

## All'interno del programma 2016

### I RIFIUTI COME RISORSA

*Martedì 31 maggio ore 21*  
Gestione raccolta e recupero dei rifiuti  
nei consorzi di Bacino e Ato  
Dr Francesco Ardizio  
Direttore Consorzio di Bacino CBBN

*Martedì 21 giugno ore 21*  
Gestione dei rifiuti per una città pulita  
ridurre, riusare, riciclare  
Dr.ssa Roberta Miglio  
Ricercatrice Istituto Guido Donegani

*Martedì 18 ottobre ore 21*  
La raccolta differenziata  
nel comune di Novara  
P.Ch. Vincenzo Altieri  
Responsabile Tecnico ASSA di Novara



con il patrocinio di  
Provincia di Novara  
Comune di Novara

ASSOCIAZIONE RICERCATORI  
ISTITUTO DONEGANI

**Martedì 21 Giugno 2016**  
**Ore 21**

*Presso l'Aula Magna  
Dell'Istituto "G. Omar"  
Bld. La Marmora, 12 - Novara*

*si terrà la conferenza:*

**Gestione dei rifiuti  
per una città pulita.  
Ridurre, riusare, riciclare**

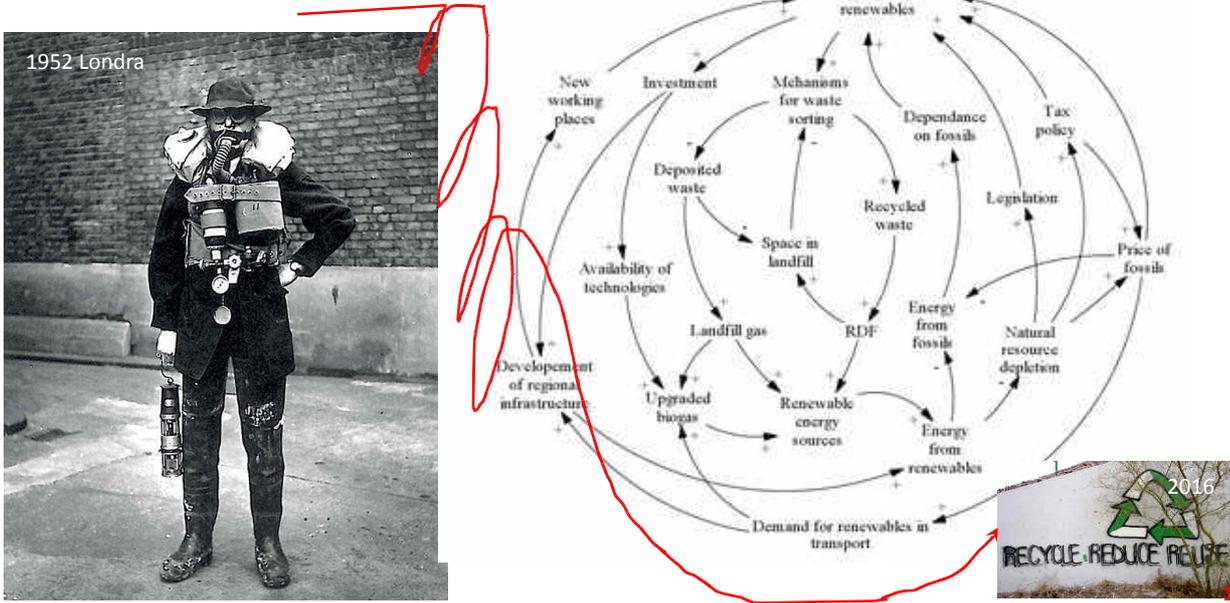
Dr.ssa Roberta Miglio  
Ricercatrice Istituto Guido Donegani

## Grazie dell'invito

mi emoziona un pubblico così numeroso e mi **fa piacere soprattutto per gli amici del club donegani** che ogni anno si attivano per nutrire la nostra curiosità con temi sempre diversi. E' impegnativo.

# Rifiuti: *dalla città pestilenziale alle 3 Rs*

Rif.4



Un addetto alla fognatura di Londra attrezzato per compiere una ispezione 1952,

una scritta sul muro attuale !

Cosa abbiamo attraversato in meno di 60 anni?

Esistono metodologie di modellazione che analizzano le dinamiche di un sistema socio-economici complesso, evidenziandone le interazioni e il comportamento dinamico.

Lo scopo di tale analisi è identificare come le strutture e le decisioni politiche (nell'accezione delle regole che si da una comunità) generano comportamenti identificati come problematici.

Ad es l'energia prodotta da origine rinnovabile incrementa solo quando c'è l'interesse dell'amministrazione.

Aumenterà ancora con atti legislativi o politiche di tasse dei comuni o spinte dal bussiness.

Di fatto le sfide poste per le tecnologie di recupero/ conversione dei rifiuti rimangono reali e ancora da superare

# Agenda

La civiltà condizionata dai suoi rifiuti.

L'era degli impianti.

La qualità dei rifiuti.

Valenza strategica della risorsa rifiuto.

Processi e tecnologie di un sistema integrato

Iniziative per la prevenzione o recupero, l'energia dai rifiuti



2

La gestione dei rifiuti è uno specchio **dello stile di vita di ogni comunità** e nello stesso tempo **la condiziona**.

Al di là dei sistemi di raccolta e smaltimento ad essere insostenibili sono in primo luogo gli **stili di vita** soprattutto quell'idea della popolazione, schiava della cultura della crescita e che ripone cieca fiducia nelle risorse della tecnica e del funzionamento dei mercati.

Siamo passati dall'era degli impianti (anni'70): discariche ed inceneritori, a prestare attenzione all'analisi merceologica dei rifiuti quindi a valutarli come risorsa strategica e alla gestione più che smaltimento.

**I risultati finora raggiunti sono ulteriormente migliorabili** aumentando la consapevolezza dei cittadini sull'importanza del proprio ruolo. Oggi i termini riuso, riutilizzo, riciclo, cominciano già a lasciare il posto a riduzione della produzione di rifiuti.

Porterò poi esempi di valorizzazione energetica dei rifiuti



Rif.1



3

I rifiuti rappresentano **una sfida a livello sociale, ambientale ed economico**, ad alcuni evocano **immagini negative** per altri invece rappresentano opportunità.

## Quanto siamo condizionati dai nostri rifiuti?

Rif.5

La *Città Pestilenziale* non è una città particolare, di una certa epoca o di una certa regione geografica, ma la condizione di ogni agglomerato urbano, dal suo primo apparire, fino agli ultimi decenni del 1800.

Una condizione causata dalla totale ignoranza del mondo invisibile di batteri e virus e della loro possibile azione patogena sul corpo umano. I rifiuti (deiezioni umane e animali, e di pochi resti di cucina, di botteghe e mercati) erano lasciati marcire dove capitava.

La conseguenza più importante fu la mortalità molto alta, con un saldo demografico spesso negativo

### *La città pestilenziale*



Nelle città del passato, fino agli ultimi decenni del 1800, c'era un aspetto inimmaginabile per noi moderni: il cattivo odore. Tutto puzzava. Dalle persone con i vestiti intrisi di sudore e sporcizia alle case dove ogni angolo diventava luogo dove abbandonare i rifiuti. Nei mercati si lasciavano marcire gli scarti poi mangiati dagli unici spazzini dell'epoca i maiali.

Veniva persino regolato il «lancio dalla finestra delle puzure» (il contenuto degli orinali) che poteva avvenire solo in certe ore notturne e dopo aver gridato per tre volte «guarda, guarda guardate». Se pioveva, specificavano le ordinanze, il lancio era libero e senza urla di preavviso.

Solo dopo 1800 avviene il superamento di tale città.

Ma, sebbene le nuove conoscenze consentissero di estrarre più risorse dall'ambiente naturale e le nuove tecnologie dessero la possibilità di costruire architetture maestose, ponti arditi, navi di grande dimensione, il **miglioramento delle condizioni di benessere individuale per la popolazione erano modeste.**

## Quanto siamo condizionati dai nostri rifiuti?

È nella seconda metà del 1800 che le cose cominciano rapidamente a cambiare. Prima ancora della grande avventura della microbiologia e della medicina, gigantesche opere di bonifica delle vecchie città avevano inferto un colpo decisivo alla Città Pestilenziale.



È nella seconda metà del 1800 che le cose cominciano rapidamente a cambiare.

Venne costruito il sistema fognario di Londra e Parigi con gigantesche opere di bonifica

Si cercano di convincere i cittadini a portare fuori dalle mura i rifiuti solidi (carne avariata, carogne di animali, letame, calcina, che spesso ostruivano le canalette per i liquami che correvano lungo le strade.

Dal 1880 cominciò anche la grande avventura della microbiologia

## Quanto siamo condizionati dai nostri rifiuti?

*Public toilets were installed with great success in the Crystal Palace for the Great Exhibition in 1851 in London. 827 280 people paid for their use.*



W.C. evolution

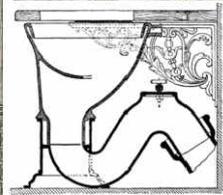


Fig. 3.

6

Poi, soprattutto dal 1880, le scoperte si susseguono alle scoperte  
Una grande azione promozionale del W.C. avvenne all'Esposizione  
Universale di Londra del 1851, **dove alcuni modelli riscossero un  
successo straordinario: furono "collaudati" da 875.000  
persone.**

## Raccolta differenziata ante litteram: *gli stracciaroli*

Le società umane prima della Rivoluzione Industriale erano da considerarsi estremamente povere: il reddito pro capite era il minimo indispensabile per sopravvivere. I nostri progenitori non avevano altra scelta che essere degli accaniti riciclatori, antesignani del “non si butta via nulla”.

Ma in seguito la chiusura dei pozzi neri, la diffusione dei WC, le ordinanze che proibivano di gettare per strada le immondizie, furono tutte misure che resero più complicato il tradizionale modo di recuperare e i rifiuti.



Gli “*Chiffoniers*” si mettevano d’accordo con i portieri per scegliere il materiale prima che andasse nel contenitore condominiale



Le società prima della Rivoluzione Industriale erano da considerarsi estremamente povere: il reddito pro capite era il minimo indispensabile per sopravvivere. **I nostri progenitori non avevano altra scelta che essere degli accaniti riciclatori.**

Gli oggetti più preziosi erano ossa, stracci e metalli vari, essenziali per la fabbricazione di bottoni, pettini, fermagli e oggettistica varia.

Gli stracci, in particolare quelli di origine vegetale (canapa e lino), venivano riciclati nell’industria della carta.

E’ l’epoca d’oro della **raccolta differenziata ante litteram**, un’epoca che durò fino al 1880.

dopo il recupero dei metalli, vetri, stracci, carta, ossa, la parte restante veniva data in **pasto ai maiali**, oppure seccata, macinata e trasformata in concime per **usi agricoli**.

Per gli eventuali scarti irrecuperabili si cominciò a sperimentare il metodo dell’ **incenerimento** .

## L'invenzione dei rifiuti urbani

L'innovazione tecnologica, in una prima fase, sfruttò le "materie prime urbane", riutilizzando molti tipi di rifiuto, in un secondo momento, quando la domanda di una società in rapida crescita rende tali fonti troppo scarse ed altre innovazioni portano nuovi processi industriali o nuove fonti, il ciclo biologico non trovava conclusione e le "materie prime urbane" diventano semplici rifiuti.

Rifiuti da allontanare e di cui disfarsi.

L'invenzione della plastica ha reso conveniente l' usa e getta e moltiplicando gli imballaggi.



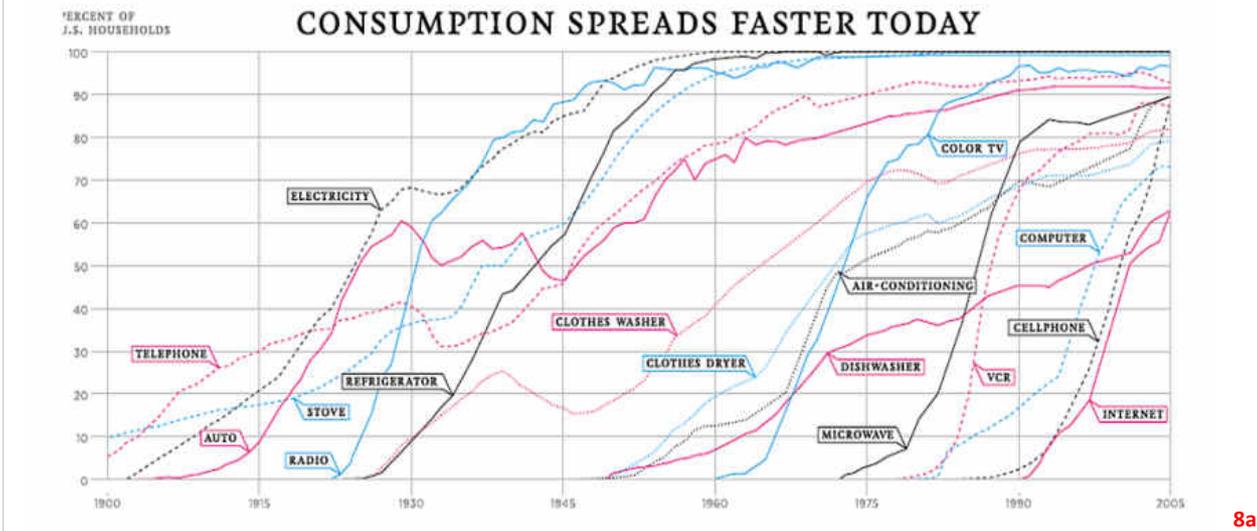
L'innovazione tecnologica, in una prima fase, sfruttò le "**materie prime urbane**", riutilizzando molti tipi di rifiuto, in un secondo momento, quando la domanda di una società in rapida crescita rende tali fonti troppo scarse **il ciclo biologico non trovava conclusione** e le "materie prime urbane" tornano ad essere **semplici rifiuti**.

Rifiuti da allontanare e di cui disfarsi.

Alcuni hanno definito questa trasformazione, avvenuta dalla seconda metà del XIX ° secolo, propriamente come "**invenzione dei rifiuti urbani**". Non sono soltanto l'aumento della popolazione, l'urbanizzazione, i nuovi stili di vita a contribuire all'incremento della quantità di rifiuti; una catena di innovazioni, ad.es. la "plastica". Gran parte di tali trasformazioni si ebbero in Italia in un arco di tempo brevissimo, in quello che è stato definito il "**miracolo o Boom Economico**" che iniziò negli anni post secondo conflitto mondiale- anni '50- e si concluse alla fine degli anni '60.

## Production, consumption and...

Rif.21



La diffusione dei nuovi ritrovati è sempre più rapida. Grafico con la % di famiglie che dispongono dell'oggetto indicato in funzione degli anni. Si nota un continuo aumento di pendenza delle linee. Segno di cicli di diffusione sempre più rapidi

## L'era degli impianti: inceneritori e ...

Tra gli anni 60 e 70 comincia l'epoca degli impianti.

I rifiuti di una società avanzata vanno trattati attraverso una rete adeguata di impianti, sotto competente controllo tecnico.



Rif.1



l'inceneritore è un'invenzione con più di un secolo ed il primo impianto è stato costruito in Germania nel 1895.

Inceneritore di Vercelli 1974-2014 sopra, di Bolzano 1983-2014, inceneritore Milano via Zama 1968 Silla 1

Fino agli anni '80 erano diffusi inceneritori senza recupero termico, il fumo di combustione all'uscita del forno veniva raffreddato rapidamente con acqua.

Già in impianti realizzati a partire dalla fine degli anni 70, il calore sviluppato durante la combustione viene recuperato e utilizzato per produrre vapore, energia elettrica o come vettore di calore (ad esempio per il teleriscaldamento), penalizzando le emissioni.

Ma la **prima normativa quadro è del 915/82**, prescriveva l'inserimento della camera di post combustione e relativi parametri e prescriveva limiti di emissioni al camino, ad esempio 500 mg/Nmc per gli NOx, **4000 microg/Nmc** per diossine e furani (fino al 1997)

Solo nella normativa 133/2005 (disciplina quadro per incenerimento e co-incenerimento di rifiuti non pericolosi e pericolosi) **i limiti divengono molto più restrittivi** gli NOx 200 per diossine e furani 0.1 ngTEQ/Nmc per i nuovi

## L'era degli impianti: ... e discariche

*Prima Dir CEE per riduzione e recupero dei rifiuti è la 442 del 1975. Solo nel 1982 arriva in Italia il DPR 915 che la recepisce.*



una discarica controllata di rifiuti urbani o speciali, siano essi pericolosi o non pericolosi, che venga gestita secondo le previsioni normative, non causa problemi di carattere ambientale e può essere considerato un impianto industriale come altri, benché con specifiche criticità.

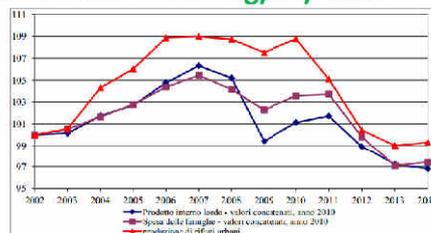
# Italia: produzione pro-capite di RU e costi «oggi»

Rif.9

	1995	2000	2004	2008	2011	2014
Belgium	455	471	485	479	456	435
Bulgaria	694	612	599	599	508	442
Czech Republic	302	335	279	306	320	310
Denmark	521	610	620	741	781	759
Germany	623	642	587	589	614	618
Estonia	371	463	445	392	301	357
Ireland	512	599	737	718	617	586
Greece	-	412	436	458	503	510
Spain	510	668	600	551	485	435
France	475	514	519	541	538	511
Croatia	-	262	304	415	384	387
Italy	454	509	540	552	520	488
Cyprus	595	628	684	728	683	626
Latvia	264	271	318	345	350	281
Lithuania	426	385	373	428	442	433
Luxembourg	587	654	679	697	666	616
Hungary	460	446	454	454	382	385
Malta	395	546	623	674	589	600
Netherlands	539	598	599	600	568	527
Austria	437	580	574	600	573	565
Poland	285	320	256	320	319	272
Portugal	352	457	445	518	490	453
Romania	342	355	349	411	259	272
Slovenia	596	513	485	542	415	432
Slovakia	295	254	261	313	311	321
Finland	413	502	469	521	505	482
Sweden	386	428	460	483	449	438
United Kingdom	498	577	602	541	491	482
Iceland	426	462	503	495	320	345
Norway	624	613	414	487	485	423
Switzerland	600	656	660	736	689	730

RU nel 2014 in Italia:

Produzione **488 kg/ab/anno**



Costo **165,09 €/ab/anno**

di cui **60,41** per la gestione dei RUI

**44,79** per la gestione delle RD

**22,39** per lo spazzamento

**0,23 €/kg** per la gestione dei RUI

**0,19 €/kg** per la gestione delle RD

11

## La produzione dei rifiuti urbani pro-capite continua a

**decrescere in Italia**, indicatore economico evidente. In realtà il valore assoluto del 2014 è aumentato di 80 kt/y, passando da 29572 kt/anno a 29653. (n° abitanti)

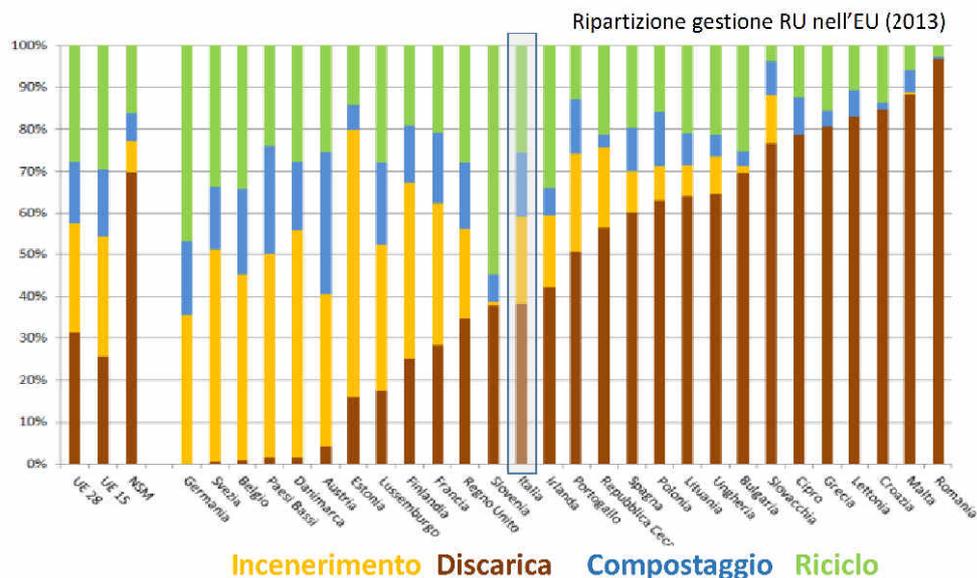
L'ISPRA da anni analizza i dati economici relativi ai costi di gestione dei servizi di igiene urbana.

Nel 2014 il costo medio annuo pro capite di gestione del servizio risulta di 165,09 euro/abitante per anno, di cui 60,41 euro per la gestione dei rifiuti indifferenziati, 44,79 euro per la gestione delle raccolte differenziate.

Le medie dei costi sono differenti da regione a regione

Il costo unitario nazionale medio per kg di rifiuto risulta, invece, di 0,23 euro/kg per la gestione dei rifiuti indifferenziati e di 0,19 euro/kg per la gestione delle raccolte differenziate.

## Italia: destinazione dei rifiuti «oggi»



12

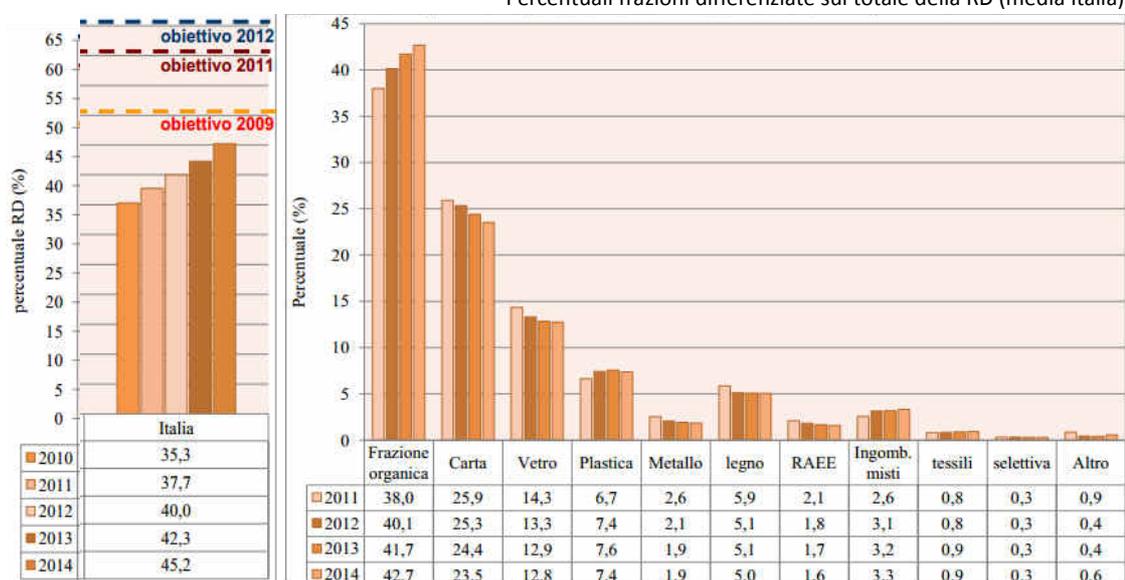
L'analisi dei dati sulla gestione dei rifiuti evidenzia che lo **smaltimento in discarica interessa ancora oltre il 30%** dei rifiuti urbani prodotti, tuttavia, il riciclaggio delle diverse frazioni dalla raccolta differenziata raggiunge, quasi il 30% della produzione: più del 16% è costituito dal recupero di materia della frazione organica da RD (umido+verde) Il **17% dei rifiuti urbani prodotti è incenerito**, l'**1% è esportato** (321 mila tonnellate). Il 56,6% dei rifiuti esportati (182 mila tonnellate) viene avviato a recupero di energia,

Come ci confrontiamo con gli altri paesi europei?

Stiamo nel mezzo, a sinistra, Francia Austria, Danimarca Belgio, Germania, dall'altra parte Portogallo, Spagna, Polonia

Nell'ultima statistica emessa da ISPRA, dove si possono trovare i dati aggregati anche per regione e provincia, emerge che in Italia la principale via di smaltimento è ancora la discarica.

## Da problema a risorsa: *la raccolta differenziata*



13

Ma è a partire dalla fine degli anni Ottanta che le scelte politiche degli enti locali, interpretando **una coscienza ambientale sempre più diffusa e marcata, misero l'accento sull'importanza della raccolta differenziata**, nell'ambito di una più ampia strategia volta a "chiudere" in maniera virtuosa il ciclo del trattamento dei rifiuti.

A livello di media italiana, non abbiamo raggiunto i target che ci siamo posti, ma aumenta la raccolta differenziata; l'art. 205, del DL 152/2006 stabilisce il raggiungimento di una raccolta differenziata dei rifiuti urbani pari ad almeno il 65% dei rifiuti prodotti;

aumenta la percentuale di rifiuti riciclati.

La direttiva 2008/98/CE prevede un target del 50% di riciclo da conseguire entro il 2020.

All'interno della frazione raccolta in modo differenziata, la maggiore fetta è la frazione organica costituita dal rifiuto umido di casa e dal verde. Un terzo circa del rifiuto umido deriva da attività commerciali (ristoranti, bar...). Operare su questa frazione ha impatto significativo.

## ... a consulto dal rifiutologo

INDIFFERENZIATO: indicativamente **solo il 10% non è riciclabile**

UMIDO ORGANICO: gli scarti da giardino e cucina sono 30-33% del totale della pattumiera (110-130 kg/ab/anno)

PLASTICA: 15% circa (oggi 7,4%)

CARTA e CARTONE: 23-25%

VETRO: 8% circa

LEGNO: 5% circa

TESSUTI: 3% circa

METALLI (es.Fe, Al.): 3% circa



I rifiuti sono un chiaro segno di inefficienza del sistema economico.

A partire dalla fine degli anni 80 ci sono state sempre più incisive “campagne di comunicazione” volte ad informare i cittadini circa i servizi di raccolta ma soprattutto a creare una sensibilità individuale e collettiva verso il valore potenziale rivestito da alcune tipologie di materiale (ad esempio vetro, plastica, ecc.).

Oggi si possono scaricare apps per telefonini dove ogni materiale trova la sua collocazione.

Ci sono margini significativi di miglioramento. Dall'analisi merceologica dei nostri rifiuti solo il 10% non è differenziabile

Basterebbe il buon senso.. scambio di informazioni ad es. in Grecia i rifiuti da imballaggio sono la metà che in Italia. Come fanno?

E comunque è obiettivo della Dir Comunitaria 2008/98/CE art 29 dissociare la crescita economica dagli impatti ambientali connessi alla produzione dei rifiuti  
Al ristorante è virtuoso portare a casa il cibo avanzato, questo non diverrà rifiuto, ma devo superare un condizionamento psicologico... non è da poveracci ma da virtuosi

## Sistema di responsabilità condivise

La legge 475/88 istituisce il meccanismo della **responsabilità estesa al produttore**.

Nasce così il Consorzio per la raccolta delle batterie al Pb (CoBat) e per gli oli esausti. I produttori di oli e batterie, devono provvedere alla raccolta e recupero di una certa percentuale.

Sono le stesse imprese ad essere responsabili del rifiuto, quindi hanno l'interesse a **riprogettare i propri prodotti per renderli più facilmente ed economicamente riciclabili (Green Economy)**.

Il principio è poi stato esteso ai produttori di imballaggi ed ad altre tipologie di rifiuti urbani (frigoriferi, lavatrici, televisori, PC, telefonini).

Il recupero e riciclo permettono un minore utilizzo dei materie prime (si stima riduzione del 50% per acciaio, Al, Pb, carta...) fino al 95% per alcuni vetri.

15

**Il Dlgs n. 22 del 5 febbraio 1997 (cosiddetto Decreto Ronchi)** ha segnato il passaggio **dal concetto di smaltimento al concetto di gestione di rifiuti**, infatti per la prima volta nel panorama normativo italiano si parla di gestione dei rifiuti come comprendente tutte le attività che sono legate alla prevenzione, riduzione, riciclaggio e recupero dei rifiuti e non soltanto di messa in discarica come unica modalità di trattamento dei rifiuti. Applicando ad esempio il sistema di responsabilità condivise: E' una strategia disegnata per promuovere l'integrazione nel prezzo di un prodotto dei costi ambientali sostenuti nella sua produzione, utilizzo e recupero.

La responsabilità è "estesa" perché va oltre il semplice momento produttivo e travalica i confini della fabbrica.

Infatti si basa su un modello a cascata dove il produttore aderisce a un consorzio e paga un contributo in ragione dei rifiuti prodotti, il consorzio ne organizza la raccolta e il recupero.

## La parola chiave: gestione integrata

Dir 2008/98/CE (DL n°205/2010 )  
DPCM del 7 marzo 2016



16

Gestione integrata significa stabilire una scala di priorità. Lo smaltimento in discarica, scelta quasi unica e principale 40 anni fa, rappresenta l'ultima opzione come definito dalla Dir Comunitaria 2008/98/CE. Recepita nell'ordinamento italiano dal DL n°205/2010 del 3/12/2010.

e' necessario **provvedere in via prioritaria alla riduzione della produzione della frazione organica dei rifiuti urbani**

Al primo posto della scala delle priorità di colloca **la prevenzione della produzione del rifiuto**

## Recupero energia dalla trazione non riciclabile

Termovalorizzatore di Bolzano (2014)



Capacità trattamento rifiuti	130.000 t/anno
Potenzialità termica forno	59 MW
Potenza elettrica massima generata	15 MW
Potenza termica massima recuperata	32 MW
Superficie areale	25.000 m <sup>2</sup>

17

Oggi PCI medio input inceneritore 2400 kcal/kg (variabile tra 1900-3800 kcal/kg), dato di progetto del termovalorizzatore di Bolzano = 3100 kcal/kg)

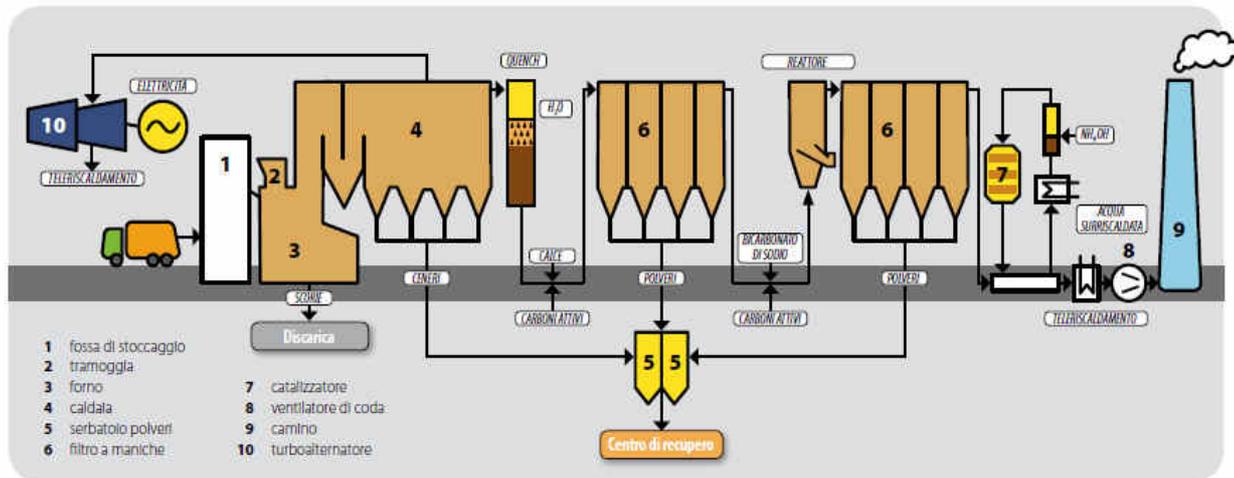
L'efficienza energetica di un termovalorizzatore è variabile tra il 19 e il 27% se si recupera solo l'energia elettrica ma arriva al 70-85% col recupero del calore (cogenerazione).

Potenza elettrica 15 Mwe, termica 32MWth. Autoconsumo elettrico 1,8 MW

Un impianto di questa complessità è innanzitutto un'infrastruttura tecnologica. Questa forma di eco non è solo riconducibile alla scelta dei colori, ma anche alla morfologia delle montagne che fanno da sfondo al termovalorizzatore. da 130.000 tonnellate di rifiuti al costo di **ca. 140.000.000 milioni d'euro**

# Termovalorizzatore di Bolzano (2014)

Rif.13  
Rif.18



18

Tecnologia utilizzata griglia mobile, filtri a maniche doppio stadio con dosaggio di calce idrata,

Il processo si sviluppa su un'unica linea di combustione composta essenzialmente da un forno per la termovalorizzazione dei rifiuti e una caldaia per il recupero energetico.

Un sistema di caricamento automatico provvede alla dosatura dell'alimentazione dei rifiuti su un forno a griglia. Il tempo di permanenza dei rifiuti sulla griglia è di circa 60-70 minuti.

La combustione secondaria, ovvero l'ossidazione dei gas incombusti, ha luogo al di sopra della zona di combustione principale. In questo modo, con una regolazione di aria secondaria adattata alle condizioni dei rifiuti, si ottiene un completamento quasi perfetto della combustione dei gas.

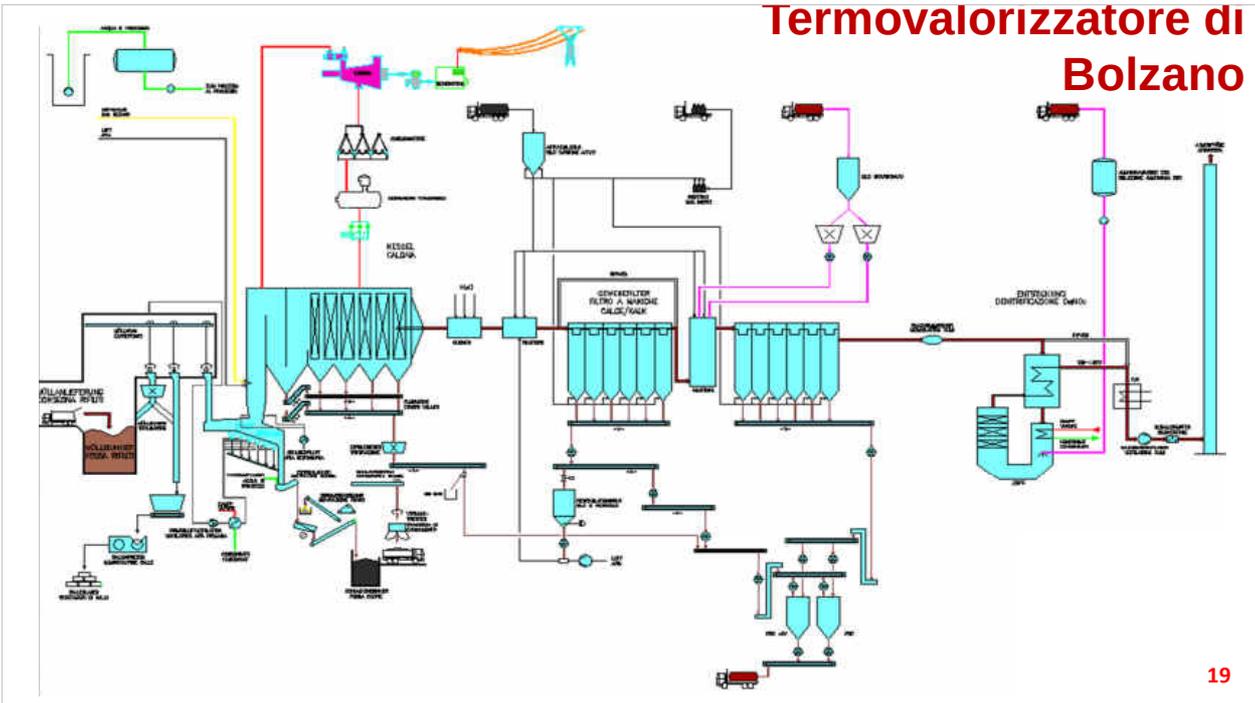
Nella zona finale della griglia ha luogo la combustione completa delle scorie, che, dopo un processo di deferrizzazione, vengono poi depositate nella fossa di accumulo.

Peculiarità dell'impianto è il sistema di abbattimento fumi, progettato e realizzato interamente con un sistema a secco. Nella filiera di depurazione fumi sono presenti almeno tre unità di trattamento, di cui due di dosaggio chemicals (calce idrata, carbone attivo e bicarbonato di sodio) con filtri a maniche ed una catalitica (SCR)

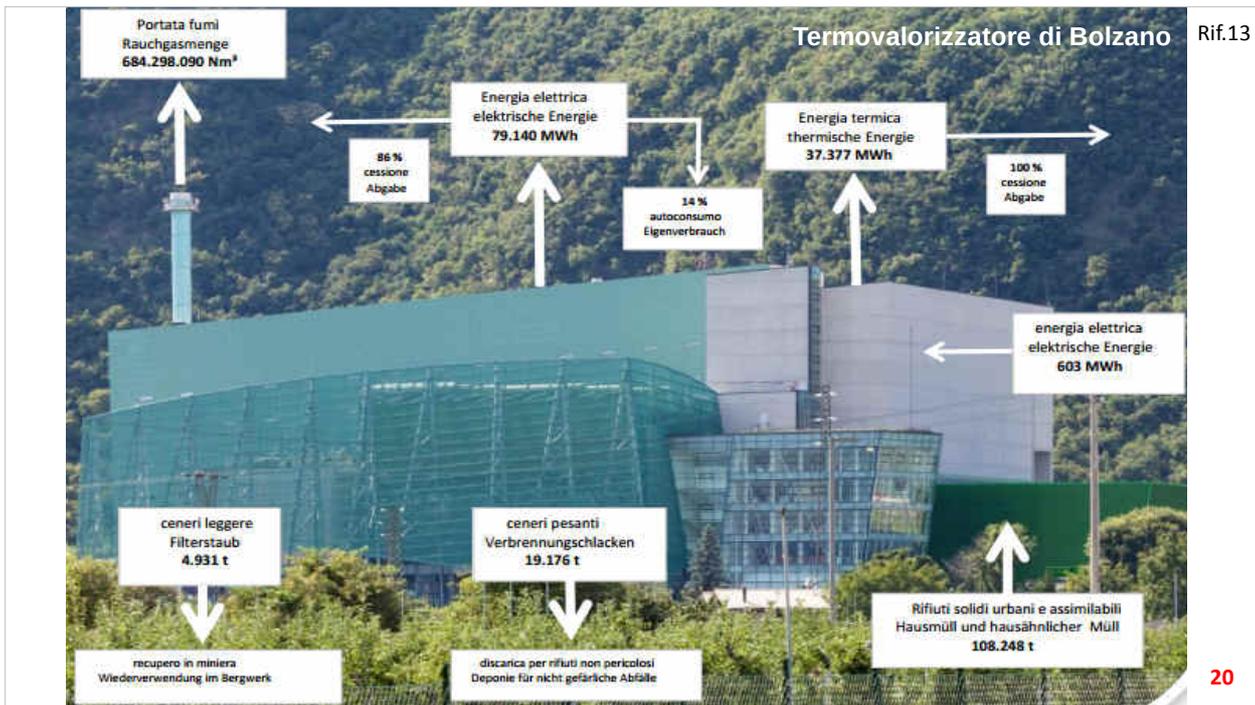
L'energia termica liberata durante la combustione viene valorizzata e convertita prima in energia meccanica e quindi in energia elettrica.

La calce richiede che la temperatura viene abbassata fino al valore ottimale (130-150°C, comunque < 200°C); la calce reagisce con gli acidi presenti in fase gassosa formando i sali di calcio corrispondenti.

# Termovalorizzatore di Bolzano



19



## Bilancio anno2014

*Con l'energia prodotta dal termovalorizzatore si copre il fabbisogno termico di 10 mila alloggi, ed energia elettrica per illuminarne ben 20 mila.*

*Dalle ceneri pesanti si recuperano 2.000 t/anno (ferro e acciaio)*

*Residui da smaltire sono ridotti a 25.000 t/anno (ceneri pesanti, ceneri leggere, scorie)*

# Termovalorizzatore di BZ (monitoraggio emissioni camino)

Report Medie Semiorarie

Rif.13 Data: 01/06/2016

Ore	SO2 mg/Nm3			HCL mg/Nm3			Hg ug/m3			CO mg/Nm3			POLY mg/Nm3			NOX mg/Nm3			COT mg/Nm3			NH3 mg/Nm3			O fumi Nm3/h			O2 %			T fumi °C			T camera Postcomb. °C			Impianto	Stato					
	Val	Lim	ID %	Val	Lim	ID %	Val	Lim	ID %	Val	Lim	ID %	Val	Lim	ID %	Val	Lim	ID %	Val	Lim	ID %	Val	Lim	ID %	Val	Lim	ID %	Val	Lim	ID %	Val	Lim	ID %										
00:30	4,9	100	0,8	100	0,31	88	2,2	100	0,4	100	30,8	100	1,0	100	0,7	100	84001,1	100	9,3	100	143,8	100	968,8	100	In marcia																		
01:00	3,3	100	0,6	100	0,26	100	2,2	100	0,41	79	27,3	100	1,1	100	0,7	100	85867,3	100	9,1	100	145,0	100	980,4	100	In marcia																		
01:30	2,2	100	0,7	100	0,56	100	1,8	100	0,42	100	38,2	100	1,1	100	0,7	100	87300,8	100	9,6	100	150,8	100	976,1	100	In marcia																		
02:00	3,9	100	1,2	100	1,2	86	1,3	100	0,42	100	37,9	100	1,0	100	0,6	100	88168,1	100	9,8	100	159,1	100	984,7	100	In marcia																		
02:30	5,4	100	1,3	100	0,58	88	1,5	100	0,43	100	29,4	100	1,1	100	0,7	100	88230,0	100	9,8	100	162,2	100	985,3	100	In marcia																		
03:00	3,6	100	1,3	100	0,46	100	2,1	100	0,43	100	28,2	100	1,0	100	0,8	100	88500,1	100	9,4	100	162,4	100	985,3	100	In marcia																		
03:30	2,9	100	1,4	100	0,55	100	1,8	100	0,43	100	23,7	100	1,1	100	0,7	100	89374,9	100	9,6	100	167,7	100	988,1	100	In marcia																		
04:00	3,0	100	1,2	100	0,4	86	1,5	100	0,43	100	27,9	100	1,0	100	0,8	100	89930,9	100	9,2	100	161,2	100	974,5	100	In marcia																		
04:30	2,5	100	1,4	100	0,51	88	1,4	100	0,42	100	32,4	100	1,0	100	0,7	100	89598,8	100	9,5	100	159,3	100	987,1	100	In marcia																		
05:00	7,7	100	1,8	100	0,59	100	1,8	100	0,42	79	31,6	100	1,0	100	0,8	100	89976,4	100	9,2	100	156,0	100	973,5	100	In marcia																		
05:30	6,0	100	0,5	100	0,71	100	2,3	100	0,41	100	28,7	100	1,1	100	0,7	100	89763,8	100	9,2	100	146,1	100	978,9	100	In marcia																		
06:00	1,4	100	0,7	100	0,38	86	2,2	100	0,41	100	33,1	100	1,1	100	0,7	100	89848,0	100	9,3	100	144,2	100	971,2	100	In marcia																		
06:30	1,9	100	0,9	100	0,55	88	2,2	100	0,4	100	38,1	100	1,0	100	0,5	100	89901,3	100	9,7	100	130,5	100	984,9	100	In marcia																		
07:00	4,8	100	0,9	100	0,4	100	0,4	100																		In marcia																	
07:30	2,2	100	0,3	100	0,1	10																				In marcia																	
08:00	4,7	100	0,4	100	0,15	86																				In marcia																	
08:30	4,5	100	0,4	100	0,28	88																				In marcia																	
09:00	5,1	85	0,4	85	0,58	10																				In marcia																	
09:30	3,4	78	0,3	78	0,72	10																				In marcia																	
10:00	2,0	100	0,6	100	0,04	86																				In marcia																	
10:30	2,9	100	0,8	100	1,22	86																				In marcia																	
11:00	5,1	100	1,1	100	1,8	10																				In marcia																	
11:30	4,5	100	1,2	100	1,38	10																				In marcia																	
12:00	3,0	100	1,6	100	1,23	86																				In marcia																	
12:30	4,2	100	1,3	100	2,11	86																				In marcia																	
13:00	4,8	100	1,4	100	1,86	10																				In marcia																	
13:30	3,4	100	1,1	100	1,84	10																				In marcia																	
14:00	2,8	100	1,0	100	1,82	86																				In marcia																	
14:30	6,0	100	0,4	100	0,77	86																				In marcia																	
15:00	0,0	100	0,4	100	1,08	10																				In marcia																	
15:30	1,2	100	0,6	100	3,35	10																				In marcia																	
16:00	1,5	100	0,7	100	3,2	86																				In marcia																	
16:30	2,2	100	0,9	100	3,15	86																				In marcia																	
17:00	5,3	100	1,4	100	2,75	10																				In marcia																	
17:30	4,0	100	0,9	100	1,49	10																				In marcia																	
18:00	6,0	100	1,3	100	1,23	86																				In marcia																	
18:30	3,6	100	0,7	100	0,86	86																				In marcia																	
19:00	3,4	100	0,8	100	1,3	10																				In marcia																	
19:30	4,0	100	1,0	100	1,8	10																				In marcia																	
20:00	3,6	100	0,9	100	1,28	86																				In marcia																	
20:30	4,4	100	0,9	100	1,04	86																				In marcia																	
21:00	2,3	88	0,7	88	0,74	10																				In marcia																	
21:30	3,3	78	0,7	78	0,99	10																																					

# Termovalorizzatore di Bolzano: prezzi smaltimento

Rif.13

Prezzi per lo smaltimento rifiuti solidi - Preise für die Abfallentsorgung 2016

**Impianto di termovalorizzazione Bolzano - Restmüllverwertungsanlage Bozen**

Conferitori Anlieferer	Tipologia rifiuto Abfallart	Prezzo base Grundpreis (€/t)	T. provinciale Landessteuer (€/t)		Prezzo esclusa IVA Preis ohne MWST. (€/t)	IVA MWST.	Prezzo inclusa IVA Preis inklusiv MWST. (€/t)
Comuni, loro Consorzi o società controllate Gemeinden, deren Verbände oder kontrollierte Gesellschaften	r.s.u. e rifiuti assimilabili - codice CER 20 03 01, 20 03 07 (1) Hausmüll und hausmüllähnlicher Abfall - EAK Kodex 20 03 01, 20 03 07 (1)	81,00			<b>81,00</b>	10%	89,10
Conferitori privati Private Anlieferer	r.s.u., rifiuti assimilabili e altri codici autorizzati Hausmüll, hausmüllähnlicher Abfall und andere autorisierten Kodexe	122,44			<b>122,44</b>	22%	149,38
Comuni, loro Consorzi o società controllate Gemeinden, deren Verbände oder kontrollierte Gesellschaften	Altri codici autorizzati Andere autorisierten Kodexe	90,00			<b>90,00</b>	10%	99,00
Conferitori privati Private Anlieferer	Codice CER 19 12 12 EAK Kodex 19 12 12	90,00			<b>90,00</b>	22%	109,80

**Discarica "Ischia Frizzi" Vadena - Deponie "Frizzi Au" Pfatten**

Conferitori Anlieferer	Tipologia rifiuto Abfallart	Prezzo base Grundpreis (€/t)	T. provinciale Landessteuer (€/t)	T. discarica Deponiesteuer (€/t)	Prezzo esclusa IVA Preis ohne MWST. (€/t)	IVA MWST.	Prezzo inclusa IVA Preis inklusiv MWST. (€/t)
Comuni, loro Consorzi o società controllate Gemeinden, deren Verbände oder kontrollierte Gesellschaften	r.s.u. e rifiuti assimilabili (1) Hausmüll und hausmüllähnlicher Abfall (1)	69,60		11,40	<b>81,00</b>	10%	89,10
	Rifiuti speciali (2) Sondermüll (2)	111,17	30,63	6,20	<b>148,00</b>	22% *	180,56
	Percolato da discarica Deponiesickerwasser	10,00				10%	11,00
Conferitori privati Private Anlieferer	r.s.u. e rifiuti assimilabili (1), rifiuti speciali (2) Hausmüll und hausmüllähnlicher Abfall (1), Sondermüll (2)	111,17	30,63	6,20	<b>148,00</b>	22% *	180,56

**22**

Giusto la curiosità di sapere cosa si paga ...

## Recupero energia dalla trazione non riciclabile



*Dato che Il Consiglio Regionale del Piemonte, ad 19 aprile 2016, ha approvato un Piano regionale di gestione dei rifiuti urbani con obiettivi al 2020*

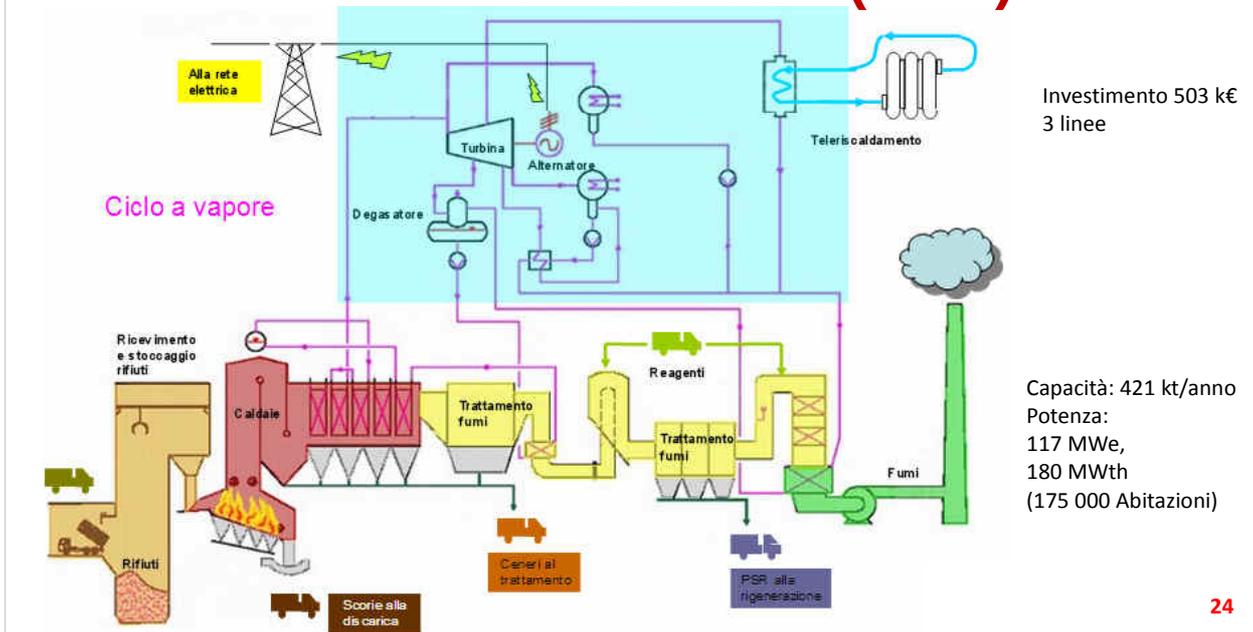
- *riduzione della prod.rifiuti a 455 kg/ab/anno; (RIDUZIONE)*
  - \* *RD >= il 65%*
  - \* *produzione di RUI non superiore a 159 kg/ab/anno ;*
  - \* *riciclaggio >= 55%ps;*
  - \* *avvio a recupero energetico solo delle frazioni per le quali non è possibile il recupero di materia;*

*I rifiuti residuali non riciclabili sono stimati complessivamente in **671.000 tonnellate** nel 2020, il piano prevede la valorizzazione energetica direttamente nell'impianto di termovalorizzazione di Torino (346.000 tonnellate) o, previa produzione di CCS (96.900 tonnellate) invio a cementificio di Robilante*

**Capacità produttiva** 1.700.000 t/anno cemento in provincia di cuneo.

*Vediamo lo schema con cui è costruito*

## Termovalorizzatore di Torino (2014)



L'impianto è attualmente autorizzato (2014) per una capacità di 421 000 ton/anno con 2600 kcal/kg di PCI nominale. E' provvisto di 3 linee autorizzate a funzionare all'80% della capacità per 7600 h/anno.

La tecnologia è a griglia mobile con raffreddamento misto aria acqua.

Il rifiuto rimane sulla griglia circa 1 ora, dove brucia intorno a 1000°C, se la temperatura scende sotto 850°C si attivano bruciatori ausiliari.

La linea di depurazione dei fumi dopo recupero termico via produzione di vapore surriscaldato, prevede un elettrofiltro e successivamente dosaggio di carbonato di sodio e carboni attivi in reattore e filtrazione su filtro a maniche da ultimo è inserita una