

Inceneritori

L'inceneritore è un sistema per lo smaltimento dei rifiuti solidi, ad oggi è già presente in alcune aree urbane un esempio è l'inceneritore di Vienna il cui design è stato elaborato dall'architetto Hunderwasser e rappresenta forse la massima espressione d'integrazione architettonica.

Si può affermare che gli inceneritori sono compatibili con le aree metropolitane a patto che rispettino alcune norme di carattere generale:

- Sapere cosa vi entra evitando piombo, cadmio e materiale radioattivo;
- Evitare pezzatura di grossa dimensione;
- Operare una buona gestione dell'impianto stesso;
- Necessità di personale specializzato;
- Accettare la possibilità che avvengano incidenti di gravità più o meno importanti.

Fatto questo preambolo è necessario dare qualche informazione sui rifiuti, è difficile dare una definizione precisa di “Rifiuto” ma secondo la Comunità Europea il rifiuto è un oggetto che non serve più al suo possessore e di cui il possessore si vuole liberare.

Un oggetto segue un percorso di vita che lo porta dalla sua produzione e quindi la nascita sino al momento in cui, per svariati motivi, è divenuto ormai inutilizzabile e diventa rifiuto.

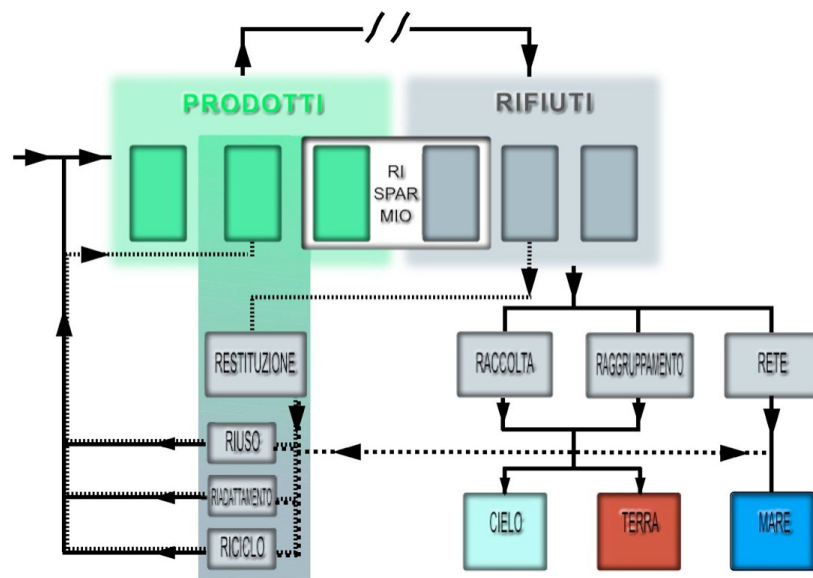
Tale rifiuto può seguire solo le seguenti strade:

- Essere riconsegnato al produttore;
- Essere consegnato al centro di raccolta;
- Essere ritirato da un terzo.

Una volta quindi che è avvenuto il trasporto le modalità di smaltimento finale sono soltanto due:

- Conservazione all'interno di un luogo predisposto quale può essere ad esempio una cava;
- Inceneritore.

Questo significa che in assenza di riciclo qualunque strada imbocchi il rifiuto il risultato finale rimane sempre la dispersione dello stesso nell'aria, in mare oppure attraverso il terreno.



Per quanto riguarda l'incenerimento è importante ricordare che vi sono alcuni rifiuti che comportano non poche difficoltà nello smaltimento, l'incenerimento è un processo di combustione che tiene conto del fatto che esiste anche un contenuto inorganico nel materiale e di cui l'unità d'incenerimento si fa carico nella separazione e nella conservazione; ad esempio le plastiche sono fatte di un materiale che è cento volte meglio del carbonio, la plastica è fatta di carbonio e idrogeno e il potere calorifico è circa 10000 kcal/kg quindi una plastica è combustibile ed è dieci volte meglio del carbone e per la plastica si dovrebbe parlare di combustione della plastica e non d'incenerimento.

Quando si deve bruciare qualcosa bisogna tener conto che si dovrebbe tendere a realizzare una combustione di tipo:

- Clean;
- Cleaning(post-combustione);
- Cleanable.

L'incenerimento è un problema di Cleanable-Combustion vale a dire combustione che tiene conto del rispetto della materia inorganica è una situazione in cui è necessario quindi un "rispetto reciproco" poiché se nell'inceneritore sono gettate delle pile in cui sono presenti il piombo e il mercurio dopo è ancora più difficile ottenere la separazione di questi due ultimi elementi.

Parametri	tal quale (Milano)	D.M. 2/2/98	organico	carta	plastica	vetro	legno
P.C.I. (MJ/Kg)	10	15	3	11	40	-	16
%	-	-	30	20	10	8	4
Umidità (tot mass)	35%	25%	70%	15%	6%	2,2%	23%
Cl	0,5%	0,9%					
Z	0,2%	0,6%					
Ceneri	20%	20%	3,5%	5%	10%	94%	100%
Pb (volatili)	180	200					
Cr		100					
Cu (sol.)	100	300					
Mn		400					
Ni	25	40					
As	0,6	9					
Cd + Hg	2,5	7					
T ram.		1100 °C					

- percentuali in massa umida

- valori in mg/Kg secco

Cerchiamo ora di definire cosa sia un rifiuto solido organico ed è possibile definirlo come una materia che ha un certo potere calorifico, una certa composizione e per essere tale deve avere meno

di 15000 kJ/kg come potere calorifico per essere propriamente definito rifiuto, altrimenti diventa qualcosa che ha un certo valore.

Se ad esempio si raccoglie un rifiuto che già proviene da una precedente raccolta differenziata oppure è proveniente da un centro di selezione CDR, sostanzialmente è stata eliminata l'acqua, allora se il potere calorifico è superiore a 15000 kJ/kg prende il nome di CDR stesso in italiano (combustibile da rifiuto).

Un combustibile classico ha un potere calorifico dell'ordine di 40000 kJ/kg quindi il CDR ha un valore di circa un terzo, se invece si fa riferimento ad un composto organico il valore di riferimento è 3000 kJ/kg, vale a dire un decimo, e questo perché per il 60-70% è composto d'acqua quello che rimane quindi una volta persa l'acqua è qualcosa tipo lignina, peptidi, ossigeno, azoto.

I rifiuti solidi organici sono composti per il 35% da rifiuti urbani biodegradabili, 20% carta, 10% plastica, 4% legno e altri materiali che possono essere suddivisi in tre categorie:

- Inorganico;
- Organico con acqua;
- Organico senza acqua.

Ciò che contribuisce maggiormente come potere calorifico nel processo di incenerimento sono:

- Plastica;
- Carta .

Per quanto concerne la problematica sullo smaltimento o il riciclo della plastica tutto è dettato da problematiche di carattere politico e soprattutto economico, a differenza del caso del vetro poiché il procedimento di produzione e riciclo rappresenta una catena chiusa.

Gli inceneritori possono essere suddivisi in due grandi categorie in relazione ai tipi di rifiuti bruciati:

- Inceneritori per rifiuto "talquale" caratterizzato da un potere calorifico di 1000 kJ/kg e da contenuto inorganico inferiore al 35%
- Inceneritori per CDR con potere calorifico di 15000 kJ/kg che presentano un contenuto di materiale inorganico non superiore al 20%; questi inceneritori possono essere anche usati per bruciare rifiuti solidi urbani.

I rifiuti utilizzati si presentano fisicamente come "balle" o "rifiuti di camion" leggermente tritovagliati e compressi. Per un regolare funzionamento dell'impianto la pezzatura dei rifiuti non dovrebbe essere superiore a 30-40 cm (ad esempio un telone di plastica potrebbe impedire l'efflusso di aria attraverso la griglia).

Il materiale di alimento dell'inceneritore si può presentare sotto le seguenti forme:

TIPOLOGIA	ρ , kg/m ³	ϕ , mm
Fluff	200	0÷50
Addensato	500	16x20
Balle	250	800x1000x1000

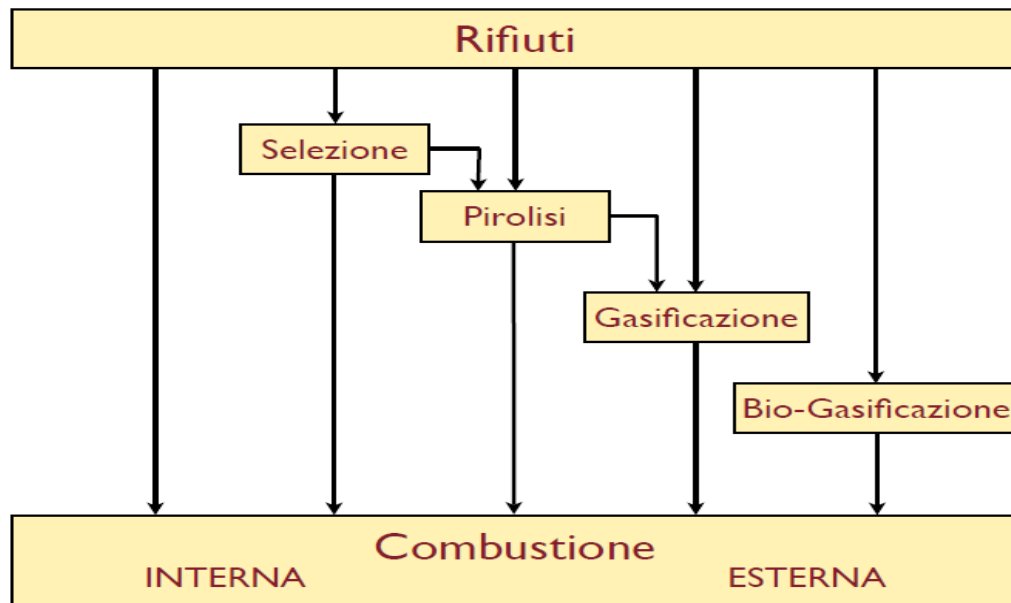
Il fluff si ottiene dalla tranciature del “talquale” e presenta una densità di circa 200 kg/m³; l’addensato è materiale estruso, pressato e ridotto a cippato a cui è stata sottratta gran parte dell’acqua, esso presenta una pezzatura di 2-3 cm e densità di circa 500 kg/m³; tra il fluff e l’addensato si colloca il rifiuto talquale con una densità di 300-400 kg/m³ che presenta oltre all’aliquota organica tracce di Cl (0.6%) e Cr (100ppm).

I processi di pretrattamento dei rifiuti in un inceneritore sono:

- Pirolisi
- Gassificazione
- Biogassificazione

La pirolisi consiste nel convogliare una corrente ad alta temperatura (600°C) attraverso il rifiuto, che ha il compito di eliminare l’acqua e i componenti volatili. Il prodotto del processo è un residuo solido carbonioso contenente ancora la parte inorganica detto “char”.

La gassificazione contempla nel processo la presenza di una piccola percentuale di ossigeno (inferiore a quella stechiometrica); il processo avviene a temperature di circa 1000°C e origina un gas di sintesi costituito prevalentemente da CO. Il gas presenta una concentrazione di C maggiore rispetto ai prodotti di pirolisi ma un potere calorifico più basso.



Forni a griglia

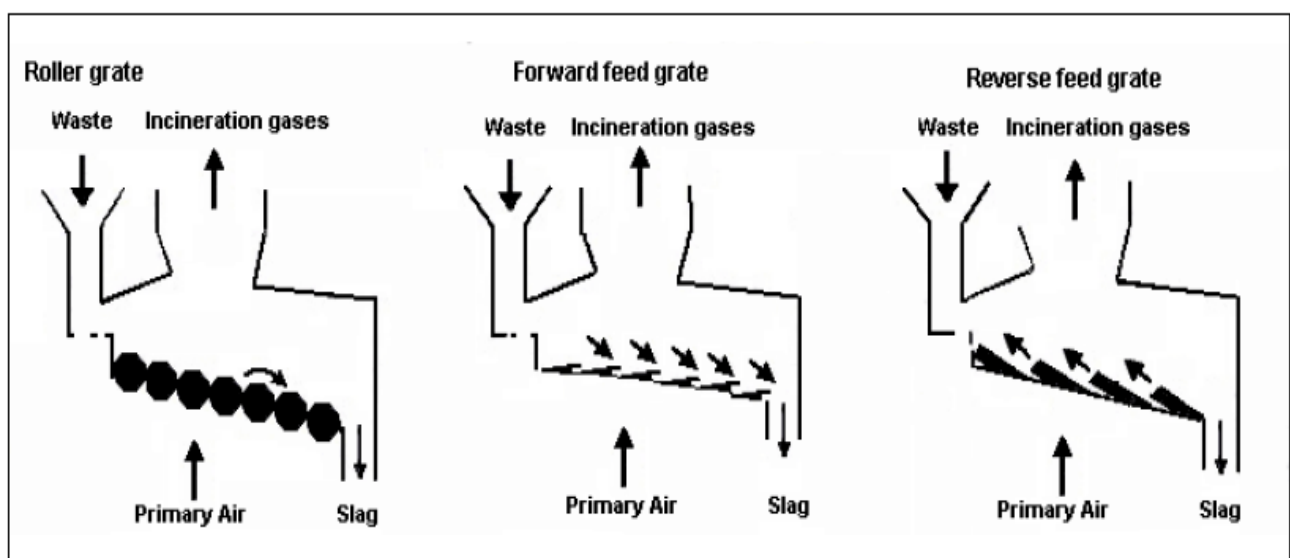
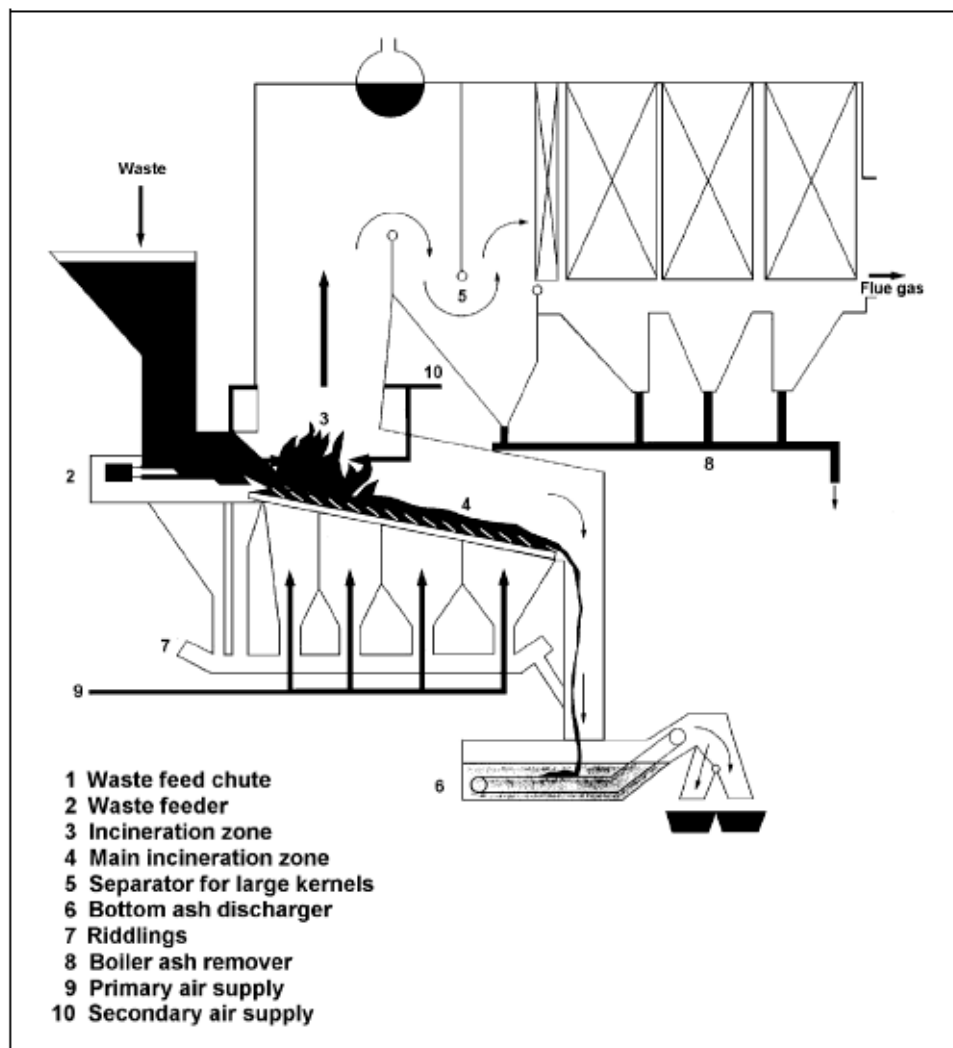
L'inceneritore viene alimentato dalla parte alta e il rifiuto solido rovina per gravità verso il basso mentre l'aria viene insufflata da basso attraverso la griglia.

. Le griglie possono essere di due tipologie:

- Griglie a cilindri
- Griglie a barre

Le prime sono costituite da cilindri rotanti su cui scorre il materiale. Vengono usate principalmente con CDR per consentire un efficace raffreddamento della griglia che raggiunge elevate temperature. Le seconde sono costituite da piastre scorrevoli su cui viene trasportato il materiale e si distinguono in "forward feed grate" e "reverse feed grate".

L'aria riscaldata di alimentazione primaria proviene da sotto la griglia e consente la vaporizzazione dell'acqua e delle sostanze volatili mentre l'aria di alimentazione secondaria viaggia in controcorrente incontrando le ceneri e successivamente partecipando alla combustione dei rifiuti.



I principali parametri tecnici delle griglie sono:

- Carico termico
 - fino a 1 MKcal/m²h
- Carico meccanico
 - fino a 300 Kg/m²
- Griglie a movimento alternato
- Pendenza
 - fino al 35%
- Passaggio aria tra elementi
- Raffreddamento aria primaria / acqua

La conoscenza del carico termico e del carico meccanico consente di individuare la portata di materiale che la griglia può supportare ovvero se la griglia è alimentata da CDR oppure da altro tipo di rifiuto.

Il combustibile che scende lungo la griglia viene prima essiccato poi gassificato e pirolizzato. Quello che resta è un “char” che è l’unica parte solida che brucia sulla griglia. La parte di ceneri e scorie (metalli) si accumula nella tramoggia di raccolta finale in uno stato semifuso.