

Cliente Enel GEM

Oggetto Studio della polverosità presso il sito di Torchiarolo – Caso Invernale

Ordine Contratto per la fornitura di prodotti e servizi fra Enel Produzione e CESI AQ 6000010956 –
Attingimento Nr.4000117256 del 05/06/2006

Note L43673Z

PUBBLICATO A6013370 (PAD - 872159)

La parziale riproduzione di questo documento è permessa solo con l'autorizzazione scritta del CESI.

N. pagine 27 **N. pagine fuori testo**

Data 16/05/2006

Elaborato Carboni Gabriele (CESI-AMB)

Verificato Fiore Antonio (CESI-AMB)

Approvato Fiore Antonio (CESI-AMB)

A6013370 3745 APP

Mod. RAPP v. 01

Indice

1	PREMESSA	3
2	PROGRAMMA DI LAVORO	3
3	RISULTATI.....	4
3.1	Caratterizzazione sperimentale della polverosità ambientale presso il territorio di Torchiarolo ...	4
3.2	Analisi fenomenologica dell'inquinamento ambientale registrato dalle capannine per il rilevamento della qualità dell'aria gestite da Enel	8
4	APPLICAZIONE DEL MODELLO CMB-8.....	11
4.1	Progetto sperimentale	11
4.2	Risultati ottenuti	14
5	CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE.....	17
	APPENDICE 1: CODIFICA DEI PROFILI UTILIZZATI NELL'ELABORAZIONE DEL MODELLO.....	19
	APPENDICE 2: RISULTATI DI DETTAGLIO DELLE SINGOLE ELABORAZIONI DEL MODELLO.....	20

STORIA DELLE REVISIONI

Numero revisione	Data	Protocollo	Lista delle modifiche e/o dei paragrafi modificati
0	16/05/2006	A6013370	Prima emissione

1 PREMESSA

Nel territorio comunale di Torchiarolo è frequente la rilevazione (effettuata dal sistema di misura per la caratterizzazione della qualità dell'aria della Provincia di Brindisi) di elevate concentrazioni di polveri PM10, con ripetuti superamenti del valore limite giornaliero, indicato dal decreto n°60 del 2 aprile 2003¹, pari a 50 µg/m³.

Per approfondire la conoscenza sull'argomento e per rispondere alle sollecitazioni, avanzate anche da organi di stampa, che portavano ad associare l'elevata polverosità ambientale alla presenza della centrale Enel "Federico II" (collocata a circa 10 chilometri da Torchiarolo), Enel ha commissionato al Centro Elettrotecnico Sperimentale Italiano Giacinto Motta Spa (CESI) uno studio di approfondimento.

Lo studio ha quindi comportato sia un'analisi interpretativa dei dati acquisiti dalla rete di monitoraggio della qualità dell'aria di proprietà di Enel e collocata nel comprensorio brindisino (comprendente anche Torchiarolo), e sia l'esecuzione di rilievi sperimentali per approfondire le conoscenze sulla natura della polverosità così da individuare le cause dei frequenti rialzi di PM10 nel territorio.

Nel seguente rapporto si riporta il programma di lavoro e i risultati dello studio.

2 PROGRAMMA DI LAVORO

Allo scopo di approfondire le conoscenze sulle possibili cause dell'inquinamento ambientale presso il territorio di Torchiarolo si è proceduto all'esecuzione delle seguenti attività:

- **Caratterizzazione sperimentale della polverosità ambientale presso il territorio di Torchiarolo.** L'attività ha previsto sia la determinazione della concentrazione giornaliera di PM10 presso tre postazioni distribuite sul territorio (postazione "Scuola elementare" al centro del paese, postazione "RRQA Torchiarolo" alla periferia nordoccidentale del paese e postazione "RRQA Lindinuso" all'estrema periferia nordorientale di Torchiarolo) e sia la determinazione puntuale di PM10 su più punti del paese mediante l'utilizzo di apparecchiature portatili dotate di sensori ottici.

Obiettivi dell'indagine:

- verifica del grado di diffusione sul territorio comunale degli eventi di elevata polverosità, ritenendo che fenomeni circoscritti ad aree contenute possano essere più probabilmente riconducibili a sorgenti locali caratterizzate da una limitata dispersione
 - caratterizzazione chimica dei campioni di polvere ambientale allo scopo di ottenere indicazioni sulle tipologie di sorgenti emmissive a cui ricondurre la polverosità
- **Analisi fenomenologica dell'inquinamento ambientale registrato dalle capannine per il rilevamento della qualità dell'aria gestite da Enel.** A partire dai dati forniti dalla centrale è stata effettuata la correlazione delle concentrazioni misurate dalla RRQA con i dati meteorologici.

¹ Il decreto indica il limite di 50 µg/m³ come la concentrazione media giornaliera superabile per non più di 35 giorni all'anno

Naturalmente l'analisi ha riguardato le polveri totali (parametro misurato presso le postazioni della RRQA), ritenendo che le risultanze dell'indagine possano essere estese, in larga parte, al particolato PM10 che ne costituisce una frazione.

Obiettivi dell'indagine:

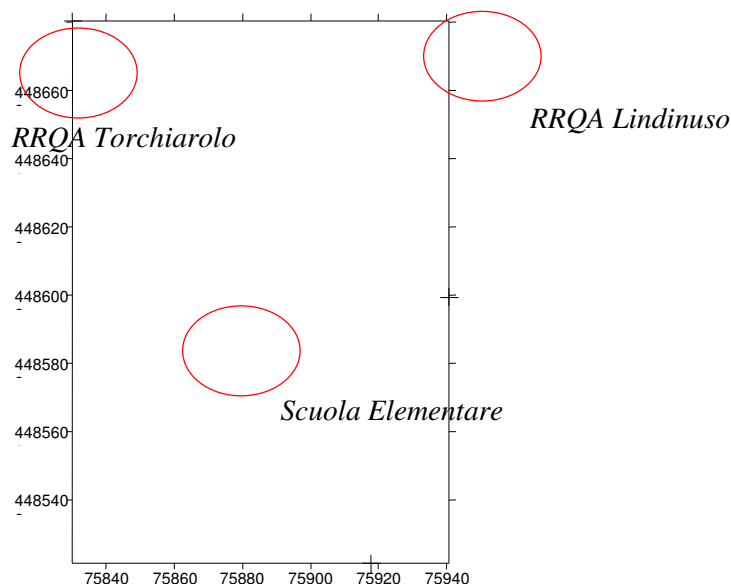
- indicazioni sulla collocazione spaziale e temporale delle principali sorgenti che incidono sulla polverosità ambientale del territorio
- **Applicazione modello di recettore CMB-8.** A partire dai dati di inquinamento ambientale misurati sperimentalmente e dall'individuazione delle sorgenti emissive nel territorio, il modello di recettore CMB-8 (Chemical Mass Balance, versione 8.0, sviluppato dal Desert Research Institute, University of Nevada System) consente di identificare il contributo all'inquinamento aerodisperso di ciascuna sorgente emissiva. Il modello è indicato da US- Environmental Protection Agency come modello di riferimento per tali valutazioni.
 - Obiettivi dell'indagine: valutazione delle principali cause dell'inquinamento di polveri nel territorio comunale

3 RISULTATI

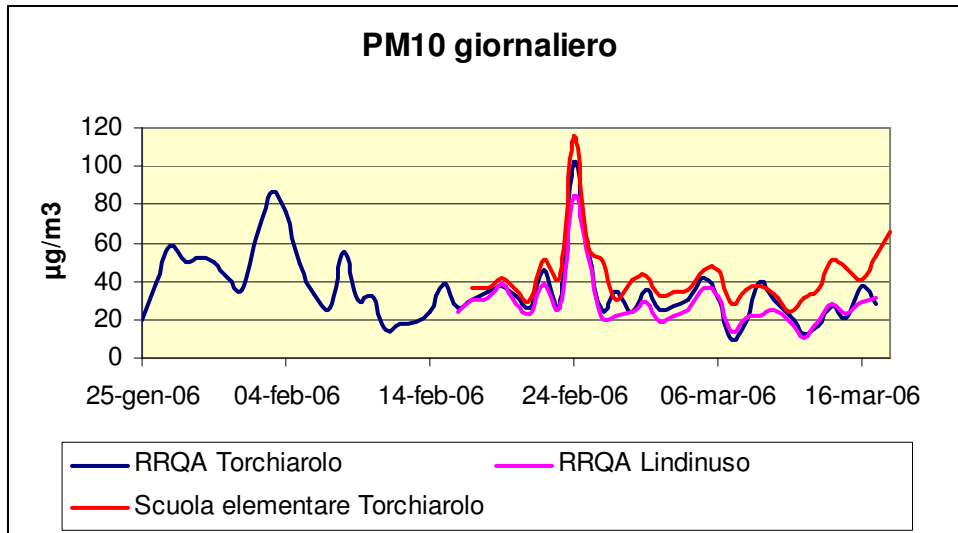
3.1 Caratterizzazione sperimentale della polverosità ambientale presso il territorio di Torchiarolo

I rilievi di concentrazioni giornaliere di PM10 sono stati effettuati con campionatori automatici sequenziali e successiva determinazione gravimetrica presso tre postazioni, "RRQA Torchiarolo" e "RRQA Lindinuso" (aree Enel), e "Scuola elementare Torchiarolo" in corrispondenza di un'area comunale resa disponibile attraverso il coinvolgimento dell'Amministrazione.

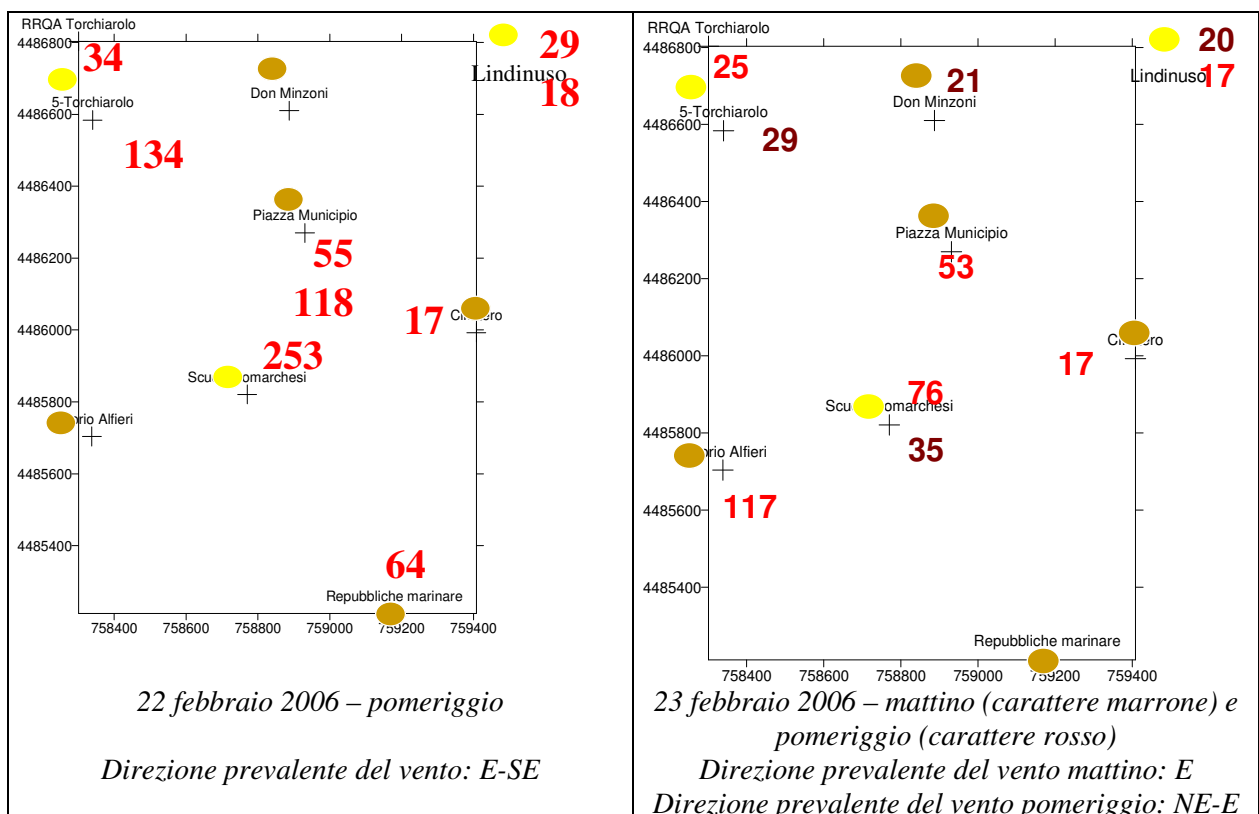
Nel seguente schema sono schematizzate le aree di installazione dei campionatori nell'ambito del territorio urbanizzato

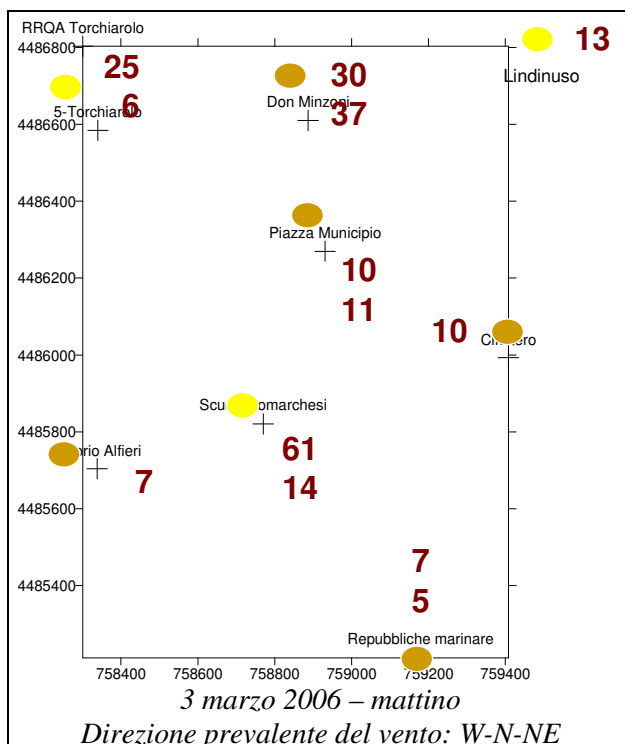
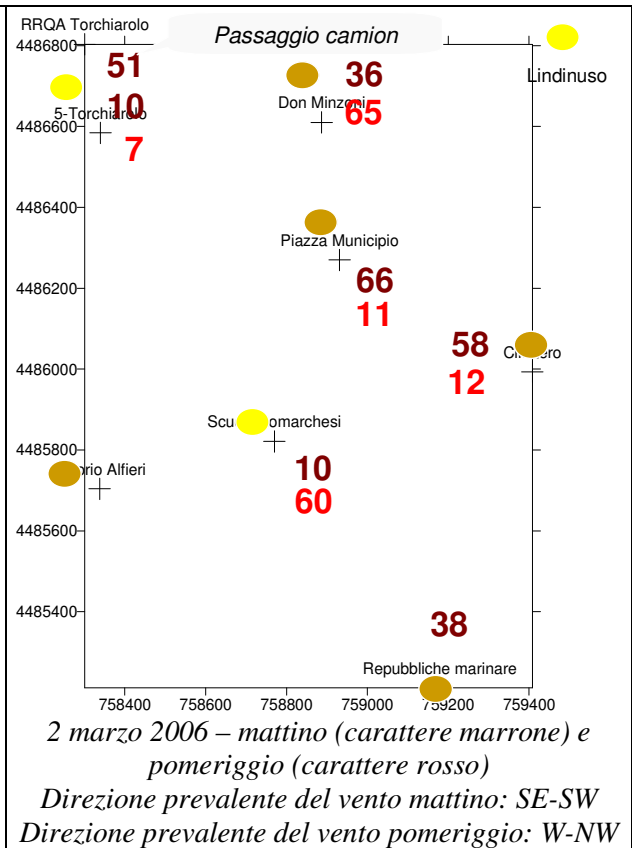
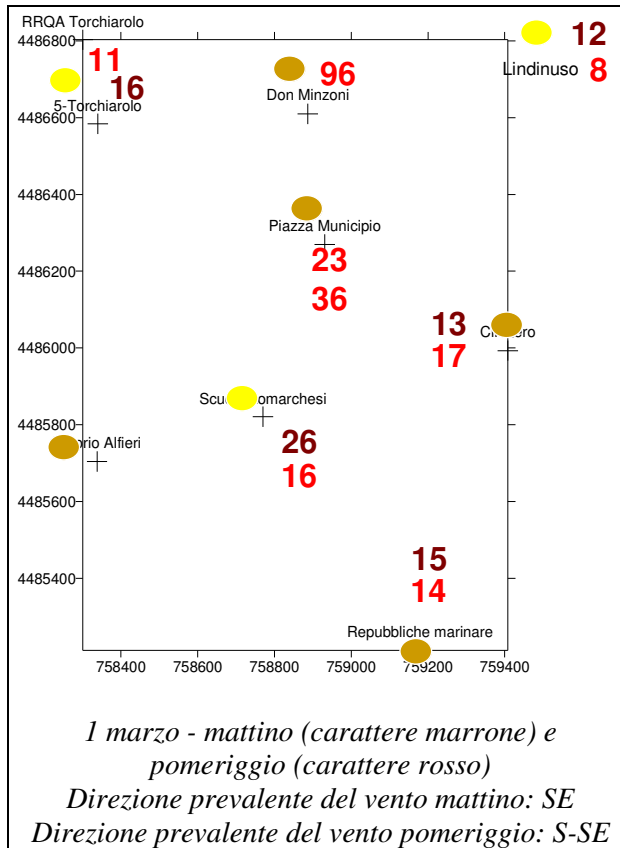


Nel grafico successivo sono riportati i risultati ottenuti. Pur in presenza di andamenti della polverosità confrontabili nelle diverse postazioni, la concentrazione misurata presso il centro del paese appare significativamente maggiore rispetto a quella misurata in periferia. Pertanto si ritiene che sussistano due aspetti che incidano sul livello della polverosità ambientale: fattori meteorologici ed emissivi generali che determinano un andamento della polverosità molto simile nell'intero comprensorio; sorgenti emissive locali nell'area urbana e caratterizzate da dispersione degli inquinanti limitata ad aree circoscritte.



Per confermare queste considerazioni si è proceduto alla mappatura del territorio di Torchiarolo mediante l'impiego di uno strumento di misura del PM10 istantaneo basato sul principio ottico. I rilievi, replicati nel corso di cinque giornate, sono stati eseguiti sia al mattino che al pomeriggio allo scopo di caratterizzare diverse situazioni meteorologiche con differenti livelli di inquinamento ambientale. Nelle seguenti figure si riportano i risultati ottenuti.





I rilievi puntuali di PM10 confermano che la distribuzione della polverosità nel territorio comunale è fortemente disomogenea con rialzi più frequenti nella zona centrale e sottovento ad essa. Prende corpo pertanto l'ipotesi che esistano sorgenti locali all'interno nell'abitato di Torchiarolo.

Allo scopo di meglio caratterizzare le polveri nel paese, si è proceduto all'analisi chimica di campioni di PM10 ed alla successiva applicazione del modello di recettore CMB-8. I criteri applicati per l'identificazione dei campioni da sottoporre ad analisi ed i parametri determinati sono descritti al successivo paragrafo 4.1.

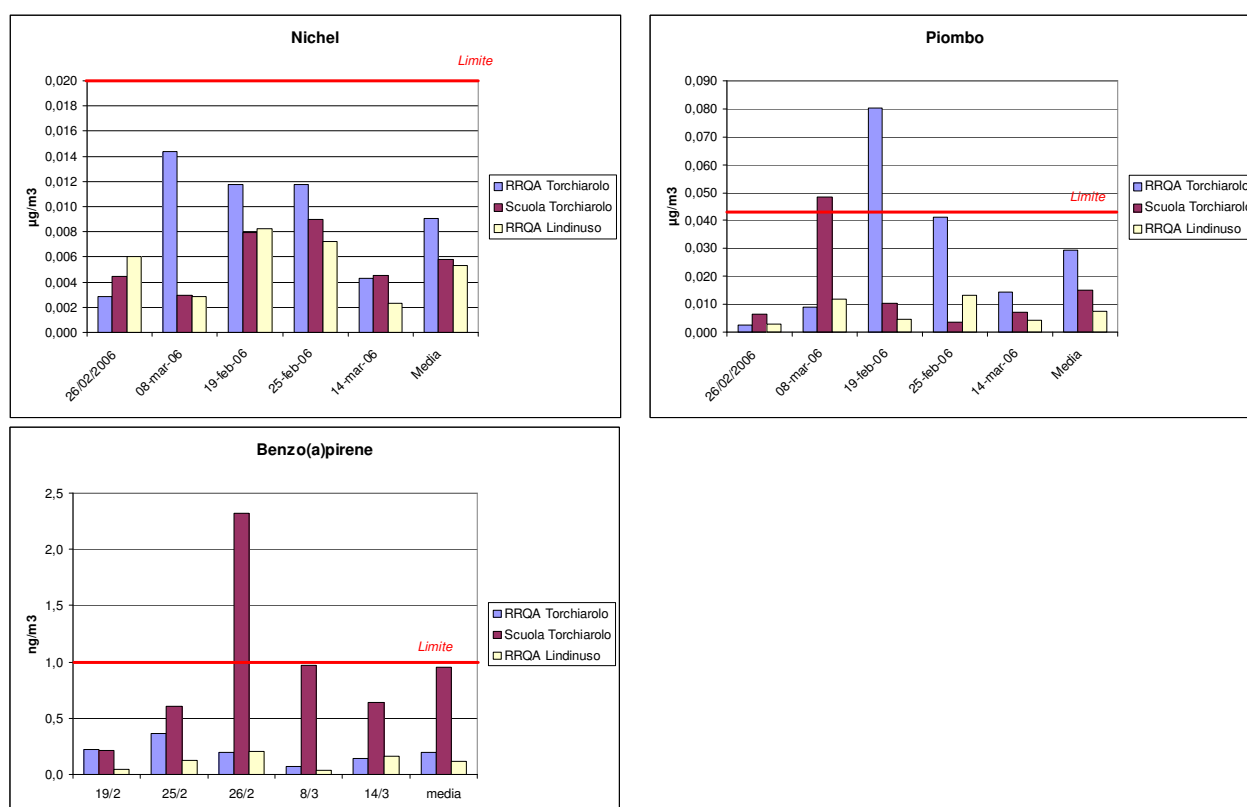
Pur non essendo un obiettivo dichiarato dell'indagine, si riportano comunque alcuni risultati specifici relativi ad inquinanti indicati dalla normativa. In particolare sono i seguenti:

- **Piombo**, indicato dal decreto 60/2002, il cui valore limite, su base annua, è pari a 0.5 µg/m³.
- **Arsenico, Cadmio e Nichel**, indicati dalla direttiva comunitaria n°107 del 15/12/2004, i cui valori obiettivo per la qualità dell'aria sono i seguenti:

Inquinante	Valore obiettivo
Arsenico	6 ng/m ³
Cadmio	5 ng/m ³
Nichel	20 ng/m ³

- **Benzo(a)pirene**, il cui valore obiettivo per la qualità dell'aria, indicato dal decreto ministeriale 25/11/1994 e dalla direttiva comunitaria n°107 del 15/12/2004, è pari a 1 ng/m³

Nei seguenti grafici si riportano i risultati relativi agli inquinanti sopra descritti limitandosi a quelli le cui concentrazioni sono risultate superiori ai limiti di rilevabilità strumentali (ossia Piombo e Nichel). Per gli altri due metalli, infatti, le concentrazioni misurate sono sempre state inferiori a 1 ng/m³.



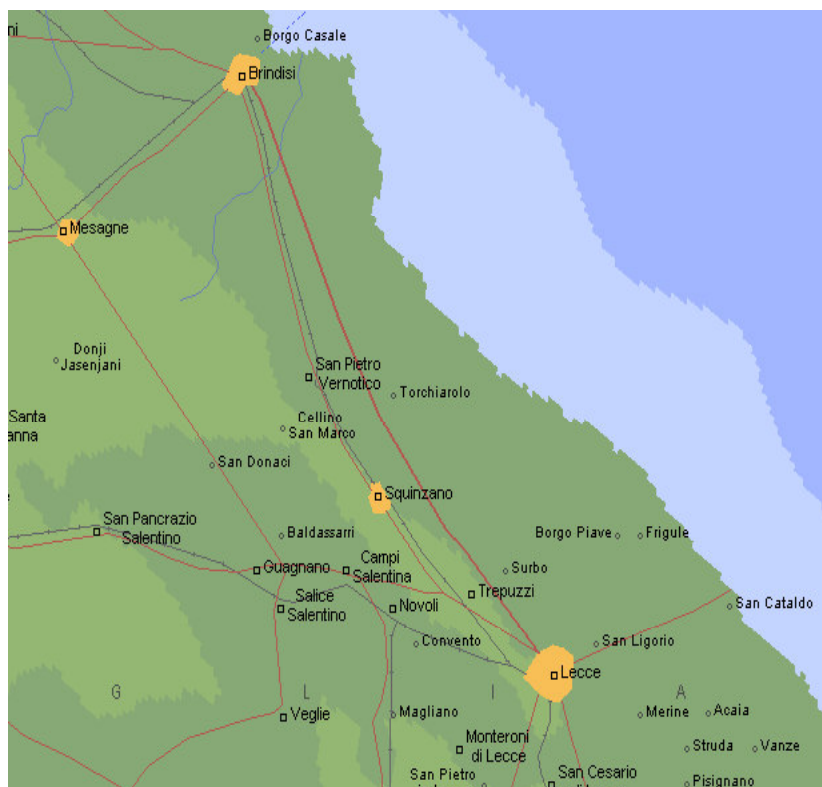
Anche per il Benzo(a)pirene, Nichel, Piombo le concentrazioni medie risultano ampiamente inferiori ai valori obiettivo indicati dalla normativa con l'eccezione del Benzo(a)pirene presso la postazione di centro paese per il quale, pur verificando il rispetto del limite su base annua, si riscontrano concentrazioni significativamente maggiori rispetto a quelle misurate nelle altre postazioni.

3.2 Analisi fenomenologica dell'inquinamento ambientale registrato dalle capannine per il rilevamento della qualità dell'aria gestite da Enel

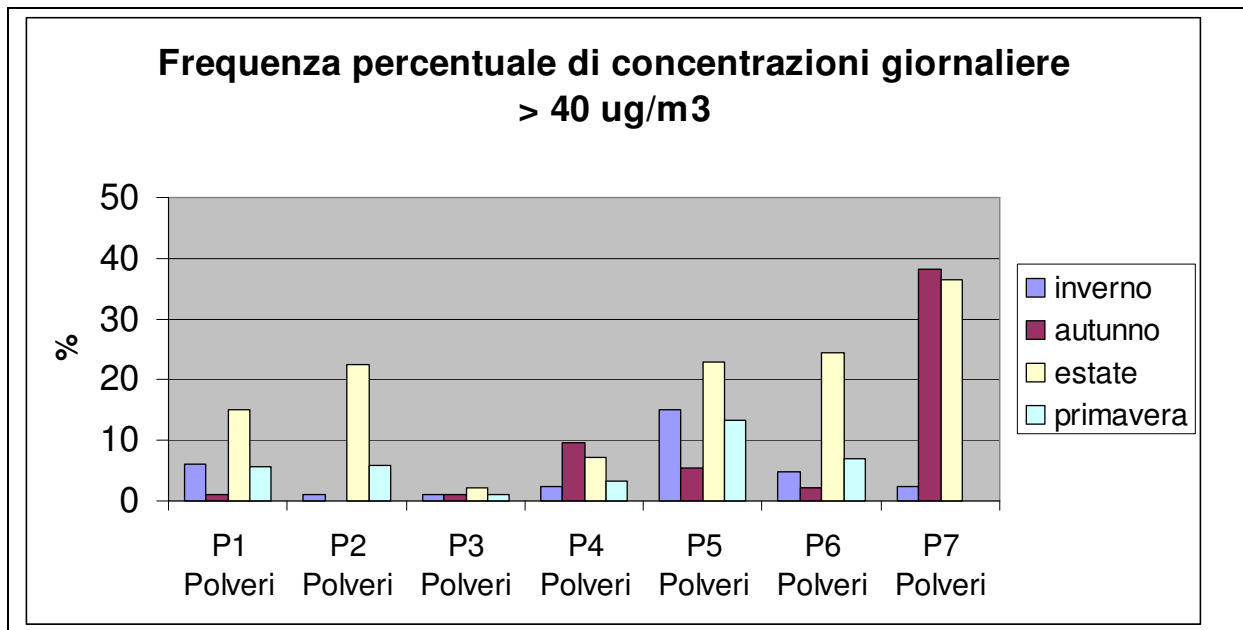
Intorno alla Centrale Enel "Federico II" è in servizio, dall'inizio degli anni '90, la Rete di Rilevamento della Qualità dell'Aria (RRQA) che prevede la misura di SO₂, NO₂ e Polveri totali.

La rete è composta da otto postazioni la cui dislocazione è la seguente (le postazioni n. 0, 1 e 2 sono in comune con la reti di rilevamento di Edipower).

Numero	Nome	Tipo	Coordinate geografiche	
			Latitudine	Longitudine
0	Meteo	meteo	40° 33' 421"	18° 01' 886"
1	Villanova N.	chimico	40° 35' 636"	18° 01' 356"
2	Contrada Flaminia chimico	chimico	40° 34' 763"	17° 59' 177"
3	Tuturano chimico	chimico	40° 32' 830"	17° 57' 293"
4	S. Pietro Vernotico	chimico	40° 29' 727"	18° 00' 426"
5	Torchiarolo	chimico	40° 29' 334"	18° 02' 879"
6	Surbo	chimico	40° 24' 615"	18° 07' 250"
7	Lindinuso	chimico	40° 31' 011"	18° 04' 765"

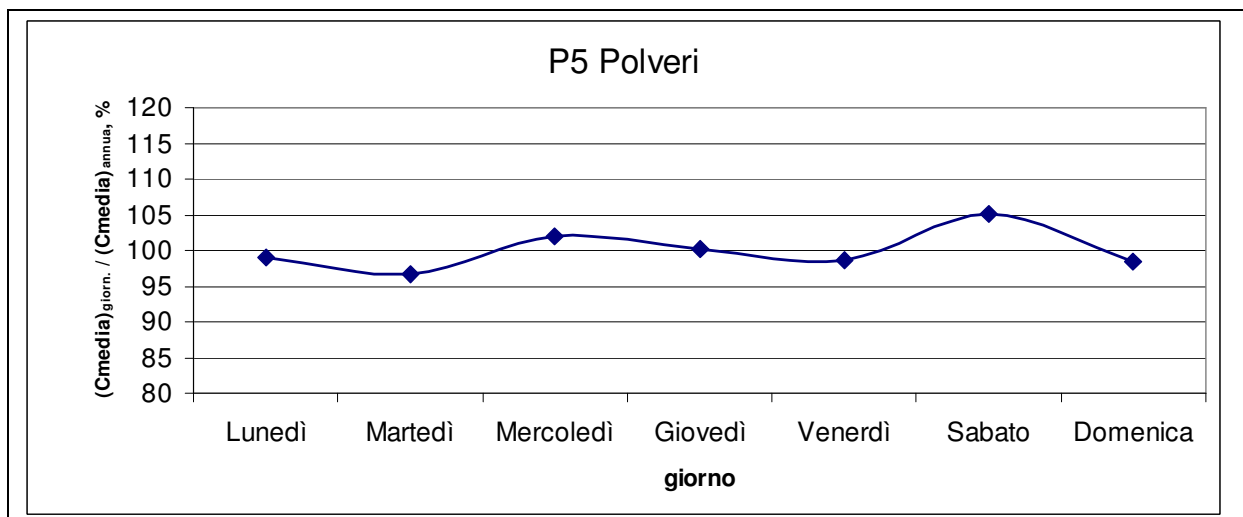


Allo scopo di verificare eventuali fenomeni di inquinamento stagionali, è stata calcolata la frequenza dei picchi di polverosità (concentrazioni medie giornaliere superiori a 40 µg/m³ - corrispondente al valore limite annuo indicato dal DM 60/2002).



Dall'analisi del grafico si osserva che, presso la postazione di Torchiarolo, i rialzi sono frequenti nel corso dell'intero anno. Tale andamento si distingue fortemente da quello registrato presso le altre postazioni della RRQA, in cui i picchi sono concentrati in 1-2 periodi stagionali ovvero sono trascurabili.

L'elaborazione della settimana tipica (ossia delle concentrazioni medie per ciascuno dei sette giorni settimanali), riportata nel grafico seguente, appare abbastanza "piatta" e quindi non ha evidenziato particolari giornate che risultino mediamente critiche.

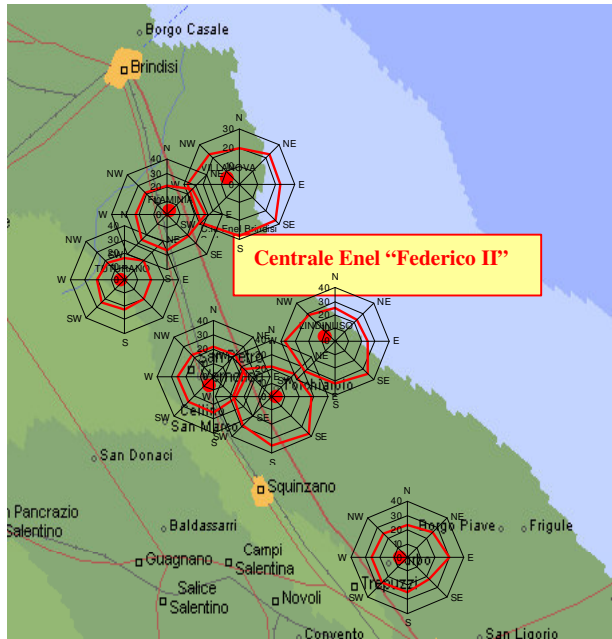


Sulla base delle indicazioni ottenute, si è pertanto ritenuto opportuno procedere all'analisi integrata dei dati meteorologici e di inquinamento misurati dalla RRQA senza focalizzarsi su un particolare periodo stagionale e utilizzando, quindi, tutti i dati disponibili acquisiti nel 2005.

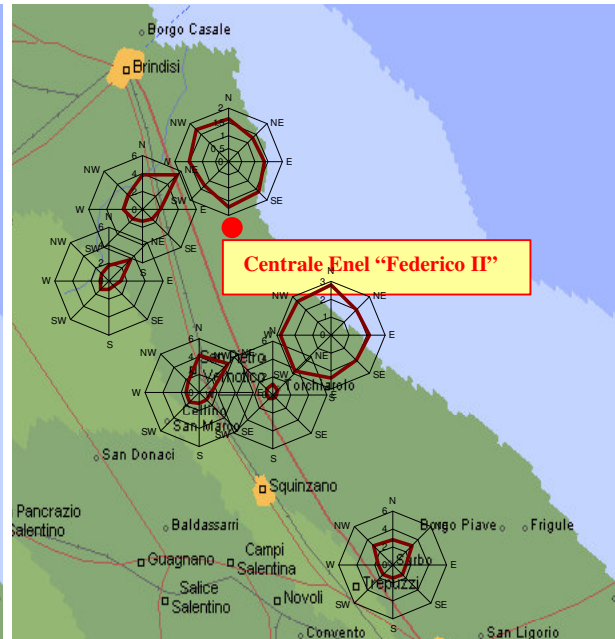
Nella seguente figura si riporta pertanto l'andamento delle rose di vento-concentrazione² elaborata per le polveri misurate nelle sette postazioni. Si osserva che la polverosità misurata presso il sito di Torchiarolo appare maggiore per venti provenienti dal settore sudorientale; considerando che la

² la rosa di vento-concentrazione è il grafico nel quale, per ciascuna direzione di provenienza del vento, viene associata la corrispondente concentrazione media dell'inquinante

postazione di misura è collocata nella periferia nordoccidentale del paese, la direzione di provenienza delle maggiori concentrazioni di polvere sono quelle corrispondenti al centro di Torchiarolo. L'incidenza della centrale non appare evidente in quanto, in condizioni di sottovento (direzioni del vento dai quadranti N-NW) le concentrazioni medie misurate sono addirittura inferiori alla media complessiva. Viceversa le rose di vento-concentrazione dell'anidride solforosa sono fortemente "indirizzate" verso la centrale "Federico II" ed il polo industriale di Brindisi. Evidentemente l'andamento della SO₂, a differenza delle polveri, non è molto condizionata dalle sorgenti domestiche, naturali o artigianali essendo emessa in notevoli quantità dagli impianti industriali.

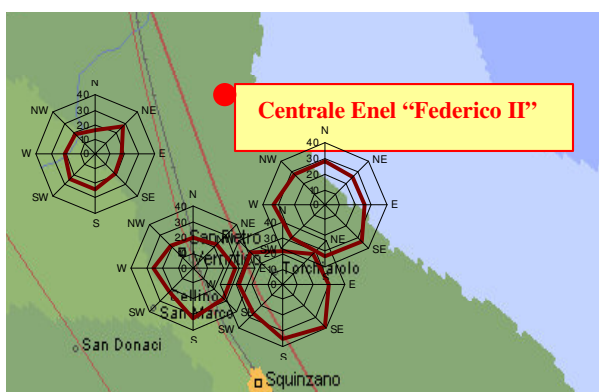


Rosa vento-concentrazione di Polveri Totali

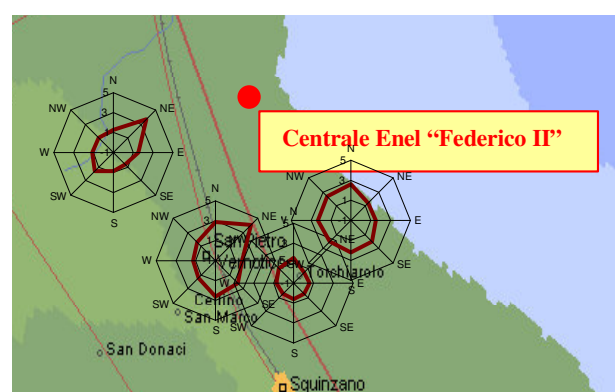


Rosa vento-concentrazione di SO₂

Per approfondire la conoscenza e verificare l'incidenza della centrale sulla polverosità ambientale, si è proceduto ad elaborare la rosa di vento-concentrazione limitandosi ai periodi di massimo carico della centrale "Federico II" (potenza complessiva superiore a 2400 MWe). Nel seguente grafico si riporta l'elaborazione limitata alle postazioni limitrofe a Torchiarolo.



Rosa vento-concentrazione di Polveri Totali per i periodi di esercizio della centrale a massimo carico (> 2400 MWe)



Rosa vento-concentrazione di SO₂ per i periodi di esercizio della centrale a massimo carico (> 2400 MWe)

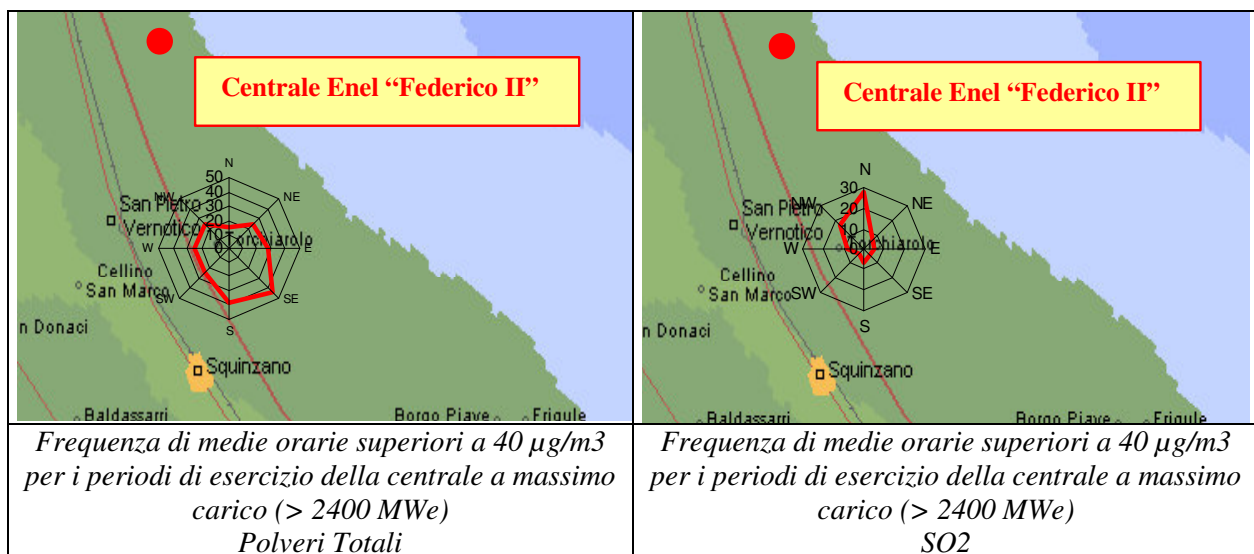
L'analisi conferma che l'incremento delle concentrazioni in condizioni di sottovento alla centrale è limitata alla SO₂, mentre le polveri appaiono condizionate da ulteriori sorgenti collocate a SE delle postazioni di misura. Naturalmente non si può escludere l'incidenza del polo industriale di Brindisi sui

picchi di concentrazione di SO₂, anche se tale valutazione non può essere approfondita in assenza dei dati di esercizio delle industrie presenti nel polo.

Si deve inoltre aggiungere che i livelli di SO₂ misurati sono comunque ampiamente inferiori ai limiti previsti dalla normativa: a fronte di un limite su base annua di 20 µg/m³, il valore medio annuo misurato a Torchiarolo è inferiore ad 1 µg/m³.

L'analisi fenomenologia è stata quindi completata con la valutazione delle condizioni anemologiche verificatesi in corrispondenza dei picchi di concentrazione di Polveri e SO₂ presso Torchiarolo e corrispondenti, rispettivamente, a concentrazioni superiori a 40 e 2 µg/m³ (il primo è il valore limite annuo mentre il secondo, in virtù delle basse concentrazioni misurate di SO₂, è il 10% del limite annuo indicato dal DM 60/2002).

Nella seguente figura si riporta quindi, per ciascuna direzione di provenienza del vento, la frequenza percentuale di medie orarie superiori ai valori di picco sopra indicati.



Si conferma che, in condizioni di sottovento al paese, i picchi delle polveri sono più frequenti e non appaiono correlati con l'esercizio della centrale "Federico II" come, viceversa, accade per i rialzi di SO₂.

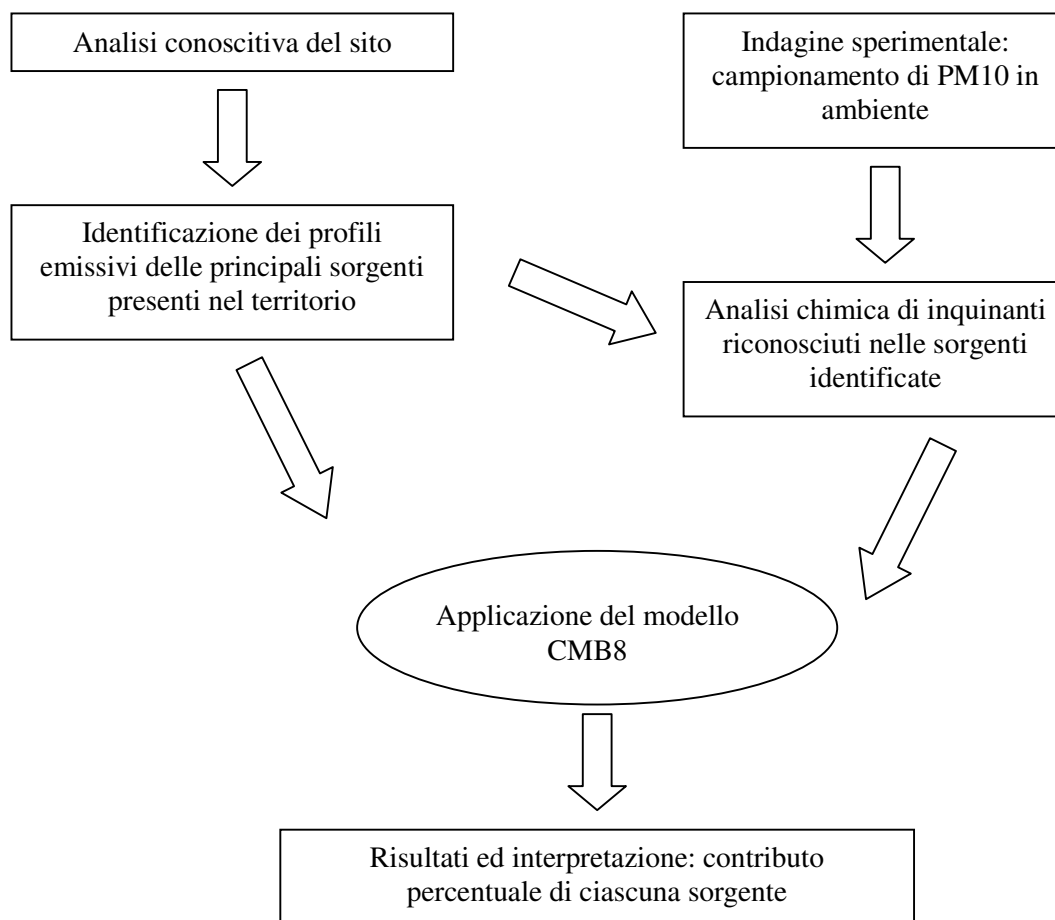
4 APPLICAZIONE DEL MODELLO CMB-8

4.1 Progetto sperimentale

L'obiettivo dell'applicazione del modello di recettore CMB-8 (Chemical Mass Balance, versione 8.0, sviluppato dal Desert Research Institute, University of Nevada System) consiste nell'identificazione del contributo all'inquinamento aerodisperso, di ciascuna sorgente emissiva presente sul sito oggetto di studio; esso è indicato da US- Environmental Protection Agency come modello di riferimento per tali valutazioni.

In particolare l'attribuzione del contributo di ciascuna sorgente avviene attraverso il raffronto tra i profili di inquinanti presenti nelle emissioni aerodisperse e il livello dei medesimi inquinanti misurati in ambiente. Pertanto l'applicazione modellistica presso il sito di Torchiarolo, nell'ambito degli approfondimenti richiesti da Enel per la valutazione delle cause dei frequenti rialzi di polverosità registrati nel comune, ha richiesto l'analisi chimica dei campioni di polveri PM10 campionati sperimentalmente presso recettori considerati significativi (scuola elementare di Torchiarolo, postazioni RRQA di Lindinuso e Torchiarolo).

In sintesi la metodologia applicata è riportata nel seguito.



L'analisi del territorio, condotta attraverso la lettura degli studi di settore della provincia di Brindisi, ha portato ad individuare il settore agricolo come preponderante nel tessuto produttivo locale, con oltre 800 aziende nel solo territorio comunale³. Inoltre gli studi sulle principali cause di inquinamento naturale e antropiche, condotti a livello provinciale, hanno fatto emergere che le maggiori emissioni sono riconducibili alle attività industriali (comprensive della combustione di rifiuti e di combustibili fossili), alla mobilità, agli impianti termici residenziali⁴.

Infine, per ovvi motivi di vicinanza del comune al litorale, tra le fonti naturali sono state prese in considerazione l'aerosol marino e il risollevarimento e dispersione della sabbia naturale.

I "Macrosettori" identificati sono pertanto i seguenti:

- aziende agroalimentari e combustione di vegetali riconducibili alla presenza di attività agricole diffuse nel territorio
- riscaldamento residenziale con combustibili fossili e legnosi
- settore energia
- settore chimico e petrolchimico
- particolato secondario, prodotto dagli inquinanti gassosi emessi dai processi di combustione
- attività di costruzione e attività correlate quali la produzione di materiali edili⁵
- trattamento rifiuti
- trasporti su gomma

³ 5° censimento generale dell'agricoltura effettuato dalla Provincia di Brindisi, svolto con riferimento alla data del 22 ottobre 2000)

⁴ Lo stato dell'ambiente del litorale della provincia di Brindisi

⁵ Il settore provinciale edile appare significativo (<http://www.provincia.brindisi.it/ossmerclavoro/index.htm>)

- crostale terrigeno e aerosol marino

Il modello richiede in input profili di emissione associati ai macrosettori individuati che rappresentino il più possibile la realtà territoriale locale, e quindi risultino aderenti alle sorgenti reali che contribuiscono maggiormente all'inquinamento atmosferico.

US-EPA indica come riferimento, per l'applicazione del modello CMB-8, il database Speciate 3.1. Tale database, qualora possibile, viene integrato con dati più affini alla realtà locale; nel caso specifico per il macrosettore "riscaldamento residenziale con combustibili fossili" sono stati utilizzati i profili sviluppati dal CESI nell'ambito di altri progetti di ricerca finanziati dal Ministero delle Attività Produttive.⁶

Per rappresentare le emissioni del macrosettore "Energia" si è utilizzato il database Speciate, contenente oltre dieci profili del tipo Coal-Fired Power Plant. Fra questi si è scelto quello più rappresentativo della Centrale Enel "Federico II", caratterizzato cioè dal maggiore arricchimento di Zinco e Selenio come rilevato sperimentalmente da Enel⁷.

In Appendice 1 si riporta la codifica dei profili utilizzati nell'elaborazione del modello.

L'attività ha previsto il campionamento di polveri PM10 presso tre recettori: postazione "Scuola Elementare" collocata al centro del paese, postazione "RRQA Torchiarolo", collocata alla periferia nordoccidentale, postazione "RRQA Lindinuso" collocata alla periferia nordorientale. La raccolta di campioni giornalieri di PM10, con campionatori automatici sequenziali, è stata effettuata sulle tre postazioni nel periodo 17/02÷17/03/2006.

Il modello è stato quindi applicato a cinque giornate, ciascuna rappresentativa di una specifica condizione di esercizio della centrale ed ambientale; in particolare sono state indagate le seguenti due condizioni limite rispetto alla potenziale incidenza della centrale sul territorio:

- alto livello di polverosità ambientale ed elevate potenze di esercizio della centrale
- basso livello di polverosità ambientale e contenute potenze di esercizio della centrale

Ciascuna situazione è stata indagata in corrispondenza di differenti condizioni anemologiche (sottovento e sopravvento alla centrale). Poiché è frequente il caso di elevata polverosità ambientale pur in condizione di scarsa incidenza della centrale sulla città di Torchiarolo (condizione associata alla situazione di sopravvento e di basso carico dell'impianto), il piano sperimentale ha previsto un'approfondimento modellistico anche in questa situazione.

Nel seguente prospetto si riporta la matrice sperimentale con l'indicazione delle giornate identificate per l'applicazione del modello:

Direzione del vento a Torchiarolo rispetto alla centrale "Federico II"	Alto carico	Basso carico	
	Alto livello di polverosità(*)	Alto livello di polverosità	Basso livello di polverosità
Sottovento	26/02	= =	08/03
Sopravvento	25/02	14/03	19/02

(*): si è considerato "alto livello" di polverosità se, in almeno una delle tre postazioni, la concentrazione media giornaliera fosse risultata superiore a 50 µg/m³.

⁶ Progetto GAME - Applicazione del modello CMB8 con l'utilizzo di profili di emissione sperimentali di caldaie residenziali e domestiche – Rapporto CESI A5056365

⁷ Caratterizzazione dei microinquinanti organici ed inorganici alle emissioni. Dettaglio dei risultati 2005. Rapporti CESI A5051367 e seguenti

Le specie chimiche determinate sui campioni di polveri PM10 sono stati i seguenti:

- **Specie inorganiche:** Alluminio, Argento, Arsenico, Bario, Berillio, Boro, Bromo, Cadmio, Calcio, Cobalto, Cromo (III), Ferro, Fosforo, Iodio, Magnesio, Molibdeno, Nichel, Piombo, Potassio, Rame, Selenio, Sodio, Stronzio, Titanio, Vanadio, Zinco, Zirconio, Solfati, Nitrati, Cloruri
- **IPA:** Fluorantene, Benzo(a)pirene, Benzo(b)naftotiofene, Benzo(b+k)fluorantene, Benzo(c)fenantrene, Benzo(e)pirene, Pirene, Indeno(1,2,3)c,d Pirene, Dibenzo(a,h)Antracene, Benzo(g,h,i)perilene, Crisene, Retene
- **Specie carboniose:** Carbonio organico, Carbonio elementare, Carbonio totale

Il modello CMB8 applicato consente il calcolo del bilancio di massa di tutte le specie chimiche in termini delle concentrazioni delle varie sorgenti considerate e di quelle misurate presso il sito recettore, è quindi basato su di un sistema di equazioni del tipo:

$$C_i = \sum_{j=1}^M a_{ij} S_j$$

per $i = 1 \dots N$, $j = 1 \dots M$.

dove:

- M = numero delle sorgenti considerate;
- N = numero delle specie chimiche misurate nei campioni prelevati nel sito recettore;
- C_i = concentrazione della i -esima specie chimica misurata nel sito considerato;
- a_{ij} = concentrazione della specie i -esima nella emissione della sorgente j -esima;
- S_j = contributo della sorgente j -esima nel sito considerato.

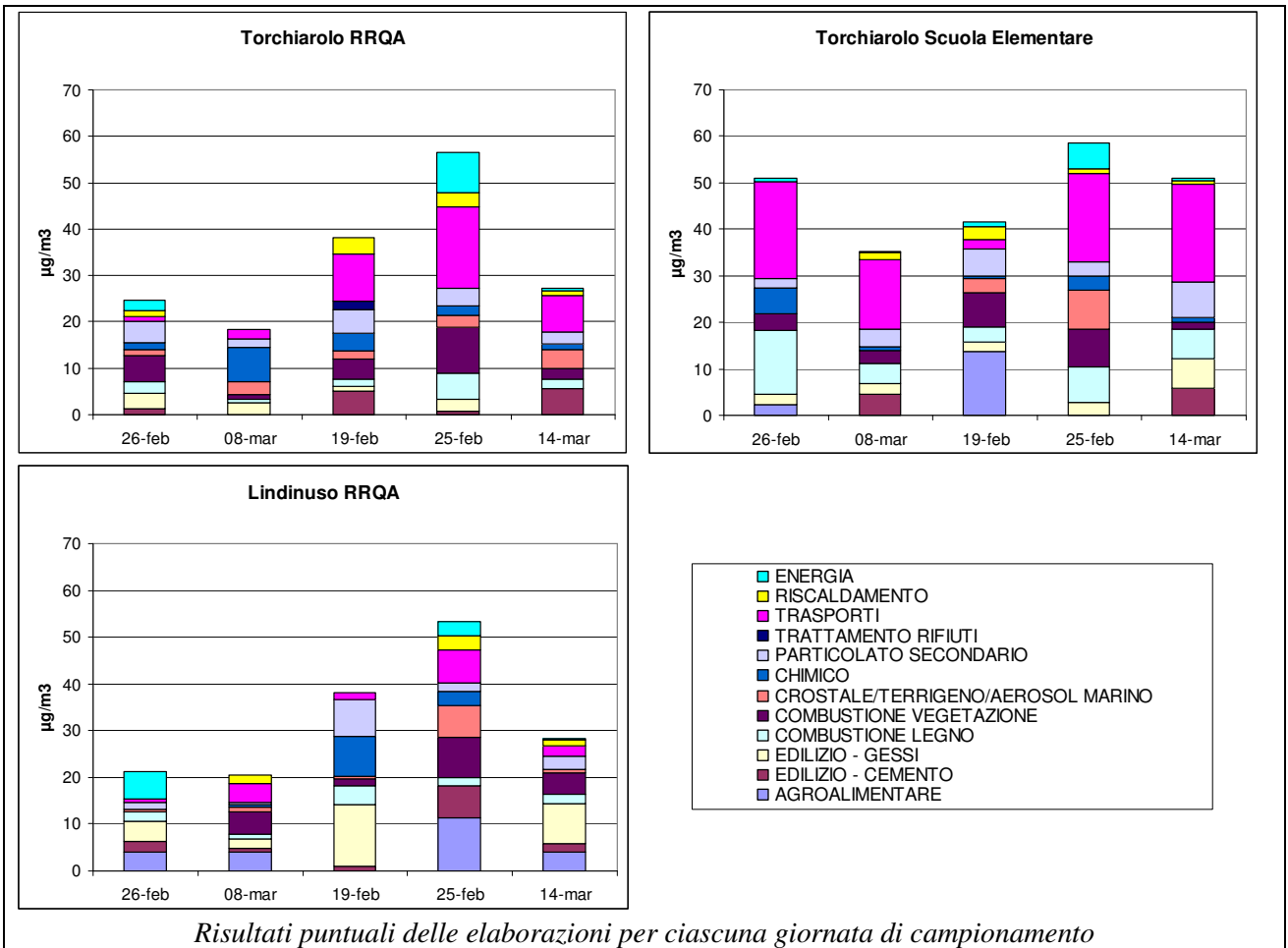
Le concentrazioni delle specie chimiche misurate e le frazioni di contribuzione di ciascun specifico profilo considerato, costituiscono rispettivamente i termini noti e le variabili indipendenti del sistema lineare su cui si basa il modello, mentre le frazioni di inquinanti, che caratterizzano i profili conosciuti di sorgente, sono i coefficienti delle equazioni lineari.

In diversi casi, per ciascun macrosettore, non è presente nel territorio un'unica tipologia di sorgente emissiva; per tenere conto della diversificazione delle sorgenti, il modello CMB8 è stato pertanto applicato prendendo in considerazione tutti i profili emissivi ritenuti rappresentativi.

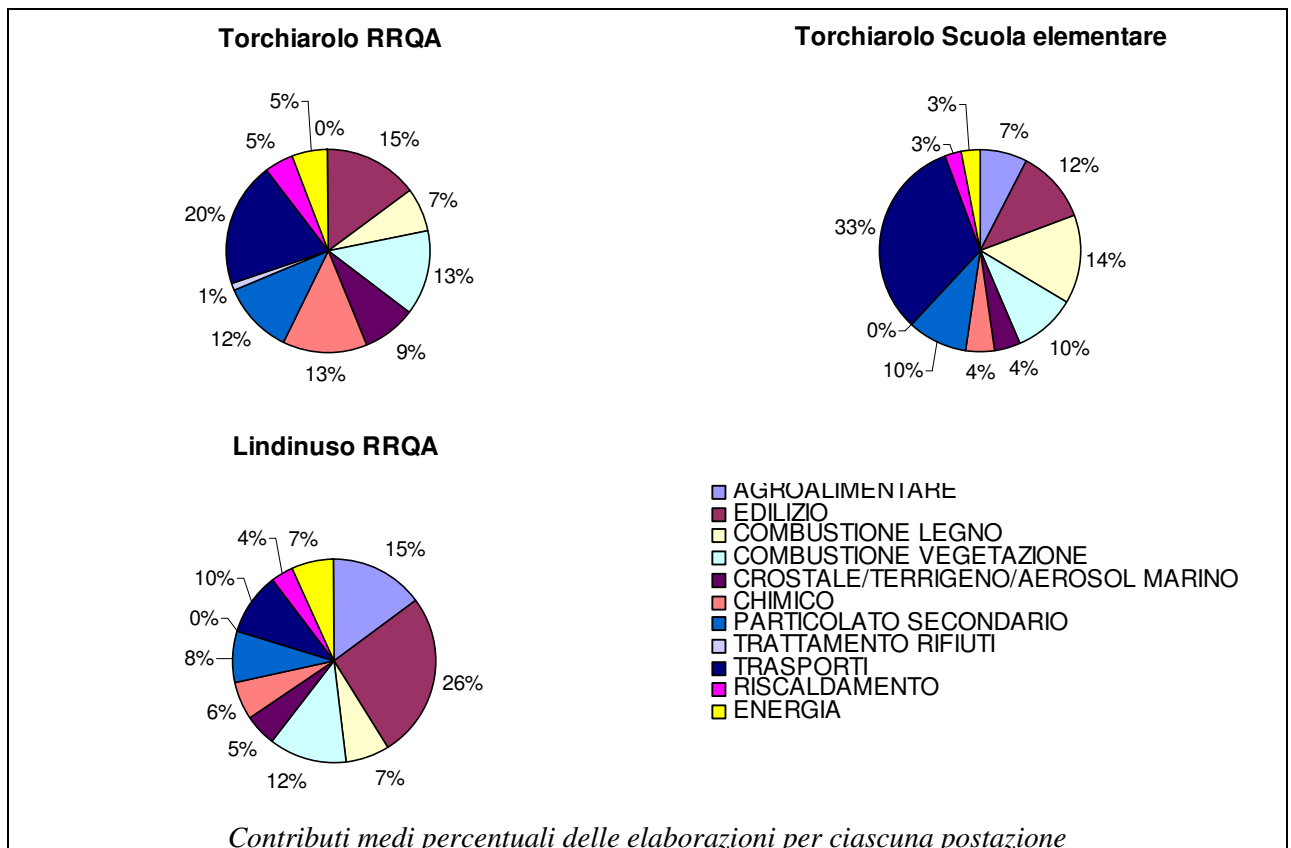
4.2 Risultati ottenuti

Il modello è stato applicato a tutte le cinque giornate identificate sulle tre postazioni. I risultati ottenuti, il cui dettaglio è riportato in Appendice 2, sono caratterizzati da coefficienti di correlazione e dalla cosiddetta "*massa spiegata percentuale*" compresi rispettivamente nel range $0.8 \div 1$ e $79 \div 123$; i casi per i quali US-EPA considera critico il risultato dell'applicazione modellistica (caratterizzato da valori di "*massa spiegata*" esterni all'intervallo $80 \div 120\%$) sono solo quattro e si collocano all'immediato confine dell'area di piena accettabilità.

Nei seguenti grafici si riportano i risultati ottenuti per tutte le quindici elaborazioni oltre ad una attribuzione media percentuale per ciascuna postazione.



Risultati puntuali delle elaborazioni per ciascuna giornata di campionamento



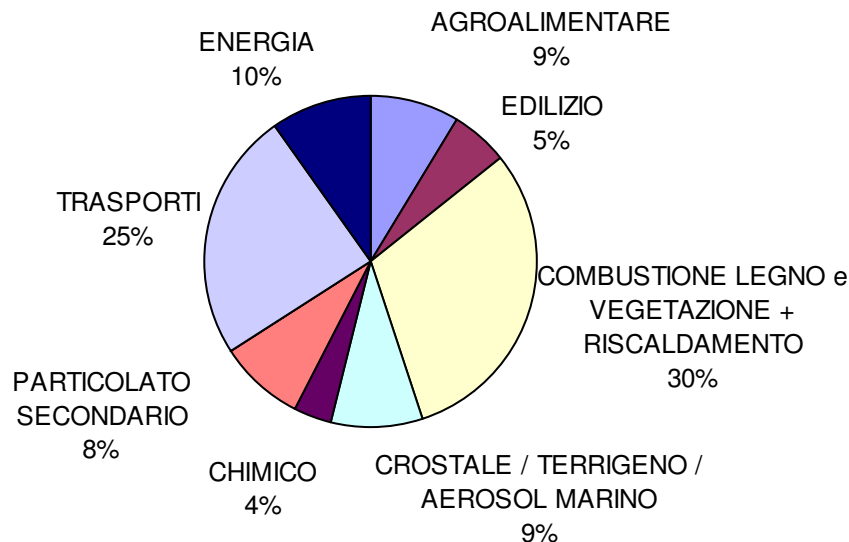
Contributi medi percentuali delle elaborazioni per ciascuna postazione

Dall'analisi dei risultati è possibile avanzare le seguenti considerazioni:

- l'incidenza del macrosettore "energia" appare, nelle tre postazioni, mediamente compresa tra il 3 ed il 7% con picchi maggiori in corrispondenza delle giornate in cui la centrale era esercita a massimo carico (25 e 26 febbraio)
- Il contributo alla polverosità del macrosettore "edilizio" risulta compreso tra il 12 ed il 26%. In fase di elaborazione è stato distinto il contributo alla polverosità riconducibile alla lavorazione ed utilizzo del cemento da quello attinente l'impiego del gesso in quanto quest'ultimo è potenzialmente collegabile anche al settore energetico (essendo il sottoprodotto dei processi di desolfurazione dei fumi). In realtà, il raffronto tra le concentrazioni attribuibili alla gestione del gesso riscontrate in condizioni di sottovento e sopravvento alla centrale non ha mostrato differenze significative, pertanto si può ritenere trascurabile il contributo attribuibile alla sorgente energetica.
- il macrosettore "trasporti" incide mediamente per il 30% presso la postazione "Scuola elementare" mentre nelle postazioni più periferiche l'incidenza è compresa mediamente tra il 10 ed il 20%. L'incidenza di questo settore appare evidente in tutte le giornate con l'eccezione di alcune giornate festive (per esempio il 26 febbraio a Torchiarolo RRQA e Lindinuso). Nelle postazioni periferiche il contributo, in termini assoluti, risulta maggiore in condizioni di sottovento al paese (25 febbraio), mentre nelle altre giornate risulta compreso tra 1 e 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- L'incidenza del macrosettore "riscaldamento" appare abbastanza uniforme tra le diverse postazioni e risulta compresa tra il 3 ed il 5%. Associando a questo settore anche il macrosettore "Combustione legno" e il macrosettore "Combustione vegetazione" l'ambito della combustione "residenziale" risulta fornire un contributo significativo e compreso tra 8 e 18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in centro paese (corrispondente, mediamente, al 27%). Come per il macrosettore "trasporti" anche in questo caso nelle altre due postazioni il contributo, in termini assoluti, risulta maggiore in condizioni di sottovento al paese (25 febbraio), mentre nelle altre giornate risulta compreso tra 1 e 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.
- Il particolato secondario, non riconducibile ad una specifica sorgente emissiva bensì alle attività di combustione in generale, contribuisce mediamente per il 10% con picchi, in termini assoluti, di 8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ presso la postazione "Scuola elementare". Questa considerazione, associata all'osservazione che presso la "Scuola elementare" sono registrati i picchi anche delle attività antropiche quali il trasporto e la combustione residenziale, porta ad associare il particolato secondario a questi ultimi macrosettori.
- La polverosità naturale, associata al macrosettore "Crostate/Terrigeno/Aerosol marino", risulta sempre apprezzabile nelle postazioni periferiche e contribuisce per il 4-10%; come atteso il picco è riscontrabile nella postazione più prossima al mare - Lindinuso - con valore di 7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.
- Il contributo del macrosettore "agroalimentare" risulta apprezzabile presso la postazione "RRQA Lindinuso" mentre nelle altre due è sempre trascurabile con l'eccezione di due episodi a "Scuola elementare".
- Il contributo del macrosettore "chimico" è uniforme su tutte postazioni ed è compreso tra 6 e 13%.

Nella seguente figura si riportano i contributi medi relativi ai soli episodi in cui la polverosità è risultata elevata (considerando una soglia di 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) e limitatamente alle elaborazioni per le quali l'accettabilità, secondo i criteri enunciati da US-EPA, è massima; è possibile osservare che i macrosettori "Combustione legno", "Combustione vegetazione", "Riscaldamento", "Trasporti" incidono mediamente per circa il 55% della polverosità ambientale. I contributi degli altri Settori appaiono ampiamente inferiori anche considerando l'incertezza di attribuzione dei contributi riconducibili a più settori produttivi (particolato secondario).

Comprensorio di Torchiarolo Contributi medi limitati agli episodi >40 µg/m³



5 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Nel territorio comunale di Torchiarolo è frequente la rilevazione (effettuata dal sistema di misura per la caratterizzazione della qualità dell'aria della Provincia di Brindisi) di elevate concentrazioni di polveri PM10, con ripetuti superamenti del valore limite giornaliero.

Per approfondire la conoscenza sull'argomento e per rispondere alle sollecitazioni, avanzate anche da organi di stampa, che portavano ad associare l'elevata polverosità ambientale alla presenza della centrale Enel "Federico II" (collocata a circa 10 chilometri da Torchiarolo), Enel ha commissionato al Centro Elettrotecnico Sperimentale Italiano Giacinto Motta Spa (CESI) uno studio di approfondimento.

I principali risultati dello studio sono i seguenti:

- i rilievi puntuali di PM10 confermano che la distribuzione della polverosità nel territorio comunale è fortemente disomogenea, con rialzi più frequenti nella zona centrale e sottovento ad essa. È stato pertanto ipotizzata la presenza di sorgenti emmissive significative all'interno nell'abitato di Torchiarolo.
- Le concentrazioni medie riscontrate nel comprensorio di Torchiarolo degli inquinanti metallici indicati dal decreto 60/2002 e dalla direttiva comunitaria n°107 del 15/12/2004 risultano ampiamente inferiori ai valori obiettivo. Le concentrazioni medie di Benzo(a)pirene, indicato dalla medesima direttiva, risultano significativamente maggiori al centro del paese e comunque mediamente inferiori, seppure di poco, al valore obiettivo.
- la polverosità misurata nell'arco dell'anno 2005 presso il sito di Torchiarolo appare maggiore per venti provenienti dal settore sudorientale; considerando che la postazione di misura è collocata nella periferia nordoccidentale del paese, la direzione di provenienza delle maggiori concentrazioni di polvere sono quelle corrispondenti al centro di Torchiarolo.
- L'analisi delle condizioni anemologiche verificatesi in corrispondenza dei picchi di concentrazione di Polveri e SO₂ presso Torchiarolo hanno portato a confermare che i rialzi di polveri sono più

frequenti in condizione di sottovento al paese (e di sopravvento alla centrale) e non appaiono quindi correlati con l'esercizio della "Federico II"

- L'applicazione del modello CMB-8 per l'attribuzione ai Settori di emissione della polverosità ambientale ha fatto emergere che il contributo predominante per i casi di elevata polverosità verificatesi nel periodo di indagine è riconducibile ai macrosettori "Trasporti", "Riscaldamento" e "combustione di legno e vegetali"
- l'incidenza del macrosettore "energia" appare mediamente compresa, nelle tre postazioni, tra il 3 ed il 7% con picchi maggiori (circa del 10%) in corrispondenza delle giornate in cui la centrale era esercita a massimo carico
- Il particolato secondario contribuisce mediamente per il 10% e, sulla base dei massimi contributi riscontrati presso la postazione di centro paese, viene associato principalmente alle attività antropiche quali il trasporto e la combustione residenziale
- La polverosità naturale, associata al macrosettore "Crostante/Terrigeno/Aerosol marino", risulta sempre apprezzabile nelle postazioni periferiche e contribuisce per il 4-10%.

APPENDICE 1: CODIFICA DEI PROFILI UTILIZZATI NELL'ELABORAZIONE DEL MODELLO

Macrosettore	Cod. Speciate	Cod. interno	Descrizione
Agroalimentare	90003	AALIME	Food And Agriculture - Average
Edile e materiali annessi	25201	CCARCA	Calcium Carbide Furnace
	27205	CBLMIL	Cement Ball Mill
	27501	CCALCI	Gypsum Calciner
	27502	CGESSO	Gypsum Handling
	23104	CFURNA	Kraft Recovery Furnace
	27204	ICEMEN	Portland Cement Dust
Combustione legno	12705	CLBOIL	External Combustion - Wood-Fired Boiler Composite
	12706	CLBOIL	External Combustion - Wood-Fired Boiler Composite
	42104	CLTIPO	Residential Woodstove
	42331	CLRESO	Residential Woodstove Composite
Combustione vegetazione	42304	CVAGRI	Agricultural Field Burning
	42322	CVANNU	Field Burning
	42323	CVBURN	Field Burning
	42324	CVBURN	Field Burning
Crostante / Aerosol marino	22202	CTSDUS	Sawdust
	43101	CTAERO	Marine Aerosol
	41401	CTROAD	Road Sand And Salt Mixture
	43304	CTCRUS	Limestone, Crustal
	43305	CTCRUS	Shale, Crustal
	43307	CTCRUS	Sediment, Crustal
Petrochimica / Chimico	25406	ICARBO	Carborundum Manufacturing
	90002	ICHEMI	Chemical Manufacturing - Average
	26206	ICALCI	Coke Calciner
	25404	IFERTI	Urea Fertilizer Production
	90014	IPETRO	Petroleum Industry - Average
	25302	IHCOAL	Charcoal Manufacturing
	28201	IGHISA	Cast Iron Induction Furnace
	25408	IPOLVE	Fertilizer Production
Secondario	25409	SNITRA	Nitrate
	00001 ^(*)	SCORGA	Carbonio organico
Trattamento rifiuti	17106	RINCEN	Municipal Incinerator Composite
	17121	RFANGH	Sewage Sludge Incineration
Trasporto su gomma	32205	TDISEL	Diesel Vehicles
Energia	11209	POWFIR	Coal-Fired Power Plant
Riscaldamento	CES01	GASOIL	Tipo 6 IN solo riscaldamento Gasolio
	CES03	GASOIL	Tipo 6 solo riscaldamento Gasolio

(*) profilo individuato da CESI e non disponibile in Speciate

APPENDICE 2: RISULTATI DI DETTAGLIO DELLE SINGOLE ELABORAZIONI DEL MODELLO

SOURCE CONTRIBUTION ESTIMATES - SITE: TORRRQA					DATE: 26/02/05	CMB8
(97350)						
SAMPLE DURATION	24	START HOUR	0	SIZE:	PM10	
R SQUARE	.8	PERCENT MASS	82.6			
SOURCE						
EST CODE	NAME	SCE (UG/M3)	STD ERR	TSTAT		
-----	-----	-----	-----	-----		
YES 27205	CBLMIL	.95407	.63897	1.49314		
YES 27502	CGESSO	2.78272	.57096	4.87373		
YES 42331	CLRESO	2.07045	.93448	2.21562		
YES 42324	CVBURN	4.61265	1.75996	2.62089		
YES 43101	CTAERO	1.08041	.28273	3.82138		
YES 26206	ICALCI	1.33639	.45101	2.96309		
YES 25409	SNITRA	1.77748	.18557	9.57840		
YES 00001	SCORGA	2.07149	1.02828	2.01453		
YES 32205	TDISEL	.75944	.18398	4.12790		
YES CES03	GASOIL	1.03285	.29954	3.44816		
YES 11209	POWFIR	2.00899	.34140	5.88463		
-----	-----	-----	-----	-----		
MEASURED CONCENTRATION FOR SIZE: PM10						
	24.8+-		2.5			

SOURCE CONTRIBUTION ESTIMATES - SITE: TORRRQA					DATE: 08/03/05	CMB8
(97350)						
SAMPLE DURATION	24	START HOUR	0	SIZE:	PM10	
R SQUARE	.8	PERCENT MASS	114.4			
SOURCE						
EST CODE	NAME	SCE (UG/M3)	STD ERR	TSTAT		
-----	-----	-----	-----	-----		
YES 27502	CGESSO	2.88772	1.49885	1.92663		
YES 42331	CLRESO	.94569	.39619	2.38696		
YES 42324	CVBURN	1.19909	.49478	2.42349		
YES 41401	CTROAD	3.13318	.83492	3.75269		
YES 90014	IPETRO	8.57078	2.25669	3.79794		
YES 25409	SNITRA	1.84435	.18852	9.78319		
YES 32205	TDISEL	2.31014	.25225	9.15800		
YES 11209	POWFIR	.16561	1.28810	.12857		
-----	-----	-----	-----	-----		
MEASURED CONCENTRATION FOR SIZE: PM10						
	18.4+-		1.8			

SOURCE CONTRIBUTION ESTIMATES - SITE: TORRRQA					DATE: 19/02/05	CMB8
(97350)						
SAMPLE DURATION	24	START HOUR	0	SIZE:	PM10	
R SQUARE	.9	PERCENT MASS	120.0			
SOURCE						
EST CODE	NAME	SCE (UG/M3)	STD ERR	TSTAT		

YES 25201	CCARCA	6.09737	1.54131	3.95597		
YES 27502	CGESSO	1.19711	1.49989	.79813		
YES 42331	CLRESO	1.87637	.73802	2.54245		
YES 42324	CVBURN	5.26456	1.49410	3.52355		
YES 41401	CTROAD	1.97788	.93306	2.11978		
YES 90014	IPETRO	4.52474	.95209	4.75243		
YES 25409	SNITRA	6.20623	.62959	9.85763		
YES 17106	RINCEN	2.22394	.34099	6.52194		
YES 32205	TDISEL	12.12508	1.22041	9.93523		
YES CES01	GASOIL	4.23121	.76538	5.52822		

MEASURED CONCENTRATION FOR SIZE: PM10						
	38.1+-	3.8				

SOURCE CONTRIBUTION ESTIMATES - SITE: TORRRQA					DATE: 25/02/05	CMB8
(97350)						
SAMPLE DURATION	24	START HOUR	0	SIZE:	PM10	
R SQUARE	.9	PERCENT MASS	92.1			
CHI SQUARE	4.53	DF	15			
SOURCE						
EST CODE	NAME	SCE (UG/M3)	STD ERR	TSTAT		

YES 27205	CBLMIL	.79696	3.27233	.24355		
YES 27503	CGESSO	2.28438	.88039	2.59473		
YES 42331	CLRESO	5.03213	2.47651	2.03195		
YES 42323	CVBURN	9.27511	6.16602	1.50423		
YES 43101	CTAERO	2.30666	.92574	2.49170		
YES 28304	IPOLVE	1.93104	.58113	3.32291		
YES 25409	SNITRA	2.29833	.24908	9.22712		
YES 00001	SCORGA	1.12590	1.90045	.59244		
YES 17121	RFANGH	.10896	.13368	.81506		
YES 32205	TDISEL	15.99325	1.61407	9.90862		
YES CES03	GASOIL	2.90367	.43680	6.64759		
YES 11209	POWFIR	7.95490	2.18258	3.64473		

MEASURED CONCENTRATION FOR SIZE: PM10						
	56.5+-	5.7				

SOURCE CONTRIBUTION ESTIMATES - SITE: TORRRQA					DATE: 14/03/05	CMB8
(97350)						
SAMPLE DURATION	24	START HOUR	0	SIZE:	PM10	
R SQUARE	1.0	PERCENT MASS	88.6			
SOURCE						
EST CODE	NAME	SCE (UG/M3)	STD ERR	TSTAT		

YES 23104	CFURNA	5.09436	1.68757	3.01876		
YES 42331	CLRESD	1.73233	.74704	2.31893		
YES 42324	CVBURN	2.14753	1.75542	1.22337		
YES 43101	CTAERO	3.44838	.50954	6.76762		
YES 26206	ICALCI	1.11484	3.89032	.28657		
YES 25409	SNITRA	2.42956	.24810	9.79281		
YES 32205	TDISEL	6.78173	.51876	13.07304		
YES CES01	GASOIL	1.09213	.67001	1.63002		
YES 11209	POWFIR	.34794	.31408	1.10778		

MEASURED CONCENTRATION FOR SIZE: PM10						
	27.3+-	2.7				

SOURCE CONTRIBUTION ESTIMATES - SITE: TORSCEL					DATE: 26/02/05	CMB8
(97350)						
SAMPLE DURATION	24	START HOUR	0	SIZE:	PM10	
R SQUARE	.8	PERCENT MASS	121.6			
SOURCE						
EST CODE	NAME	SCE (UG/M3)	STD ERR	TSTAT		

YES 90003	AALIME	2.70020	3.34844	.80640		
YES 27502	CGESSO	3.00012	.46369	6.47007		
YES 42331	CLRESD	16.53291	4.15077	3.98309		
YES 42324	CVBURN	4.22809	1.44754	2.92088		
YES 25404	IFERTI	6.80681	.79347	8.57856		
YES 25409	SNITRA	2.62756	.28721	9.14865		
YES 32205	TDISEL	25.26270	4.16714	6.06236		
YES 11209	POWFIR	.87521	.23956	3.65343		

MEASURED CONCENTRATION FOR SIZE: PM10						
	51.0+-	5.1				

SOURCE CONTRIBUTION ESTIMATES - SITE: TORSCEL				DATE: 08/03/05	CMB8
(97350)					
SAMPLE DURATION	24	START HOUR	0	SIZE:	PM10
R SQUARE	.9	PERCENT MASS	122.9		
SOURCE					
EST CODE	NAME	SCE (UG/M3)	STD ERR	TSTAT	

YES 25201	CCARCA	5.50816	1.56872	3.51125	
YES 27502	CGESSO	2.90995	.83792	3.47282	
YES 42331	CLRESO	5.24413	2.55626	2.05149	
YES 42324	CVBURN	3.34005	2.29164	1.45749	
YES 28201	IGHISA	1.12643	.28279	3.98324	
YES 25409	SNITRA	1.01408	.11900	8.52169	
YES 00001	SCORGA	3.48442	1.88301	1.85045	
YES 32205	TDISEL	18.66394	1.48041	12.60731	
YES CES03	GASOIL	1.64291	.55727	2.94811	
YES 11209	POWFIR	.45187	.03994	11.31387	

MEASURED CONCENTRATION FOR SIZE: PM10					
35.3+-		3.5			

SOURCE CONTRIBUTION ESTIMATES - SITE: TORSCEL				DATE: 19/02/05	CMB8
(97350)					
SAMPLE DURATION	24	START HOUR	0	SIZE:	PM10
R SQUARE	.9	PERCENT MASS	95.3		
SOURCE					
EST CODE	NAME	SCE (UG/M3)	STD ERR	TSTAT	

YES 90003	AALIME	12.98593	1.84399	7.04231	
YES 27502	CGESSO	2.11167	.54547	3.87127	
YES 42104	CLTIPO	2.93842	1.02553	2.86527	
YES 42324	CVBURN	7.12011	1.25475	5.67452	
YES 43305	CTCRUS	2.88504	.41031	7.03134	
YES 25404	IFERTI	.50014	.48160	1.03850	
YES 25409	SNITRA	5.64553	.57205	9.86887	
YES 32205	TDISEL	1.91321	.37227	5.13931	
YES CES01	GASOIL	2.59018	.66276	3.90817	
YES 11209	POWFIR	.87226	.13907	6.27218	

MEASURED CONCENTRATION FOR SIZE: PM10					
41.5+-		4.2			

SOURCE CONTRIBUTION ESTIMATES - SITE: TORSCEL					DATE: 25/02/05	CMB8
(97350)						
SAMPLE DURATION	24	START HOUR	0	SIZE:	PM10	
R SQUARE	.9	PERCENT MASS	93.8			
SOURCE						
EST CODE	NAME	SCE (UG/M3)	STD ERR	TSTAT		

YES 27502	CGESSO	2.66946	.80411	3.31976		
YES 42331	CLRESD	7.00002	1.92400	3.63826		
YES 42324	CVBURN	7.60599	1.73178	4.39200		
YES 43307	CTCRUS	7.86692	10.47105	.75130		
YES 25404	IFERTI	2.82190	.46803	6.02927		
YES 25409	SNITRA	2.94058	.30357	9.68671		
YES 32205	TDISEL	17.87887	1.78795	9.99962		
YES CES01	GASOIL	.97436	.47317	2.05919		
YES 11209	POWFIR	5.22845	.55026	9.50172		

MEASURED CONCENTRATION FOR SIZE: PM10						
	58.6+-	5.9				

SOURCE CONTRIBUTION ESTIMATES - SITE: TORSCEL					DATE: 14/03/05	CMB8
(97350)						
SAMPLE DURATION	24	START HOUR	0	SIZE:	PM10	
R SQUARE	.8	PERCENT MASS	121.8			
SOURCE						
EST CODE	NAME	SCE (UG/M3)	STD ERR	TSTAT		

YES 25201	CCARCA	7.01579	1.77047	3.96267		
YES 27502	CGESSO	7.84192	1.24449	6.30131		
YES 42331	CLRESD	7.70844	2.49942	3.08409		
YES 42324	CVBURN	1.72407	2.31665	.74421		
YES 28201	IGHISA	1.47944	.29231	5.06114		
YES 25409	SNITRA	3.80515	.39280	9.68717		
YES 00001	SCORGA	5.47342	2.38428	2.29563		
YES 32205	TDISEL	25.64069	2.56409	9.99991		
YES CES03	GASOIL	.92750	.71772	1.29230		
YES 11209	POWFIR	.47991	.03991	12.02429		

MEASURED CONCENTRATION FOR SIZE: PM10						
	51.0+-	5.1				

SOURCE CONTRIBUTION ESTIMATES - SITE: LNDINUSO					DATE: 26/02/05	CMB8
(97350)						
SAMPLE DURATION	24	START HOUR	0	SIZE:	PM10	
R SQUARE	.9	PERCENT MASS	83.1			
SOURCE						
EST CODE	NAME	SCE (UG/M3)	STD ERR	TSTAT		

YES 90003	AALIME	3.39251	.54755	6.19578		
YES 27502	CGESSO	3.60864	.35639	10.12547		
YES 42331	CLRESO	1.51775	.67844	2.23710		
YES 22202	CTSDUS	.59864	.91915	.65130		
YES 27204	ICEMEN	1.90277	.38869	4.89532		
YES 25409	SNITRA	1.16936	.11770	9.93500		
YES 32205	TDISEL	.69346	.17807	3.89440		
YES 11209	POWFIR	4.81708	.54623	8.81883		

MEASURED CONCENTRATION FOR SIZE: PM10						
21.3+-		2.1				

SOURCE CONTRIBUTION ESTIMATES - SITE: LNDINUSO					DATE: 08/03/05	CMB8
(97350)						
SAMPLE DURATION	24	START HOUR	0	SIZE:	PM10	
R SQUARE	.8	PERCENT MASS	115.5			
SOURCE						
EST CODE	NAME	SCE (UG/M3)	STD ERR	TSTAT		

YES 90003	AALIME	4.73480	1.39485	3.39448		
YES 27205	CBLMIL	.80298	.44145	1.81896		
YES 27502	CGESSO	2.38077	1.43577	1.65818		
YES 12706	CLBOIL	1.08099	.56888	1.90019		
YES 42322	CVANNU	5.64510	1.19769	4.71333		
YES 43304	CTCRUS	1.14775	.72488	1.58336		
YES 25302	IHCOAL	.65415	.74908	.87326		
YES 25409	SNITRA	.36699	.04065	9.02806		
YES 32205	TDISEL	4.74685	.59980	7.91406		
YES CES01	GASOIL	2.00157	.95781	2.08974		

MEASURED CONCENTRATION FOR SIZE: PM10						
20.4+-		2.0				

SOURCE CONTRIBUTION ESTIMATES - SITE: LNDINUSO					DATE: 19/02/05	CMB8
(97350)						
SAMPLE DURATION	24	START HOUR	0	SIZE:	PM10	
R SQUARE	.9	PERCENT MASS	84.3			
SOURCE						
EST CODE	NAME	SCE (UG/M3)	STD ERR	TSTAT		

YES 27205	CBLMIL	.82796	.48944	1.69166		
YES 27502	CGESSO	11.15522	1.13480	9.83012		
YES 12705	CLBOIL	3.43150	.49422	6.94321		
YES 42304	CVAGRI	1.26803	.26606	4.76593		
YES 41401	CTROAD	.45445	.59662	.76170		
YES 26206	ICALCI	7.07526	.86443	8.18487		
YES 25409	SNITRA	6.68476	.67021	9.97405		
YES 32205	TDISEL	1.29432	.12955	9.99123		
YES CES01	GASOIL	.00423	.00214	1.97757		

MEASURED CONCENTRATION FOR SIZE: PM10						
	38.2+-	3.8				

SOURCE CONTRIBUTION ESTIMATES - SITE: LNDINUSO					DATE: 25/02/05	CMB8
(97350)						
SAMPLE DURATION	24	START HOUR	0	SIZE:	PM10	
R SQUARE	1.0	PERCENT MASS	79.4			
SOURCE						
EST CODE	NAME	SCE (UG/M3)	STD ERR	TSTAT		

YES 90003	AALIME	8.98075	2.12752	4.22122		
YES 25201	CCARCA	5.37000	1.99094	2.69722		
YES 42104	CLTIPO	1.53022	.72802	2.10190		
YES 42322	CVANNU	6.87006	1.65753	4.14476		
YES 43307	CTCRUS	5.33051	2.08867	2.55211		
YES 26206	ICALCI	2.51114	.83632	3.00260		
YES 25409	SNITRA	1.38938	.14534	9.55981		
YES 32205	TDISEL	5.60087	.78397	7.14423		
YES CES01	GASOIL	2.28876	.30773	7.43765		
YES 11209	POWFIR	2.47422	3.16002	.78298		

MEASURED CONCENTRATION FOR SIZE: PM10						
	53.3+-	5.3				

SOURCE CONTRIBUTION ESTIMATES -		SITE: LNDINUSO		DATE: 14/03/05	CMB8
(97350)					
SAMPLE DURATION	24	START HOUR	0	SIZE:	PM10
R SQUARE	1.0	PERCENT MASS	87.7		
SOURCE					
EST CODE	NAME	SCE (UG/M3)	STD ERR	TSTAT	

YES 90003	AALIME	3.54462	.71796	4.93704	
YES 27205	CBLMIL	1.46347	1.04456	1.40105	
YES 27502	CGESSO	7.65008	.99791	7.66607	
YES 42331	CLRESO	1.82119	.67029	2.71701	
YES 42324	CVBURN	3.99846	1.04580	3.82335	
YES 43101	CTAERO	.53073	.19783	2.68277	
YES 25409	SNITRA	2.44697	.24745	9.88880	
YES 32205	TDISEL	2.07407	.20515	10.11015	
YES CES01	GASOIL	.98976	.26098	3.79246	
YES 11209	POWFIR	.21779	.38627	.56383	

MEASURED CONCENTRATION FOR SIZE: PM10					
28.2+-		2.8			