

“I controlli ambientali: Esperienze e prospettive”  
Alessandra Ferrari\*, Emma Porro\*\*, Sergio Resola\*\*\*

### Riassunto

La finalità di questa breve comunicazione è quella di far emergere eventuali problematiche legate allo smaltimento di materiali a rischio sanitario, farine e grassi animali, in impianti per la produzione di leganti idraulici. L'analisi dei dati misurati alle emissioni di due impianti presenti in Lombardia, evidenzia la percorribilità dello smaltimento delle farine e dei grassi animali in questa tipologia impiantistica.

I sistemi di monitoraggio in continuo, di alcuni parametri indicatori della qualità dell'emissione, forniscono l'opportunità di documentare il rispetto della normativa e offrono informazioni interessanti legate all'utilizzo dei diversi combustibili.

### Introduzione

La problematica della BSE è esplosa a partire dalla fine degli anni novanta, determinando una serie di emergenze, in primo luogo, di tipo sanitario ma anche igienico ambientale.

L'obiettivo di questa breve comunicazione è quello di procedere ad una prima analisi dei dati di concentrazione degli inquinanti emessi dagli impianti per la produzione dei leganti idraulici, durante la co-combustione delle farine e dei grassi derivati dai residui di animali interessati al morbo della BSE.

L'attenzione è volta a cercare di comprendere se, e in quale misura, la tecnologia in esame sia influenzata dall'utilizzo di combustibile diverso, ed in particolare modo dall'utilizzo delle farine e dei grassi animali.

L'emergenza BSE ha obbligato la pubblica amministrazione a cercare risposte celeri ed efficaci per lo smaltimento dei residui derivanti da un aumento del materiale di scarto a rischio sanitario, individuato da tecniche di controllo sempre più sensibili e veloci. L'incenerimento o il co-incenerimento di questi residui, sotto forma di farine e grassi animali, è apparsa da subito una valida soluzione in quanto, soprattutto per gli impianti per la produzione di leganti idraulici, le temperature in gioco (superiori ai 1500 °C) sono tali da escludere contaminazioni secondarie.

### **Il quadro normativo**

Le modalità di incenerimento del rifiuto in questione sono riportate massimamente nella normativa nazionale e regionale della quale, a seguire, si fornisce una sintesi.

---

\* ARPA Settore Aria U.O. Emissioni

\*\* ARPA Dipartimento di Varese

\*\*\* ARPA Dipartimento di Brescia

Giornata di studio e di confronto: [Le farine proteiche ed i grassi animali destinati all'incenerimento nei cementifici.](#)

Arezzo, 7 giugno 2002

Sala dei Grandi – Provincia di Arezzo



## Normativa nazionale

D.M. Sanità del 29 settembre 2000

Misure sanitarie di protezione contro le encefalopatie spongiformi trasmissibili” (GU n° 263 del 10/11/00)

Ordinanza Ministero della Sanità del 13/11/00

“Misure urgenti in materia di encefalopatie spongiformi trasmissibili relative alla gestione e allo smaltimento del materiale specifico a rischio” GU n°271 del 20/11/00

Ordinanza Ministero della Sanità di concerto con il Ministero dell’Ambiente del 3/01/01

“Misure sanitarie ed ambientali urgenti per la distruzione del materiale specifico a rischio per encefalopatie spongiformi trasmissibili e delle farine di origine animale derivate da materiale ad alto rischio” GU n° 3 del 04/01/01

Legge n° 49 del 9/03/01

Conversione in Legge con modificazioni del decreto legge n°1 del 11 gennaio 2001”Disposizioni urgenti per la distruzione del materiale specifico a rischio per encefalopatie spongiformi bovine e proteine animali ad alto rischio, nonché per l’ammasso pubblico temporaneo delle proteine animali a basso rischio”

Ordinanza Ministero della Sanità di concerto con il Ministero dell’Ambiente del 30 marzo 2001

“Misure sanitarie ed ambientali urgenti in materia di encefalopatie spongiformi trasmissibili relative alla gestione, al recupero energetico ed all’incenerimento del materiale specifico a rischio e dei materiali ad alto e basso rischio  
GU n° 82 del 27/04/01

Ordinanza Ministero della Salute di concerto con il Ministero dell’ambiente e della tutela del territorio e il Ministero delle attività produttive del 23/01/02

“Proroga dei termini dell’ordinanza 30/03/01

**Regione Lombardia**

## Normativa regionale

Decreto della Direzione generale risorse idriche e servizi di pubblica utilità N° 7068 del 26/3/01

“Determinazioni ai sensi dell’art. 1 della legge n° 49 del 9 marzo 2001 “Conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge n° 1 del 11 gennaio 2001”  
BURL del 26/3/01 n° 7068

In particolare, nell’ordinanza del 13 novembre 2000 sono riportati, oltre ai requisiti minimi del materiale da avviare allo smaltimento mediante combustione, i requisiti impiantistici indispensabili per una

corretta gestione di tutto il processo di smaltimento (dalla potenza nominale minima alle caratteristiche impiantistiche dei bruciatori, alla presenza del controllo in continuo delle emissioni ecc), nonché i limiti alle emissioni. Dette disposizioni sono integrate e/o modificate dall'ordinanza del 30 marzo 2001.

La Regione Lombardia, inoltre, sulla base della Legge n°49 del 9 marzo 2001, stabilisce le procedure amministrative e tecniche di smaltimento del materiale a rischio sanitario e individua gli impianti idonei a tale fine. Gli impianti idonei allo smaltimento sono, in sintesi, gli inceneritori di rifiuti e gli impianti per la produzione di leganti idraulici.

Nel presente scritto vengono presi in esame i dati di emissione di due impianti per la produzione dei leganti idraulici, presenti in Lombardia, di seguito denominati impianto A e impianto B. nel caso dell'impianto A, si è osservata l'emissione del forno che produce cemento bianco, mentre per l'impianto B sono analizzate le emissioni generate da due forni di produzione del cemento nero (F1 ed F2) e da un forno di produzione del cemento bianco (F3).

### **Gli impianti**

La Regione Lombardia ha definito un elenco di impianti idonei allo scopo. Nell'elenco sono compresi i forni di coincenerimento degli impianti A e B. Entrambi hanno coincenerito sia le farine che i grassi in quantità variabile in relazione alla maggiore o minore capacità di alimentare i forni con questi combustibili. Infatti uno dei punti critici iniziali è stato la indisponibilità di opportuni sistemi di alimentazione ai bruciatori. Successivamente con il miglioramento dei sistemi di alimentazione del rifiuto, anche la disponibilità impiantistica a smaltire questo tipo di combustibile è molto aumentata. Nel caso delle farine è sempre presente uno stoccaggio temporaneo, mentre nel caso dei grassi, questi sono inviati, dall'autocisterna, direttamente al bruciatore. In pratica, i grassi possono essere assimilati all'olio combustibile denso e come questo, per evitare solidificazioni nelle tubature, richiedono di essere mantenuti, in funzione della densità, a temperature dell'ordine dei 40 °C. Per questo motivo sia il trasporto che l'invio al bruciatore devono avvenire in condizioni controllate, ad esempio, mediante l'utilizzo di autocisterne e condotte coibentate. Le farine, assimilabili invece al polverino di carbone, sono in parte stoccate in idonei silos e inviate al bruciatore tramite sistemi meccanici e/o pneumatici.

Le emissioni generate da questi impianti sono soggette all'obbligo del monitoraggio in continuo degli NO<sub>x</sub>, del CO e dell'SO<sub>2</sub>, inquinanti tipici della combustione ai quali, in determinati casi, se ne affiancano altri come indicatori dell'efficienza della co-combustione. Infatti, l'obbligo del monitoraggio in continuo di determinati parametri è stato introdotto dal legislatore per tutti quei casi in cui, oltre al combustibile tradizionale viene utilizzato combustibile derivato da rifiuti, ad esempio CDR, solventi ecc.. La Regione Lombardia sta emanando una DGR specifica per i sistemi di monitoraggio delle emissioni generate dagli impianti che producono leganti idraulici, nella quale, come è già stato fatto per gli inceneritori di rifiuti e per le centrali termoelettriche, vengono stabiliti i criteri costruttivi di questi

sistemi di misura in continuo e individuati gli aspetti impiantistici specifici e utili a correlare il dato di emissione allo stato dell'impianto.

### **I combustibili**

Nella sottostante Tabella 1 vengono riportate le caratteristiche merceologiche delle farine e dei grassi animali.

Tabella 1 – Caratteristiche delle farine e di grassi animali inviati al coincenerimento riportate nell'allegato 1 dell'Ordinanza del 30/3/01

	U.M.	Farine proteiche	Grassi
PCI sul t.q.	KJ- kcal /kg	> 12000 - 2870	> 30000 - 7170
Umidità	%	< 10	< 2
Ceneri s.s.	%	< 40	< 2
Grasso <sup>1</sup>	%	<12	

Il quantitativo di farine generalmente utilizzato nella co-combustione determina la sostituzione in calore per un valore compreso tra il 5 e il 20 %. La sostituzione in calore dei grassi arriva invece fino al 35 %. Nei periodi esaminati i poteri calorifici medi delle farine e dei grassi, inviati all'incenerimento, erano rispettivamente di 16000 kJ/kg e di 31000 kJ/kg.

Di seguito si indicano, per il 2001-2002, i quantitativi smaltiti nei due impianti A e B.

Tabella 2 – Quantitativi medi stimati avviati alla combustione nel periodo indicato

	Impianto A		Impianto B	
	Quantità arrivata t/a	Quantità resa <sup>2</sup> %	Quantità arrivata t/a	Quantità resa <sup>2</sup> %
Farina 2001	400	2.5	2000	( <sup>3</sup> )
Farina 2002 fino a maggio	1222	2.6	13000	( <sup>3</sup> )
Grassi 2001	100	( <sup>3</sup> )	350	( <sup>3</sup> )
Grassi 2002 fino a maggio	300	5	1100	( <sup>3</sup> )

<sup>1</sup> Parametro misurato prima di accettare il carico in quanto determinante per la qualità del combustibile.

<sup>2</sup> Quantità restituita perché non rispondente ai requisiti concordati

<sup>3</sup> Dato non pervenuto

I quantitativi da smaltire ed avviati all'incenerimento, soprattutto MSR, sono cresciuti lentamente dal 1999 al 2000, fino ad arrivare nella prima metà del 2001 al livello odierno.

Per la Lombardia i dati sono quelli riportati nella seguente Tabella 3.

Tabella 3 – Quantitativi di rifiuti trasformati /inceneriti in Regione Lombardia<sup>4</sup>

Anno	MSR <sup>5</sup>		BR <sup>6</sup>		AR <sup>7</sup>	
	(t)	%	(t)	%	(t)	%
1999	2226	0.6	351168	95	16037	4.4
2000	2656	0.7	345500	94.3	18309	5.0
2001 (al 30/6/01)	33944	18.7	135581	74.6	12116	6.7

### Analisi dei dati

Le emissioni degli impianti A e B, come detto precedentemente, sono monitorate in continuo. I dati di emissione sono stati messi in relazione tra loro e al consumo e al tipo di combustibile utilizzato.

Si riportano quindi alcuni andamenti emissivi tipici che però, non bisogna dimenticare, sono legati fortemente anche al tipo di prodotto in cottura. Nel caso degli impianti per la produzione dei leganti idraulici una parte significativa dell'emissione è dovuta infatti al contributo della materia prima.

Si rileva, ad esempio, che, con l'aggiunta di farina proteica o grassi animali si riduce l'utilizzo del combustibile contenente zolfo, per cui si osserva una ovvia riduzione di SO<sub>2</sub> all'emissione. Invece, gli altri parametri NO<sub>x</sub> e CO mostrano andamenti non correlabili o apparentemente correlabili ai combustibili utilizzati, in realtà invece significativamente influenzati dalla miscela cruda in cottura. Questo fatto è evidente anche nei valori di concentrazione medi relativi alle emissioni dell'impianto B.

Dopo una prima serie di grafici (da 1 a 6), che mostrano gli andamenti tipici dei valori di concentrazione delle emissioni generate dal forno dell'impianto A, si riportano, per entrambi gli impianti, i valori medi di concentrazione e la deviazione standard, dei parametri rilevati dai sistemi di misura in continuo (NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, CO) e di alcuni valori medi di altri parametri misurati, durante le prove di caratterizzazione delle emissioni, all'impianto B (grafici da 7 a 11). Dato l'esiguo numero di dati disponibili dalle prove di caratterizzazione, i valori medi di concentrazione di HCl, CH<sub>4</sub>, VOC e NH<sub>3</sub> sono mostrati con il solo scopo di produrre un'informazione senza voler esprimere giudizi nel merito dei dati, in quanto dovranno essere ulteriormente approfonditi.

<sup>4</sup> Fonte Regione Lombardia "Dossier per la determinazione della qualifica sanitaria del territorio regionale con riguardo alla BSE, in applicazione dell'art. 5 del Regolamento CE n° 999/2001 del Parlamento Europeo e del Consiglio.

<sup>5</sup> MSR materiale sanitario a rischio

<sup>6</sup> BR materiale a basso rischio

<sup>7</sup> AR materiale ad alto rischio

Grafico 1 – Andamento delle emissioni del forno dell'impianto A nell'anno 1999

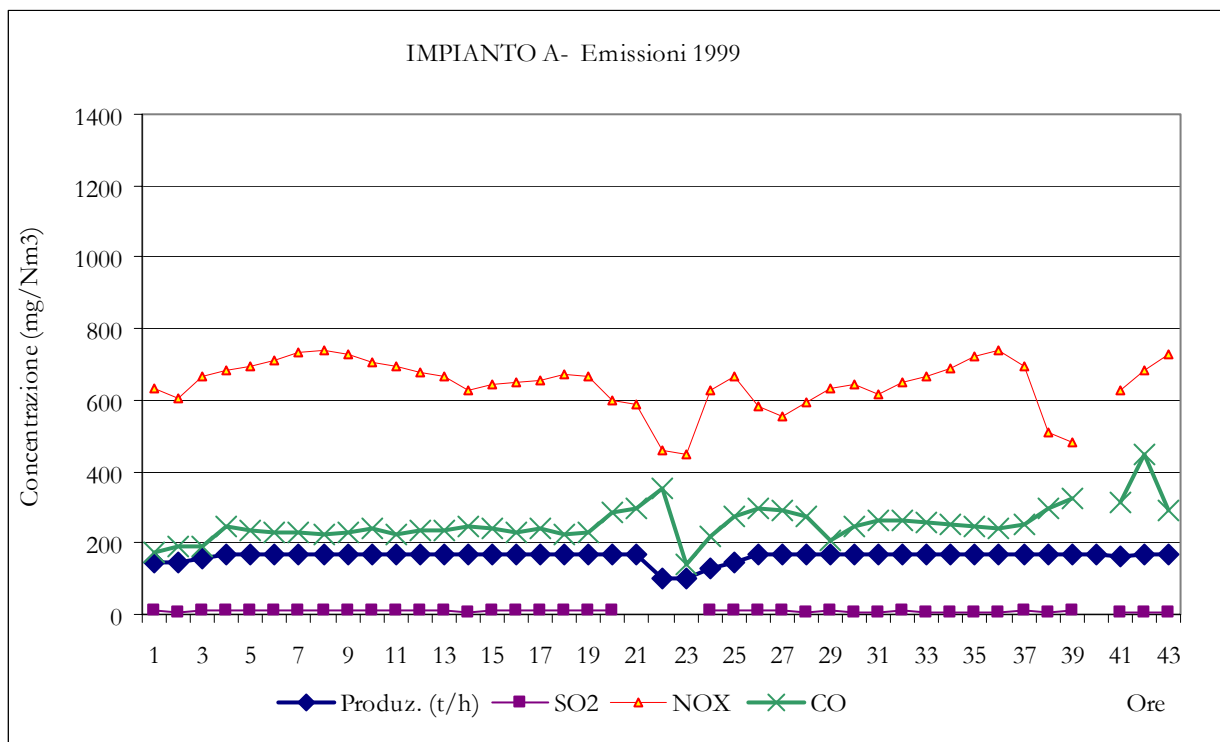
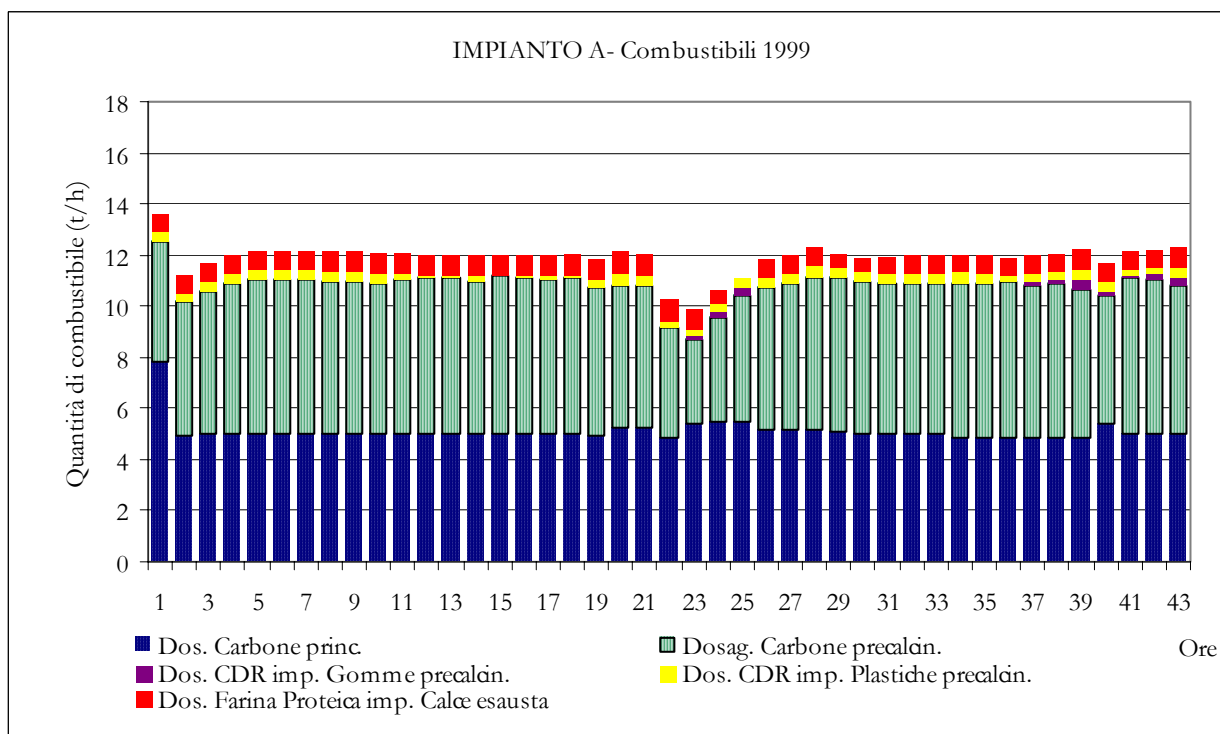


Grafico 2 – Combustibili utilizzati nel forno dell'impianto A durante l'analisi alle emissioni



Dal grafico 1 non emergono dati di emissione significativi legati all'utilizzo di CDR.

Grafico 3 - Andamento delle emissioni del forno dell'impianto A nell'anno 2000

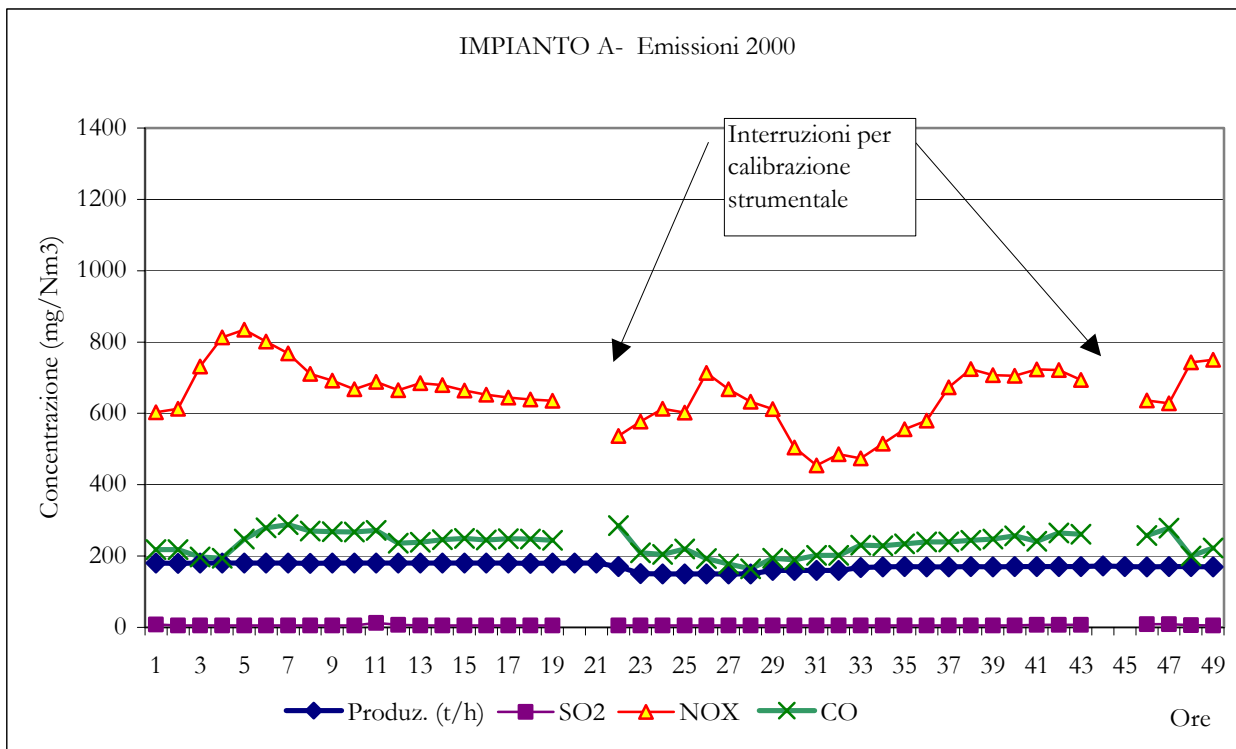


Grafico 4 – Combustibili utilizzati nel forno dell'impianto A durante l'analisi alle emissioni

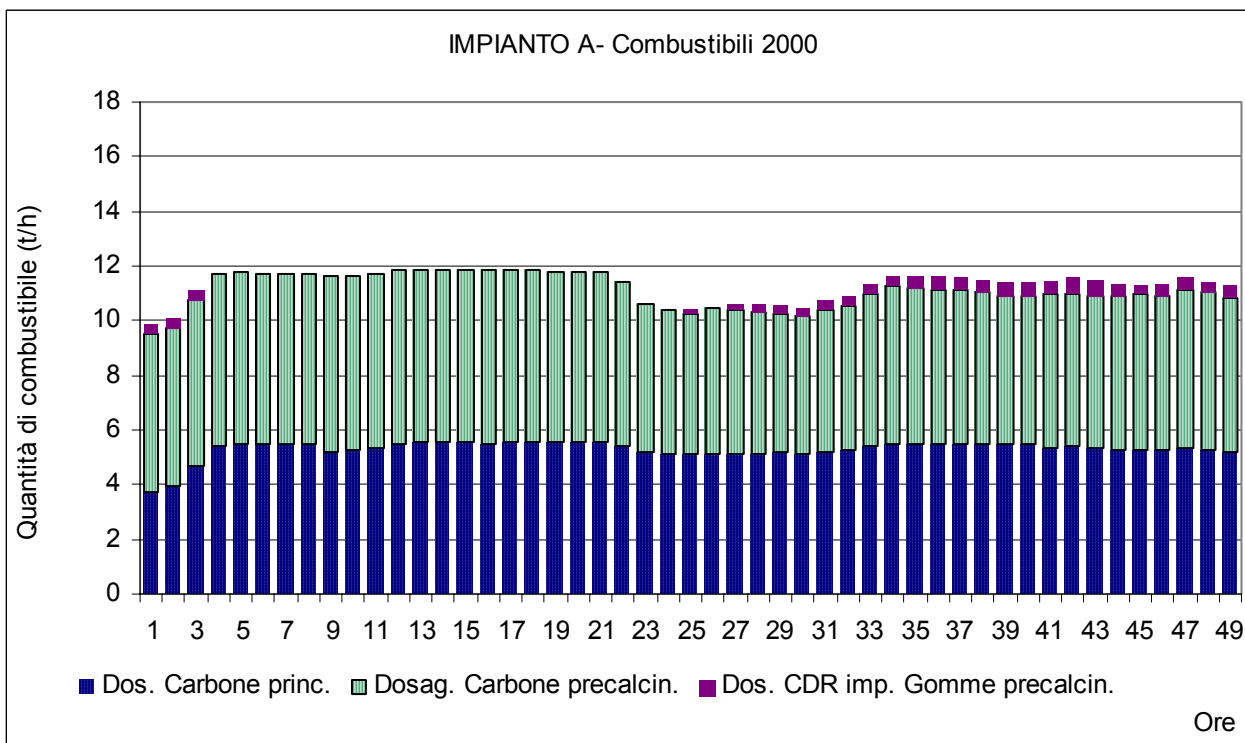


Grafico 5 - Andamento delle emissioni del forno dell'impianto A nell'anno 2001

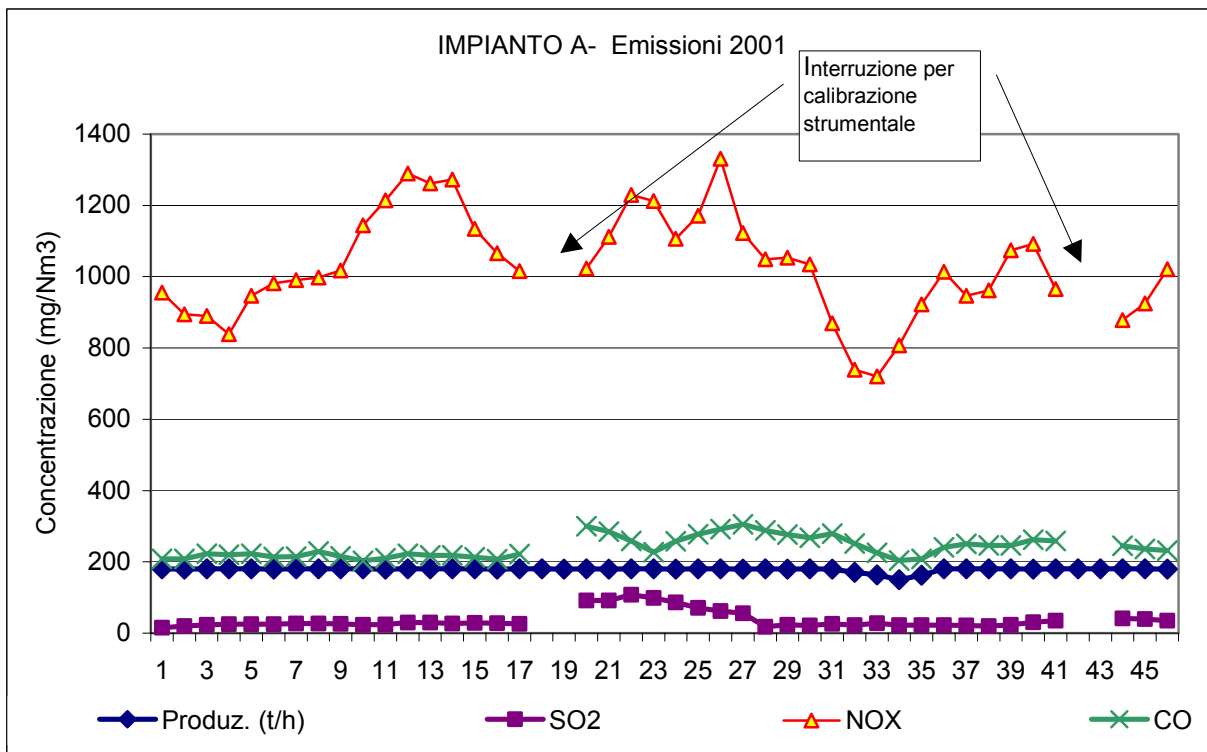
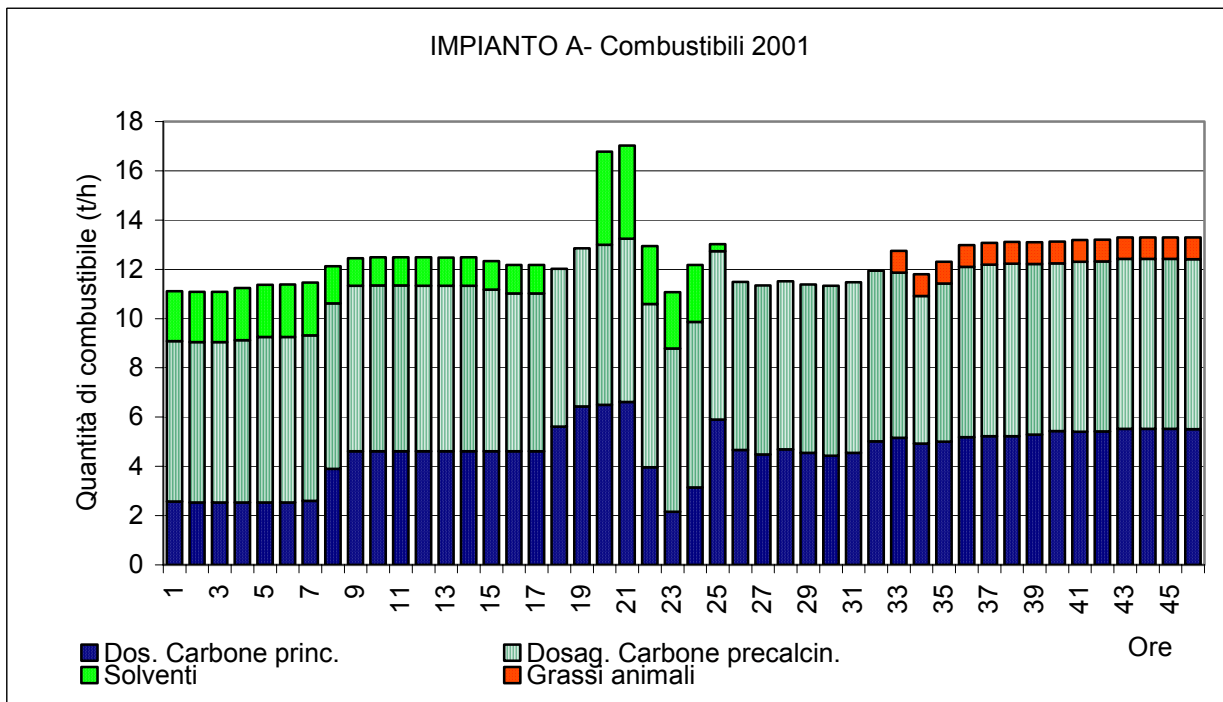


Grafico 6 – Combustibili utilizzati nel forno dell'impianto A durante l'analisi alle emissioni



L'aumento di SO<sub>2</sub> all'emissione è correlabile al maggior utilizzo di carbone, mentre non si osservano significative differenze durante la combustione con utilizzo di grassi animali.



Grafico 7 – Valori medi di concentrazione all’emissione  $\pm$  deviazione standard

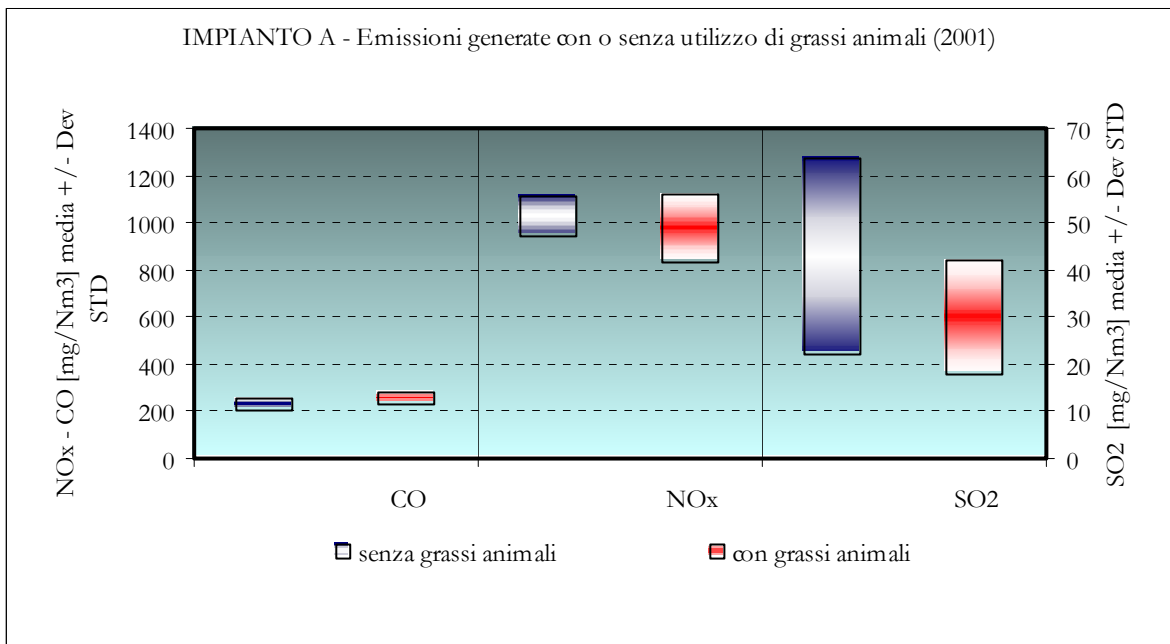


Grafico 8 – Valori medi di concentrazione all’emissione  $\pm$  deviazione standard

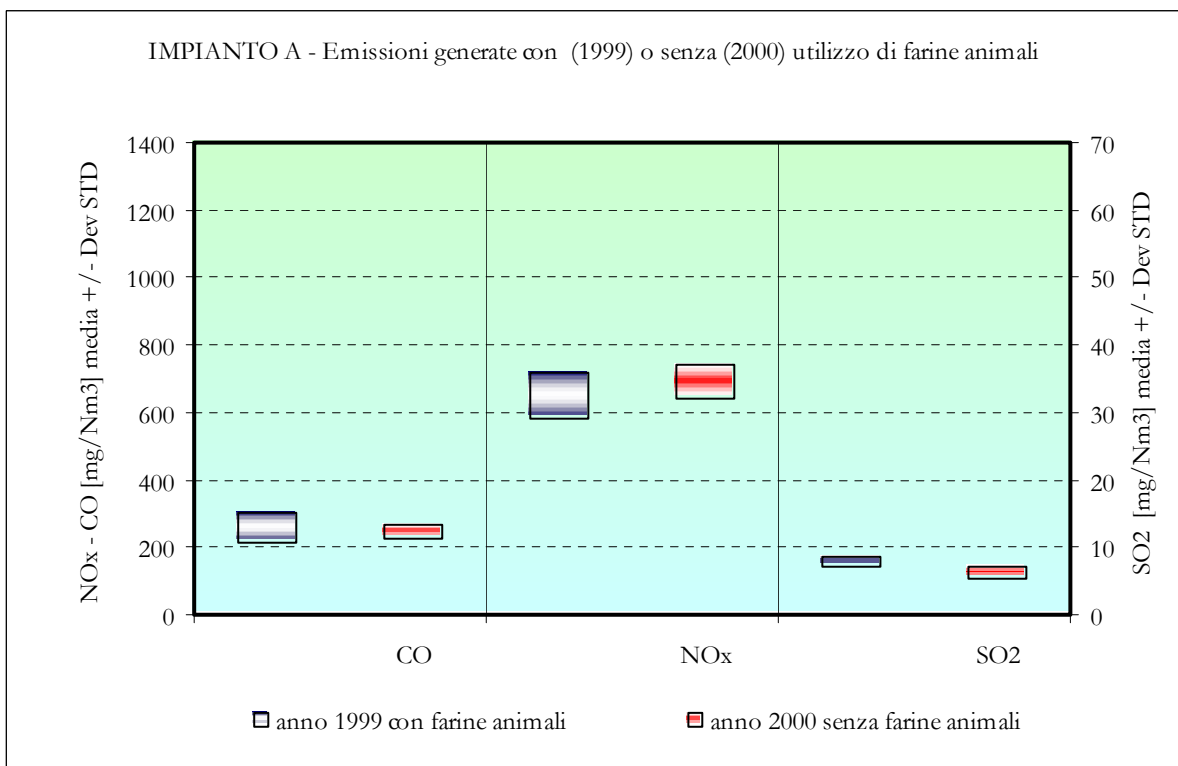


Grafico 9 – Valori medi di concentrazione all'emissione  $\pm$  deviazione standard

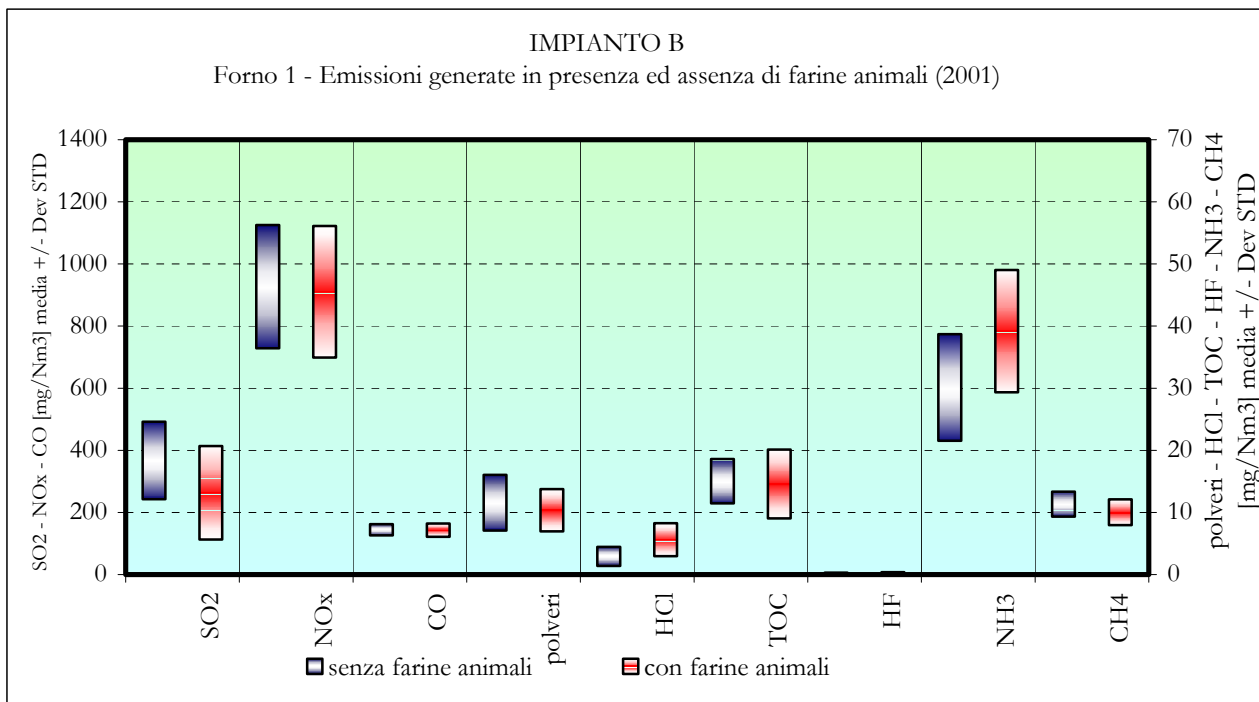


Grafico 10 – Valori medi di concentrazione all'emissione  $\pm$  deviazione standard

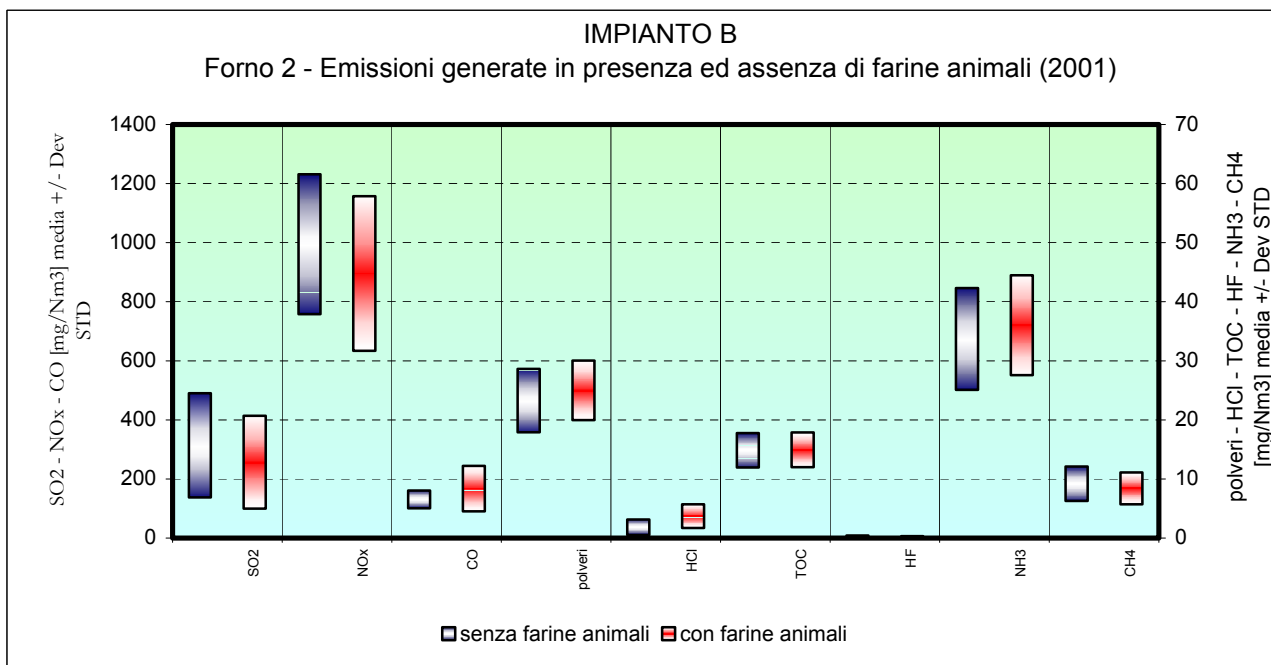
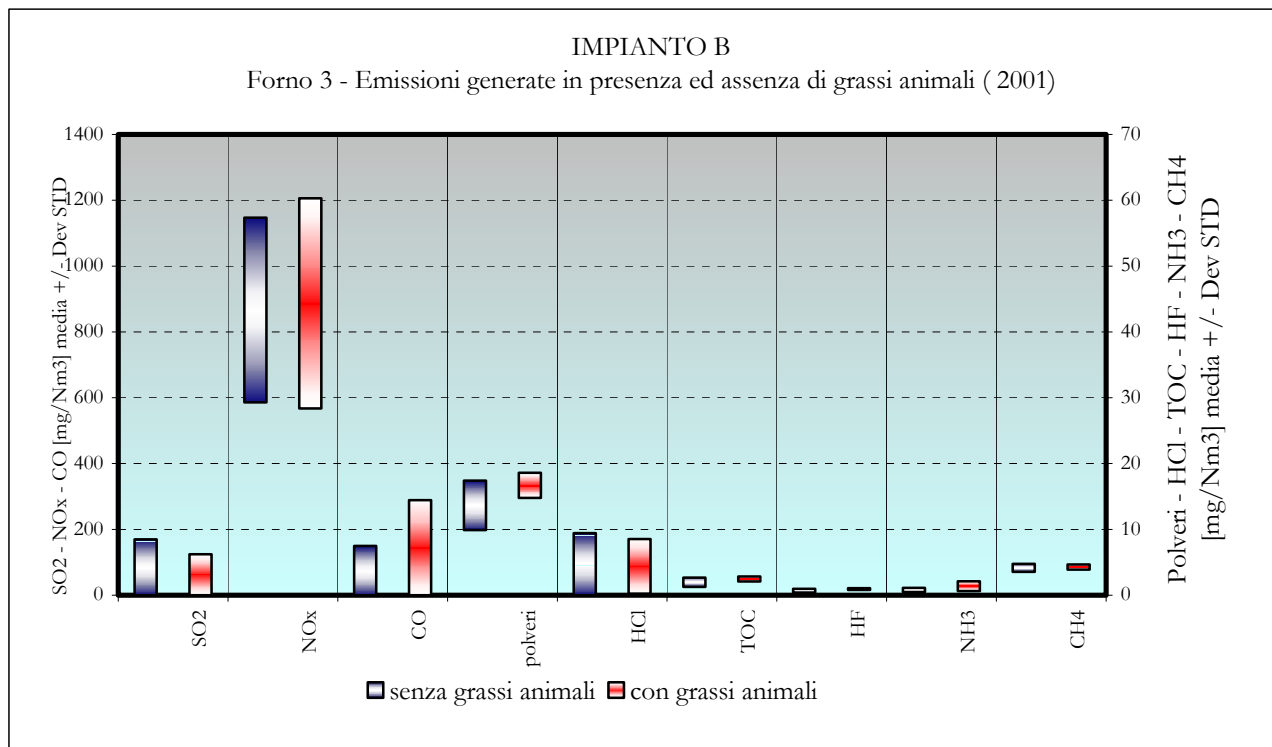


Grafico 11 – Valori medi di concentrazione all'emissione  $\pm$  deviazione standard



### Conclusioni

Da questa prima veloce analisi, dei dati di concentrazione dei parametri inquinanti più significativi misurati alle emissioni degli impianti per la produzione dei leganti idraulici, appare evidente come questi impianti siano in grado di smaltire significativi quantitativi di farine e grassi animali senza peggiorare il livello emissivo medio. Anzi, in alcuni casi, si è osservato un leggero miglioramento delle emissioni, legato alla riduzione dei combustibili tradizionali, e soprattutto all'ottimizzazione del sistema di caricamento di questi altri combustibili. Si sta infatti rafforzando l'esperienza legata alla co-combustione di questi rifiuti, come in precedenza si era consolidata quella legata alla combustione del CDR ecc.

Infine preme sottolineare l'importanza che rivestono i sistemi di monitoraggio in continuo alle emissioni, in quanto sono uno strumento in grado di garantire informazioni adeguate alle esigenze di trasparenza nei confronti della cittadinanza sia dei livelli di emissione che della corretta gestione impiantistica.