

Sesta Commissione permanente del Consiglio regionale

Risposta a richieste del 09/11/06

**“Approfondimento sulle principali
problematiche inerenti i
termovalorizzatori”**

Firenze, 23 novembre 2006

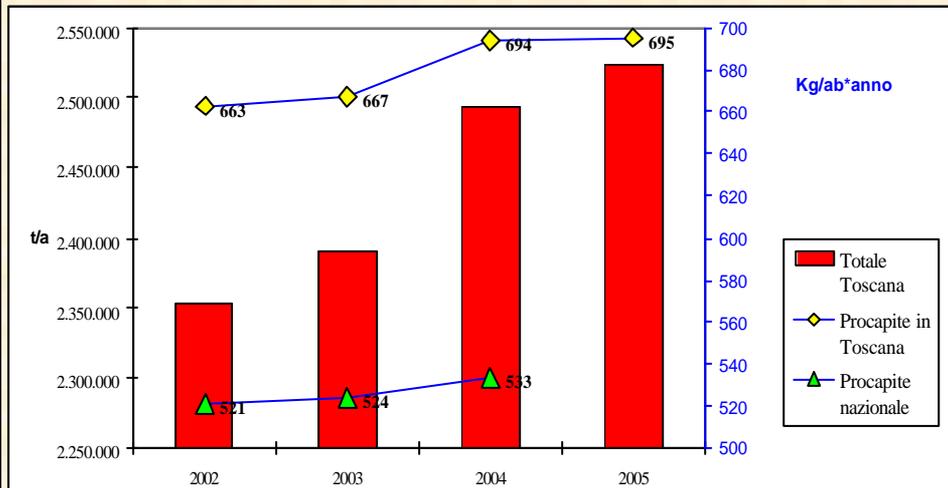


La produzione di rifiuti

**Trend regionale e contesto nazionale e
comunitario**



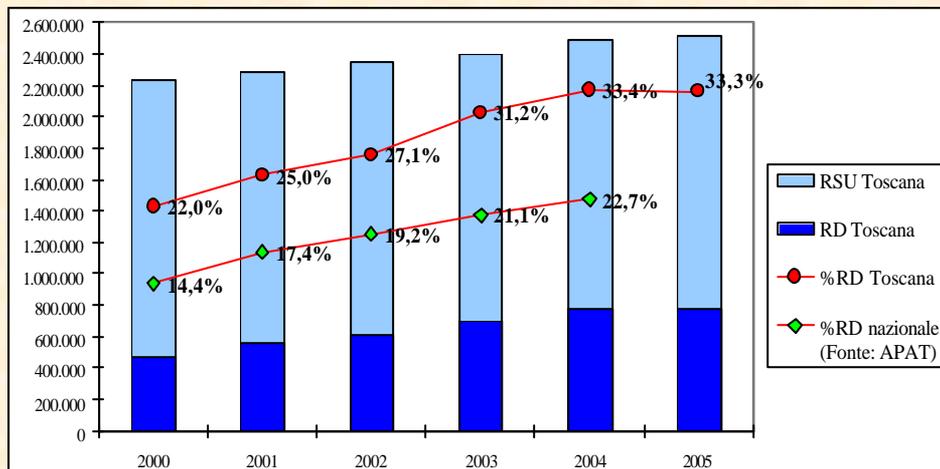
Produzione totale e pro capite RSU 2002-2005



Fonte dati: ARRR - Elaborazione: Sezione Regionale del Catasto Rifiuti



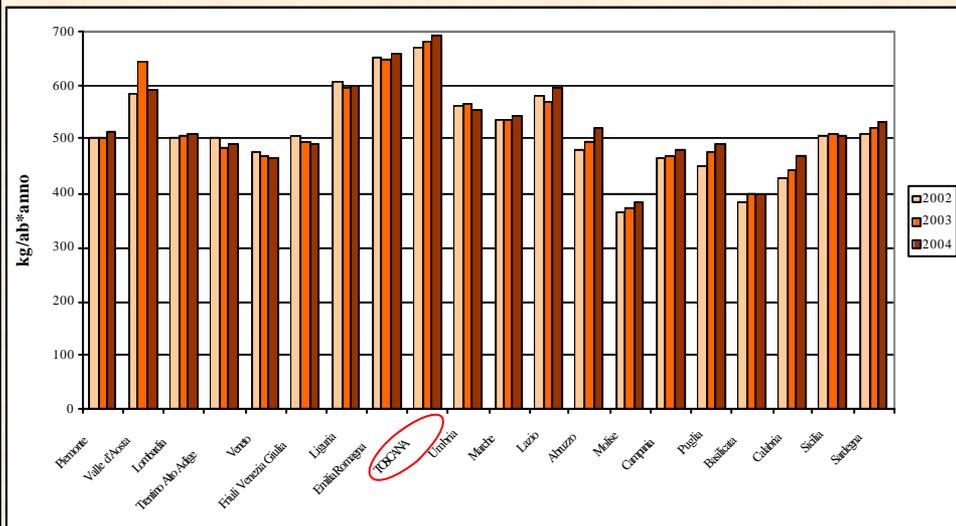
Trend Produzione RSU Regione Toscana e confronto RD nazionale



Fonte dati: ARRR - Elaborazione: Sezione Regionale del Catasto Rifiuti



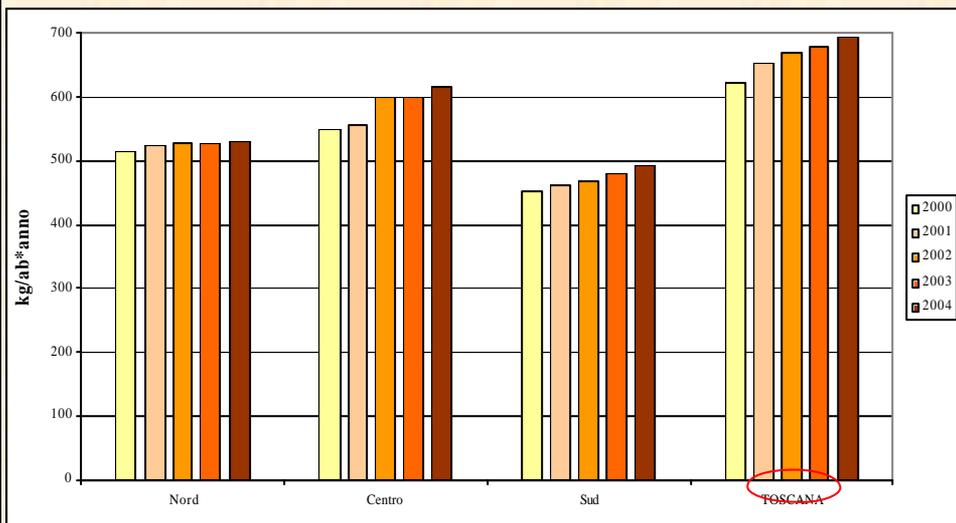
Produzione pro capite di RSU - Confronto nazionale per regione nel 2002-2004



Fonte: APAT - Rapporto rifiuti 2005



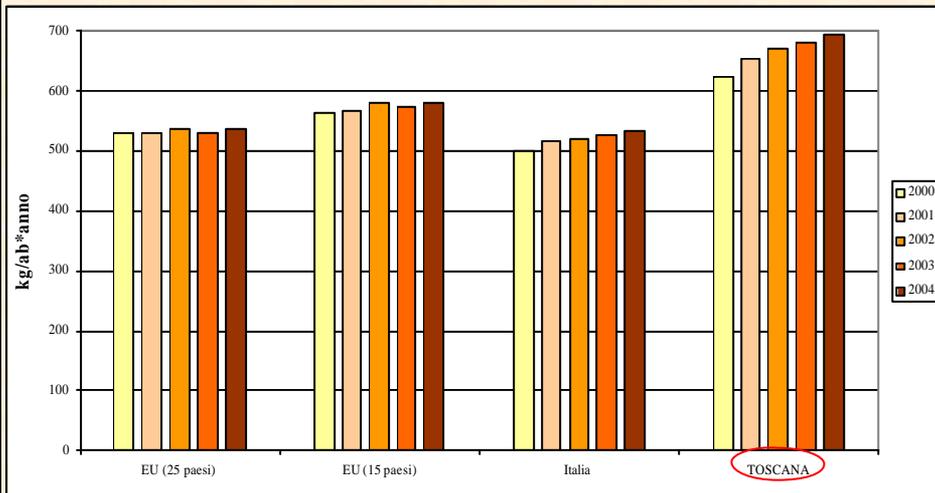
Produzione pro capite di RSU Confronto nazionale, anni 2000-2004



Fonte: APAT - Rapporto rifiuti 2005



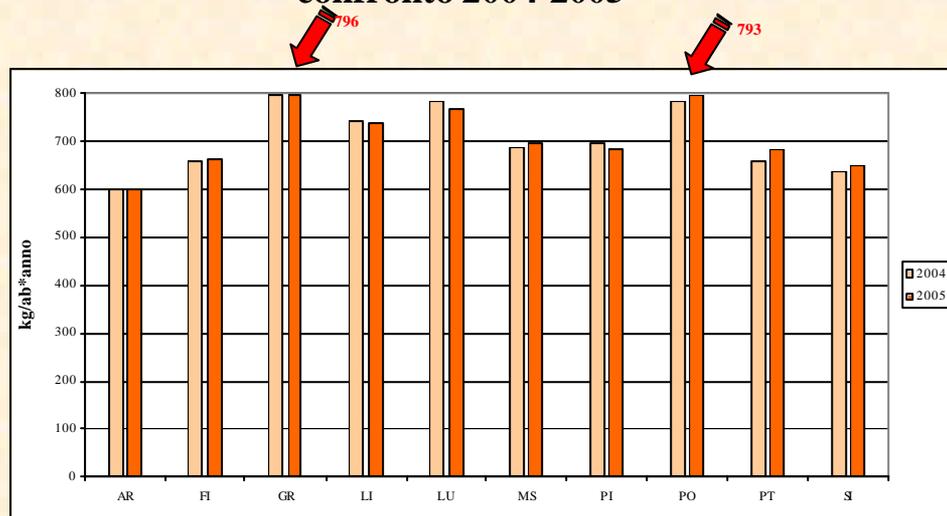
Produzione pro capite di RSU Confronto Comunità europea, anni 2000-2004



Fonte: APAT - Eurostat



Toscana: produzione pro capite di RSUtot per provincia confronto 2004-2005



Fonte dati: ARRR - Elaborazione Sezione Regionale del Catasto Rifiuti



Situazione Europea: Rifiuti urbani

Pro capite RU, nell'UE-15: **580 kg/abitante/anno**

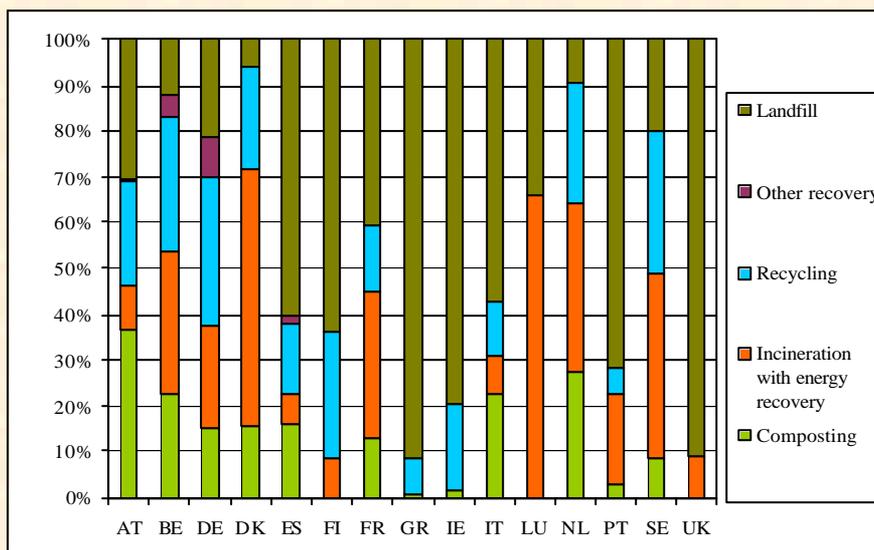
Gestione

- ✓ Il riciclaggio (**32%**), interessa circa **82,3** milioni di tonnellate, con differenze significative tra i diversi Stati membri (dall'8 % al 56 %)
- ✓ Lo smaltimento in discarica ha subito solo un leggero calo, ma rimane il sistema di gestione più diffuso (**44 % in media**)
- ✓ L'incenerimento, in particolare quello con recupero di energia, rappresenta un'importante alternativa per alcuni Stati membri, ma in generale non supera il **20%** dei rifiuti prodotti

Fonte: APAT



Gestione dei Rifiuti Urbani in UE (EU-15, 2002)



Fonte: EUROSTAT 2005



Regione Toscana produzione RSU ed RS

Anno	Tipologia		Quantità	
2005	RSU	TOTALE	2.523.362	t
			695	Kg/ab
		Indifferenziato	1.742.087	t
			480	Kg/ab
			66,7	%
		RD	781.559	t
215	Kg/ab			
33,3	%			
2004	RS	Totale	7.798.388	t
		Totale (escluso inerti NP)	6.144.315	t
		Inerti NP	1.654.073	t

Fonte dati: ARRR e Sezione Regionale del Catasto Rifiuti



Regione Toscana gestione RSU nel 2005

	Gestione		Quantità	Percentuale	
	RSU indiff	Incenerimento		136.214 t	8 %
Discarica		656.421 t	38 %	76 %	
Discarica		661.550 t	38 %		
Trattamento		Recupero (CDR, metalli) e perdite di processo	287.902 t	17 %	

Fonte dati: stime ARRR - Elaborazione: Sezione Regionale del Catasto Rifiuti



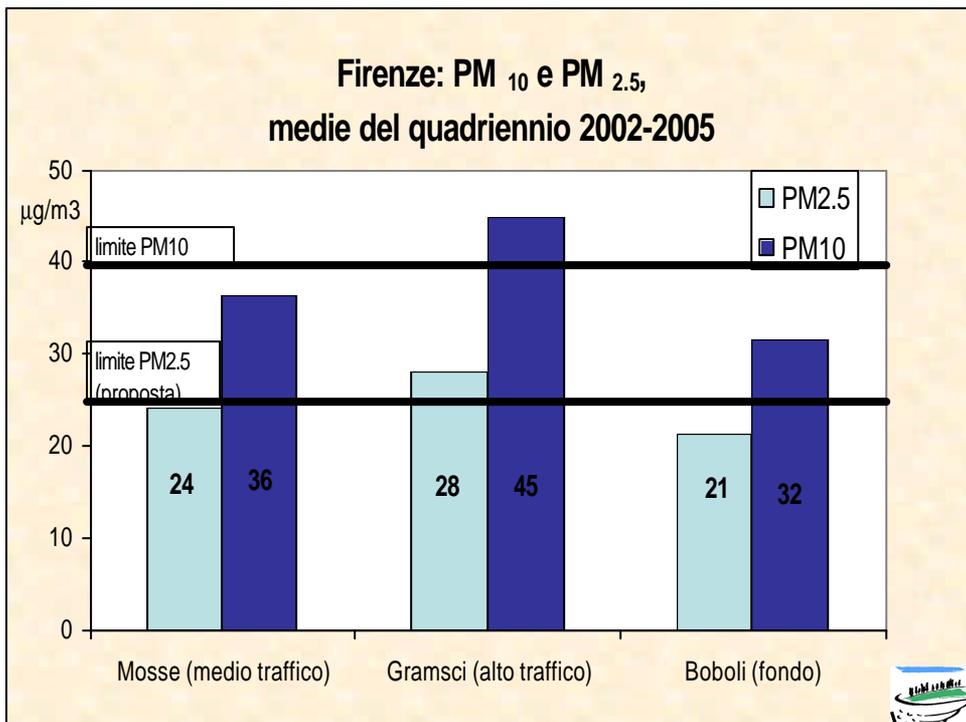
Stato delle conoscenze sulle diverse frazioni di PM in area fiorentina



	PM10	PM2.5	PM1
da	1993 (massa, in continuo)	2000 (massa, in continuo)	2003 (campagne a cura INFN)
dove	in vari siti di ubicazione delle centraline	in alcuni siti di ubicazione delle centraline	in un sito di fondo
situazione	sup della media annuale in alcuni siti, eccedenze di sup giornalieri in molti siti	sup della media annuale in alcuni siti (rispetto al limite UE proposto)	non sono stabiliti valori di riferimento
trend	non definito	non definito	
speciazione e apporzionamento	si (progetto PATOS e campagne periodiche precedenti)	si (progetto PATOS)	si
suddivisione in classi dimensionali	si (progetto PATOS)	si (progetto PATOS)	si (progetto PATOS)
conteggio	si (progetto PATOS)	si (progetto PATOS)	si (progetto PATOS)
altri studi a cura UNIFI	progetto PASF 1 (Sesto Fiorentino)	progetto PASF 2 (Sesto Fiorentino)	progetto PASF 3? (Sesto Fiorentino)



ALCUNI DATI.



PM₁, medie annuali

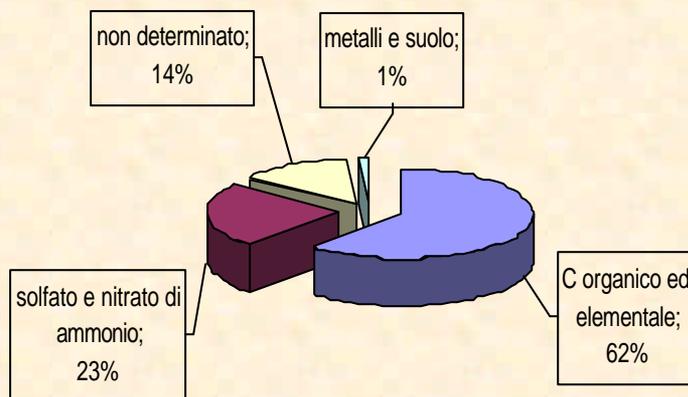
(F. Lucarelli et al, 2006)

	estate	inverno
	mg/m ³	mg/m ³
FIRENZE	12	22
GENOVA	16	11
MILANO	19	45

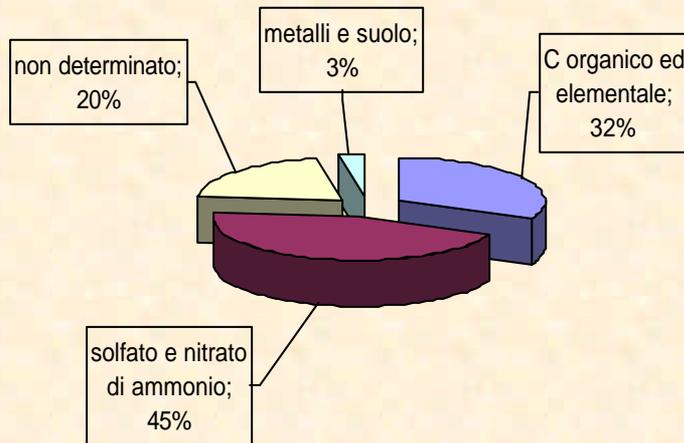


Firenze: composizione della frazione PM₁ (inverno 2003-04, sito fondo)

(F. Lucarelli et al, 2006)



**Firenze: composizione della frazione PM₁
(estate 2004, sito fondo)**
(F. Lucarelli et al, 2006)



Conclusioni (1)

- il sistema di monitoraggio esistente (proprietà Provincia di Firenze, gestione ARPAT) è idoneo a rilevare lo stato della qualità dell'aria per tutti gli inquinanti di interesse
- indagini analitiche complesse possono essere eseguite con il contributo di ARPAT e di qualificati Istituti di ricerca presenti sul territorio (Università)



ALCUNE INFORMAZIONI E DATI SULL'ORIGINE DEL PM.



STIMA QUOTE DI ORIGINE DI PM10 - Firenze, 1998

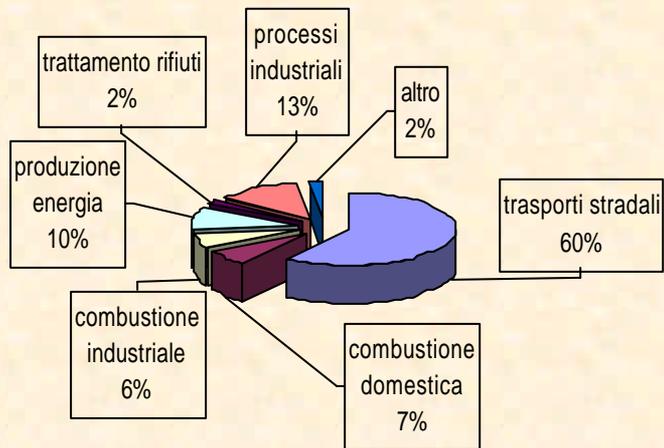
(F. Lucarelli et al)

	Gramsci (sito traffico)	Boboli (sito fondo)
traffico	53%	41%
suolo	21%	16%
combustione	19%	18%
altro	7%	25%



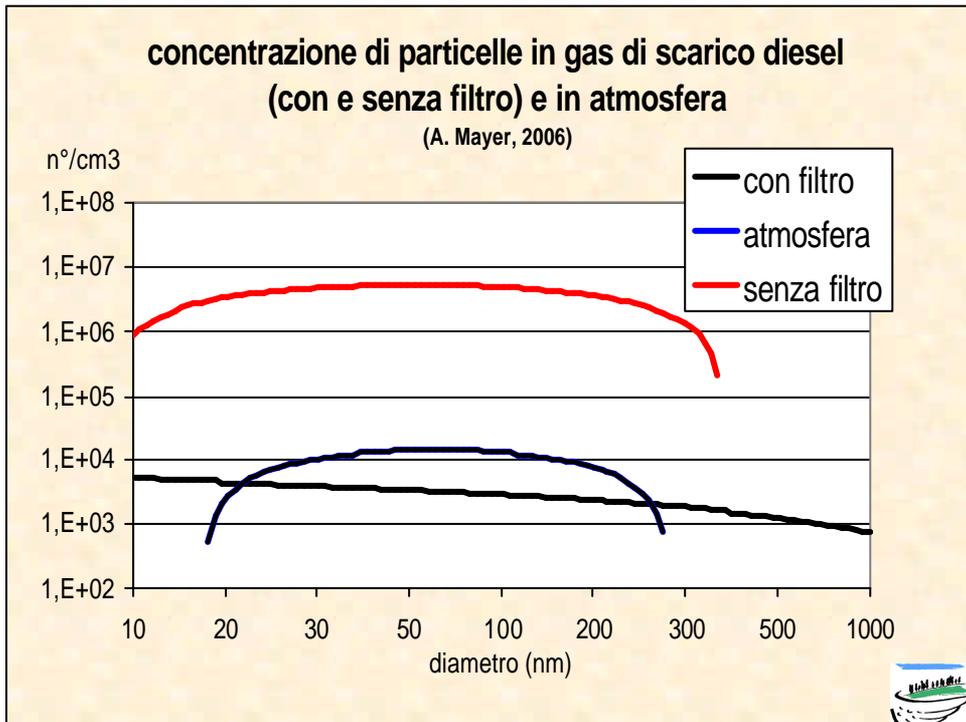
distribuzione sorgenti di emissione di PM_{0.1} (UK)

(R.M. Harrison et al, 2000)



TECNOLOGIE PER LA RIDUZIONE DELLE EMISSIONI DI PM





EFFICENZA DEI FILTRI PER IMPIANTI INDUSTRIALI

- Le migliori tecnologie di abbattimento del particolato nei fumi mostrano efficienza molto elevata

“....> 90% per particelle aventi dimensioni 10 nm.” *(Handbook of air pollution technology, S. Calvert&H.M. Englund, 1984)*



Conclusioni (2)

- L'emissione di particolato primario dalle sorgenti industriali e mobili può essere drasticamente contenuta applicando le tecnologie disponibili (alta efficienza di abbattimento in massa e in numero, su tutto lo spettro dimensionale).



PM secondario

- Si forma in atmosfera per aggregazione di molecole
- Può essere di natura organica (idrocarburi complessi) o inorganica (nitrato e solfato di ammonio)
- Le dimensioni sono comprese fra 1 e 1000 nm
- Le quote di emissione dei precursori (incombusto, SO_2 , NO_x) sono, in prima approssimazione, analoghe a quelle di PM primario.



Emissione di PM primario: confronto.

- Da inceneritore (capacità 500 t/giorno):
qualche kg al giorno.
- Dal parco diesel dell'area metropolitana di Firenze:
qualche centinaio di kg al giorno.

Il PM diesel è classificato "2 A" dallo IARC:
probabile cancerogeno.

In periodo invernale, l'attivazione degli impianti termici domestici porta a ridurre il contributo dell'inceneritore a valori ampiamente inferiori all'1%.



Diossine Sostanze cancerogene e limiti



DIOSSINE: livelli ambientali rilevati a Firenze nel 1995-1996 e nel 2000

Stazione di campionamento	Campioni (n°) e periodo	Concentrazioni medie (st dev) fg-I-TE/ m ³
Giardino di Boboli (parco urbano)	n°12 settembre 1995-agosto 1996	11,4 (3,8)
Viale Bassi (zona residenziale)	idem	14,4 (3,6)
Viale Gramsci (sito traffico)	idem	19,6 (8,2)
Castagneto fraz. San Godenzo (zona rurale)	n° 4 novembre 1995, aprile-giugno-agosto 1996	6,3 (3,3)
Via Ponte alle Mosse (sito traffico)	n° 12 luglio 2000	9,8 (2,3)

Limite massimo tollerabile per le diossine in aria ambiente:
40 fgI -TE/m³

CCTN (Commissione Consultiva Tossicologica Nazionale)



Livelli atmosferici di diossine: confronto.

- Via Ponte alle Mosse
(stazione medio traffico)
luglio 2000 = 9.8 fg I TE/m³

- Parco Boboli
(stazione fondo)
fra settembre 1995 e agosto 1996 = 11.4 fg I TE/m³



Possibile interpretazione

1. Il traffico non costituisce una importante sorgente di diossine
2. Le diossine sono ubiquitarie e adsorbite sul PM, la concentrazione atmosferica è quasi proporzionale a quella del PM
3. I livelli atmosferici medi in periodo estivo sono inferiori a quelli medi annuali
4. Il trend della maggior parte degli inquinanti mostra riduzioni significative dalla metà degli anni '90



TUTTAVIA.....

DLgs 351/99 “Attuazione della Direttiva 96/62 CE in materia di valutazione e di gestione della qualità dell’aria ambiente”, art. 1 Finalità:

.....

d) mantenere la qualità dell’aria ambiente, laddove è buona, e migliorarla negli altri casi.



Conclusioni (3)

- **L'attivazione di nuove sorgenti emissive significative (di qualsiasi tipologia) dovrebbe essere compensata da analoghe riduzioni delle esistenti.**



**Bilancio emissioni Gas Serra
confronto discarica - incenerimento**

Fonte: Prof. A. Corti



Bilancio emissioni Gas Serra

Emissioni da incenerimento	
Emissioni da incenerimento	1,100 t CO₂/t RU
Emissioni da incenerimento (contributo solo non rinnovabili)	0,200 t CO₂/t RU
Emissioni evitate da produzione EE	- 0,360 t CO₂/t RU
Emissioni da posa a discarica	
Emissioni prodotte da messa a discarica (non controllata)	1,365 t CO₂/t RU
Emissioni prodotte da messa a discarica (biogas trattato in torcia)	0,577 t CO₂/t RU
Emissioni prodotte da messa a discarica (con recupero energetico in MCI)	0,469 t CO₂/t RU

Fonte: Energy 31 (2006) 3208-3219, Elsevier Ltd



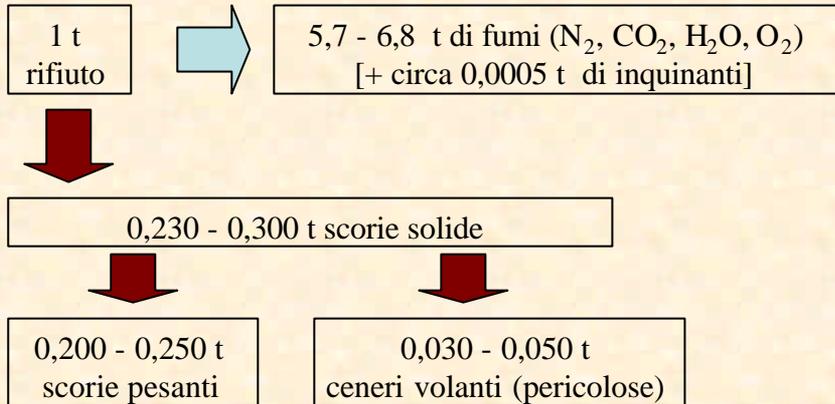
Bilancio di massa incenerimento

Fonte: Prof. A. Corti



Bilancio di massa incenerimento

Impianti di nuova generazione con trattamento di depurazione fumi del tipo "a secco" ovvero senza impiego di acqua.



Bilancio di massa incenerimento

Combustione di prodotti ligneo cellulósici pone problemi simili all'incenerimento rifiuti:

- presenza di polveri in combustione (necessità di intervenire in filtrazione)
- presenza di cloro nel combustibile (rischio produzione organoclorurati)
- significativa produzione di scorie solide
- anche rispetto ai microinquinanti gli effetti della comparazione non sono scontati: la Svezia nel 2005 registra emissioni in atmosfera di diossine da combustione di biomasse 10 volte superiore rispetto alla produzione da combustione di rifiuti (*Swedish Environmental Protection Agency, report 5503, 31 March 2005*)

La combustione non controllata è assai pericolosa (alta presenza di incombusti).

Per la limitazione del carico inquinante, la conversione energetica da biomasse (con combustione diretta) necessita di accorgimenti di controllo combustione e filtrazione fumi simili ad impianti di incenerimento con costi di produzione comunque elevati. Le tecnologie a griglia mobile o a letto fluido impiegate sono del tutto simili.



Effetti di ricaduta al suolo degli inquinanti

Fonte: Prof. A. Corti



Effetto di ricaduta al suolo inquinanti

Gli inquinanti gassosi emessi al camino, così come gli inquinanti particellari, hanno un effetto di diffusione in ragione dell'altezza di emissione e dell'allontanamento dallo strato atmosferico rugoso (quello più vicino al suolo).

L'effetto in termini di concentrazioni porta ad una distribuzione più omogenea degli inquinanti ed una riduzione della concentrazione (effetto di diluizione tra 1:10.000 e 1:100.000), cosa che non avviene per le sorgenti al suolo (veicoli, riscaldamenti civili etc.).

Gli effetti di diffusione degli inquinanti da un camino di inceneritore determinano una variazione delle ricadute al suolo molto ridotte con la distanza dal punto di emissione, ovvero l'allontanamento dal camino non determina effetti macroscopici, come avviene per le sorgenti da traffico.



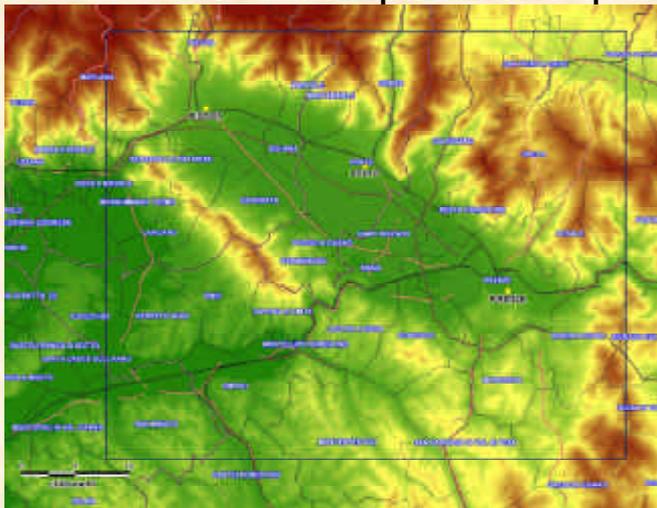
Effetto di ricaduta al suolo inquinanti

Tutti gli studi diffusionali ed in modo particolare lo studio diffusionale della VIS (che ha comparato tutte le diverse sorgenti inquinanti presenti sull'area della piana fiorentina) possono dimostrare che l'effetto di carico ambientale per tutti gli inquinanti gassosi e particellari è molto limitato fino a risultare trascurabile nel caso di aree antropizzate.

Nel caso della VIS, la presenza del nuovo inceneritore della piana non era apprezzabile (come concentrazioni) rispetto alla presenza delle sorgenti di traffico ed era comparabile allo stato già presente di sorgenti industriali significative.



Una comparazione qualitativa - 1



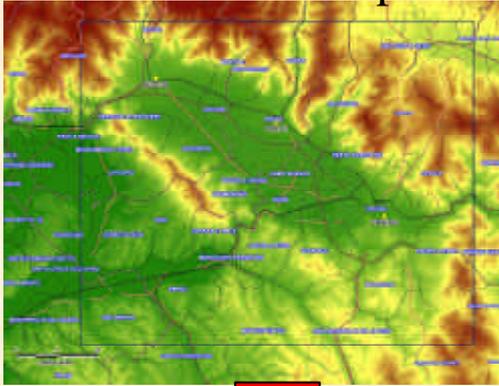
Bilancio delle emissioni presenti nell'area metropolitana Fi-Po-Pt (aree nel riquadro)

PM-10	1.831.284 t/anno
NOX	13.149.937 t/anno
SO2	783.927 t/anno

Fonte: dati 2000 Regione Toscana IRSE)



Una comparazione qualitativa - 2



Incremento emissioni dovuto all'implementazione di attività di incenerimento per 1270 ton/giorno complessive, all'interno dell'area metropolitana



	IRSE 2000 tonnellate/anno	Incenerimento (rispetto limiti) tonnellate/anno	Incenerimento (valori di marcia) tonnellate/anno
PM-10	1.831.284	33,5	16,7
NOX	13.149.937	669,3	568,9
SO2	783.927	167,3	66,9

