

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI FEDERICO II



FACOLTÀ DI INGEGNERIA

CORSO DI LAUREA IN  
INGEGNERIA PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO  
(CLASSE DELLE LAUREE IN INGEGNERIA CIVILE-AMBIENTALE N°8)

DIPARTIMENTO DI  
INGEGNERIA IDRAULICA, GEOTECNICA ED AMBIENTALE

ELABORATO DI LAUREA

Prestazioni ambientali degli inceneritori  
per rifiuti solidi urbani

RELATORE  
CH.MO PROF.  
Francesco Pirozzi

CANDIDATO  
Davide Borrillo  
MATR. 518/654

ANNO ACCADEMICO 2010/2011

Nel presente lavoro, si è approfondito:

- la normativa che regola l'installazione, il funzionamento e la gestione di un inceneritore;
- il processo di combustione;
- le varie tipologie di inceneritori (a griglia, a letto fluido);
- il processo di formazione del combustibile derivato dai rifiuti;
- le emissioni in atmosfera e i relativi impianti di abbattimento indicati nei documenti BRef predisposti da Gruppi di lavoro della Commissione Europea;
- il processo di recupero del calore prodotto con produzione di energia elettrica;
- il procedimento relativo alla Valutazione di Impatto Ambientale di un inceneritore;
- le principali problematiche sanitarie.

Tra gli studi esaminati, sugli effetti della salute delle popolazioni residenti nei dintorni di un inceneritore, con risultati peraltro contrastanti e con differenze sostanziali tra inceneritori di vecchia e nuova generazione, si è approfondito uno studio della Regione Emilia Romagna: il Progetto MONITER. I primi risultati dei dati osservati sulla natalità nelle vicinanze degli otto termovalorizzatori della regione, durante il periodo 2003-2006, che ha riguardato circa 10000 donne, non presentano differenze significative rispetto ai dati attesi per nessuno dei livelli di esposizione. Si è riscontrato però un modesto effetto sulle nascite pretermine (600, numero inferiore a quello atteso:637), passando da zone meno esposte a zone più esposte alle emissioni.

Ulteriore importante attenzione è stata posta alle emissioni di microinquinanti, in particolare Diossine e Furani e alle emissioni di Polveri Ultrafini e Nano Polveri, che negli ultimi anni hanno destato tanta preoccupazione nelle popolazioni che vivono nei dintorni di un inceneritore.

Le diossine e i furani sono sostanze tossiche e cancerogene. Le prime si producono quando si incenerisce materiale organico in presenza di cloro.

Entrambe le sostanze hanno un alto peso molecolare e sono solubili nei grassi, quindi, tendono ad accumularsi nella catena alimentare e nell'organismo umano.

Per l'abbattimento delle Diossine e dei Furani, le BAT prevedono, oltre al controllo rigoroso della temperatura, che non deve mai scendere al di sotto di 850°C, l'introduzione di carboni attivi

nel reattore di neutralizzazione delle sostanze acide (HF e HCl), (dove avviene il chemiadsorbimento dei vapori di Diossine e Furani), seguito da un filtro a manica.

Anche la tecnologia S.C.R., usata per abbattere gli NOx, è prevista come BAT per le Diossine e Furani.

Per le P.U. e N.P. si segnala un recentissimo studio commissionato da FederAmbiente al Politecnico di Milano.

Per mezzo di apparecchiature speciali, lo studio ha determinato le concentrazioni di tali micro particelle, non in massa/m<sup>3</sup>, ma in N. di particelle/m<sup>3</sup>, in quanto si ritiene che, per quelle dimensioni, essendo la massa trascurabile, gli eventuali effetti sulla salute possano essere differenti da quelli, ormai noti, associati alle particelle più grossolane, che dimostrano alcune correlazioni e sensibili aumenti di alcune patologie (respiratorie e cardiovascolari).

Sono state determinate le concentrazioni di P.U. e N.P. emesse dagli inceneritori e da altri impianti di combustione, alimentati a combustibile solido, liquido e gassoso, nonché in ambienti confinati, emesse dal traffico veicolare e in zone rurali, che potevano costituire il fondo di riferimento.

Si è riscontrato che le emissioni di P.U. e N.P. provenienti da inceneritori moderni sono paragonabili a quelle emesse da impianti di produzione di energia alimentati a metano e sono di due ordini di grandezza inferiori a quelle degli altri impianti di combustione .

Nel medesimo studio si è dimostrato, altresì, che l'accoppiamento di un filtro EPS con un filtro a manica, che sono indicati come BAT per gli inceneritori di rifiuti, costituisce un ottimo sistema di abbattimento, oltre che per le polveri in generale, anche per le P.U. e N.P., che vengono abbattute di circa il 97-99%. Si evidenzia anche che l'utilizzo di un sistema di depurazione fumi "ad umido" contribuisce alla formazione (per nucleazione) di particelle ultrafini. Infatti, nel documento di riferimento in merito alle migliori tecniche disponibili, sono considerate tecniche migliori il trattamento "a secco" o a "semi-secco".

Infine, gli studi epidemiologici finora effettuati, che hanno indagato sugli effetti sulla salute dovuti alle P.U. e N.P. provenienti dalla combustione di rifiuti, non hanno segnalato particolare pericolosità rispetto alle P.U. e N.P. provenienti da altri tipi di combustione o da altre fonti di emissione (traffico, industria).

Per quanto riguarda gli aspetti tossicologici, lo studio afferma che le P.U. e le N.P., pur producendo una risposta flogistica polmonare di maggior entità rispetto alle Particelle Fini PF, aventi la stessa composizione chimica e a parità di massa, non sono, di per sé, in grado di condizionare la tossicità.

Poiché, a parità di massa, la superficie complessiva delle P.U. e delle N.P. è molto maggiore, le particelle hanno la possibilità di adsorbire e veicolare, sulla loro superficie, sostanze tossiche di natura organica e inorganica.

Dalle osservazioni effettuate, si può concludere che i moderni inceneritori o termovalorizzatori, per i quali sia stata condotta una Valutazione di Impatto Ambientale partecipata e rigorosa, che adottano le migliori tecnologie disponibili, così come indicato dai BRef, e che sono alimentati con un buon combustibile derivato da rifiuti, producono emissioni, in particolare in atmosfera, ben al di sotto dei limiti imposti dalla Legge.

Una corretta gestione di tutte le fasi previste nel processo di incenerimento e termovalorizzazione dei rifiuti unitamente ad un buon sistema di monitoraggio in continuo dei principali inquinanti emessi, comprensivo anche di alcuni microinquinanti (es. mercurio), i cui risultati siano facilmente accessibili, leggibili e fruibili dalle popolazioni interessate dall'insediamento, costituisce la migliore garanzia per assicurare le popolazioni residenti nei dintorni dell'inceneritore circa il suo corretto funzionamento.