cathode Ray Tubes e 482 t di Flat Panel Displays, 9.849 t di R4 - piccoli elettrodomestici e 33 t di R5 - sorgenti lumi-

Tabella 1

Materie prime ed energia	U. M.	Trattamento R1	Trattamento R2	Trattamento CRT	Trattamento FPD	Trattamento R4	Trattamento R5
Acrilnitrile		-	0	2.203.534	75.137	-	-
Butadiene	kg	-	-	-	-	-	-
Stirene	kg	4.165.972	4.842.473	1.899.936	185.047	4.825.955	1.466
Acciaio	kg	404.641	49955	78.348	49.224	147.733	1.111
Acciaio cromo	kg	-	180.306	-	-	-	-
Alluminio	kg	-	29	103.818	231	1773	-
Argento	kg	-	699.085	-	-	-	-
Calcestruzzo (triturato)	kg	-	-	-	-	-	-
Nickel	kg	-	169	58.761	1.349	9.849	-
Oro	kg	-	0,3	392	9,6	49	-
Palladio	kg	-	1,6	588	14	98	-
Pannello truciolare	m ²	141	5,8	293.804	-	8.864	-
Piombo	kg	-	80	29.380	626	16.743	-
Plasmix	kg	-	200.623	-	-	-	-
Polimetilmetacrilato	kg	-	-	-	22.637	-	-
Folvene di cobalto	kg	-	-	-	-	985	-
Folvene di manganese	kg	-	-	-	-	49	-
Polistirene	kg	798.501	355.150	-	-	-	-
Rame	kg	101.978	62.335	587.609	13.004	285.618	-
Vetro	kg	-	-	6.953.373	17.917	-	26.621
Energia elettrica	kWh	18.381	106.392	223.291	10.355	6.647.999	-
Energia termica	MJ	41.268	115.786	321.226	9.729	14.812.728	-



se). L'applicazione della analisi LCA all'intero sistema di gestione (dalla raccolta al riciclo e/o smaltimento finale) dimostra che il recupero dei RAEE in Lombardia nel 2011 porta dei benefici consistenti per l'ambiente e per la salute umana grazie so-

prattutto al recupero delle frazioni metalliche, delle plastiche e del vetro in essi contenuti. Le filiere di raccolta e gestione degli R3 e degli R5 garantiscono i risultati migliori (espressi per tonnellata gestita), con benefici che caratterizzano tutte le categorie

di impatto analizzate, ad eccezione della tossicità per l'uomo (effetti cancerogeni) per gli R5. In Tabella 2 sono riportati i risultati dello studio LCA, sia totali per la regione Lombardia nel 2011 sia relativi a ciascuna categoria di

RAEE. Il contributo maggiore in termini di benefici ambientali al sistema di gestione complessivo è dato dalla filiera di raccolta e recupero degli R3, grazie alla efficiente gestione e agli elevati quantitativi raccolti.

Tabella 2

Categorie d'impatto	Unità misura	Recupero R1	Recupero R2	Recupero R3	Recupero R4	Recupero R5	TOTALE
Cambiamento climatico	kg CO2 eq	-8.511.296	-5.722.026	-43.488.403	-7.262.524	-27.488	-63.403.739
Riduzione dello strato d'ozono	kg CFC-11 eq	1	0,3	-3	-0,3	-0,03	-2
Tossicità per l'uomo (effetti cancerogeni)	CTUh	15	20	-2	17	0,02	50
Tossicità per l'uomo (effetti non cancerogeni)	CTUh	2	1	-38	-4	-0,016	-39
Assunzione di materiale particolato	kg PM2.5 eq	-6.851	-6.464	-376.601	-68.083	-25	-458.125
Formazione fotochimica d'ozono	kg NOVOC eq	-38.019	-22.475	-755.805	-152.165	-99	-967.263
Acidificazione	mol H+ eq	-49.296	-46.339	-7.561.998	-1.294.017	-211	-8.953.860
Eutrofizzazione (terrestre)	mmol N eq	-78.431	-59.970	-1.282.017	-291.157	-198	-1.711.773
Eutrofizzazione (acqua dolce)	kg P eq	-10.811	-10.055	-139.773	-39.400	-14	-219.853
Eutrofizzazione (acqua marina)	kg N eq	86.405	-3.440	-113.901	-25.748	-19	-58.703
Ecotossicità (acqua dolce)	CTUe	143.644.962	192.039.916	-	135.975.587	-7.403	162.403.728
Impegno di risorse (terrestre)	m ³ acqua eq	-10860	5.851	-228.683	-36.254	-142	-270.088
Impegno di risorse (minerali e fossili)	kg Sb eq	-35.870	-25.675	-180.810	-53.624	-113	-297.089
Cumulative Energy Demand	MJ	-	-98.370.330	-	-	-661.302	-
		182.889.242		708.998.073	289.879.881		1.309.598.827

Figura 13: articolo sul sistema di gestione dei RAEE in Lombardia pubblicato sul numero di febbraio 2015



Figura 14: 11 febbraio 2015 – puntata di “Fuori Sacco” – TeleLibertà