



**Dipartimento Provinciale ARPAV di Padova**  
Via Ospedale, 22  
35121 Padova Italy  
Tel. +39 049 8227801  
Fax +39 049 8227810  
e-mail: dappd@arpa.veneto.it

**Direzione**  
Via Ospedale, 22  
35121 Padova Italy  
Tel. +39 049 8227870  
Fax +39 049 8227810

# **TAVOLO TECNICO CEMENTIFICI**

## **1° Rapporto Tecnico**

---

**Dicembre 2009**

---



Il presente documento è stato redatto da:

ARPAV

Direttore Generale Avv. Andrea Drago

Direttore Area Tecnico-scientifica Ing. Sandro Boato

Direttore Dip.to Provinciale di Padova Dr. Alessandro Benassi

Dirigente responsabile Osservatorio Regionale Aria Dr. Salvatore Patti

Autori:

Dr. Alessandro Benassi, **Parte Generale** e verifica contenuti tecnici

Ing. Anna Lando, Servizio Sistemi Ambientali – **Allegato 1**

Dr.ssa Ketty Lorenzet, Osservatorio Regionale Aria – **Allegato 2**

Ing. Daniele Suman, Servizio Sistemi Ambientali – **Allegato 3**

Dr. Alberto Dalla Fontana, Servizio Sistemi Ambientali – **Allegato 4**

Ing. Riccardo Quaggiato, Area Tecnico-scientifica, ufficio IPPC – **Allegato 5**

*Tutti i diritti riservati. E' vietata la riproduzione anche parziale non espressamente autorizzata.*



## Indice

- 1. PREMESSA**
- 2. SINTESI DEI RISULTATI E CONCLUSIONI**
- 3. IMPATTO AMBIENTALE: CONTRIBUTI DI ALTRE ATTIVITA' INDUSTRIALI DELLA PROVINCIA DI PADOVA**
- 4. RICADUTE DELLE EMISSIONI SULLA QUALITA' DELL'ARIA (CASO DI STUDIO MONSELICE)**
- 5. CONCLUSIONI E PROSPETTIVE**

## ALLEGATI

### **1. RISULTATI DELLE STIME ALLE EMISSIONI PRINCIPALI DI IMPIANTO**

- 1.1 IMPATTO AMBIENTALE DEI CEMENTIFICI: LA MATRICE ARIA
- 1.2 DISPONIBILITÀ DEI DATI  
EMISSIONI DI CEMENTERIA DI MONSELICE SPA  
EMISSIONI DI CEMENTIZILLO SPA  
EMISSIONI DI ITALCEMENTI SPA
- 1.3 CONFRONTO EFFICIENZA ED IMPATTO AMBIENTALE  
CONFRONTO EFFICIENZA  
CONFRONTO IMPATTO AMBIENTALE
- 1.4 CONCLUSIONI

### **2. APPLICAZIONE DELLA METODOLOGIA COPERT III E IIASA PER LA STIMA DELLE EMISSIONI DA TRAFFICO PESANTE INDOTTO DAI CEMENTIFICI DI ESTE E MONSELICE (PD)**

- 2.1 INTRODUZIONE
- 2.2 DATI DI TRAFFICO DEI MEZZI PESANTI REGISTRATI NEGLI ANNI 2005 E 2008
- 2.3 LA METODOLOGIA COPERT III PER LA STIMA DELLE EMISSIONI DA TRAFFICO VEICOLARE
- 2.4 DESCRIZIONE PARCO VEICOLI PESANTI RELATIVO AGLI ANNI 2005 E 2008  
CEMENTERIA DI MONSELICE SPA – MONSELICE  
ITALCEMENTI DI MONSELICE SPA – MONSELICE  
CEMENTIZILLO SPA - ESTE
- 2.5 DATI DI TEMPERATURA REGISTRATI NEGLI ANNI 2005 E 2008
- 2.6 FATTORI MEDI DI EMISSIONE STIMATI PER GLI SCENARI CONSIDERATI
- 2.7 EMISSIONI TOTALI ANNUE PER GLI SCENARI CONSIDERATI
- 2.8 CONSIDERAZIONI FINALI
- 2.9 CONCLUSIONI
- 2.10 RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

### **3. ANALISI PRELIMINARE SULLE MODALITÀ DI SVILUPPO DELLA VALUTAZIONE D'IMPATTO ACUSTICO DEL TRAFFICO DIRETTO E INDOTTO**

### **4. STUDIO MODELLISTICO DELLA RICADUTA DI INQUINANTI A MONSELICE**

- 4.1 AREA DI STUDIO
- 4.2 SORGENTI DI EMISSIONE
- 4.3 SIMULAZIONI CON IL MODELLO ADMS URBAN
- 4.4 CALCOLO DELLE RICADUTE SU BASE ANNUALE
- 4.5 CASI DI STUDIO
- 4.6 CLIMATOLOGIA DEL VENTO
- 4.7 SIMULAZIONE A GRANDE SCALA

- 4.8 CONCLUSIONI
- 4.9 SVILUPPI
- 4.10 RIFERIMENTI

## **5. PROTOCOLLO DI TRASMISSIONE DEI DATI AMBIENTALI E DI PROCESSO**

## 1. PREMESSA

ARPAV in collaborazione con la Provincia di Padova, autorità preposta al rilascio dell'autorizzazione per l'attività dei cementifici, ha condotto da settembre 2006 ad inizio 2009, un tavolo tecnico di confronto e miglioramento ambientale, con le ditte Cementeria di Monselice SpA e Italcementi SpA nel Comune di Monselice e Cementizillo SpA nel Comune di Este.

Nell'ambito di tale tavolo tecnico le ditte hanno presentato i loro piani di miglioramento ambientale con l'obiettivo di individuare e realizzare una serie specifica di azioni volte a mitigare l'impatto ambientale dell'attività industriale. In tale contesto, le ditte si sono impegnate ad implementare e/o valutare la fattibilità di una serie di soluzioni impiantistiche e gestionali che nel corso degli ultimi due anni e nel prossimo futuro potranno significativamente ridurre l'impatto ambientale sul territorio, andando anche oltre i dettami normativi e tecnici del settore.

Si sottolinea che allo stato attuale tutte le Ditte in questione risultano autorizzate dall'ente competente (Provincia di Padova) e dimostrano di rispettare i limiti imposti, che sono differenziati fra ditta e ditta, ma tutti inferiori ai limiti previsti dal D.Lgs.152/06.

In questo documento vengono presentati:

- in **Allegato 1** i dati sulle stime delle principali emissioni a camino dei cementifici dal 2005 ad oggi (fonte di dati: analisi dirette di Arpav, strumentazione in continuo, autodichiarazione ditte) e con visione prospettica nel prossimo futuro, in modo da valutarne l'andamento nel tempo in relazione ai miglioramenti realizzati e da realizzare da parte delle ditte.
- in **Allegato 2** una valutazione di impatto ambientale derivante dal traffico pesante indotto;
- in **Allegato 3** una valutazione sulle problematiche connesse alle emissioni sonore dovute alla presenza dei tre impianti e del traffico da essi indotto;
- in **Allegato 4** un valutazione delle condizioni meteo-diffusive nella zona in esame, con un focus particolare sull'impatto medio delle emissioni sul territorio e su un "caso tipo" di ricaduta al suolo delle emissioni.
- in **Allegato 5** una proposta di protocollo per la visualizzazione dei dati misurati in continuo relativi ai parametri di emissione e di processo.

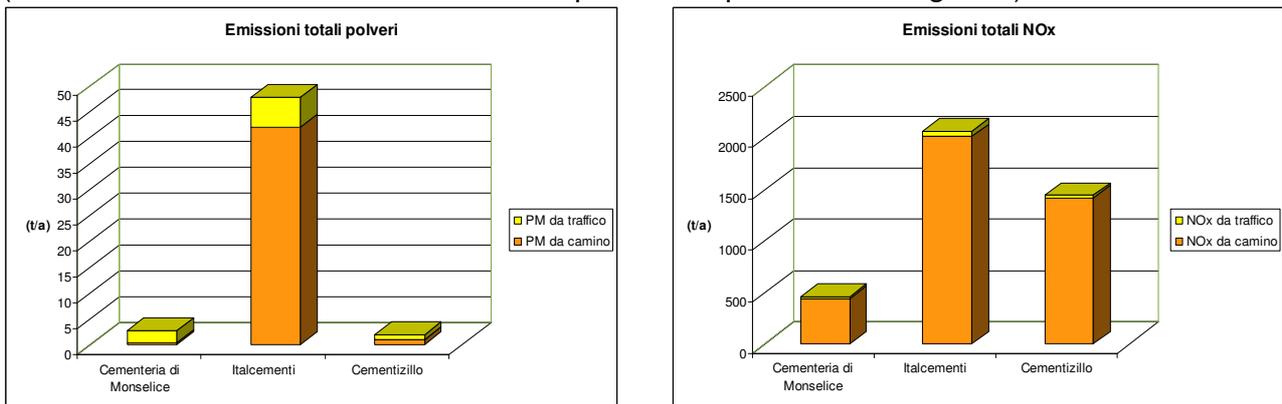
## 2. SINTESI DEI RISULTATI E CONCLUSIONI

Dall'analisi degli elaborati tecnici presentati negli allegati, si evince come il comparto cementiero localizzato a sud dei Colli Euganei, costituisca una realtà significativa per l'impatto ambientale che provoca sul tessuto locale, provinciale e regionale. La matrice ambientale più impattante è sicuramente quella dovuta all'emissione di effluenti gassosi: si ricorda a tal proposito che l'area interessata da questo comparto emissivo fu individuata nel Piano di Tutela e Risanamento dell'Atmosfera della Regione Veneto (DCRV n°57/2004) quale area da risanare. Altro aspetto rilevante per i recettori è il rumore collegato al trasporto delle materie da e per i cementifici.

### **CONFRONTO E CONTESTUALIZZAZIONE DELL'IMPATTO AMBIENTALE DEL COMPARTO CEMENTO (CONTRIBUTI DA PROCESSO E DA TRAFFICO INDOTTO)**

Si riporta di seguito l'andamento delle emissioni annue di polveri e di ossidi di azoto, derivanti da camino (forno/i del clinker) e da traffico. I rimanenti contributi sono costituiti

dalle altre emissioni convogliate (altri camini di processo) e dalle emissioni diffuse (emissioni da stimare e da sommare ai quantitativi presentati nei grafici).



**Fig.1-2 Confronto tra i flussi di massa annui di polveri e NOx dai camini dei forni e da traffico dei tre cementifici**

Per le polveri si riscontra una situazione molto diversificata in termini assoluti e relativi: nel caso in cui siano state fatte importanti azioni di abbattimento al forno di cottura del clinker (Cementeria Radici e Cementizillo) l'emissione assoluta del camino principale si è significativamente ridotta nel corso degli anni, mentre rimane elevata dove non si sono messi in atto correttivi.

L'impatto dovuto al trasporto, che raggiunge un vasto numero di recettori "a domicilio", visti i tragitti da e per i cementifici, risulta rilevante sia in termini emissivi che per il rumore.

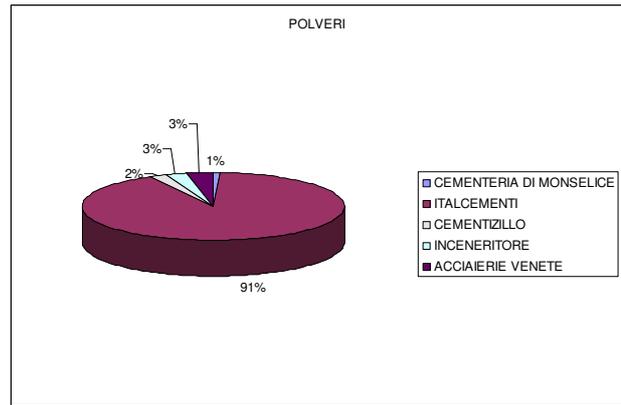
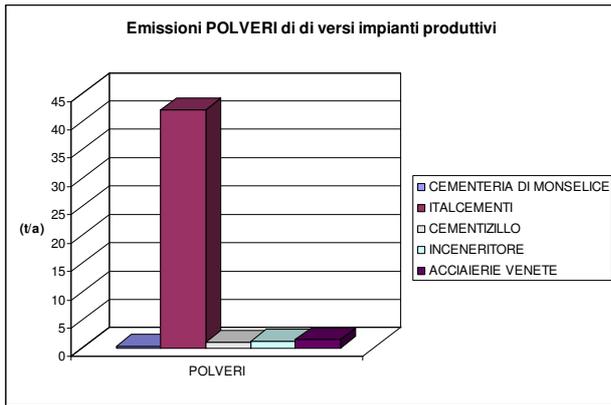
Per gli ossidi di azoto il contributo preponderante è ancora riconducibile all'emissione dai forni di cottura del clinker.

### **3. IMPATTO AMBIENTALE: CONTRIBUTI DI ALTRE ATTIVITA' INDUSTRIALI DELLA PROVINCIA DI PADOVA**

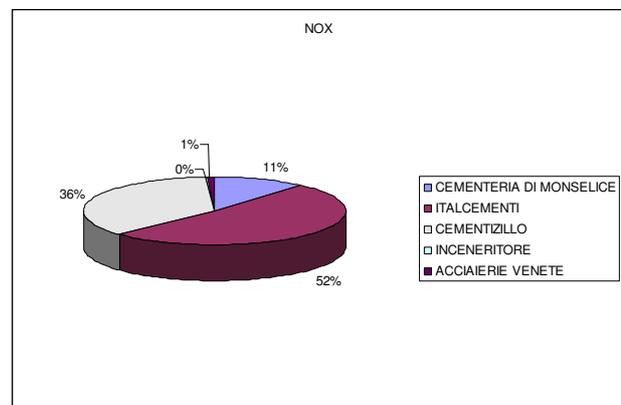
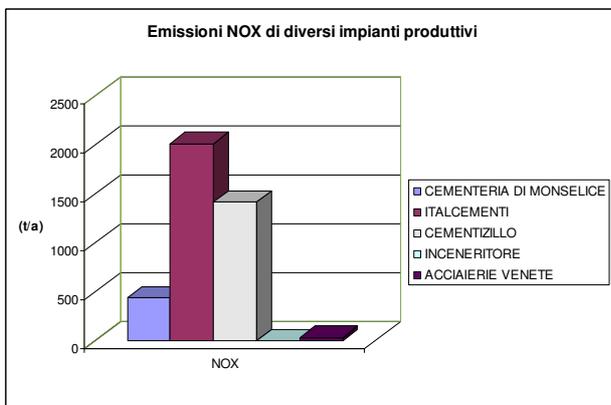
Si propone di seguito un confronto tra il contributo all'emissioni di NOx, SOx e polveri di altre attività industriali rilevanti presenti nella provincia di Padova:

- Cementeria di Monselice, dati 2008;
- Italcementi, dati 2008;
- Acciaierie Venete, dati 2008;
- Inceneritore San Lazzaro, dati 2007;
- Cementizillo, dati 2009 con nuovo filtro a maniche già attivo.

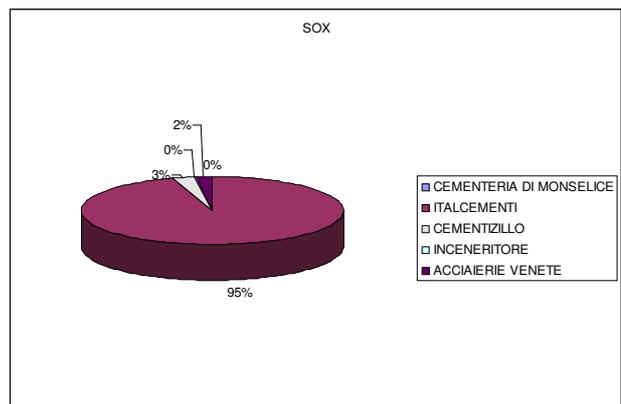
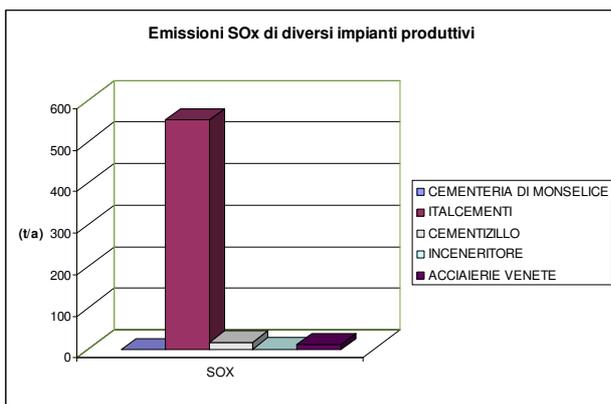
Italcementi risulta essere il maggior responsabile, tra le attività qui considerate, per le emissioni di polveri, NOx e SOx.



**Fig.3-4 Confronto tra le concentrazioni di polveri dai camini principali di alcune attività industriali nella Provincia di Padova.**



**Fig.5-6 Confronto tra le concentrazioni di NOx dai camini principali di alcune attività industriali nella Provincia di Padova**



**Fig.7-8 Confronto tra le concentrazioni di SOx dai camini principali di alcune attività industriali nella Provincia di Padova**

A livello qualitativo possiamo considerare l'impatto del comparto cementiero (Italcementi in particolare) dell'area "Colli Euganei", seppur con le approssimazioni assunte per le emissioni di polveri e di ossidi di azoto, paragonabile all'impatto della componente traffico

sull'area vasta del Comune di Padova e superiore a questi per l'emissione di ossidi di zolfo.

#### **4. RICADUTE DELLE EMISSIONI SULLA QUALITA' DELL'ARIA (CASO DI STUDIO MONSELICE)**

Come evidenziato dallo studio presentato in allegato 4, il contributo alla qualità dell'aria per PM<sub>10</sub>, NO<sub>x</sub> e SO<sub>2</sub> è, per l'abitato di Monselice, ben percettibile in concomitanza di alcune situazioni meteorologiche che favoriscono la ricaduta degli inquinanti al suolo. Nei casi esaminati si nota come l'effetto sia riconducibile alle emissioni di Italcementi.

Nel caso sviluppato per lo scenario annuale e basato sulle indicazioni contenute nelle linee guida dell'APAT (ora ISPRA), si vede come le ricadute ad impatto ambientale significativo riguardino un elevato numero di comuni padovani.

#### **5. CONCLUSIONI E PROSPETTIVE**

Il miglioramento continuo delle performance ambientali passa necessariamente attraverso l'applicazione delle migliori tecnologie assolute per il comparto cementiero, quali:

- scelte dei sistemi produttivi in cui le migliori tecnologie disponibili portino ai minori impatti possibili
- ridefinire la logistica del trasporto (multi modalità, allontanamento da recettori sensibili delle direttrici),
- migliorare la gestione dei sistemi e la tempestività e la qualità della comunicazione dei dati ambientali.

Il percorso volontario del Tavolo tecnico provinciale ha portato due stabilimenti su tre a migliorare le proprie performance ambientali ben oltre i limiti di legge e, almeno per uno di essi (Cementeria di Monselice), si sono raggiunti livelli di assoluta eccellenza.

Si sono altresì incontrate ovvie difficoltà e resistenze (es. protocollo trasmissione dati, impatto acustico traffico veicolare...) che si spera di superare in sede di tavolo volontario o in sede di AIA (autorizzazione integrata ambientale ex norma "IPPC").

Sarebbe auspicabile che accanto al Tavolo tecnico si crei un Tavolo strategico che coinvolga gli Enti locali interessati e che analizzi congiuntamente le problematiche del comparto cemento e del contesto che lo ospita, sia ambientale (es. Parco Regionale dei Colli Euganei) che sociale (es. Città di Monselice e di Este) per indirizzare le scelte del futuro prossimo e remoto.

# ALLEGATI



# **TAVOLO TECNICO CEMENTIFICI**

## **ALLEGATO 1**

---

### **RISULTATI DELLE STIME ALLE EMISSIONI PRINCIPALI DI IMPIANTO**

---



## 1. RISULTATI DELLE STIME ALLE EMISSIONI PRINCIPALI DI IMPIANTO

### 1.1 *Impatto ambientale dei cementifici: la matrice aria*

In considerazione del particolare processo produttivo, l'impatto ambientale che interessa maggiormente il settore dei cementifici è l'emissione di gas inquinanti in atmosfera.

Le fasi del processo produttivo che portano ad un impatto ambientale sulla matrice aria sono molteplici, basti pensare all'elevato numero di processi e quindi di camini di ogni cementificio. Le emissioni dei camini dei cementifici sono principalmente costituite da polveri e ossidi di azoto, zolfo e carbonio (macroinquinanti). Accanto a questi inquinanti, le emissioni in atmosfera sono caratterizzate dalla presenza di microinquinanti di tipo organico e inorganico, tipiche di ogni processo di combustione. Per ogni impianto il camino che porta all'emissione maggiore in termini quantitativi è il camino di convogliamento dei fumi derivanti dall'impianto di cottura.

Per tali motivi l'analisi che segue si riferisce esclusivamente all'emissione dei macroinquinanti dai camini del forno (o dei forni) dei singoli impianti, che rendono conto della quasi totalità delle emissioni degli insediamenti produttivi qui considerati. Prima di passare all'analisi dei dati si fa presente che i tre cementifici adottano due tecnologie differenti, ciascuna caratterizzata da un diverso apporto all'emissione a camino da parte dei tre inquinanti qui considerati, ovvero polveri, ossidi di azoto e ossidi di zolfo. La presente trattazione non riguarda gli ossidi di carbonio che impattano principalmente sulle tematiche connesse al cambiamento climatico e che necessitano di una trattazione a parte (normativa di settore).

Mentre l'emissione di polveri è un fattore comune ai tre cementifici, emissione dovuta all'inevitabile effetto del trattamento dei materiali, le emissioni di NOx e SOx presentano differenze importanti a seconda del tipo di processo considerato. Gli ossidi di azoto sono dovuti principalmente all'ossidazione dell'azoto dell'aria (NOx termico) a causa delle elevate temperature che si raggiungono all'interno del forno e, in misura minore, all'ossidazione dell'azoto contenuto nei combustibili (NOx da combustibile) a temperature inferiori a 1000°C, quali sono le temperature che si raggiungono nei precalcinatori.

Per le Cementeria di Monselice e per Cementizillo, caratterizzate da un processo a via secca con preriscaldatore, a parità di sistemi di abbattimento ci si aspettano emissioni simili di NOx, mentre il processo a via semisecca e forno lungo di Italcementi è caratterizzato da un più basso valore di NOx, sia per l'assenza di un preriscaldatore e conseguente minor formazione di NOx da combustibile, sia per l'utilizzo di un forno lungo, caratterizzato nella fase finale da temperature più basse, che permettono la riconversione degli NOx formati ad alte temperature in azoto molecolare.

Le emissioni di SO<sub>2</sub> sono dovute all'ossidazione dello zolfo contenuto nel combustibile e nella materia prima (farina). All'interno del forno lo zolfo contenuto nel combustibile, ossidato a SO<sub>2</sub>, reagisce con gli alcali originati dalle materie prime dando luogo alla formazione di solfati. Se le condizioni non sono ottimali l'SO<sub>2</sub> può non essere catturato dagli alcali e fuoriuscire come emissione a camino. Nei forni lunghi, quale è quello dell'Italcementi, il contatto tra SO<sub>2</sub> e alcali non è ottimale e lo zolfo contenuto nel combustibile può fuoriuscire come emissione a camino in misura maggiore rispetto a quanto accade in un forno a via secca con preriscaldatore.

## **1.2 Disponibilità dei dati**

I tre cementifici sono dotati del Sistema di Monitoraggio in Continuo per i camini afferenti ai forni. In particolare i parametri qui considerati (polveri, NOx, SOx) vengono costantemente monitorati. I cementifici provvedono inoltre, secondo autorizzazione, ad eseguire autocontrolli discontinui con frequenza almeno annuale, su tutti i camini.

I dati di autocontrollo delle Ditte, sia in continuo che in discontinuo, sono a disposizione delle Autorità Competenti e dell'Arpav, ente di controllo. I dati che vengono di seguito presentati ed analizzati sono dati mediati tra quelli forniti dalle Ditte (come autocontrollo discontinuo annuale o come autocontrollo dal sistema di monitoraggio in continuo) e dati derivanti da controlli effettuati da Arpav sulle Ditte.

Si ricorda che Italcementi possiede tre forni di cottura e che le emissioni qui considerate sono la media (in termini di concentrazioni) e la somma (in termini di flusso di massa) delle emissioni dei tre forni dello stabilimento; mentre gli altri due cementifici possiedono un forno ciascuno pertanto le emissioni si riferiscono al singolo forno.

I dati così calcolati vengono confrontati anche con i livelli previsti dalle BAT (Best Available Techniques). I riferimenti per tali valori sono desunti dai documenti di riferimento europei (BREF) nell'ultima versione disponibile seppure in fase di "final draft", aggiornata a Maggio 2009.

Ogni cementificio ha un limite emissivo legale fissato dall'autorizzazione provinciale di settore, e ha limiti di riferimento (senza valore legale, ma con valore tecnico) fissato dalle BREF.

In merito ai livelli di BAT preme sottolineare che soluzioni impiantistiche differenti hanno diversi livelli BAT associati. Pertanto il rispetto del limite suggerito dalle BAT non è sempre sinonimo di basso impatto ambientale, ma più che altro rende conto di quanto una specifica tecnologia è spinta al suo massimo tecnico di performance. E' indubbio comunque che tecnologie meno moderne abbiano talvolta limiti intrinseci che possono essere superati solo con una consistente modifica impiantistica.

Alcuni dei grafici che seguono riportano oltre ai dati degli ultimi anni anche un'ipotesi prospettica relativa ai prossimi anni. In tale previsione non si è tenuto conto dei miglioramenti in fase di studio di fattibilità (pre-progetto) ma solo di ciò che le ditte si sono effettivamente impegnate ad effettuare nel prossimo futuro (progetto esecutivo).

***Emissioni di cementeria di monselice spa***

Negli ultimi due anni la Ditta ha apportato una serie di miglioramenti impiantistici e gestionali volti a diminuire l'impatto dello stabilimento sull'ambiente.

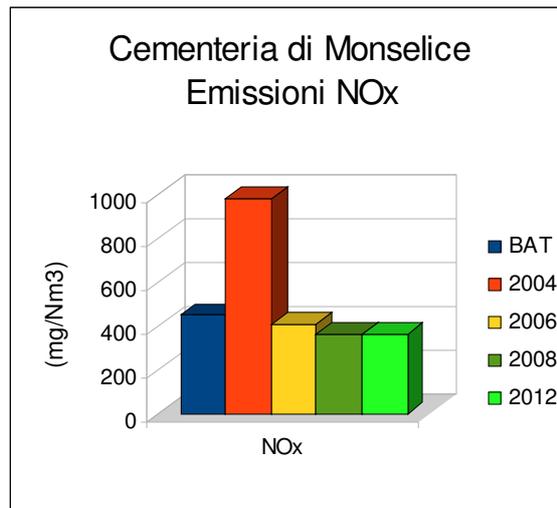
Per quanto concerne la matrice aria, ed in particolare il camino del forno, la Ditta nel 2006 ha installato un impianto SCR (Selective Catalytic Reduction) per l'abbattimento degli NOx nel camino principale. Si tratta di una tecnologia innovativa, individuata come BAT di settore e applicata in Europa solo in un altro cementificio oltre alla Cementeria di Monselice.

E' inoltre in corso uno studio di fattibilità per la sostituzione dell'elettrofiltro dell'impianto di cottura o con un filtro ibrido che associa le due tecnologie filtro a maniche/elettrofiltro o con un filtro a maniche.

Per quanto riguarda le emissioni dagli altri camini, nel 2007 la Ditta ha provveduto alla sostituzione dei filtri a scuotimento meccanico utilizzati per l'estrazione da due silos di deposito cemento, con più moderni filtri a lavaggio tipo "jet pulse". Entro fine 2009 la Ditta provvederà ad effettuare le stesse modifiche anche sugli altri silos di cemento. Tale accorgimento viene proposto al fine di garantire una miglior gestione dei filtri stessi.

Al fine di garantire un controllo efficace del funzionamento dei filtri a maniche, la ditta sta provvedendo a completare l'installazione su tutti i camini di un sistema triboelettrico.

## Ossidi di azoto



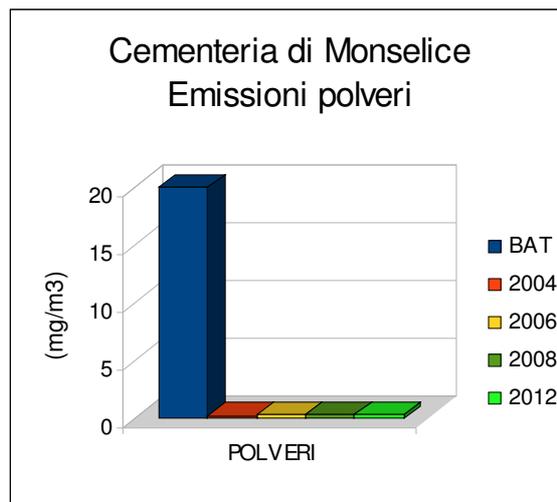
**Fig.1 Concentrazioni di NOx dal camino del forno della Cementeria di Monselice**

Per questo parametro e per la tecnologia di impianto della Cementeria di Monselice (processo a via secca e forno con preriscaldatore a cicloni) il livello previsto dalle BAT è di 450 mg/Nm<sup>3</sup>. La Ditta nel 2004 aveva un'emissione media di 980 mg/Nm<sup>3</sup>.

Nel 2006, anno di installazione del nuovo impianto di abbattimento, le emissioni sono scese a circa 410 mg/Nm<sup>3</sup> per poi assestarsi negli anni successivi a circa 360 mg/Nm<sup>3</sup>

## Polveri

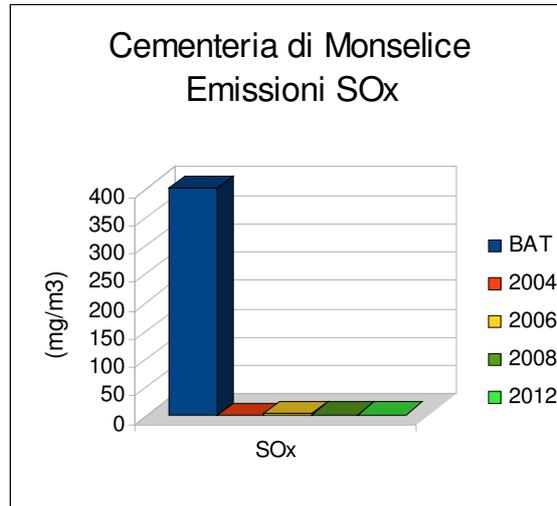
Il limite previsto con l'applicazione delle BAT è di 20 mg/Nm<sup>3</sup>. Nel BREF si prevede comunque che i cementifici previa applicazione di più BAT possano raggiungere emissioni di polveri inferiori anche ai 10mg/Nm<sup>3</sup>. La Cementeria di Monselice mostra valori piuttosto costanti nel tempo e attorno agli 0,3 mg/Nm<sup>3</sup>, quindi abbondantemente entro i limiti previsti dalle BAT.



**Fig.2 Concentrazioni di polveri dal camino del forno della Cementeria di Monselice**

## Ossidi di zolfo

In considerazione del tipo di processo le emissioni di SOx non sono significative per questa cementeria: il valore emissivo medio degli ultimi anni non supera i 3 mg/Nm<sup>3</sup>, che paragonato al valore limite previsto dalle MTD (400 mg/Nm<sup>3</sup>) risulta irrilevante.



**Fig.3 Concentrazioni di SOx dal camino del forno della Cementeria di Monselice**

## ***Emissioni di cementizillo spa***



Nel 2007 la Ditta ha installato un bruciatore del tipo low-NOx. Inoltre nel corso della fermata annuale del 2009, la Ditta ha provveduto alla sostituzione dell'elettrofiltro a servizio dell'impianto di cottura con un filtro a maniche. Il filtro a maniche per le sue caratteristiche impiantistiche e tecnologiche è in grado di ridurre i potenziali effetti dei fuoriservizio, per la sostanziale invariabilità della captazione tramite maniche a fronte di ogni possibile anomalia.

La Ditta ha inoltre dichiarato di prevedere per il 2010-2011 l'installazione di un impianto di abbattimento NOx di tipo SNCR ad iniezione di ammoniaca o urea

Per ridurre le emissioni diffuse è previsto per il 2009 l'utilizzo di un capannone come nuova area di deposito del combustibile, attualmente stoccato all'aperto.

### **Ossidi di azoto**

Il livello previsto dalle BAT per questo parametro e per la tecnologia di impianto della Cementizillo (processo a via secca e forno con preriscaldatore a cicloni), analogamente alla ditta Cementeria di Monselice, è di  $450 \text{ mg/Nm}^3$ . La Ditta nel 2007 aveva un'emissione media di circa  $1600 \text{ mg/Nm}^3$ . Con l'introduzione del nuovo bruciatore low NOx, previsto come BAT, il valore emissivo di questo inquinante è sceso a circa  $1400 \text{ mg/Nm}^3$ . Il valore

attuale quindi, pur rispettando il valore emissivo autorizzato ( $1800 \text{ mg/Nm}^3$ ) rimane ben al di sopra dei limiti previsti dalle BAT.

La ditta ha comunque in previsione per il 2011 l'installazione di un impianto di abbattimento di tipo SNCR, che garantisce una riduzione dal 30 al 50% del valore emissivo.

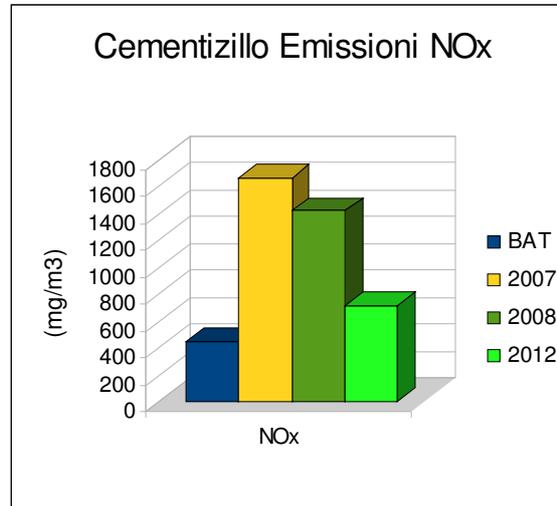
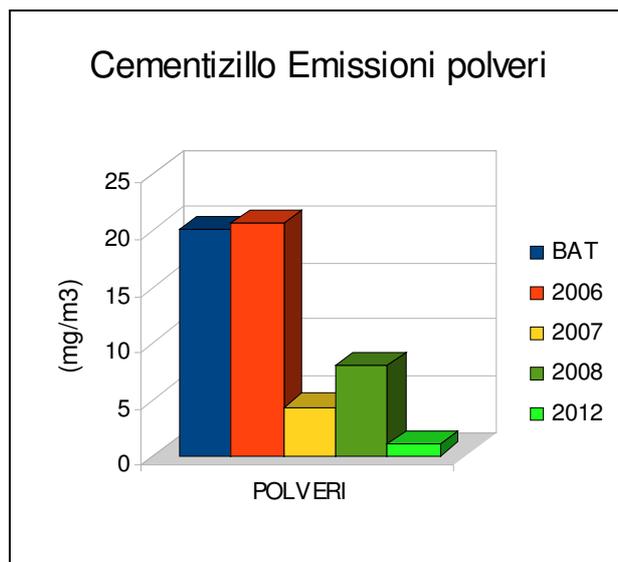


Fig.4 Concentrazioni di NOx dal camino del forno di Cementizillo

### Polveri

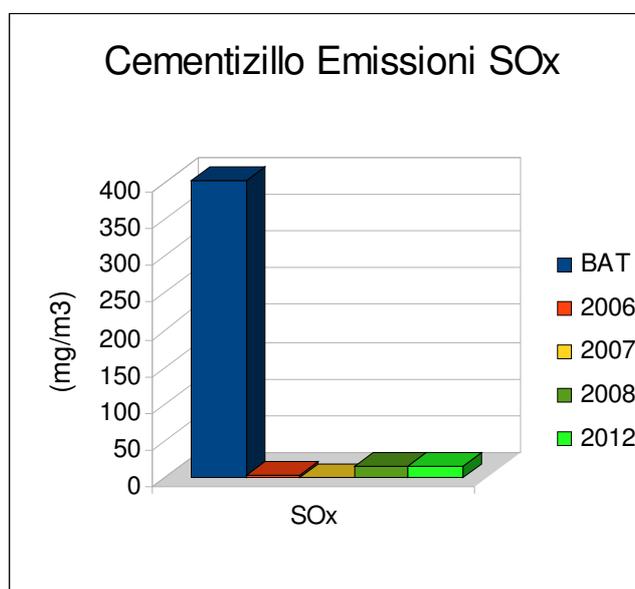
Il limite previsto dalle BAT è di  $20 \text{ mg/Nm}^3$ . Nei documenti di riferimento si prevede comunque che i cementifici previa applicazione di più BAT possano raggiungere emissioni di polveri anche inferiori ai  $10 \text{ mg/Nm}^3$ . Le analisi annuali in discontinuo nel 2006 mostravano un valore di  $20 \text{ mg/Nm}^3$ , mentre negli anni successivi il valore medio ha subito variazioni ma non ha mai superato un valor medio annuo di  $8 \text{ mg/Nm}^3$ . La Ditta pur rientrando già nei livelli previsti dalle BAT ha provveduto recentemente alla sostituzione dell'elettrofiltro a servizio del camino afferente all'impianto di cottura, con un impianto a filtri a maniche che garantirà una notevole diminuzione nell'emissione di polveri (le prime analisi indicative presentano valori prossimi a  $1 \text{ mg/m}^3$ ), ed un'emissione più costante grazie all'eliminazione dei fuori servizio legati alla gestione dell'elettrofiltro.



**Fig.5 Concentrazioni di polveri dal camino del forno di Cementizillo**

### Ossidi di zolfo

In considerazione del tipo di processo le emissioni di SO<sub>x</sub> non sono significative per questa cementeria: il valore emissivo medio degli ultimi anni non supera i 15 mg/Nm<sup>3</sup>, che paragonato al valore limite previsto dalle BAT (400 mg/Nm<sup>3</sup>) risulta irrilevante.



**Fig.6 Concentrazioni di SOx dal camino del forno di Cementizillo**

## ***Emissioni di Italcementi spa***



Nel corso del 2007-2008 la Ditta ha eseguito la modifica del sistema di dosaggio del combustibile ai forni 1 e 2, in modo da stabilizzare le condizioni di combustione e di conseguenza contenere eventuali fluttuazioni emissive. E' attualmente in completamento lo stesso tipo di modifica al forno 3.

La ditta ha in corso di stesura due studi di fattibilità: uno su un impianto di abbattimento degli NOx di tipologia SNCR, ed uno su un impianto integrato di post filtrazione con filtro a maniche accoppiato con sistema di desolforazione ad iniezione di calce in grado di trattare contestualmente le sorgenti emissive dei tre forni di cottura. Non sono stati presentati impegni formali per tali propositi.

Per ridurre le emissioni diffuse la Ditta ha in previsione la chiusura del capannone di deposito delle materie prime.

### **Ossidi di azoto**

Il livello previsto dalle BAT per questo parametro e per la tecnologia di impianto dell'Italcementi (processo a via semisecca e forno lungo), è di 800 mg/Nm<sup>3</sup>. A seconda del livello iniziale di emissione l'applicazione di alcune MTD consente comunque di raggiungere livelli anche di 400 mg/Nm<sup>3</sup>.

Il livello emissivo di questo inquinante è passato da 850 mg/Nm<sup>3</sup> nel 2007 a circa 700 mg/Nm<sup>3</sup>, probabilmente anche a seguito della modifica nel sistema di dosaggio del combustibile che ha permesso una conduzione operativa del forno più omogenea. La ditta quindi rientra nella soglia BAT per la propria tecnologia di processo. Si ricorda però che,

proprio a causa di un processo non all'avanguardia, le concentrazioni di NOx sono comunque superiori al livello BAT previsto per gli altri due cementifici.

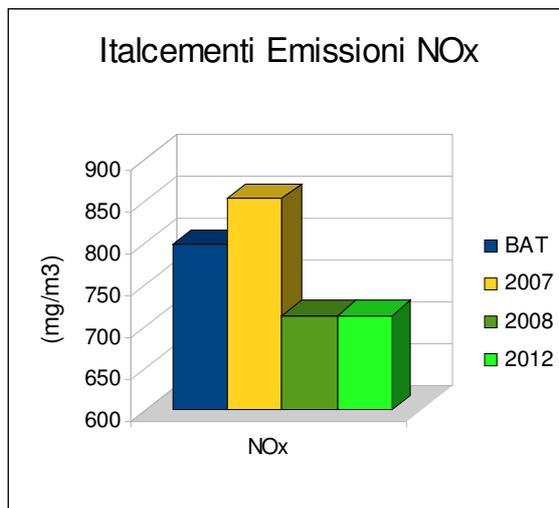


Fig.7 Concentrazioni di NOx dai camini dei forni di Italcementi

Tipo di processo	Livello limite BAT
processo a via secca e forno con preriscaldatore a cicloni	450 mg/Nm <sup>3</sup>
processo a via semisecca e forno lungo	800 mg/nm <sup>3</sup>

### **Polveri**

Negli ultimi anni le emissioni di polveri dai camini di Italcementi hanno concentrazioni che si attestano sui 15 mg/Nm<sup>3</sup>, quindi entro i limiti previsti dalle BAT (20 mg/Nm<sup>3</sup>). L'impianto di post filtrazione oggetto dello studio di fattibilità da parte della Ditta potrebbe portare una notevole riduzione nell'emissione di polveri, permettendo un allineamento con gli altri cementifici della Provincia. Non si è tuttavia ricevuto impegno formale in tal senso.

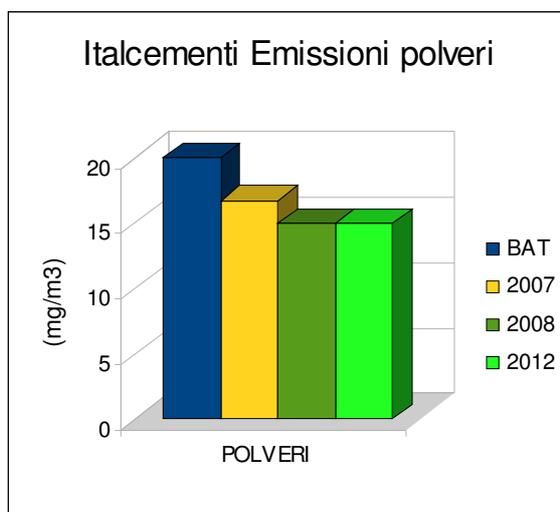


Fig.8 Concentrazioni di polveri dai camini dei forni di Italcementi

### Ossidi di zolfo

Il limite previsto con l'applicazione delle BAT è di 400 mg/Nm<sup>3</sup>. Le emissioni di questo inquinante dai camini di Italcementi sono diminuite nel 2007, probabilmente in seguito all'introduzione dei nuovi dosatori di combustibile che hanno favorito una gestione più omogenea del processo di cottura, e si attestano a valori inferiori ai 200 mg/Nm<sup>3</sup>, in linea con le BAT, ma certamente più elevati rispetto a quelle degli altri cementifici. Ciò è dovuto alla differenza di processo e di forno utilizzato dall'Italcementi.

Il sistema di desolforazione con calce, attualmente oggetto di studio da parte della Ditta apporterebbe una riduzione tra il 60% e l'80% nell'emissione di SOx. Non si è tuttavia ricevuto impegno formale in tal senso.

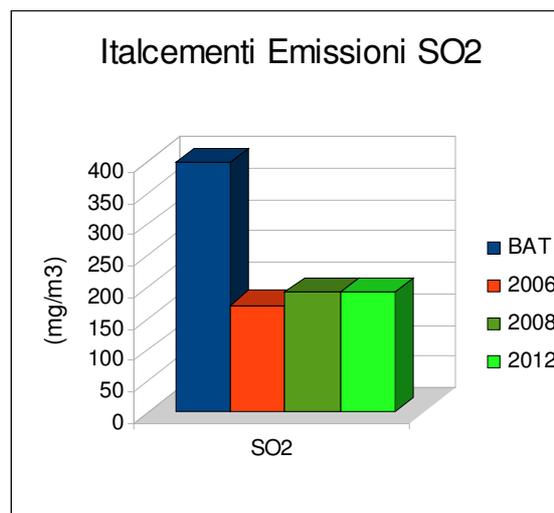


Fig.9 Concentrazioni di SOx dai camini dei forni di Italcementi

### **1.3 Confronto efficienza ed impatto ambientale**

Il valore della concentrazione (mg/Nm<sup>3</sup>) di un inquinante è per un impianto un indice di efficacia di processo e/o di abbattimento, ma non è utile per la valutazione del suo impatto ambientale, per il quale occorre effettuare la valutazione del flusso di massa (mg/h).

#### **Confronto efficienza**

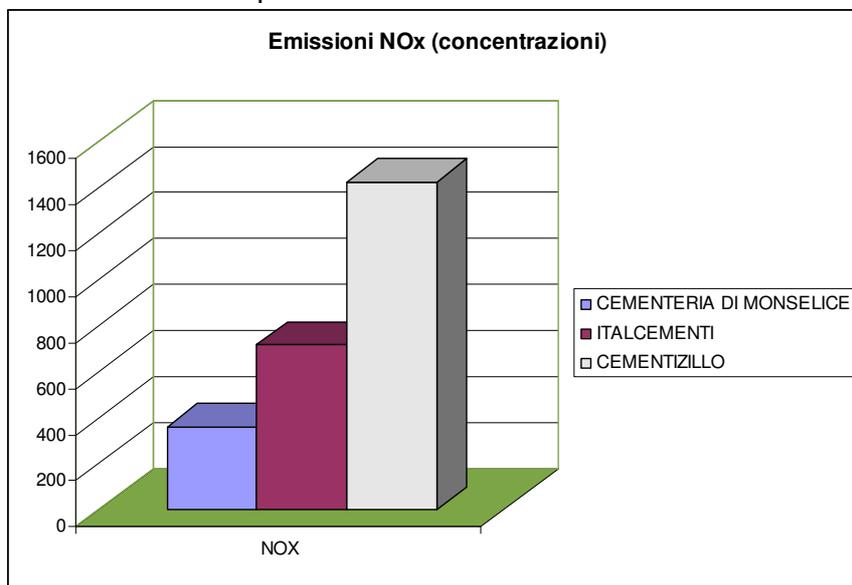
Ai fini di confrontare l'efficienza dei sistemi di abbattimento dei tre cementifici (pur sempre tenendo presente le differenze del processo in opera nei tre stabilimenti) si riportano di seguito dei grafici comparativi delle emissioni delle tre ditte in termini di concentrazione.

#### **Concentrazioni di NOx**

Il grafico che segue riporta un confronto tra le concentrazioni di emissioni dei tre cementifici, per l'anno 2008.

I fumi di Cementeria di Monselice hanno le concentrazioni più basse in termini di NOx. Ciò è evidentemente dovuto all'utilizzo di un impianto di abbattimento specifico per tale inquinante. Cementizillo presenta il livello di concentrazione più alto relativamente a questo parametro. La Ditta tuttavia ha in progetto l'installazione nel 2011-12 di un impianto di abbattimento specifico che abatterà notevolmente le emissioni in questione.

Il livello di emissione di Italcementi è relativamente contenuto. Tale risultato non è imputabile ad una particolare tecnologia di abbattimento utilizzata, bensì allo specifico processo produttivo utilizzato. Come già riportato, il processo a via semisecca in forno lungo è per sua natura caratterizzato da un livello emissivo di NOx più basso rispetto ai processi a via secca in forni con pre-riscadatore.

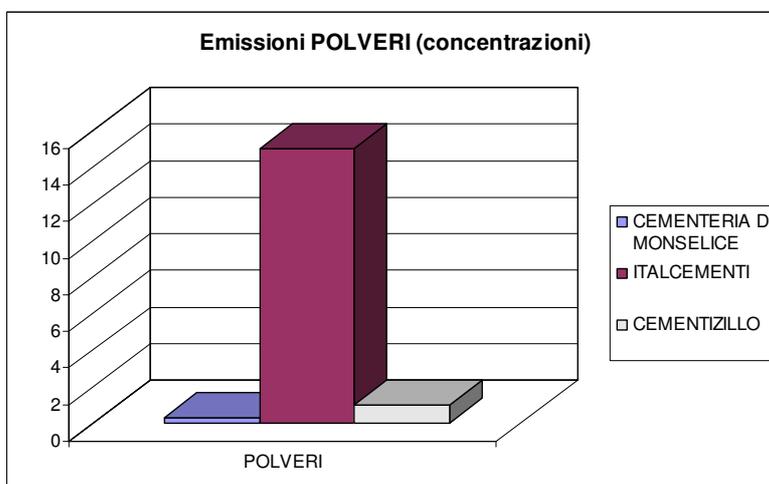


**Fig.10 Confronto tra le concentrazioni di NOx dai camini dei forni dei tre cementifici**

Nella condizione attuale Cementeria di Monselice e Italcementi rispettano i relativi limiti BAT previsti per gli specifici processi produttivi (per Cementeria di Monselice: 450 mg/Nm<sup>3</sup> e per Italcementi: 800 mg/Nm<sup>3</sup>). Cementizillo, pur rispettando i limiti fissati dall'autorizzazione provinciale ha un'emissione superiore al livello BAT. Si ricorda che la Ditta ha in progetto l'installazione di un impianto di abbattimento specifico per NOx, del tipo SNCR, che si presume ridurrà l'emissione di NOx fino al 50%.

### **Concentrazioni di Polveri**

Le emissioni maggiori di polveri sono quelle di Italcementi. I dati nel grafico riguardano le emissioni del 2008, tranne che per Cementizillo per il quale è stato inserito il valore del 2009, successivo all'installazione del nuovo impianto a filtri a maniche, a sostituzione dell'elettrofiltro.



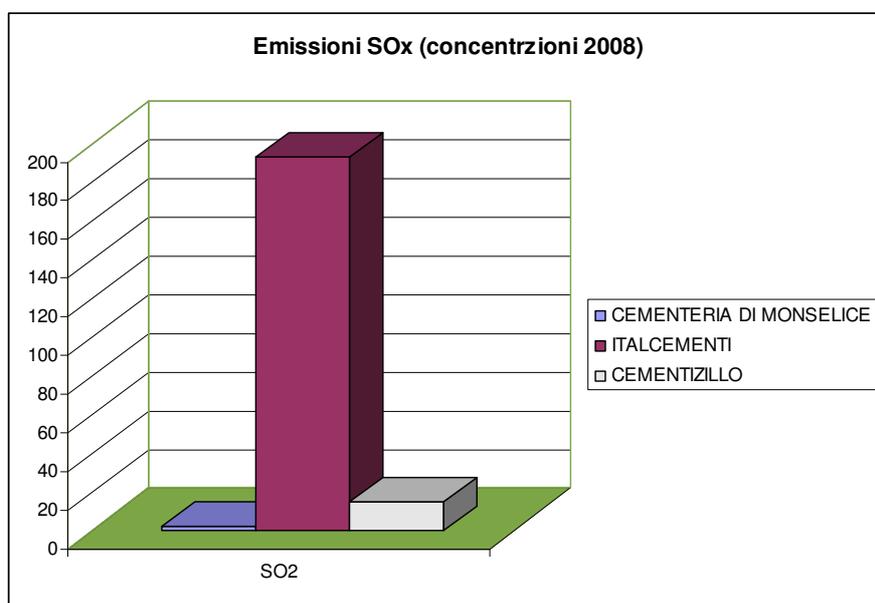
**Fig.11 Confronto tra le concentrazioni di polveri dai camini dei forni dei tre cementifici**

Le emissioni dei tre cementifici in termini di concentrazioni di polveri rispettano i limiti previsti dalle BAT (20 mg/Nm<sup>3</sup>).

### **Concentrazioni di SOx**

Il grafico che segue riporta un confronto tra le emissioni di SOx dei tre cementifici in termini di concentrazioni, per l'anno 2008.

Il livello emissivo di SOx da Italcementi è notevolmente superiore a quello dei due cementifici a via secca. Ciò è imputabile al particolare processo in uso all'Italcementi: nel forno lungo, come già detto, il contatto tra gas e ambiente alcalino nel forno è meno efficace, e non ottimale per la cattura dell'SO<sub>2</sub>.



**Fig.12 Confronto tra le concentrazioni di SOx dai camini dei forni dei tre cementifici**

Si ricorda comunque che anche le emissioni di SOx dell'Italcementi rispettano i limiti indicati dalle BAT (che sono di 400 mg/Nm<sup>3</sup>). Tuttavia, in un'ottica di miglioramento, l'eventuale utilizzo di sistemi di desolforazione attualmente in valutazione da parte della ditta, potrebbe allineare le emissioni di Italcementi a quelle delle altre due cementerie.

### ***Confronto impatto ambientale***

Un'analisi dell'impatto ambiente deve essere fatto valutando il peso delle singole emissioni. Non è quindi più opportuno analizzare le emissioni in termini di concentrazioni emmissive, generalmente utili per valutare l'efficienza di un processo, bensì in termini di quantità di inquinanti emessi dalle singole cementerie nell'ambiente, rispetto ad un arco temporale stabilito (es. ora, giorno, anno).

Si riportano di seguito dei grafici comparativi in termini di tonnellate annue di inquinante emesse dall'azienda.

I grafici che seguono hanno lo scopo di valutare l'impatto relativo di ciascun cementificio, per gli inquinanti considerati.

Nelle valutazioni seguenti si deve tener presente che l'impatto ambientale è legato anche alla capacità produttiva dei singoli impianti. Nel caso in esame le produttività sono significativamente diverse. In particolare Italcementi ha una produttività pari a tre volte la produttività di Cemeniteria di Monselice e due volte la produttività di Cementizillo, come riportato in tabella.

	CEMENTERIA MONSELICE	DI	ITALCEMENTI	CEMENTIZILLO
CAPACITÀ PRODUTTIVA (ton clinker/anno)	400000		1200000	600000

### **Flussi di massa di NOx**

Le emissioni di NOx nell'ambiente prodotte dal comparto cementifici della Provincia di Padova nel 2008 sono imputabili in termini quantitativi per più del 50% a Italcementi, come si evidenzia nel grafico sotto riportato.

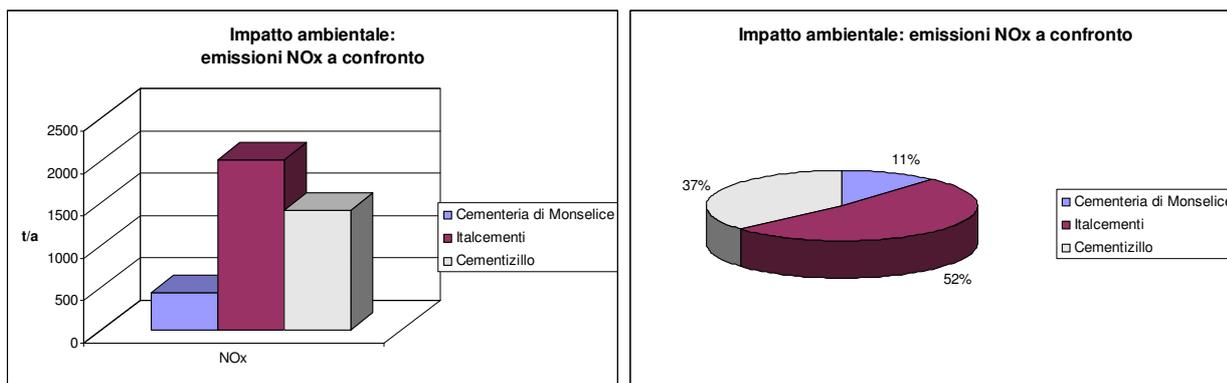


Fig 13 e 14 Confronto tra i flussi di massa annui di NOx dai camini dei forni dei tre cementifici

### **Flussi di massa di Polveri**

Le emissioni di polveri nell'ambiente prodotte dal comparto cementifici della Provincia di Padova nel 2008 sono imputabili in termini quantitativi per circa il 90% a Italcementi, come si evidenzia nel grafico sotto riportato.

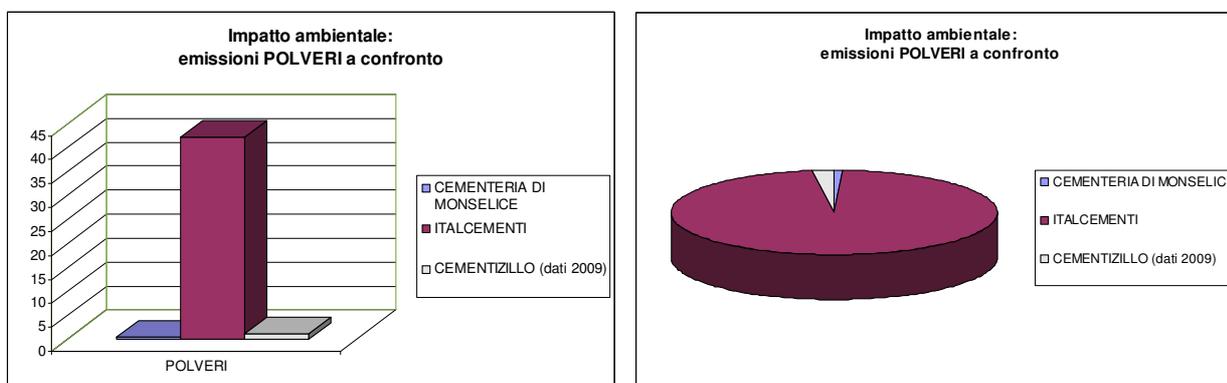
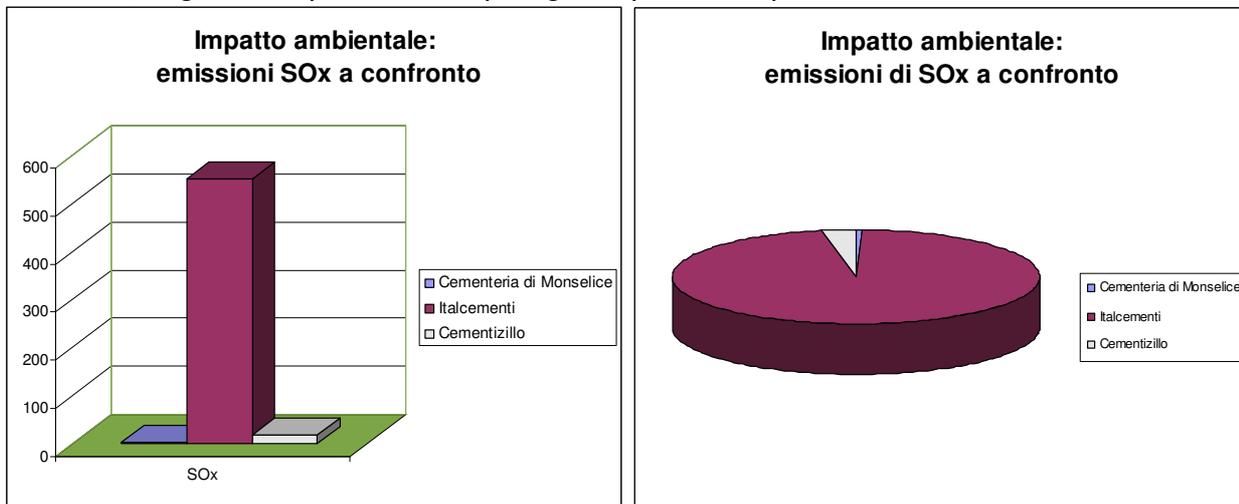


Fig 15 e 16 Confronto tra i flussi di massa annui di polveri dai camini dei forni dei tre cementifici

## **Flussi di massa di SOx**

Le emissioni di SOx nell'ambiente prodotte dal comparto cementifici della Provincia di Padova nel 2008 sono imputabili in termini quantitativi quasi al 100% a Italcementi, come si evidenzia nel grafico sotto riportato. Questo notevole impatto relativo è, come già ricordato, legato alla particolare tipologia di processo produttivo utilizzato da Italcementi.



**Fig 17 e 18 Confronto tra i flussi di massa annui di SOx dai camini dei forni dei tre cementifici**

### **1.4 Conclusioni**

I dati presentati riguardano le stime delle emissioni principali effettuate per i tre cementifici. E' emerso che le emissioni dei tre cementifici hanno subito riduzioni negli ultimi anni, a seguito di alcune migliorie apportate agli impianti produttivi o agli impianti di abbattimento. In particolare Cementeira di Monselice ha raggiunto emissioni entro i limiti BAT per tutti gli inquinanti qui considerati; Cementizillo supera il livello BAT solo per le emissioni di NOx ma ha in previsione per il 2011-2012 l'installazione di un impianto di abbattimento dedicato che potrà ridurre significativamente tali livelli.

Anche le emissioni di Italcementi rientrano nei limiti BAT, si deve comunque tenere in considerazione che per il parametro NOx tali limiti sono doppi per la tipologia di forno di Italcementi rispetto a quelli previsti per gli altri due cementifici.

Nonostante il rispetto dei limiti BAT si osservano importanti differenze nelle emissioni dei cementifici, in particolare per quanto concerne le emissioni di polveri e di SO<sub>2</sub> di Italcementi.

Ulteriori miglioramenti da parte delle Ditte, in alcuni casi già in progetto, in altri solo in fase di studio, potrebbero portare ad un maggior allineamento delle emissioni dei tre impianti. E' importante ricordare che rispettare le soglie BAT non è condizione sufficiente per assicurare un basso impatto ambientale. I limiti BAT sono da intendersi come valori dinamici che si abbassano con l'avanzamento tecnologico. Le soglie BAT per le polveri sono effettivamente elevate, come si può desumere constatando che due impianti su tre presentano concentrazioni di polveri a camino fino a 20 volte inferiori ai limiti BAT stessi.

Dal punto di vista dell'impatto ambientale Italcementi dà l'apporto significativamente maggiore, e ciò non solo in considerazione della più elevata produttività della ditta, ma anche a causa di un processo meno innovativo e della mancanza di specifici accorgimenti aggiuntivi per l'abbattimento di alcune tipologie di emissioni inquinanti.







# **TAVOLO TECNICO CEMENTIFICI**

## **ALLEGATO 2**

---

**APPLICAZIONE DELLA METODOLOGIA COPERT  
III E IIASA PER LA STIMA DELLE EMISSIONI DA  
TRAFFICO PESANTE INDOTTO DAI CEMENTIFICI  
DI ESTE E MONSELICE (PD)**

---



## 2. APPLICAZIONE DELLA METODOLOGIA COPERT III E IIASA PER LA STIMA DELLE EMISSIONI DA TRAFFICO PESANTE INDOTTO DAI CEMENTIFICI DI ESTE E MONSELICE (PD)

### 2.1 Introduzione

Lo scopo della presente applicazione è quello di fornire ai membri del Tavolo Tecnico Ambientale per le cementerie della Provincia di Padova una stima delle emissioni in atmosfera derivanti dal traffico veicolare di mezzi pesanti indotto dagli stabilimenti.

Sono state considerate la Cementeria di Monselice SpA e la ditta Italcementi di Monselice SpA, situate nel comune di Monselice, la ditta CementiZillo SpA situata in comune di Este.

L'Osservatorio Regionale Aria dell'ARPAV (ORAR) ha realizzato un apposito processore FORTRAN per la quantificazione delle emissioni da traffico veicolare, secondo la metodologia proposta ed adottata all'interno del progetto CORINAIR dall'Agenzia Europea per l'Ambiente (EEA) denominata COPERT III (per maggiori informazioni si veda al sito web <http://lat.eng.auth.gr/copert/>), integrata dai fattori di emissione per la componente abrasiva proposti da IIASA (International Institute for Applied Systems Analysis, Austria) e fattori di emissione di polveri da combustione di benzina o GPL proposti da TNO (Istituto di ricerca olandese).

Per mezzo di questo processore è possibile stimare la densità lineare di emissione (espressa in g/km e corrispondente al quantitativo di inquinante emesso per Km di strada) per ciascun arco del grafo stradale di cui vengono forniti flussi veicolari e velocità di percorrenza. La stima è elaborata per lo scenario temporale (ora, giorno, ecc.) per il quale vengono forniti i dati relativi ai flussi veicolari. In funzione del grado di dettaglio e di disaggregazione dei flussi veicolari, il programma inoltre consente di porre a confronto i carichi emissivi prodotti da ciascuna categoria veicolare, per un totale di 105 classi COPERT III.

Gli inquinanti stimati sono: Monossido di Carbonio, Composti Organici Volatili, Ossidi di Azoto, Benzene (derivato come valore percentuale dai COV), Polveri Totali Sospese, Polveri Sottili PM<sub>10</sub> (derivate come valore percentuale dalle PTS).

Le emissioni vengono calcolate componendo il contributo dovuto alle singole fasi emissive: combustione a freddo (temperatura del motore non ottimale), combustione a caldo, emissioni evaporative (limitatamente a COV e Benzene) da veicolo in marcia, emissioni abrasive (limitatamente al particolato).

L'analisi presenta i **flussi registrati negli scenari annuali 2005 e 2008** (forniti dalle tre cementerie di Este e Monselice); il parco veicolare dei mezzi pesanti utilizzati per il trasporto delle materie prime, dei combustibili e del prodotto finito (forniti dalle tre cementerie di Este e Monselice) differenziati per gli scenari 2005 e 2008; le condizioni ambientali di temperatura per le aree di indagine di Este e Monselice relative agli anni 2005 e 2008. Tali elementi concorrono alla elaborazione dei dati utilizzati come input per la stima delle emissioni da traffico veicolare negli scenari annuali 2005 e 2008.

La scelta di **due scenari temporali per la simulazione** è stata dettata dall'aver considerato i diversi fornitori dei tre cementifici negli anni 2005 e 2008, quindi caratterizzato i veicoli commerciali pesanti utilizzati per il trasporto di materie prime,

combustibile e prodotti finiti, sulla base della categoria Euro di appartenenza (determinata dall'anno di immatricolazione del mezzo). Le differenze nella composizione del parco veicolare 2008 rispetto al parco veicolare 2005 evidenziano che la flotta dei fornitori è in costante rinnovo. Tale aspetto è stato un punto fondante nelle scelte aziendali per ridurre l'impatto ambientale delle proprie attività.

Le variazioni delle emissioni risultanti dalla simulazione, tra gli scenari 2005 e 2008, sono da leggersi raffrontando la variazione dei flussi di traffico dei mezzi pesanti e la differente composizione del parco veicolare circolante, per entrambi gli anni considerati.

## **2.2 Dati di traffico dei mezzi pesanti registrati negli anni 2005 e 2008**

I dati di traffico considerati nei due scenari sono stati forniti dalle tre cementerie della Provincia di Padova, relativamente ai flussi veicolari di mezzi pesanti indotti dagli stabilimenti sia in ingresso che in uscita. I mezzi in ingresso si intendono deputati al trasporto di materie prime e combustibili, i mezzi in uscita al trasporto del prodotto finito.

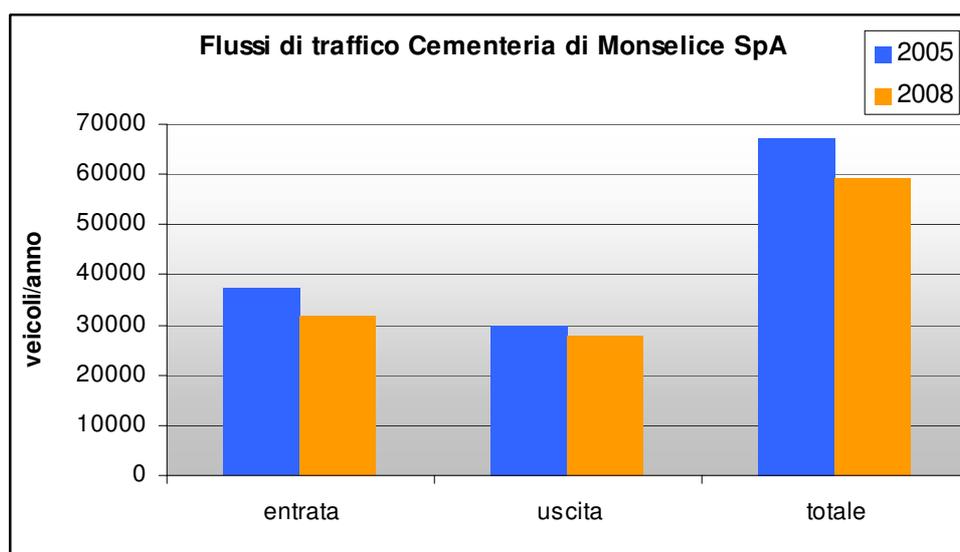
Il riferimento temporale è lo scenario annuale.

Gli archi stradali ai quali sono stati assegnati i flussi di traffico corrispondono alla percorrenza specifica dei veicoli considerati, cioè ai km di viaggio che i mezzi pesanti compiono sia in entrata che in uscita, per svolgere le attività di consegna e ritiro dei materiali.

Riassumendo i flussi di traffico e le percorrenze considerati nelle simulazioni sono differenziati, sia per destinazione in entrata e in uscita, sia per scenario temporale 2005 e 2008, per ognuno dei tre stabilimenti considerati, come illustrato di seguito.

### **Cementeria di Monselice SpA – Monselice**

Il flusso complessivo di mezzi pesanti indotti dallo stabilimento è variato da 67282 veicoli nel 2005 a 59368 veicoli nel 2008, con una riduzione del 12%. I flussi in ingresso per il trasporto di materie prime e combustibili sono passati da 37500 veicoli nel 2005 a 31672 veicoli nel 2008 (-16%), quelli in uscita per il trasporto del prodotto finito sono passati da 29782 veicoli nel 2005 a 27696 veicoli nel 2008 (-7%), come rappresentato in Fig. 1.



**Fig. 1: Flussi di traffico indotti dalla Cementeria di Monselice SpA negli anni 2005 e 2008. Sia nel 2005 che nel 2008 i flussi in entrata sono leggermente superiori a quelli in uscita, pari rispettivamente al 56% e al 44% (anno 2005), al 53% e al 47% (anno 2008).**

L'analisi dei percorsi classifica i viaggi che i mezzi pesanti compiono sia in entrata che in uscita, per fasce chilometriche che vanno da un minimo di 0-10 km ad un massimo di 350-400 km, come rappresentato nelle seguenti Figure 2 e 3.

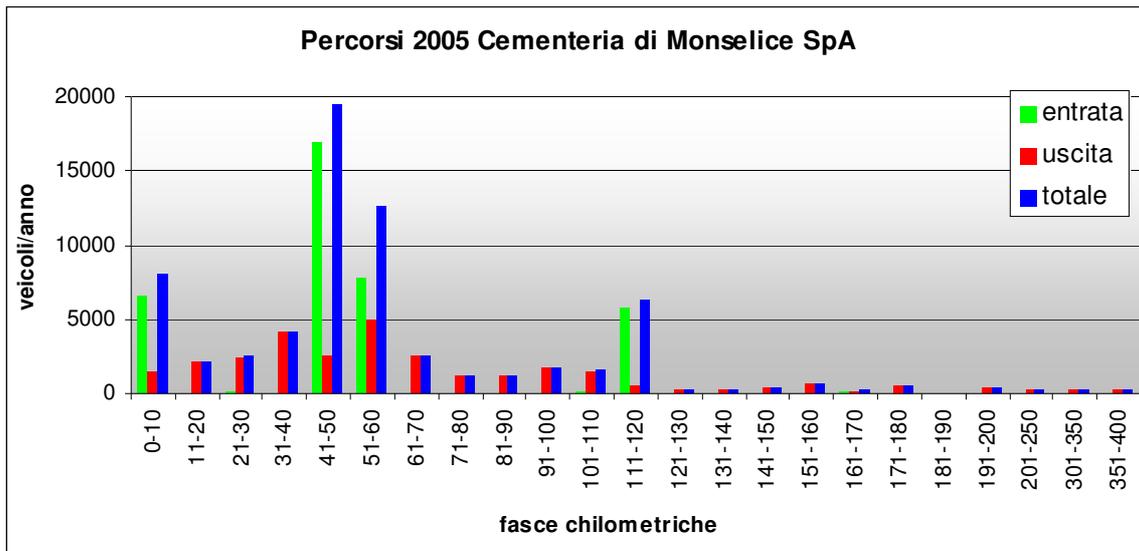


Fig. 2: Percorsi per viaggi effettuati alla Cementeria di Monselice SpA nell'anno 2005

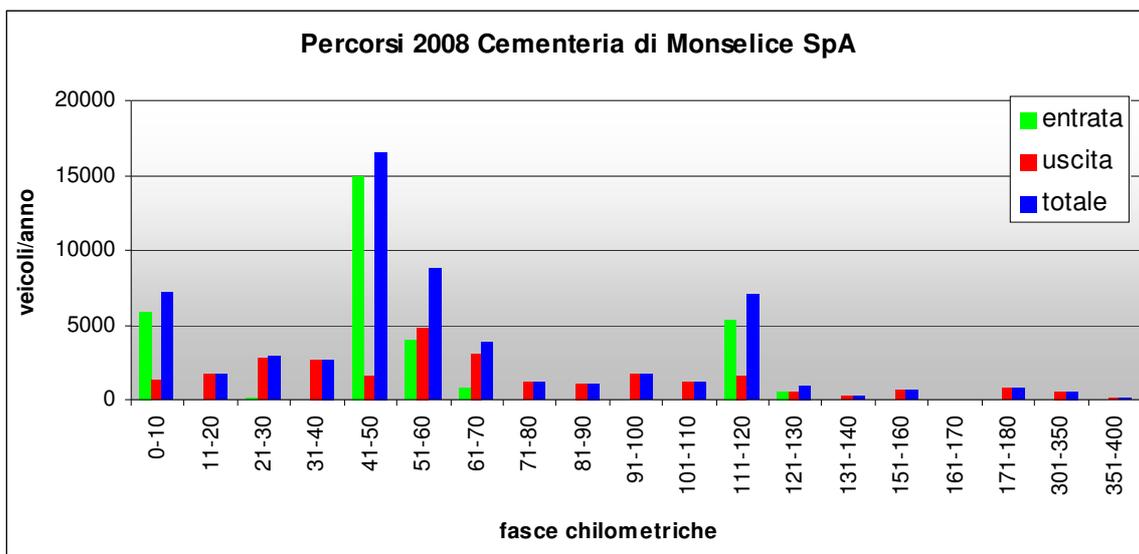


Fig. 3: Percorsi per viaggi effettuati alla Cementeria di Monselice SpA nell'anno 2008

Per entrambi gli scenari temporali la maggior parte dei viaggi è relativa al trasporto di materie prime e combustibili, con una netta prevalenza dei viaggi tra 41-50 km (45-47% delle entrate totali), tra 51-60 km (21-13% delle entrate totali), 0-10 km e 111-120 km (rispettivamente 18% e 15-17% delle entrate totali). Per quanto riguarda il trasporto del prodotto finito prevalgono i viaggi tra 51-60 km (16-18% delle uscite totali), tra 31-40 km (14% delle uscite totali), tra 61-70 km (11% delle uscite totali).

La percorrenza complessiva di mezzi pesanti indotti dallo stabilimento è passata da 3.956.391 veicoli\*km nel 2005 a 4.042.232 veicoli\*km nel 2008, con un incremento del 2%. Le percorrenze in ingresso per il trasporto di materie prime e combustibili sono aumentate dell'8%, quelle in uscita per il trasporto del prodotto finito sono diminuite del 3%, come rappresentato in Fig. 4.

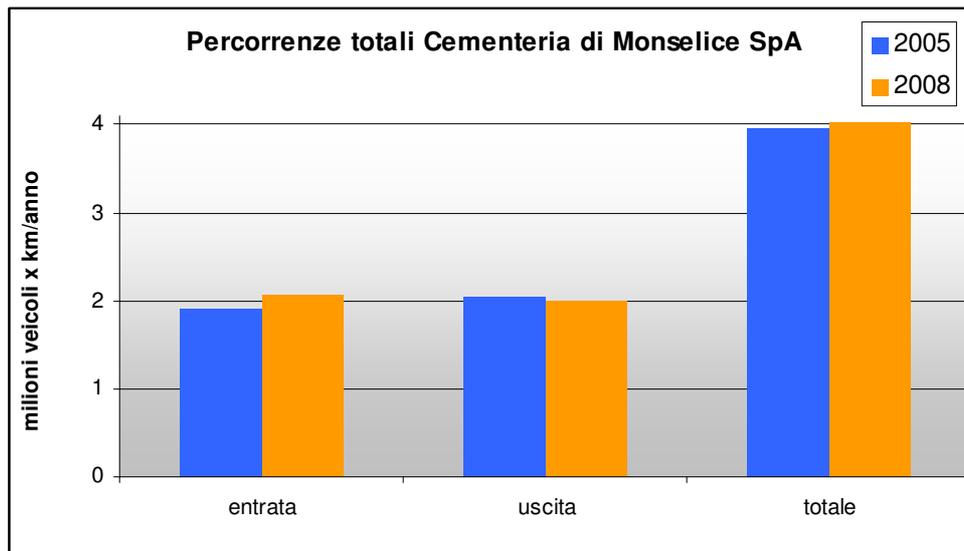


Fig. 4: Percorrenze totali indotte dalla Cementeria di Monselice SpA negli anni 2005 e 2008

La velocità media dei viaggi è stata stimata, dal cementificio stesso, pari a 45 km/h sia in entrata che in uscita per entrambi gli anni considerati 2005 e 2008.

#### **Italcementi di Monselice SpA – Monselice**

Il flusso complessivo di mezzi pesanti indotti dallo stabilimento è variato da 111030 veicoli nel 2005 a 93843 veicoli nel 2008, con una riduzione del 15%. I flussi in ingresso per il trasporto di materie prime e combustibili sono passati da 66248 veicoli nel 2005 a 58667 veicoli nel 2008 (-11%), quelli in uscita per il trasporto del prodotto finito sono passati da 44782 veicoli nel 2005 a 35176 veicoli nel 2008 (-21%), come rappresentato in Fig. 5.

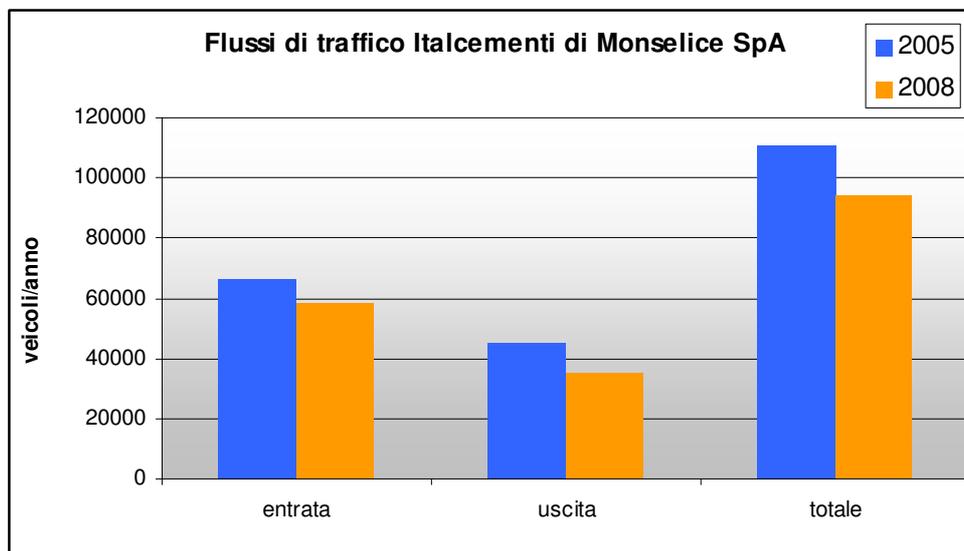


Fig. 5: Flussi di traffico indotti da Italcementi di Monselice SpA negli anni 2005 e 2008

Sia nel 2005 che nel 2008 i flussi in entrata sono nettamente superiori a quelli in uscita, pari rispettivamente al 60% e al 40% (anno 2005), al 63% e al 37% (anno 2008).

L'analisi dei percorsi classifica i viaggi che i mezzi pesanti compiono sia in entrata che in uscita, per fasce chilometriche che vanno da un minimo di 0-10 km ad un massimo di lunghezza > 1000 km, come rappresentato nelle seguenti Figure 6 e 7.

Si evidenzia che nell'anno 2008 una quota considerevole di viaggi risulta essere di percorrenza indefinita (n.d.), pari al 2% dei viaggi in entrata complessivi, al 40% dei viaggi in uscita complessivi, al 16% dei viaggi totali complessivi.

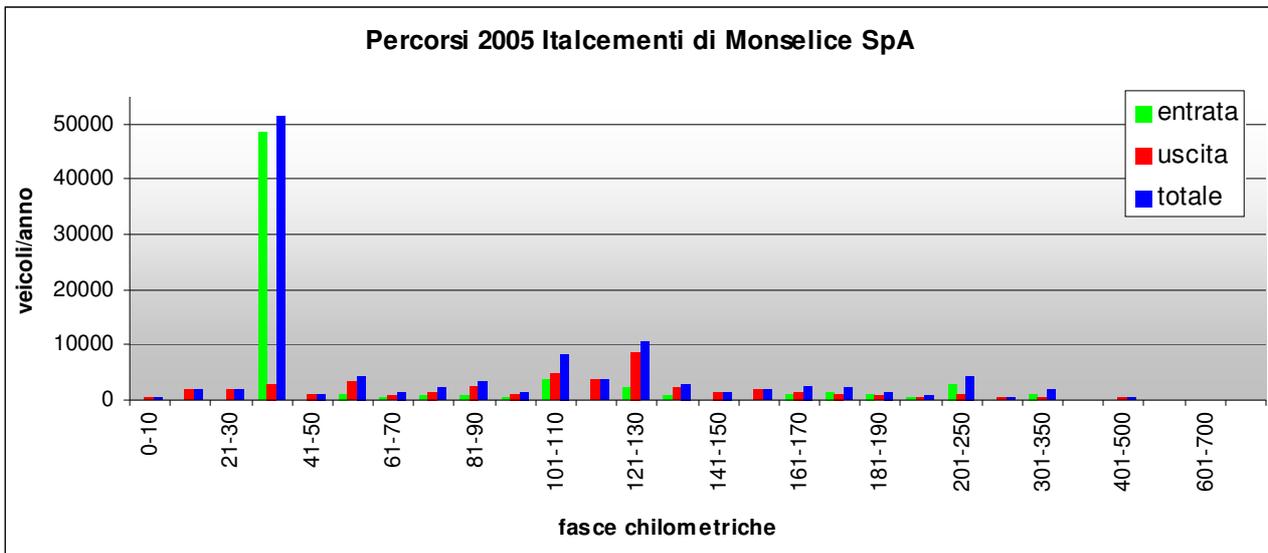


Fig. 6: Percorsi per viaggi effettuati alla ditta Italcementi di Monselice SpA nell'anno 2005

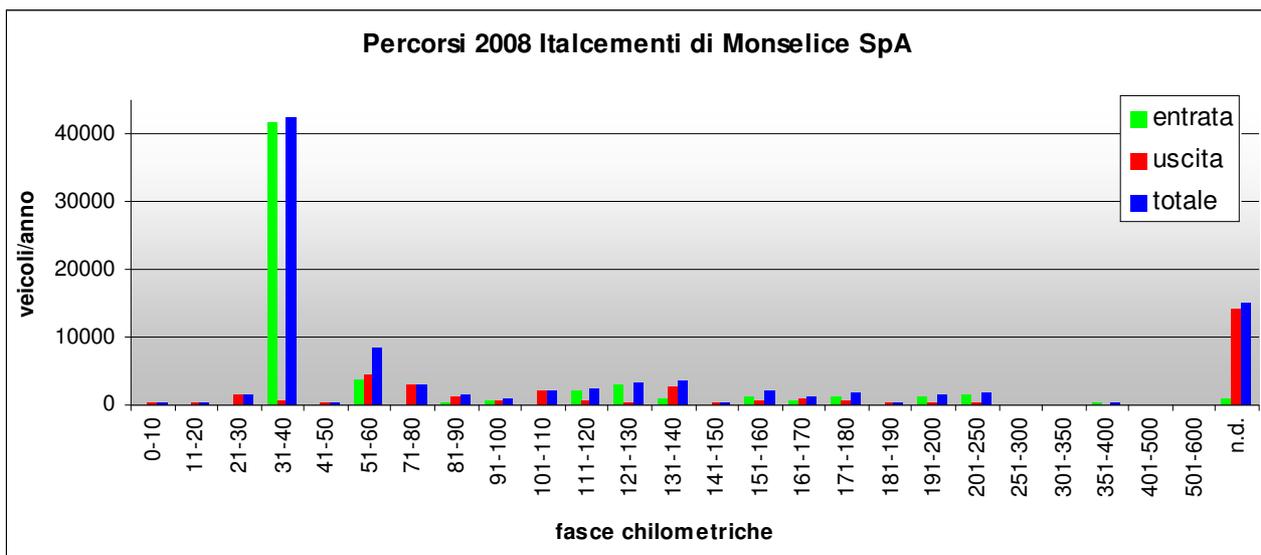
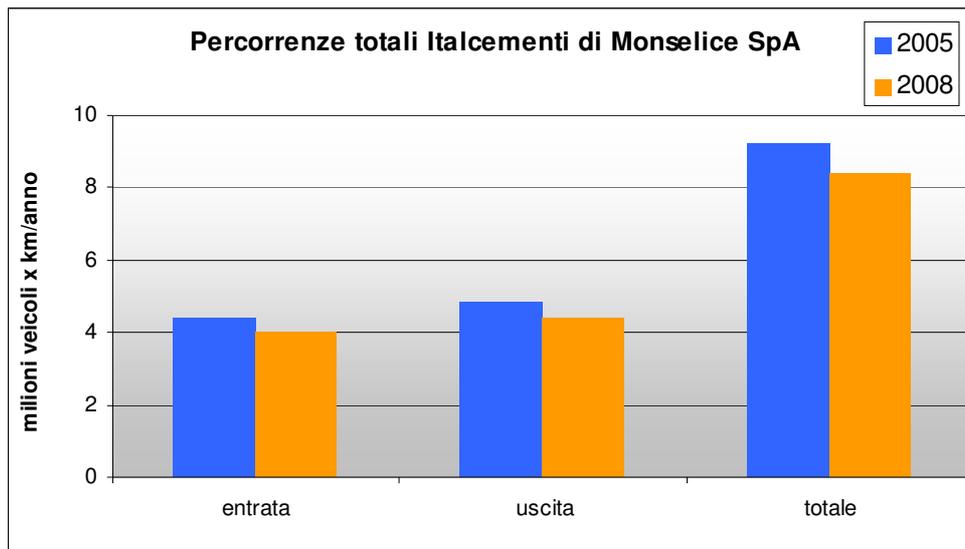


Fig. 7: Percorsi per viaggi effettuati alla ditta Italcementi di Monselice SpA nell'anno 2008

Per entrambi gli scenari temporali la maggior parte dei viaggi è relativa al trasporto di materie prime e combustibili, con una netta prevalenza dei viaggi tra 31-40 km (73-71% delle entrate totali). Per quanto riguarda il trasporto del prodotto finito nell'anno 2005 prevalgono i viaggi tra 121-130 km (19% delle uscite totali), nell'anno 2008 tra 51-60 km (13% delle uscite totali), oltre a quanto già detto sulla percorrenza indefinita (n.d.), pari al 40% delle uscite totali.

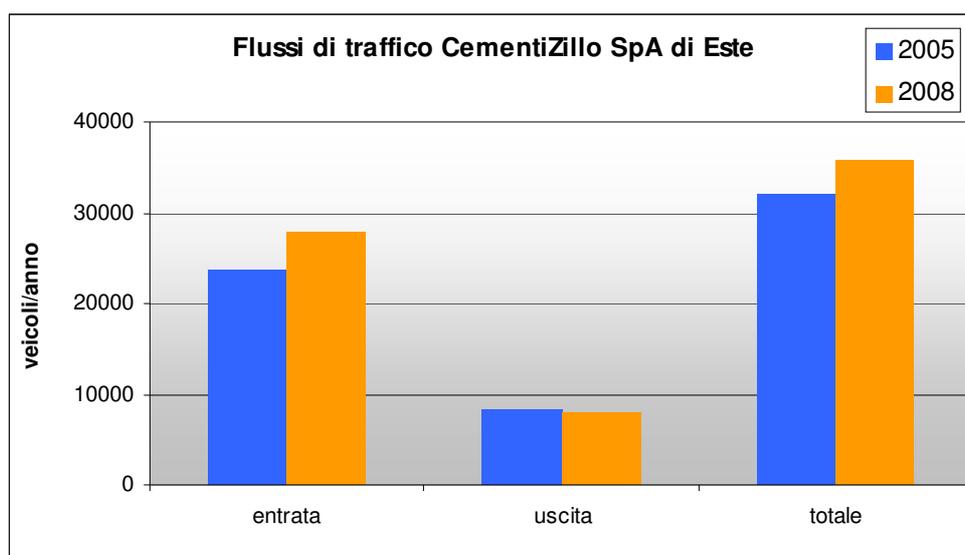


**Fig. 8: Percorrenze totali indotte dalla ditta Italcementi di Monselice SpA negli anni 2005 e 2008**

La percorrenza complessiva di mezzi pesanti indotti dallo stabilimento è passata da 9.255.670 veicoli\*km nel 2005 a 8.405.160 veicoli\*km nel 2008, con una riduzione del 9%. La stessa variazione (-9%) si registra nelle percorrenze in ingresso per il trasporto di materie prime e combustibili e in uscita per il trasporto del prodotto finito, come da Fig. 8. La velocità media dei viaggi è stata stimata, dal cementificio stesso, pari a 45 km/h sia in entrata che in uscita per entrambi gli anni considerati 2005 e 2008.

**CementiZillo SpA - Este**

Il flusso complessivo di mezzi pesanti indotti dallo stabilimento è variato da 32006 veicoli nel 2005 a 35877 veicoli nel 2008, con un incremento del 12%. I flussi in ingresso per il trasporto di materie prime e combustibili sono passati da 23651 veicoli nel 2005 a 28000 veicoli nel 2008 (+18%), quelli in uscita per il trasporto del prodotto finito sono passati da 8355 veicoli nel 2005 a 7877 veicoli nel 2008 (-6%), come rappresentato in Fig. 9.



**Fig. 9: Flussi di traffico indotti da CementiZillo SpA di Este negli anni 2005 e 2008**

Sia nel 2005 che nel 2008 i flussi in entrata sono nettamente superiori a quelli in uscita, pari rispettivamente al 74% e al 26% (anno 2005), al 78% e al 22% (anno 2008).

L'analisi dei percorsi classifica i viaggi che i mezzi pesanti compiono sia in entrata che in uscita, per fasce chilometriche che vanno da un minimo di 0-10 km ad un massimo di 801-900 km (per l'anno 2005) oppure di 501-600 km (per l'anno 2008), come rappresentato nelle seguenti Figure 10 e 11.

Per entrambi gli scenari temporali la maggior parte dei viaggi è relativa al trasporto di materie prime e combustibili, con una netta prevalenza dei viaggi tra 0-10 km (39-36% delle entrate totali). Per quanto riguarda il trasporto del prodotto finito prevalgono i viaggi tra 181-190 km (49-35% delle uscite totali), che nell'anno 2008 quasi equivalgono i viaggi tra 171-180 km (33% delle uscite totali) e tra 161-170 km (27% delle uscite totali).

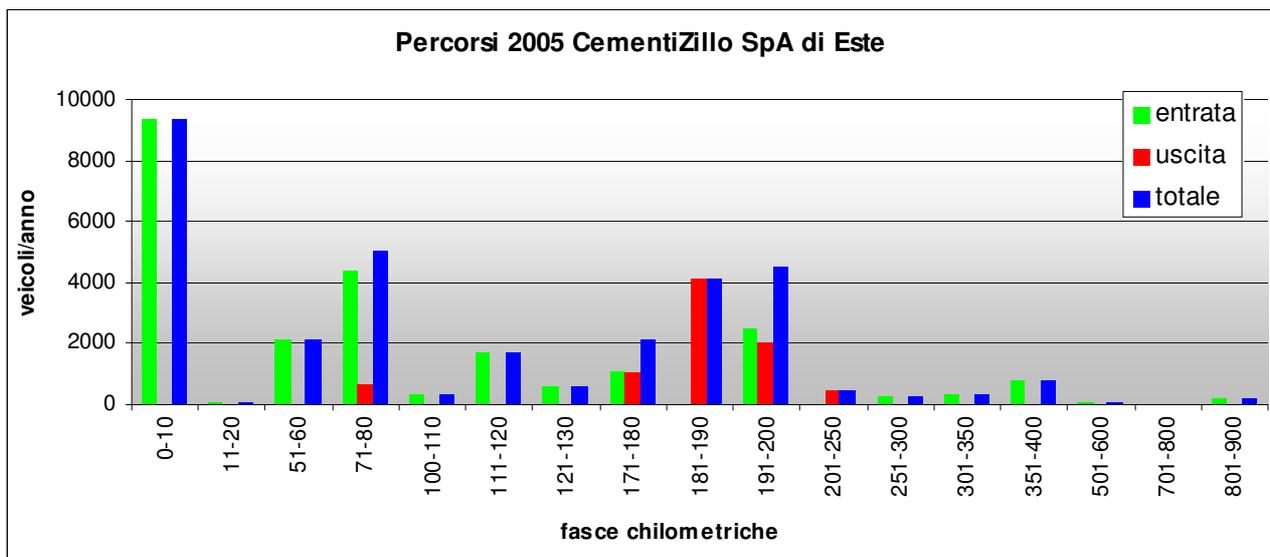


Fig. 10: Percorsi per viaggi effettuati alla ditta CementiZillo SpA di Este nell'anno 2005

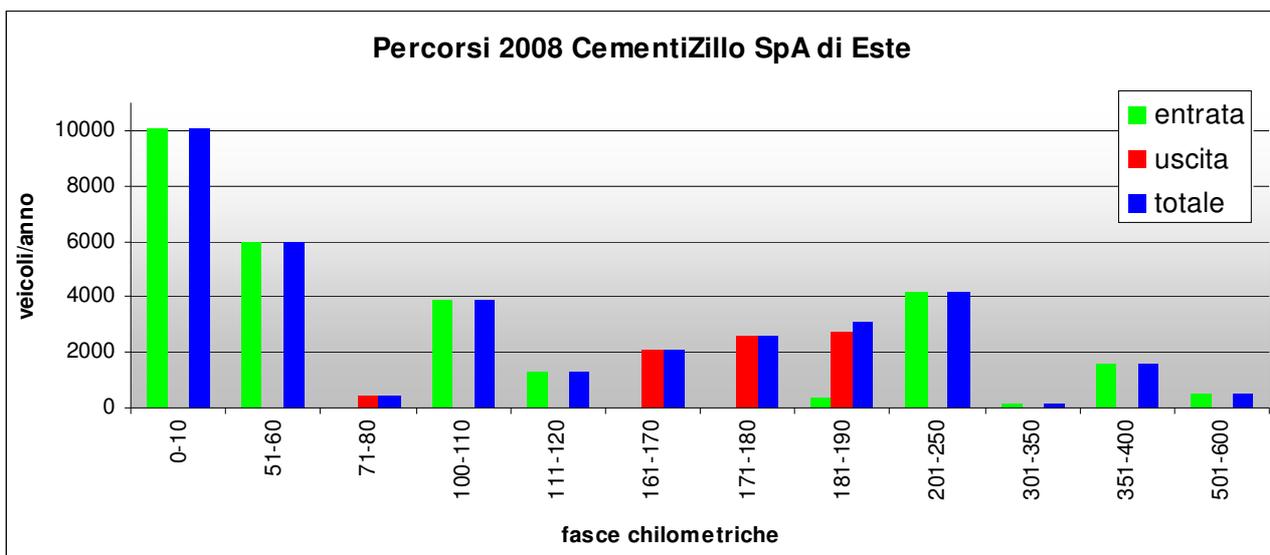


Fig. 11: Percorsi per viaggi effettuati alla ditta CementiZillo SpA di Este nell'anno 2008

La percorrenza complessiva di mezzi pesanti indotti dallo stabilimento è passata da 3.631.320 veicoli\*km nel 2005 a 4.210.520 veicoli\*km nel 2008, con un incremento del

16%. Le percorrenze in ingresso per il trasporto di materie prime e combustibili sono aumentate del 35%, quelle in uscita per il trasporto del prodotto finito sono diminuite dell'11%, come rappresentato nella seguente Fig. 12.

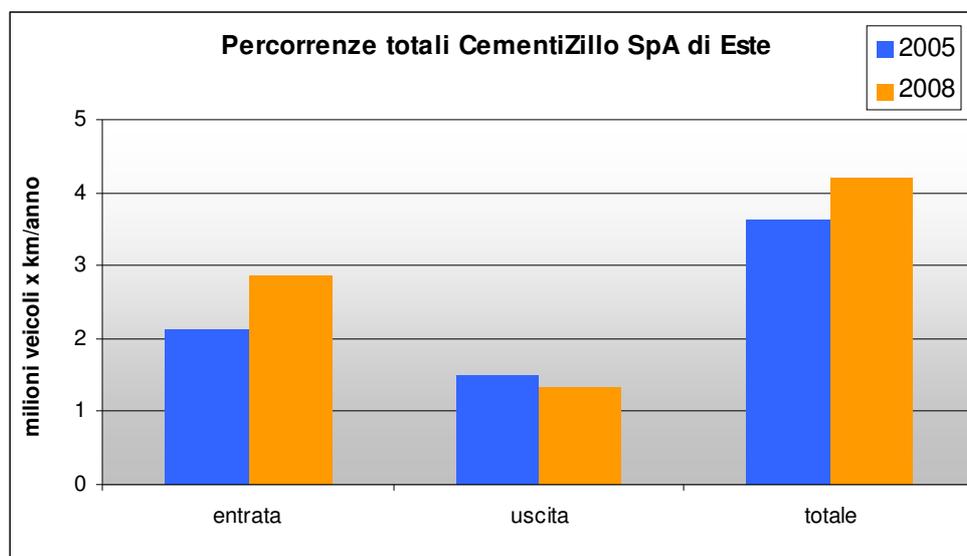


Fig. 12: Percorrenze totali indotte dalla ditta CementiZillo SpA di Este negli anni 2005 e 2008

La velocità media dei viaggi è stata stimata, dal cementificio stesso, variabile in funzione della percorrenza dei mezzi di trasporto, cioè dei km percorsi nei due viaggi di andata e ritorno. Si segnala un passaggio dai 15 km/h (per i viaggi tra 0-10 km) ai 45 km/h (per i viaggi tra 51-60 km) ai 50 km/h (per i viaggi tra 71-600 km), infine ai 60 km/h (per i viaggi > 700 km), per entrambi gli anni considerati 2005 e 2008.

In conclusione si confrontano i flussi di traffico complessivi (somma dei viaggi in entrata e in uscita) considerati nelle simulazioni, per scenario temporale 2005 e 2008, per ognuno dei tre stabilimenti considerati.

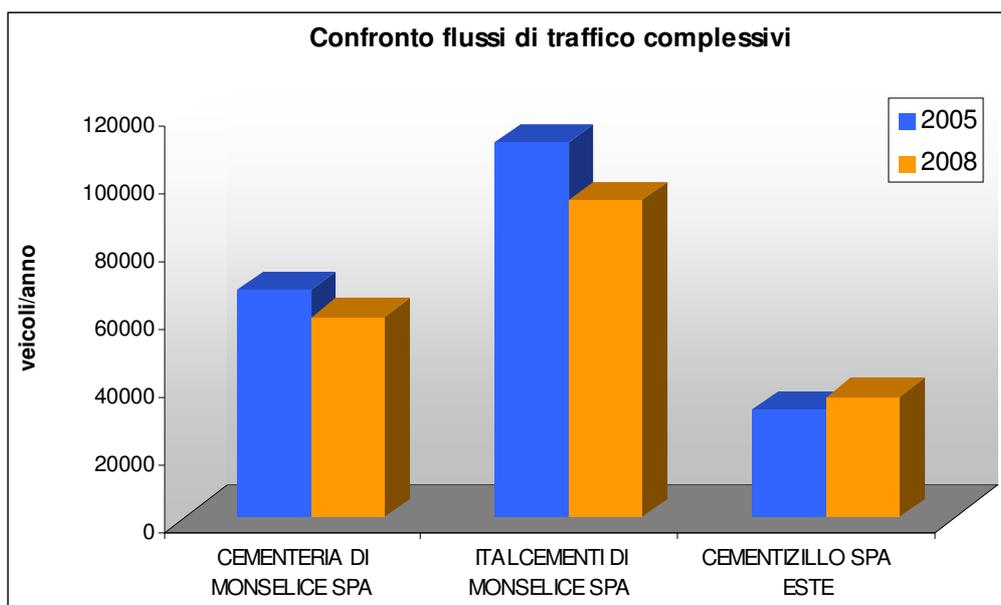
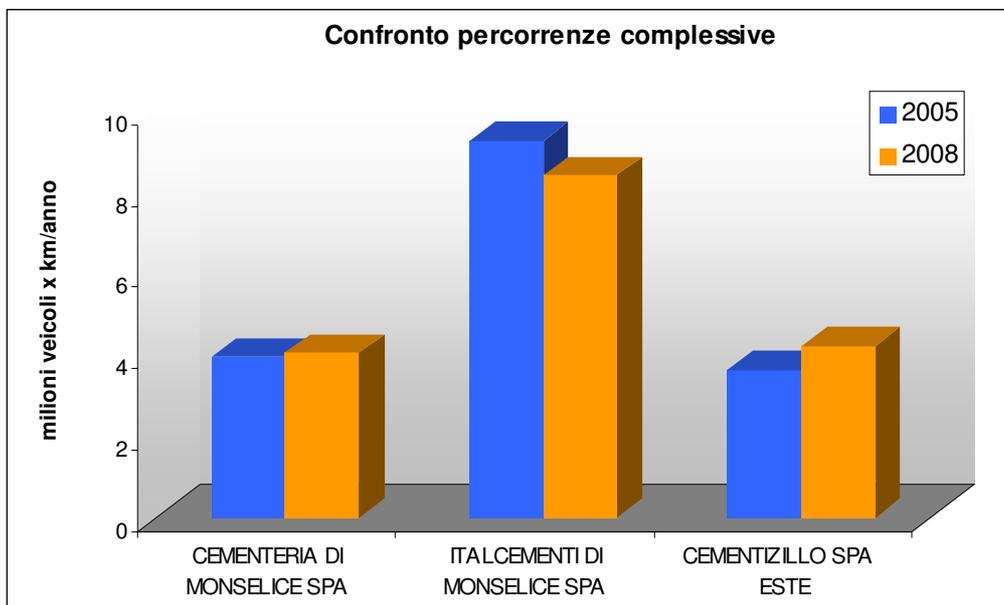


Fig. 13: Flussi di traffico complessivi indotti dai tre cementifici negli anni 2005 e 2008

Si precisa che ai fini della stima delle emissioni da traffico con l'applicazione della metodologia COPERT III, per valutare l'effettivo quantitativo di inquinante emesso dai mezzi pesanti nei percorsi precedentemente descritti, è necessario tenere presente non tanto i flussi di traffico quanto le percorrenze (veicoli x km), stimate per ciascuno stabilimento. Infatti flussi ridotti possono dare un contributo significativo al totale emesso nel caso in cui ad essi siano associati un numero elevato di km percorsi, nell'intervallo temporale considerato; viceversa flussi elevati possono dare contributi scarsi qualora abbiano percorrenze ridotte.

Si noti, ad esempio, come per la Cementeria di Monselice SpA si sia verificata una riduzione dei flussi di traffico tra il 2005 e il 2008 (-12%) ma con un corrispondente aumento delle percorrenze (+2%), dovuto ad un aumento dei km di viaggio affinché i mezzi pesanti evitino i centri abitati e rechino il minor disagio possibile alle popolazioni residenti (come dichiarato dall'azienda stessa).

Il confronto delle percorrenze complessive indotte dagli spostamenti in entrata/uscita relativi ai tre stabilimenti considerati è rappresentato nella seguente Fig. 14.



**Fig. 14: Percorrenze complessive indotte dai tre cementifici negli anni 2005 e 2008**

### **2.3 La metodologia COPERT III per la stima delle emissioni da traffico veicolare**

La metodologia COPERT III - COmputer Programme to Calculate Emissions from Road Transport (Ntziachristos L., Samaras Z., 2000) è indicata dall'Agencia Europea per l'Ambiente come riferimento per la stima delle emissioni dei principali inquinanti associati al traffico veicolare: CO, NO<sub>x</sub>, COV (da cui, attraverso i profili di speciazione, vengono ricavati i singoli composti, come ad esempio il Benzene), Polveri, e altri.

La metodologia COPERT III si basa sui seguenti elementi:

consumi di combustibile;

- parco veicolare circolante (numero di veicoli per categoria o tipologia veicolare, anno di immatricolazione, cilindrata o peso, combustibile utilizzato);
- condizioni di circolazione (percorrenza annuale per classe veicolare, velocità media, ...);
- fattori di emissione (per classe veicolare, per anno di produzione, per velocità del veicolo);
- altri parametri (tipologia combustibili, condizioni climatiche, ...).

La metodologia può essere applicata a partire dai dati di combustibile consumato, utilizzando i fattori di emissione specifici di ogni categoria veicolare espressi come grammi di inquinante emesso per chilogrammo di combustibile utilizzato (g/Kg), oppure a partire dai dati relativi ai volumi di traffico (numero di veicoli) e alla velocità di percorrenza che caratterizzano i tratti stradali di cui si vuole stimare l'emissione, utilizzando in quest'ultimo caso fattori di emissione espressi in grammi di inquinante emesso per chilometro percorso (g/Km).

In entrambi i casi è necessario disporre del parco veicolare circolante per lo scenario indagato: mediante il raffronto con esso il numero complessivo di veicoli appartenenti ad una determinata categoria veicolare (es. auto) viene statisticamente attribuito ad una classe veicolare, che a sua volta dipende dall'anno di immatricolazione del veicolo e dunque dalla normativa in vigore all'atto della sua costruzione. Le classi veicolari della metodologia COPERT III sono 105 e ad ognuna di queste classi il programma associa un fattore di emissione, calcolato sulla base delle normative sulle emissioni veicolari che si sono succedute negli anni (corrispondenti ai veicoli pre-ECE e ECE, Euro I-II-III-IV).

Le fonti per la ricostruzione del parco circolante sono l'ACI (Automobile Club Italia) e l'ANCMA (Associazione Nazionale Ciclo Motociclo Accessori) per i veicoli a due ruote.

La metodologia di stima considera il contributo emissivo derivante da due processi: la combustione e l'evaporazione, le cui emissioni sono a loro volta suddivise in:

emissioni da combustione:

- emissioni *a caldo* (veicolo in marcia da un intervallo di tempo tale da aver raggiunto la temperatura di combustione ottimale di 90 °C circa);
- emissioni *a caldo degradate* (calcolate dalle emissioni da combustione moltiplicate per un coefficiente di degradazione, determinato dall'età del veicolo e dalla percorrenza media<sup>1</sup>);
- emissioni *a freddo* (veicolo appena avviato);
- emissioni evaporative:
- diurne (veicolo spento a motore freddo);
- *hot soak* (veicolo caldo appena spento);
- *running losses* (veicolo in marcia).

---

<sup>1</sup> In questo modo si considera la degradazione della marmitta catalitica e quindi l'incremento delle emissioni dovute all'invecchiamento dei veicoli catalizzati.

Le emissioni da combustione a caldo sono generalmente dipendenti dalla velocità del veicolo e dalla temperatura ambiente. Il variare delle emissioni in funzione di tali parametri è descritta dalla metodologia COPERT mediante funzioni empiriche più o meno complesse.

Le emissioni da combustione a freddo vengono stimate applicando un coefficiente moltiplicativo ai fattori di emissione da combustione a caldo. Tale coefficiente dipende dalla temperatura ambiente e dalla lunghezza media stimata per un singolo viaggio (con temperature rigide i veicoli impiegano un tempo maggiore per raggiungere la temperatura ottimale di combustione e dunque aumenta l'emissione - soprattutto per monossido di carbonio e composti organici volatili in genere).

Le emissioni evaporative (che interessano i soli Composti Organici Volatili, tra cui il Benzene), dipendenti anch'esse dalla temperatura ambiente, presentano valori crescenti all'aumentare della stessa.

**La metodologia non annovera il computo della componente abrasiva, dovuta al consumo dei freni e delle gomme e all'usura del manto stradale, per le emissioni delle polveri. Inoltre COPERT III attribuisce fattori di emissione di polveri nulli per i veicoli non alimentati a gasolio.**

L'Osservatorio Regionale Aria dell'ARPAV (ORAR) ha sviluppato un codice di calcolo per la stima delle emissioni da traffico veicolare secondo la metodologia **COPERT III**, integrandola con i fattori di emissione per le polveri proposti da due autorevoli enti di ricerca in questo campo a livello europeo: lo **IIASA** (International Institute for Applied Systems Analysis, Austria) nell'ambito del progetto europeo RAINS (IIASA, 2001) e il **TNO** (Istituto di Ricerca Olandese). Le emissioni delle frazioni PM<sub>10</sub> e PM<sub>2.5</sub> sono state ricavate applicando all'emissione di Polveri totali (le uniche in realtà ad essere stimate dalla metodologia COPERT III) le percentuali di riduzione proposte dallo IIASA (Lükewille A. et al., 2001).

I fattori di emissione per la componente abrasiva (derivante dall'usura di freni, gomme e manto stradale) derivano da una media dei fattori di emissione proposti, all'epoca dello sviluppo del codice di calcolo, da IIASA (Lükewille A. et al., 2001) e TNO (TNO-MEP), in quanto i due enti proponevano stime leggermente differenti. Solo successivamente, ovvero nell'agosto 2003 veniva pubblicato dai medesimi autori della metodologia COPERT un'integrazione sulle emissioni abrasive (Ntziachristos, L. 2003).

Per le emissioni di polveri da combustione di benzina o GPL sono stati utilizzati i fattori di emissione proposti dal TNO.

A differenza della precedente versione il COPERT IV (di recente pubblicazione) ha integrato la metodologia con i fattori IIASA e TNO.

#### **2.4 Descrizione parco veicoli pesanti relativo agli anni 2005 e 2008**

I flussi di traffico descritti al paragrafo precedente sono stati suddivisi, sulla base della tipologia del veicolo, nelle classi commerciali pesanti e autoarticolati: con peso 7,5-16 t, con peso 16-32 t, con peso > 32 t. A loro volta i flussi sono stati suddivisi, sulla base dell'anno di immatricolazione, nelle classi Euro 0, Euro 1, Euro 2, Euro 3, Euro 4, Euro 5.

Il parco mezzi considerato e la sua composizione sono stati comunicati dalle aziende stesse, sulla base delle caratteristiche dei mezzi dei propri fornitori, differenziando i trasporti per materie prime e combustibile (in entrata) e per la consegna del prodotto finito (in uscita).

Un comportamento aziendale comune è stato quello di scegliere fornitori attenti al rinnovo della propria flotta veicolare, al fine di ridurre il possibile impatto ambientale dei trasporti con la sostituzione dei mezzi più obsoleti e l'utilizzo di mezzi più nuovi.

**Cementeria di Monselice SpA – Monselice**

Il parco veicolare circolante considerato, relativo ai mezzi pesanti dei fornitori di materie prime e combustibili, nonché ai mezzi di trasporto del prodotto finito, conta 74 mezzi nell'anno 2005 e 73 mezzi nell'anno 2008.

Il totale dei viaggi sostenuti, in entrata e in uscita, nei due scenari temporali, è stato suddiviso sulla base della categoria Euro di appartenenza, come riportato in Figg. 15 e 16.

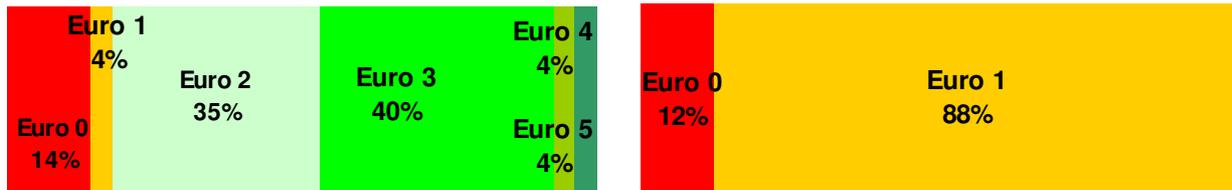


Fig. 15: Composizione del parco mezzi della Cementeria di Monselice SpA nel 2005 per trasporto materie prime e combustibile (a sinistra) e prodotto finito (a destra)

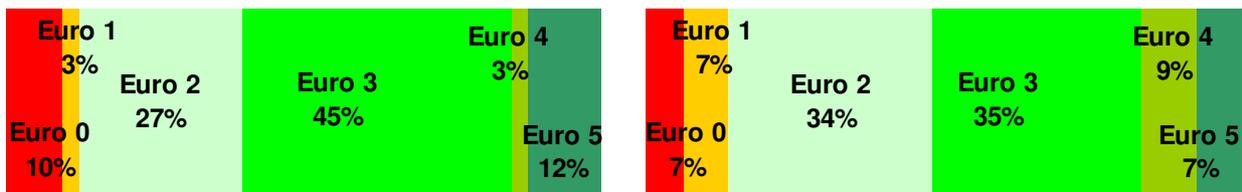


Fig. 16: Composizione del parco mezzi della Cementeria di Monselice SpA nel 2008 per trasporto materie prime e combustibile (a sinistra) e prodotto finito (a destra)

Per il trasporto di materie prime e combustibili si nota un miglioramento del parco dall'anno 2005 all'anno 2008, con la riduzione del 5% dei mezzi Euro 0 compensata dall'incremento del 5% dei mezzi Euro (1, 2, 3, 4, 5). In dettaglio i mezzi Euro 1 e Euro 4 si riducono dell'1%, i mezzi Euro 2 si riducono dell'8%, i mezzi Euro 3 aumentano del 6%, i mezzi Euro 5 aumentano del 9%.

Per il trasporto del prodotto finito si assiste ad un analogo miglioramento del parco dall'anno 2005 all'anno 2008, con la riduzione del 5% dei mezzi Euro 0 e l'incremento del 5% dei mezzi Euro (1, 2, 3, 4, 5). In dettaglio i mezzi Euro 1 registrano una notevole riduzione pari all'81%, i mezzi Euro 2 aumentano del 34%, i mezzi Euro 3 aumentano del 35%, i mezzi Euro 4 ed Euro 5 aumentano rispettivamente del 9% e del 7%.

**Italcementi di Monselice SpA – Monselice**

Il parco veicolare circolante degli anni 2005 e 2008, relativo ai mezzi pesanti dei fornitori di materie prime e combustibili, nonché ai mezzi di trasporto del prodotto finito, è stato suddiviso sulla base della categoria Euro di appartenenza, come riportato in Figg. 17 e 18, considerando un parco univoco, cioè non differenziato, sia per il trasporto in entrata che per quello in uscita (come comunicato dalla ditta stessa).



**Fig. 17: Composizione del parco mezzi di Italcementi SpA di Monselice nel 2005 per trasporto materie prime e combustibile e prodotto finito**



**Fig. 18: Composizione del parco mezzi di Italcementi SpA di Monselice nel 2008 per trasporto materie prime e combustibile e prodotto finito**

Per il trasporto di materie prime e combustibili e del prodotto finito si nota un miglioramento del parco dall'anno 2005 all'anno 2008, con la riduzione del 4% dei mezzi Euro 0 compensata dall'incremento del 4% dei mezzi Euro (1, 2, 3, 4, 5). In dettaglio i mezzi Euro 0, non presenti nel parco 2005, vedono un incremento del 4%, i mezzi Euro 1 ed Euro 2 si riducono rispettivamente del 3% e dell'11%, i mezzi Euro 3 aumentano dell'1%, i mezzi Euro 4 ed Euro 5 aumentano rispettivamente del 4% e del 5%.

### **CementiZillo SpA - Este**

Il parco veicolare circolante considerato, relativo ai mezzi pesanti dei fornitori di materie prime e combustibili, nonché ai mezzi di trasporto del prodotto finito, conta 117 mezzi nell'anno 2005 e 117 mezzi nell'anno 2008.

Il totale dei viaggi sostenuti, nei due scenari temporali, è stato suddiviso sulla base della categoria Euro di appartenenza, come riportato in Figg. 19 e 20, considerando un parco univoco, cioè non differenziato, sia per il trasporto in entrata che per quello in uscita (come comunicato dalla ditta stessa).



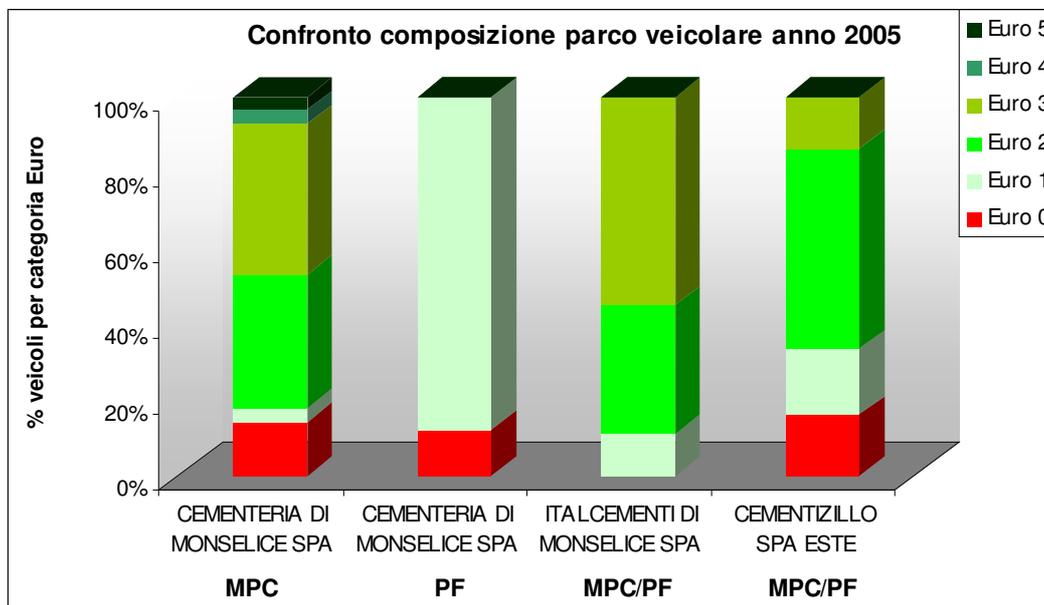
**Fig. 19: Composizione del parco mezzi della CementiZillo SpA di Este nel 2005 per trasporto materie prime e combustibile e prodotto finito**



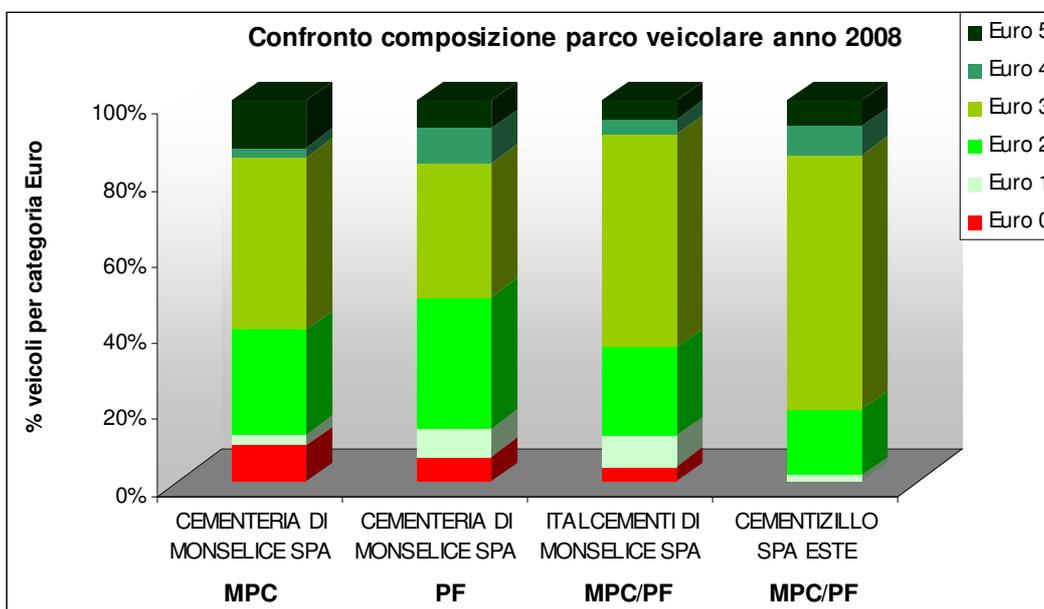
**Fig. 20: Composizione del parco mezzi della CementiZillo SpA di Este nel 2008 per trasporto materie prime e combustibile e prodotto finito**

Per il trasporto di materie prime e combustibili e del prodotto finito si nota un miglioramento del parco dall'anno 2005 all'anno 2008, con la riduzione del 16% dei mezzi Euro 0 compensata dall'incremento del 16% dei mezzi Euro (1, 2, 3, 4, 5). In dettaglio i mezzi Euro 0 ed Euro 1 si riducono rispettivamente del 16% e del 15%, i mezzi Euro 2 si riducono del 36%, i mezzi Euro 3 aumentano del 53%, i mezzi Euro 4 ed Euro 5 aumentano rispettivamente dell'8% e del 7%.

Per i tre cementifici analizzati la distribuzione percentuale del parco mezzi pesanti utilizzato per il trasporto di materie prime e combustibili (MPC) e del prodotto finito (PF) è riassunto nelle seguenti Figg. 21 e 22. Il confronto dei due scenari di riferimento per le elaborazioni, 2005 e 2008, consente di verificare la tendenza al rinnovo del parco, con la riduzione dei mezzi di categoria Euro 0 e Euro 1, il progressivo incremento dei mezzi Euro 2 ed Euro 3, la comparsa o il potenziamento dei mezzi Euro 4 ed Euro 5.



**Fig. 21: Composizione del parco mezzi pesanti dei tre cementifici nell'anno 2005 per trasporto materie prime e combustibile (MPC) e prodotto finito (PF)**



**Fig. 22: Composizione del parco mezzi pesanti dei tre cementifici nell'anno 2008 per trasporto materie prime e combustibile (MPC) e prodotto finito (PF)**

Complessivamente dal 2005 al 2008 i veicoli più obsoleti (Euro 0) passano dal 7% al 4% del totale, al contrario i veicoli delle categorie Euro (1, 2, 3, 4, 5) passano dal 93% al 96% del totale. Si evidenzia la riduzione dei mezzi Euro 1 (dal 21% al 5% del totale) ed Euro 2 (dal 34% al 24% del totale), l'incremento dei mezzi Euro 3 (dal 37% al 54% del totale) ed Euro 4 (dall'1% al 5% del totale) nonché Euro 5 (dall'1% al 7% del totale).

Si conclude con l'illustrare la variazione del parco mezzi pesanti complessiva (somma dei tre cementifici analizzati) in termini percentuali, dalla quale si evince come vi sia una riduzione dei mezzi appartenenti alle categorie più inquinanti ed un incremento dei mezzi appartenenti alle categorie più recenti (Fig. 23). Queste ultime sono composte dalle categorie Euro 3, Euro 4 ed Euro 5, ed individuano veicoli dotati dei più moderni standard di abbattimento delle emissioni.

Al fine di fornire un utile parametro di raffronto si precisa che per un mezzo pesante di peso > 32 tonnellate e categoria Euro 3, nell'ipotesi circolante in ambito urbano:

- le emissioni di monossido di carbonio (CO) sono ridotte del 68% rispetto ad un mezzo Euro 0 e per un mezzo Euro 4 ed Euro 5 raggiungono una riduzione del 77% (sempre rispetto all'Euro 0);
- le emissioni di ossidi di azoto (NOx) sono ridotte del 72% rispetto ad un mezzo Euro 0, per un mezzo Euro 4 raggiungono una riduzione dell'80% che diventa dell'88% in caso di un mezzo Euro 5 (sempre rispetto all'Euro 0);
- le emissioni di composti organici volatili (COV) sono ridotte del 68% rispetto ad un mezzo Euro 0 e per un mezzo Euro 4 ed Euro 5 raggiungono una riduzione del 78% (sempre rispetto all'Euro 0);
- le emissioni di polveri (PM) sono ridotte dell'82% rispetto ad un mezzo Euro 0 e per un mezzo Euro 4 ed Euro 5 raggiungono una riduzione del 96% (sempre rispetto all'Euro 0).

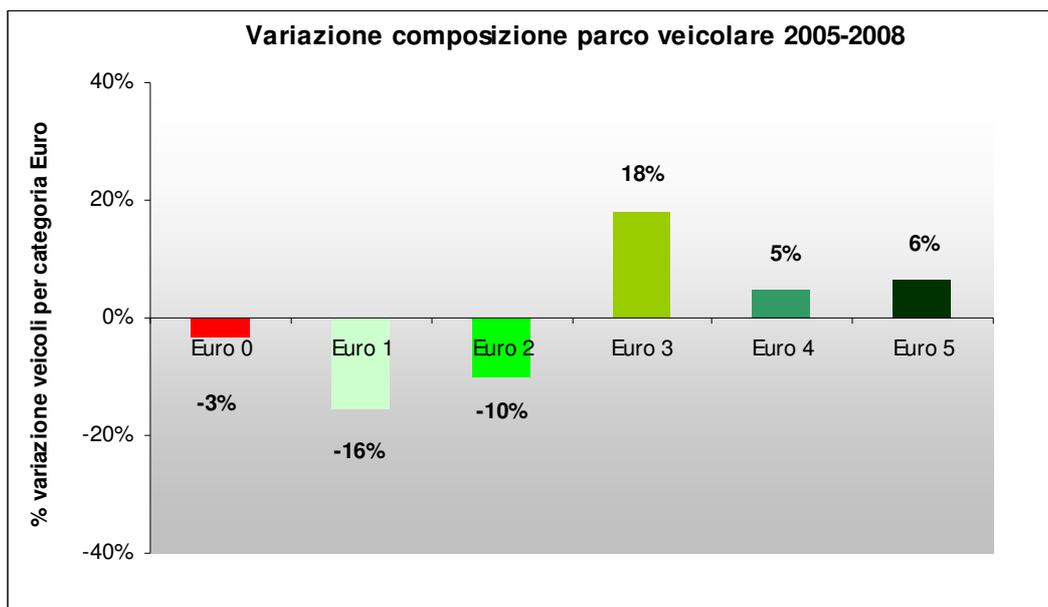


Fig. 23: Variazione composizione del parco mezzi pesanti dei tre cementifici analizzati per categoria Euro tra l'anno 2005 e l'anno 2008

## 2.5 Dati di temperatura registrati negli anni 2005 e 2008

Per l'applicazione della metodologia COPERT III è necessario definire le condizioni ambientali (temperatura minima, media e massima giornaliera) specifiche per lo scenario oggetto della simulazione.

Le temperature elaborate sono relative alla media del periodo di cui sono stati forniti i volumi di traffico (anni 2005 e 2008) rilevate dalle seguenti stazioni di rilevamento della qualità dell'aria, gestite dal Dipartimento ARPAV Provinciale di Padova:

- Monselice Via Canaletta, stazione di tipologia industriale, attiva dal 1984 al 2007;
- Monselice Via Argine Destro, stazione di tipologia industriale, attiva dal 2008;
- Este Via Versori, stazione di tipologia traffico, attiva dal 1994 al 2007;
- Este Via Stazie Bragadine, stazione di tipologia industriale, attiva dal 2008.

La differenza tra le due stazioni utilizzate è dovuta alla decisione del gestore di spostare le stazioni di Este e Monselice in altre aree, ad inizio dell'anno 2008, mantenendo comunque per entrambe la finalità del monitoraggio di tipo industriale.

La strumentazione di rilievo dei parametri meteorologici ha una altezza della sonda di temperatura a 10 metri dal suolo.

Per la presente applicazione sono stati considerati i dati di temperatura del semestre invernale, alla luce della dimostrazione che tale periodo sia il più critico per gli inquinanti atmosferici considerati. I valori utilizzati in input alla simulazione corrispondono alle temperature medie calcolate sulla base delle temperature minima, media e massima giornaliera, per i giorni del semestre invernale, corrispondente ai mesi di gennaio-marzo e ottobre-dicembre, per ciascun anno di simulazione (2005 e 2008).

Il confronto delle temperature medie mensili calcolate nelle due stazioni prese in considerazione e nei due periodi è illustrato nelle seguenti Figg. 24 e 25.

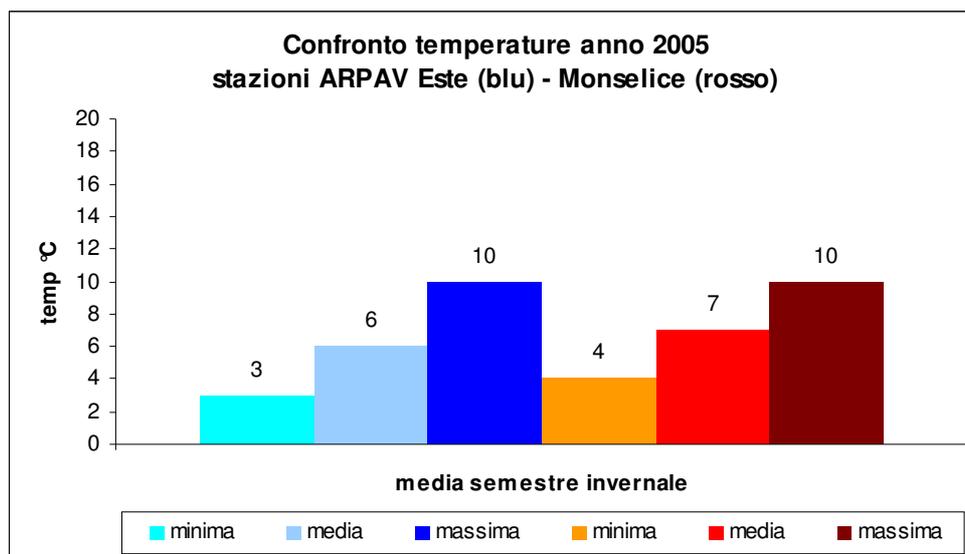
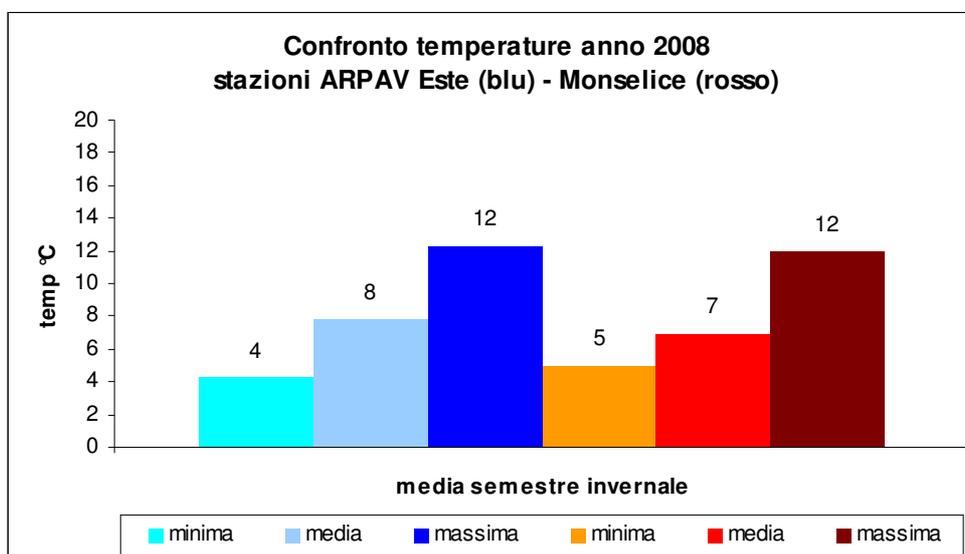


Fig. 24: Confronto temperature semestre invernale anno 2005 nelle stazioni di Este e Monselice



**Fig. 25: Confronto temperature semestre invernale anno 2008 nelle stazioni di Este e Monselice**

## 2.6 Fattori medi di emissione stimati per gli scenari considerati

Per l'applicazione della metodologia **COPERT III** a partire dai dati di percorrenza (flussi di traffico) sono stati utilizzati i seguenti dati di input: percorsi dei viaggi andata/ritorno per il trasporto di materie prime e combustibile e del prodotto finito (lunghezze in metri); volumi (totali annui) e velocità di marcia (tempo medio di viaggio) per intervallo di lunghezza percorsa; assegnazione delle 105 classi COPERT alle categorie veicolari considerate; parco circolante mezzi pesanti (con suddivisione per classe Euro) per singolo stabilimento; condizioni ambientali (temperatura minima, media e massima del semestre invernale).

I dati che si ottengono in output sono relativi alle emissioni di ciascun inquinante per i veicoli pesanti interessati, espresse come densità lineare (g/Km) o come emissione totale (grammi/anno), per i percorsi considerati e per intervallo temporale (anno 2005 e 2008).

Il **fattore medio di emissione** rappresenta il quantitativo di inquinante emesso per un Km percorso da un singolo veicolo della categoria veicolare considerata. Tale valore medio viene ottenuto dividendo l'emissione totale della categoria veicolare considerata per la percorrenza totale di quella stessa categoria. Esso quindi rappresenta il fattore di emissione (in g/Km) di un "veicolo medio" di quella categoria, su un percorso con condizioni di velocità medie.

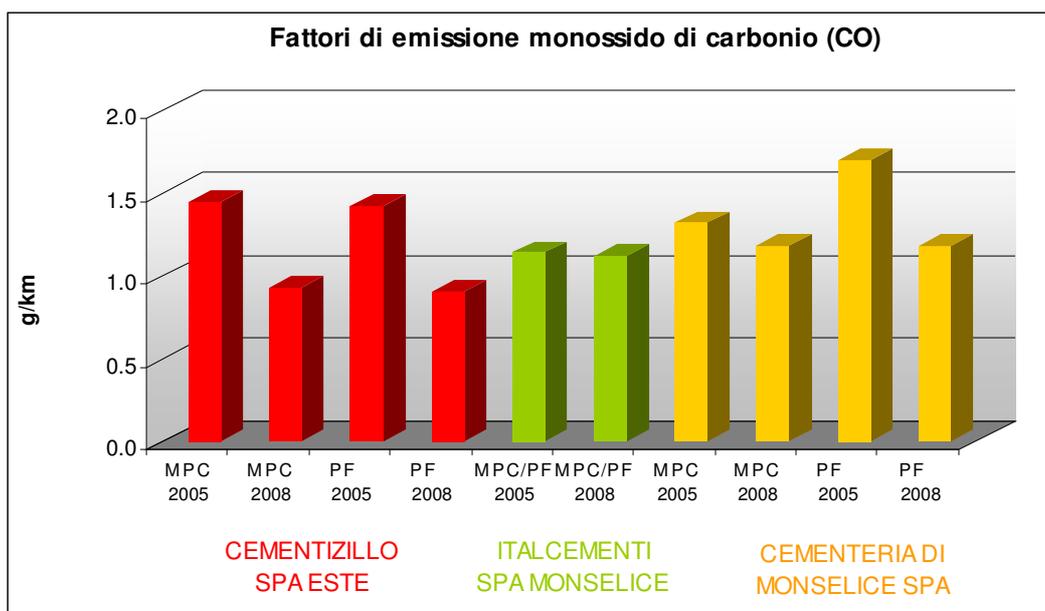
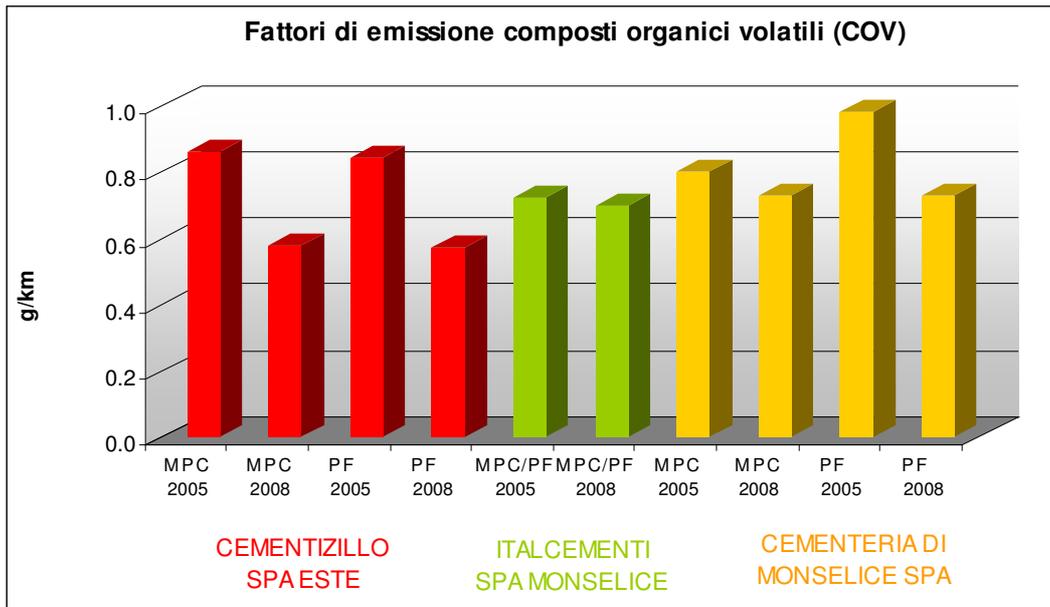


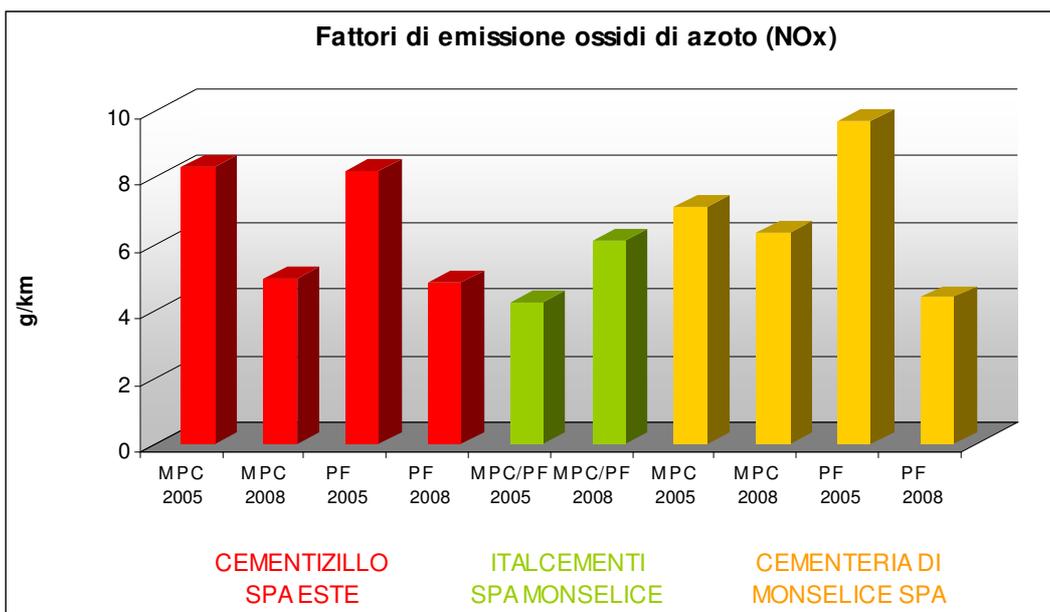
Fig. 26: Fattori medi di emissione di monossido di carbonio (CO) per parco veicolare corrispondente alla tipologia di trasporto, anno e cementificio

Le Figure di questo paragrafo confrontano i fattori medi di emissione di ciascun inquinante considerato nella simulazione, per ognuno dei tre cementifici, differenziandoli a seconda del peso dei mezzi pesanti che compongono i singoli parchi veicolari: per trasporto di materie prime e combustibile (MPC), per trasporto di prodotto finito (PF), per il trasporto di entrambi (MPC/PF).

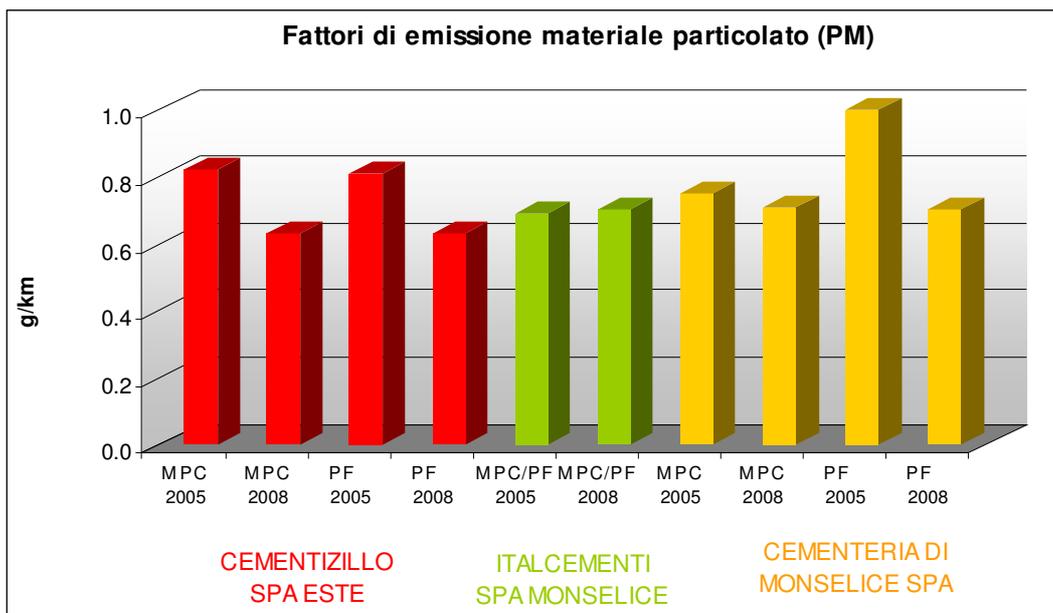
Si evidenzia l'aver affiancato entrambi gli anni di scenario al fine di illustrare le variazioni dei fattori di emissione a seguito del rinnovo del parco, dal 2005 al 2008.



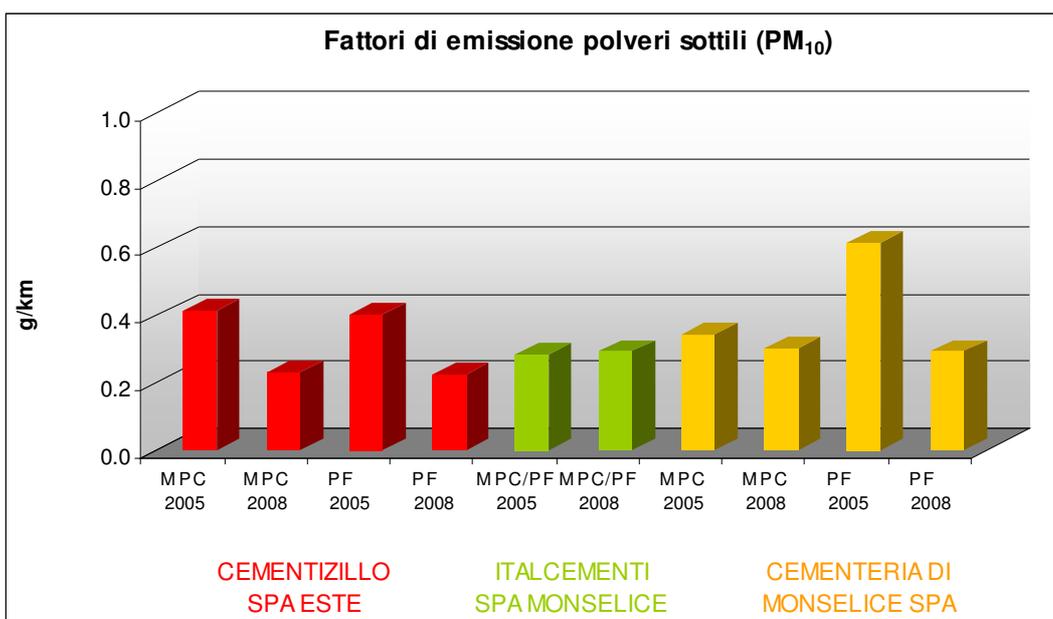
**Fig. 27: Fattori medi di emissione di composti organici volatili (COV) per parco veicolare corrispondente alla tipologia di trasporto, anno e cementificio**



**Fig. 28: Fattori medi di emissione di ossidi di azoto (NOx) per parco veicolare corrispondente alla tipologia di trasporto, anno e cementificio**



**Fig. 29: Fattori medi di emissione di materiale particolato (PM) per parco veicolare corrispondente alla tipologia di trasporto, anno e cementificio**



**Fig. 30: Fattori medi di emissione di polveri sottili (PM<sub>10</sub>) per parco veicolare corrispondente alla tipologia di trasporto, anno e cementificio**

Si segnala che per il benzene, a differenza di tutti gli altri inquinanti, non sono stati presentati i relativi fattori di emissione in quanto nulli. Tale inquinante è emesso principalmente da veicoli alimentati a benzina, motivo per il quale non vi sono stati contributi nell'ambito di questa elaborazione, dove l'intero parco veicolare era composto da mezzi pesanti alimentati a gasolio.

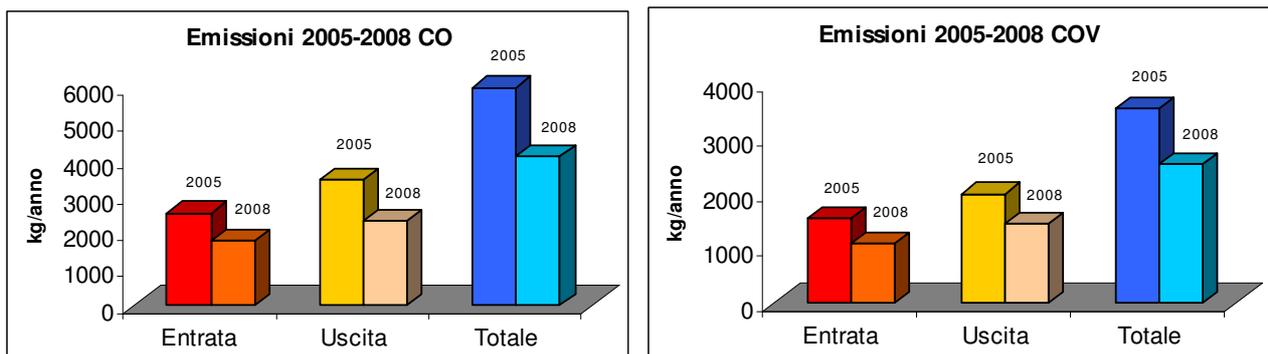
## 2.7 Emissioni totali annue per gli scenari considerati

Le emissioni di seguito presentate sono state ottenute dall'applicazione della metodologia COPERT III integrata, come precedentemente citato, dai fattori di emissione IIASA e TNO, a partire dai dati di percorrenza (flussi di traffico e velocità medie) relativi ai percorsi che interessano le attività dei tre cementifici, per i mezzi pesanti considerati, per intervallo temporale annuale (2005 e 2008), per il parco mezzi pesanti circolante nei tre cementifici e le condizioni ambientali già descritte.

Gli inquinanti stimati, dei quali si presentano i confronti delle emissioni tra lo scenario 2005 e 2008, sono monossido di carbonio (CO), composti organici volatili (COV), ossidi di azoto (NOx), benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>), polveri totali (PM), polveri sottili PM<sub>10</sub>.

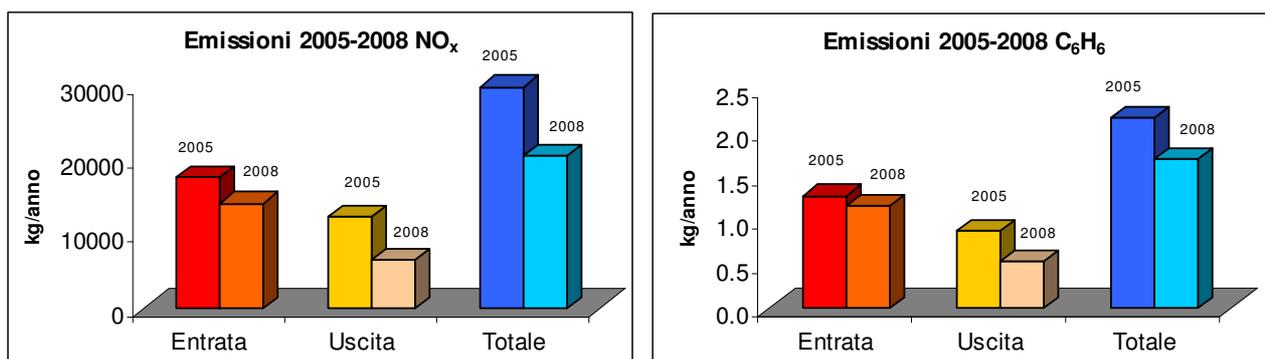
### **Cementeria di Monselice SpA – Monselice**

Il confronto delle emissioni annue di monossido di carbonio (CO) presenta una riduzione complessiva del 32% (del totale 2008 rispetto al totale 2005), in particolare le emissioni dovute ai trasporti in entrata sono ridotte del 31%, quelle dei trasporti in uscita presentano una riduzione del 33%, come rappresentato in Fig. 31. Le emissioni annue di composti organici volatili (COV) sono complessivamente ridotte del 29% (nell'anno 2008 rispetto al 2005), con una riduzione nelle emissioni dei trasporti in entrata del 30% e in quelle dei trasporti in uscita del 27%, come rappresentato in Fig. 32.



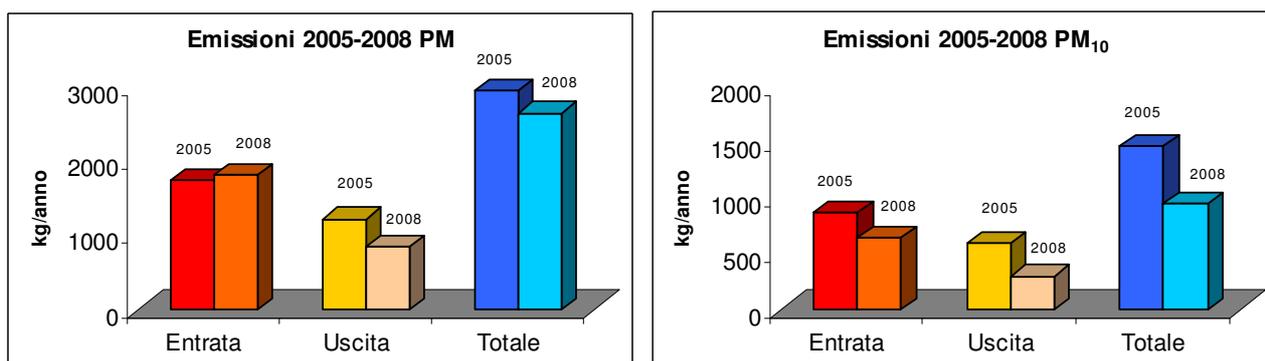
**Fig. 31-32: Emissioni totali annue 2005 e 2008 di monossido di carbonio (a sinistra) e di composti organici volatili (a destra) stimate per la Cementeria di Monselice SpA**

Il confronto delle emissioni annue di ossidi di azoto (NOx) presenta una riduzione complessiva del 46% (del totale 2008 rispetto al totale 2005), in particolare le emissioni dovute ai trasporti in entrata sono ridotte del 31%, quelle dei trasporti in uscita presentano una riduzione del 56%, come rappresentato in Fig. 33. Per il benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) le emissioni sono complessivamente ridotte del 29% (nell'anno 2008 rispetto al 2005), con una riduzione nelle emissioni dei trasporti in entrata del 30% e in quelle dei trasporti in uscita del 27%, come rappresentato in Fig. 34.



**Fig. 33-34: Emissioni totali annue 2005 e 2008 di ossidi di azoto (a sinistra) e di benzene (a destra) stimate per la Cementeria di Monselice SpA**

Il confronto delle emissioni annue di polveri totali (PM) presenta una riduzione complessiva del 32% (del totale 2008 rispetto al totale 2005), a fronte di un aumento delle emissioni dovute ai trasporti in entrata del 27% e ad una riduzione delle emissioni dei trasporti in uscita del 35%, come rappresentato in Fig. 35. Per le polveri sottili PM<sub>10</sub> le emissioni sono complessivamente ridotte del 47% (nell'anno 2008 rispetto al 2005), con una riduzione nelle emissioni dei trasporti in entrata del 33% e in quelle dei trasporti in uscita del 55%, come rappresentato in Fig. 36.

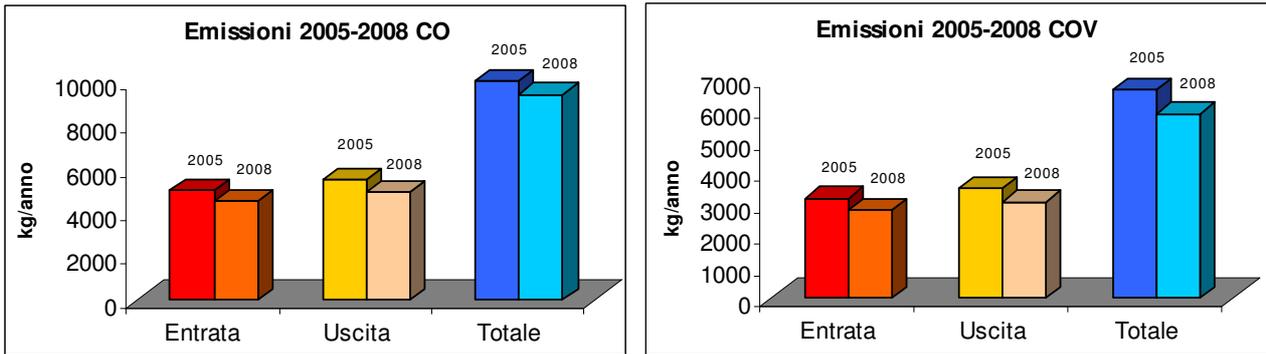


**Fig. 35-36: Emissioni totali annue 2005 e 2008 di polveri (a sinistra) e di polveri sottili PM<sub>10</sub> (a destra) stimate per la Cementeria di Monselice SpA**

La quota di emissioni a freddo (emessa dal motore appena avviato) non è ritenuta rappresentativa in quanto i mezzi che trasportano materie prime/combustibili e prodotto finito compiono dei percorsi di viaggio che vanno da 5 km a 375 km, pertanto si considera che il motore abbia già raggiunto la temperatura ottimale di combustione.

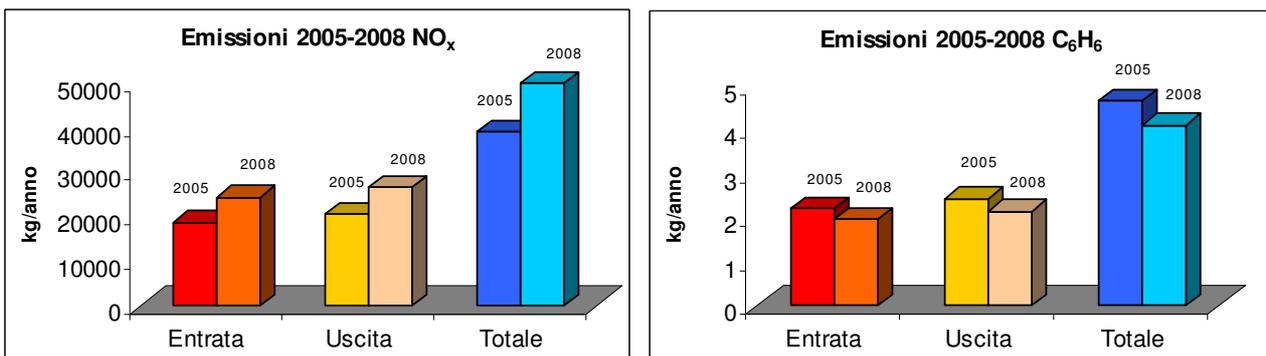
### **Italcementi di Monselice SpA – Monselice**

Il confronto delle emissioni annue di monossido di carbonio (CO) presenta una riduzione complessiva dell'11% (del totale 2008 rispetto al totale 2005), in particolare le emissioni dovute ai trasporti in entrata sono ridotte dell'11%, quelle dei trasporti in uscita presentano una riduzione del 10%, come rappresentato in Fig. 37. Le emissioni annue di composti organici volatili (COV) sono complessivamente ridotte del 12% (nell'anno 2008 rispetto al 2005), come le emissioni dei trasporti in entrata/uscita (-12%), rappresentate in Fig. 38.



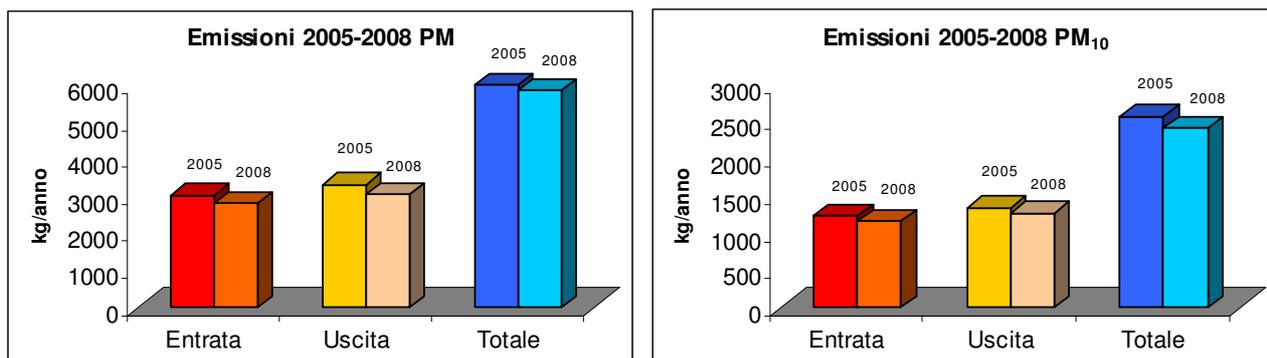
**Fig. 37-38: Emissioni totali annue 2005 e 2008 di monossido di carbonio (a sinistra) e di composti organici volatili (a destra) stimate per Italcementi di Monselice SpA**

Il confronto delle emissioni annue di ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>) presenta un incremento complessivo del 31% (del totale 2008 rispetto al totale 2005), in particolare le emissioni dovute ai trasporti in entrata sono aumentate del 30%, quelle dei trasporti in uscita sono aumentate del 31%, come rappresentato in Fig. 39. Per il benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) le emissioni sono complessivamente ridotte del 12% (nell'anno 2008 rispetto al 2005), sia per le emissioni dei trasporti in entrata che in uscita (-12%), come rappresentato in Fig. 40.



**Fig. 39-40: Emissioni totali annue 2005 e 2008 di ossidi di azoto (a sinistra) e di benzene (a destra) stimate per Italcementi di Monselice SpA**

Il confronto delle emissioni annue di polveri totali (PM) presenta una riduzione complessiva dell'8% (del totale 2008 rispetto al totale 2005), sia per le emissioni dei trasporti in entrata che in uscita (-8%), come rappresentato in Fig. 41. Per le polveri sottili PM<sub>10</sub> le emissioni sono complessivamente ridotte del 6% (nell'anno 2008 rispetto al 2005), sia per le emissioni dei trasporti in entrata che in uscita (-6%), come rappresentato in Fig. 42.

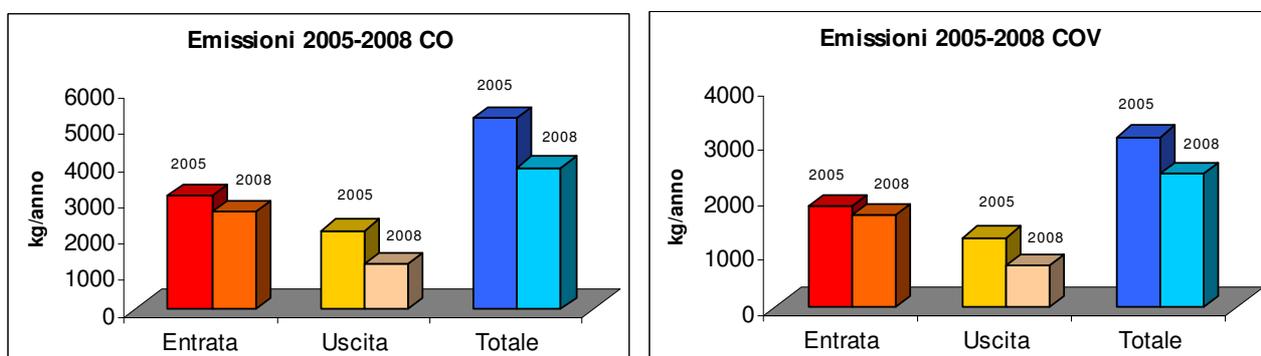


**Figg. 41-42: Emissioni totali annue 2005 e 2008 di polveri (a sinistra) e di polveri sottili PM<sub>10</sub> (a destra) stimate per Italcementi di Monselice SpA**

La quota di emissioni a freddo (emessa dal motore appena avviato) non è ritenuta rappresentativa in quanto i mezzi che trasportano materie prime/combustibili e prodotto finito compiono dei percorsi di viaggio che vanno da 5 km a 375 km, pertanto si considera che il motore abbia già raggiunto la temperatura ottimale di combustione.

### **CementiZillo SpA - Este**

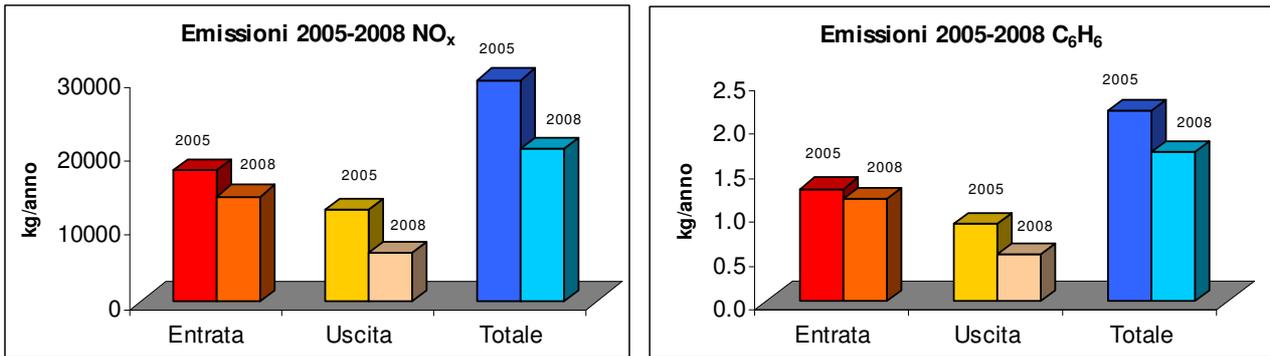
Il confronto delle emissioni annue di monossido di carbonio (CO) presenta una riduzione complessiva del 26% (del totale 2008 rispetto al totale 2005), in particolare le emissioni dovute ai trasporti in entrata sono ridotte del 14%, quelle dei trasporti in uscita presentano una riduzione del 43%, come rappresentato in Fig. 43.



**Figg. 43-44: Emissioni totali annue 2005 e 2008 di monossido di carbonio (a sinistra) e di composti organici volatili (a destra) stimate per CementiZillo SpA di Este**

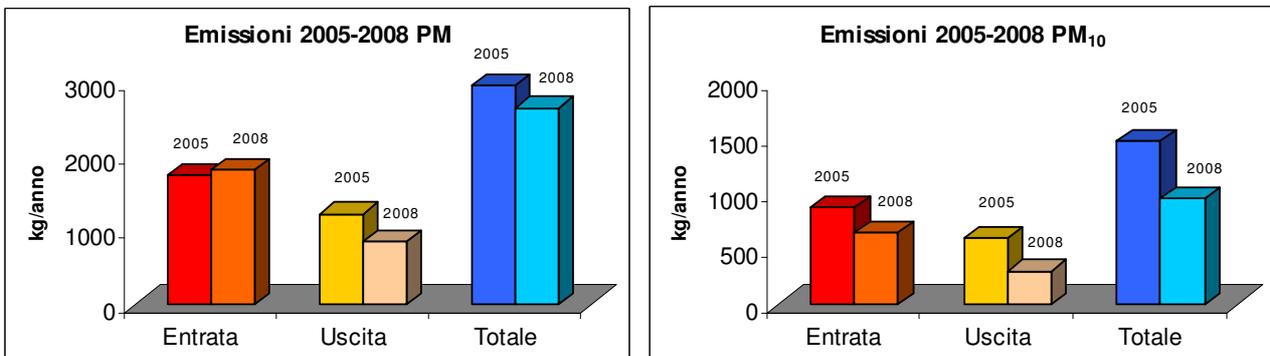
Le emissioni annue di composti organici volatili (COV) sono complessivamente ridotte del 21% (nell'anno 2008 rispetto al 2005), con una riduzione nelle emissioni dei trasporti in entrata del 9% e in quelle dei trasporti in uscita del 40%, come rappresentato in Fig. 44.

Il confronto delle emissioni annue di ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>) presenta una riduzione complessiva del 31% (del totale 2008 rispetto al totale 2005), in particolare le emissioni dovute ai trasporti in entrata sono ridotte del 20%, quelle dei trasporti in uscita presentano una riduzione del 47%, come rappresentato in Fig. 45. Per il benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) le emissioni sono complessivamente ridotte del 21% (nell'anno 2008 rispetto al 2005), con una riduzione nelle emissioni dei trasporti in entrata del 9% e in quelle dei trasporti in uscita del 40%, come rappresentato in Fig. 46.



**Figg. 45-46: Emissioni totali annue 2005 e 2008 di ossidi di azoto (a sinistra) e di benzene (a destra) stimate per CementiZillo SpA di Este**

Il confronto delle emissioni annue di polveri totali (PM) presenta una riduzione complessiva del 10% (del totale 2008 rispetto al totale 2005), a fronte di un aumento delle emissioni dovute ai trasporti in entrata del 4% e ad una riduzione delle emissioni dei trasporti in uscita del 31%, come rappresentato in Fig. 47.

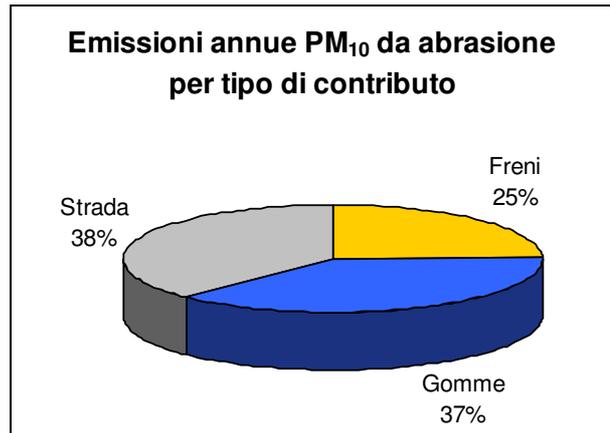
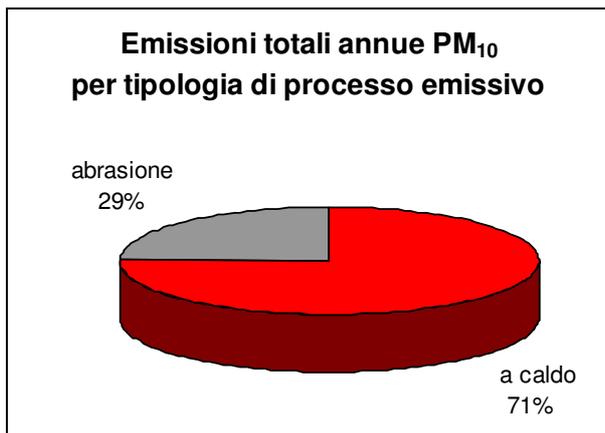


**Figg. 47-48: Emissioni totali annue 2005 e 2008 di polveri (a sinistra) e di polveri sottili PM<sub>10</sub> (a destra) stimate per CementiZillo SpA di Este**

Per le polveri sottili PM<sub>10</sub> le emissioni sono complessivamente ridotte del 35% (nell'anno 2008 rispetto al 2005), con una riduzione nelle emissioni dei trasporti in entrata del 25% e in quelle dei trasporti in uscita del 50%, come rappresentato in Fig. 48.

La quota di emissioni a freddo (emessa dal motore appena avviato) non è ritenuta rappresentativa in quanto i mezzi che trasportano materie prime/combustibili e prodotto finito compiono dei percorsi di viaggio che vanno da 5 km a 850 km, pertanto si considera che il motore abbia già raggiunto la temperatura ottimale di combustione.

Le emissioni annue di PM<sub>10</sub> sono state differenziate anche per processo emissivo differenziando il contributo della combustione a caldo da quello da abrasione (Fig. 49), quest'ultimo è stato inoltre stimato per effetto dell'usura di freni, gomme, strada, come rappresentato nella seguente Fig. 50, relativamente alla media dei tre cementifici.



**Figg. 49-50: Emissioni totali annue polveri sottili PM<sub>10</sub> per processo emissivo (a sinistra) e per tipologia di abrasione (a destra) stimate per i tre cementifici di Este e Monselice**

## 2.8 Considerazioni finali

I dati elaborati illustrano i risultati dell'applicazione della metodologia COPERT III a partire dai dati di percorrenza per il trasporto di materie prime/combustibili e del prodotto finito, espressi come volumi di traffico annuale, registrati negli anni 2005 e 2008, forniti dai tre cementifici: CementiZillo SpA di Este, Italcementi SpA di Monselice, Cementeria di Monselice SpA.

I volumi di traffico (numero di viaggi) sono stati suddivisi sulla base della tipologia dei mezzi pesanti comunicati dalle aziende, nelle classi commerciali pesanti e autoarticolati: con peso 7,5-16 t, con peso 16-32 t, con peso > 32 t. A loro volta i flussi sono stati suddivisi, sulla base dell'anno di immatricolazione, nelle classi Euro 0, Euro 1, Euro 2, Euro 3, Euro 4, Euro 5.

L'analisi presenta il confronto tra due annualità ben precise, 2005 e 2008, al fine di evidenziare le variazioni delle emissioni conseguenti alle variazioni del parco circolante, con il progressivo abbandono dei mezzi più obsoleti (più inquinanti) ed il passaggio a mezzi più recenti, in grado di garantire il rispetto di un limite alle emissioni più restrittivo. Dal confronto del parco veicoli pesanti nei due scenari temporali si nota un effettivo rinnovamento dei mezzi, con la riduzione dei veicoli pre-Euro (in percentuale diversa per singolo cementificio) ed il conseguente incremento dei veicoli Euro.

La differente composizione del parco veicolare circolante è determinante per il calcolo dei fattori medi di emissione di ciascun inquinante, che rappresentano il quantitativo di inquinante emesso per un Km percorso da un singolo veicolo della categoria veicolare considerata. Gli inquinanti considerati sono CO, COV, NO<sub>x</sub>, Benzene, PM e PM<sub>10</sub>. I fattori medi di emissione sono più elevati nel 2005, rispetto al 2008, a causa della maggiore presenza di veicoli Euro 0.

I risultati dell'applicazione della metodologia COPERT III ai dati forniti per gli scenari considerati 2005 e 2008 sono sinteticamente riportati nelle tabelle che seguono, differenziate per singolo cementificio.

I grafici conclusivi confrontano le emissioni totali annue dei tre cementifici, differenziandole per inquinante.

Emissioni totali annue Kg/anno		
Inquinante	2005	2008
Monossido di carbonio	5229.2	3868.8
Composti organici volatili	3096.0	2432.6
Ossidi di azoto	29949.0	20619.6
Benzene	2.2	1.7
PM Materiale particolato	2966.5	2656.4
PM10 Polveri sottili	1469.8	949.0

Tabella 1: Emissioni totali annue 2005 e 2008 stimate per Cementizillo SpA di Este

Emissioni totali annue Kg/anno		
Inquinante	2005	2008
Monossido di carbonio	10511.8	9399.9
Composti organici volatili	6665.3	5875.5
Ossidi di azoto	39159	51115
Benzene	4.6657	4.1128
PM Materiale particolato	6342.7	5853.5
PM10 Polveri sottili	2571.4	2425.4

Tabella 2: Emissioni totali annue 2005 e 2008 stimate per Italcementi SpA di Monselice

Emissioni totali annue Kg/anno		
Inquinante	2005	2008
Monossido di carbonio	5989.1	4074.7
Composti organici volatili	3526.4	2518.1
Ossidi di azoto	33203	17960.7
Benzene	2.4685	1.76266
PM Materiale particolato	3540.1	2413.7
PM10 Polveri sottili	1901.14	1009.08

Tabella 3: Emissioni totali annue 2005 e 2008 stimate per Cementeria di Monselice SpA

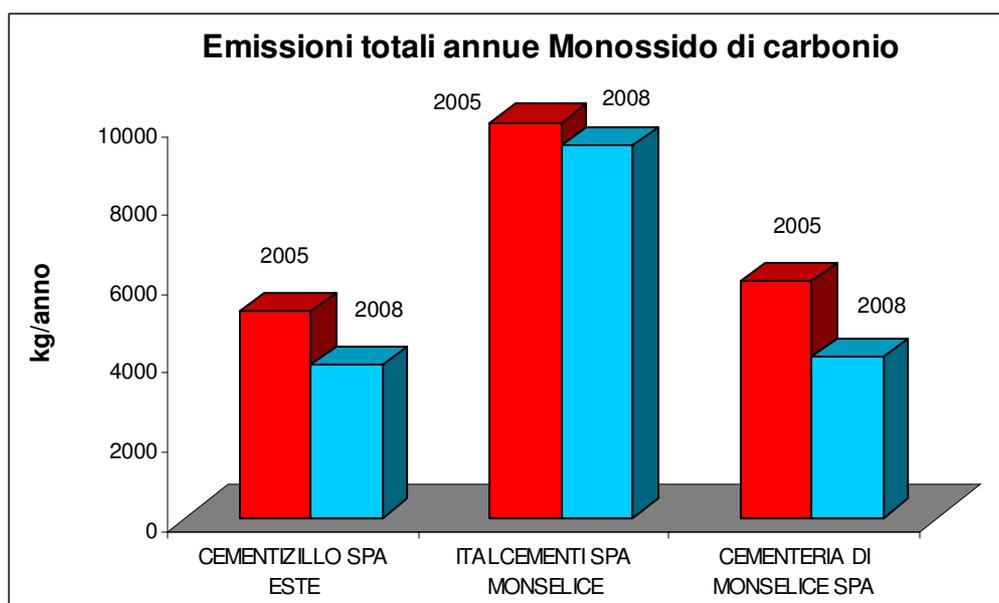
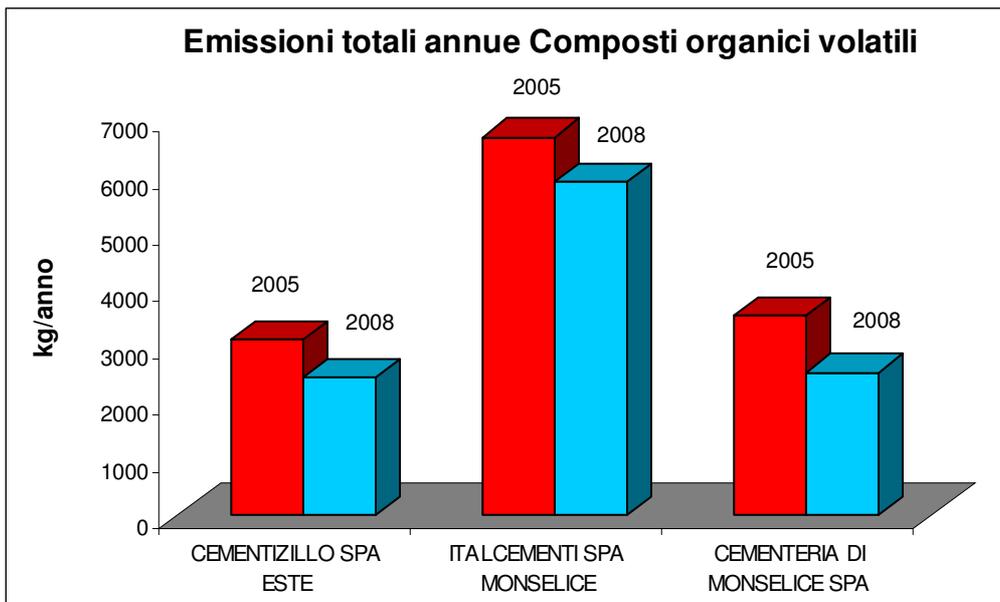
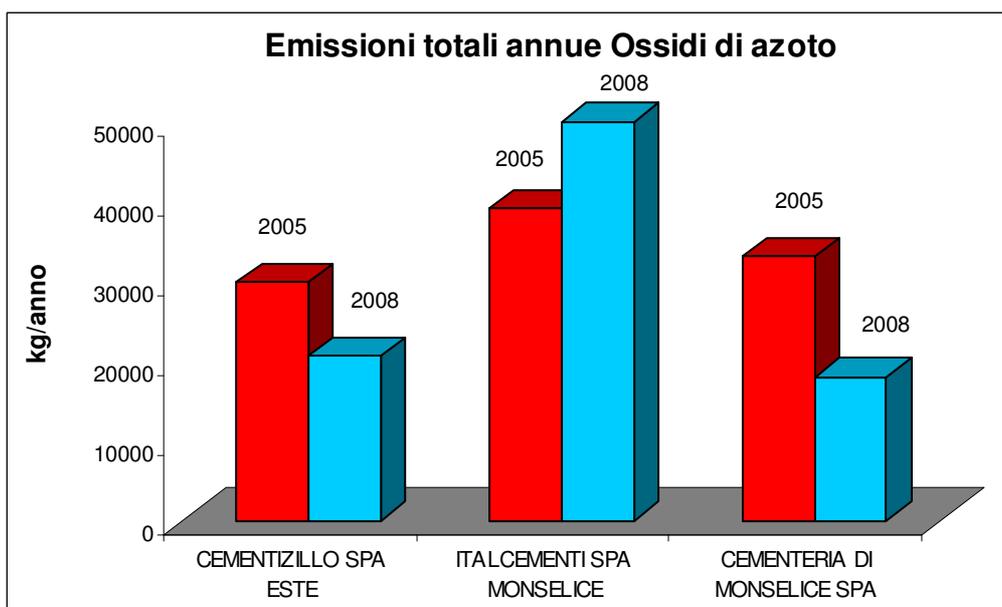


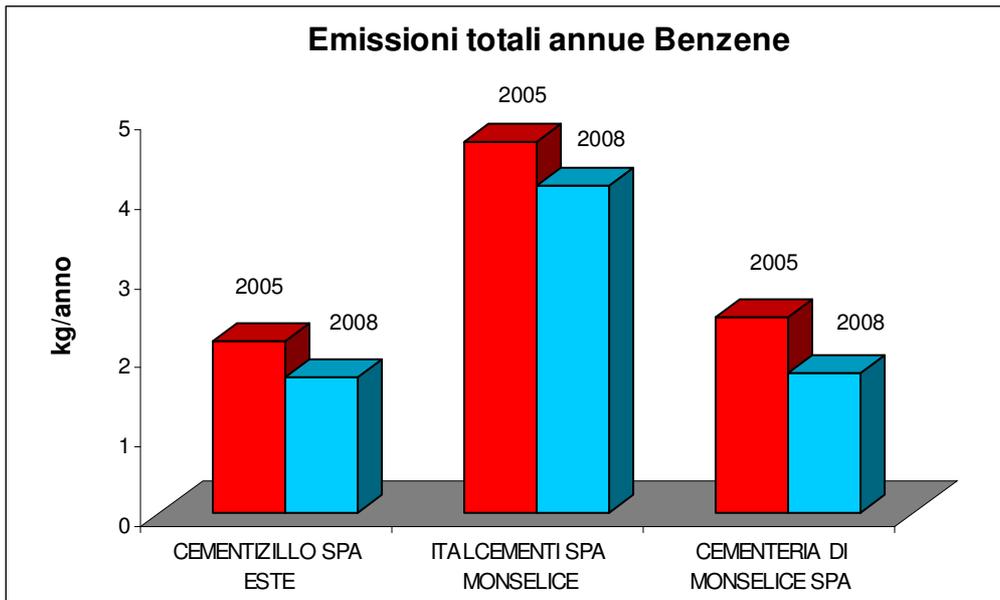
Fig. 51: Emissioni totali annue di monossido di carbonio (CO) stimate negli scenari 2005 e 2008 per i tre cementifici



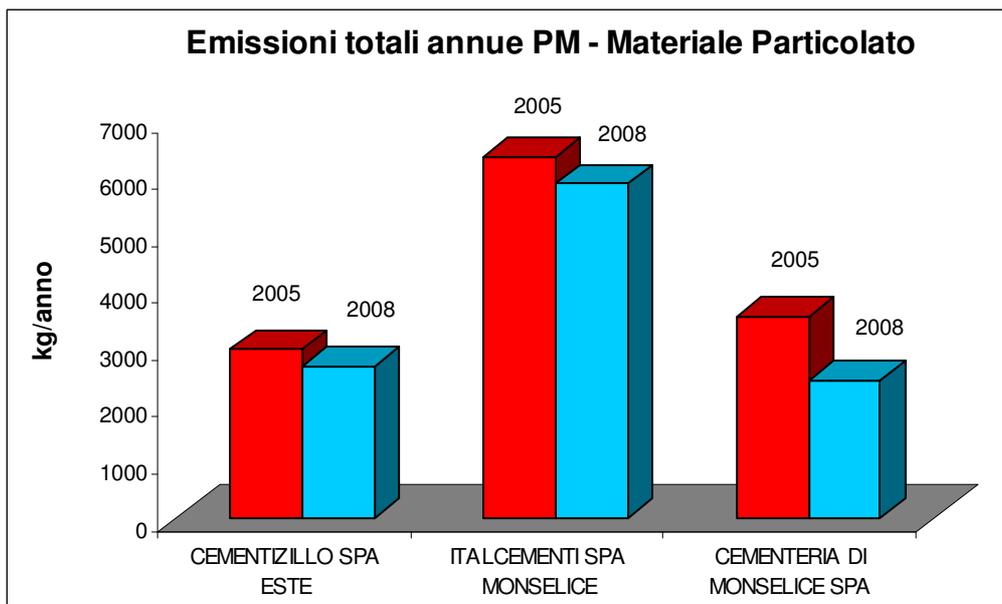
**Fig. 52: Emissioni totali annue di composti organici volatili (COV) stimate negli scenari 2005 e 2008 per i tre cementifici**



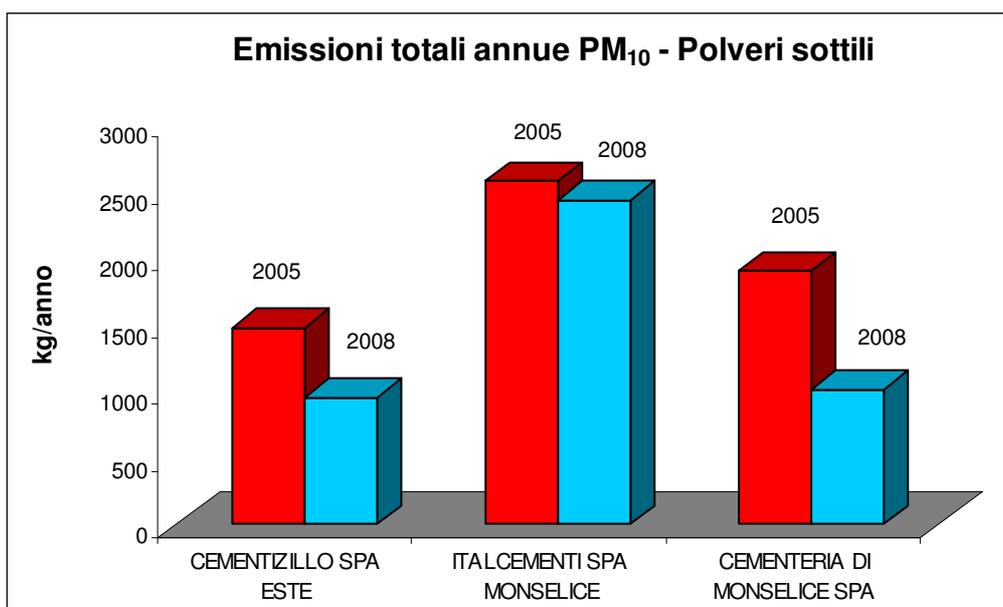
**Fig. 53: Emissioni totali annue di ossidi di azoto (NOx) stimate negli scenari 2005 e 2008 per i tre cementifici**



**Fig. 54: Emissioni totali annue di Benzene ( $C_6H_6$ ) stimate negli scenari 2005 e 2008 per i tre cementifici**



**Fig. 55: Emissioni totali annue di materiale particolato (PM) stimate negli scenari 2005 e 2008 per i tre cementifici**



**Fig. 56: Emissioni totali annue di polveri sottili (PM<sub>10</sub>) stimate negli scenari 2005 e 2008 per i tre cementifici**

Le evidenti variazioni delle emissioni, tra gli scenari 2005 e 2008, sono da imputare alla differente composizione del parco veicolare circolante, dovuta al rinnovo dei mezzi immatricolati e circolanti nell'indotto dei tre cementifici padovani, anche a fronte di un riscontrato aumento delle percorrenze.

Si ricorda che le percorrenze sono direttamente correlate al potenziale emissivo del mezzo circolante, che si riduce nel caso di veicoli Euro 4 o Euro 5 anche a fronte di chilometraggi elevati, ed aumenta nel caso di veicoli Euro 0 ed Euro 1 anche se in presenza di percorsi ridotti. La condizione ottimale di trasporto dovrebbe tendere ad un progressivo rinnovo della flotta circolante al fine di utilizzare veicoli più ecologici ed a minore impatto sull'ambiente, con l'obiettivo di preservare la qualità dell'aria non solo in ambito urbano (o limitatamente alle aree interdette alla circolazione dei mezzi più inquinanti e dei veicoli pesanti) ma nell'intero territorio.

I valori ottenuti dal presente studio rendono noto un aspetto che non viene spesso preso in considerazione dall'opinione pubblica e dai media: l'inquinamento indotto dai grandi impianti industriali. I dati fin qui mostrati evidenziano l'impatto non trascurabile sull'inquinamento dovuto al trasporto delle merci da e verso i cementifici. Trattasi di un inquinamento non puntuale ma diffuso, che raggiunge capillarmente le abitazioni poste lungo le principali direttrici attraversate dai mezzi pesanti (inquinamento "a domicilio"). Se si considerano poi i problemi connessi alle emissioni sonore di questi mezzi (stazionamento e corsa—attività notturna e diurna) e all'aumentato rischio di incidentalità lungo le strade attraversate dagli stessi, si capisce come l'aspetto del trasporto indotto dai cementifici rivesta carattere prioritario dal punto di vista sanitario ed ambientale.

## **2.9 Conclusioni**

L'impronta ambientale e sanitaria del comparto produttivo del cemento riguardante l'area a sud dei Colli Euganei, in provincia di Padova, è stata analizzata nei suoi componenti principali, aria e rumore, sia per gli aspetti direttamente collegati alla produzione (emissioni dirette) che per quelli collegati alle attività di contorno (emissioni indotte); non sono state oggetto del presente studio le prestazioni ambientali connesse al consumo di energia (efficienza energetica) e le valutazioni sull'emissione di gas climalteranti.

I lavori del Tavolo Cementifici del padovano, hanno portato ad analizzare e sintetizzare in un documento di valutazione, tutti i dati raccolti dagli Enti e/o forniti dalle Aziende nel corso dell'ultimo biennio, al fine di tracciare la storia recente, fotografare lo stato attuale e ipotizzare a ragion veduta il futuro prossimo. Con gradi diversi di impegno e di risultati, tutte le aziende hanno comunque fornito una significativa collaborazione ai lavori del Tavolo: gli impegni presi per il prossimo futuro verranno costantemente monitorati e ricongiunti alle attività di controllo sistematico previsti dai Piani di Monitoraggio e Controllo (PMC) delle emanande Autorizzazioni Integrate Ambientali (AIA) previste dalla vigente normativa sulla prevenzione e riduzione dell'inquinamento dei grandi impianti (cosiddetta norma "IPPC").

## **2.10 Riferimenti bibliografici**

- ARPAV, rilevazione delle temperature medie giornaliere nelle stazioni di Este e Monselice, anni 2005 e 2008
- Cementeria di Monselice SpA, Conteggi veicoli in entrata e uscita, per il trasporto di materie prime/combustibili e del prodotto finito, percorrenze, velocità di marcia, composizione del parco circolante, per gli anni 2005 e 2008, Monselice (PD)
- CementiZillo SpA, Conteggi veicoli in entrata e uscita, per il trasporto di materie prime/combustibili e del prodotto finito, percorrenze, velocità di marcia, composizione del parco circolante, per gli anni 2005 e 2008, Este (PD)
- Italcementi di Monselice SpA, Conteggi veicoli in entrata e uscita, per il trasporto di materie prime/combustibili e del prodotto finito, percorrenze, velocità di marcia, composizione del parco circolante, per gli anni 2005 e 2008, Monselice (PD)
- Lükewille A., Bertok I., Amann M., Cofala J., Gyarfás F., Heyes C., Karvosenoja N., Klimont Z. and Schöpp W., 2001. A Framework to estimate the Potential and Costs for the Control of Fine Particulate Emissions in Europe, International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA), Interim Report IR-01-023
- Ntziachristos, L., 2003 "Road vehicle tyre & brake wear, & road surface wear. Activities 070700-070800", Emission Inventory Guidebook, Aristotle University Thessaloniki / Lab of Applied Thermodynamics, Thessaloniki, Greece, Version. 1.0, August 2003. <http://www.aeat.co.uk/netcen/airqual/TFEI/reports.htm>
- Ntziachristos L, Samaras Z, 2000. COPERT III Computer Programme to Calculate Emissions from Road Transport – Methodology and Emission Factors, (Version 2.1), EEA European Environment Agency, European Topic Centre on Air Emissions Technical Report No 49.
- TNO-MEP: CEPMEIP project, centre of Expertise and Assessment, TNO-MEP centre of Expertise on Emissions & Assessment. The Netherlands Organisation for Applied Scientific Research





# **TAVOLO TECNICO CEMENTIFICI**

## **ALLEGATO 3**

---

### **ANALISI PRELIMINARE SULLE MODALITÀ DI SVILUPPO DELLA VALUTAZIONE D'IMPATTO ACUSTICO DEL TRAFFICO DIRETTO E INDOTTO**

Inquadramento e possibili linee di azione  
ai fini della definizione delle modalità di valutazione

---





### 3. ANALISI PRELIMINARE SULLE MODALITÀ DI SVILUPPO DELLA VALUTAZIONE D'IMPATTO ACUSTICO DEL TRAFFICO DIRETTO E INDOTTO

Nel voler valutare il possibile impatto acustico, in particolare dei cementifici, si può effettuare una prima distinzione tra l'impatto acustico dovuto ai siti dove sono situati i cementifici stessi e il possibile impatto dovuto al traffico pesante che afferisce ai singoli siti per il trasporto in ingresso delle materie prime e in uscita dei prodotti finiti o di risulta.

La filosofia alla base della norma IPPC, determina che non solo l'impatto acustico (diretto) dovuto agli impianti dei singoli siti sia sicuramente un aspetto ambientale che debba essere valutato dalla proprietà degli impianti, ma anche l'impatto acustico (indotto) relativamente ai mezzi di trasporto sulla rete viaria e nei depositi, anche lontano dai siti dove sono situati i cementifici.

Anche nell'ottica di una auspicabile aumentata sensibilità ambientale da parte delle proprietà dei cementifici, è da ritenersi positivo che venga prestata attenzione non solo all'impatto ambientale direttamente legato all'attività dei singoli siti, ma anche al possibile impatto ambientale attribuibile alla filiera legata all'attività dei cementifici, in particolare all'impatto acustico legato alla movimentazione di mezzi pesanti che normalmente può essere eseguito da ditte esterne.

Relativamente alle ditte di trasporto si può effettuare la seguente distinzione:

- impatto acustico lungo la rete viaria
- problematiche di inquinamento acustico nei siti dove vengono effettuati il deposito e il carico/scarico dei mezzi pesanti delle singole ditte.

Nel valutare complessivamente la filiera della movimentazione di materiale da e per i cementifici si possono schematizzare le seguenti situazioni di analisi:

- movimentazione di mezzi pesanti all'interno dei siti dove sono allocati i cementifici
- movimentazione dei mezzi pesanti lungo gli assi stradali da e verso i cementifici
- stazionamento e movimentazione dei mezzi pesanti all'interno delle aree di deposito di terzi; stazionamento e movimentazione dei mezzi pesanti all'interno delle aree di carico e scarico di proprietà o di terzi.

La normativa applicabile alle tre situazioni può essere così schematizzata:

- rispetto dei limiti assoluti e differenziali relativamente ai possibili recettori in prossimità delle aree interessate dalla presenza dei cementifici; essendo la proprietà nella quale sono effettuate le movimentazioni quella dei singoli cementifici, il soggetto responsabile sono i singoli cementifici;
- rispetto dei limiti assoluti previsti per le fasce di pertinenza stradale per quanto riguarda la movimentazione dei mezzi pesanti lungo le infrastrutture stradali; la normativa in questo caso non fissa limiti specifici per i mezzi pesanti afferenti ad una singola ditta, ma considera il rumore dovuto al complesso del traffico stradale lungo uno specifico arco stradale; è possibile valutare il contributo di rumore dovuto al traffico di mezzi pesanti rispetto al rumore totale proprio del singolo arco stradale, ma risulta difficile l'attribuzione delle responsabilità ad uno specifico soggetto specie se lontano dai siti dei cementifici (per valutare il contributo è necessario avere a disposizione dati sul traffico dei singoli tratti stradali)
- rispetto dei limiti assoluti e differenziale relativamente ai possibili recettori, in prossimità delle aree terze adibite a deposito o movimentazione dei mezzi; il proprietario dell'area (in effetti trattasi di area produttiva) nella quale sono effettuate lo stazionamento a motore acceso e le movimentazioni (può trattarsi dell'area di movimentazione di un fornitore o di un cliente finale o dell'area di deposito di una

ditta terza di trasporti incaricata), è il soggetto responsabile sia quella di un fornitore, di un cliente finale o di una ditta di trasporti incaricata dai singoli cementifici, è colui che ne è responsabile.

Il rispetto dei limiti prevede sempre la distinzione dei due periodi di riferimento, diurno (6.00-22.00) e notturno (22.00-6.00), e l'applicazione di limiti più restrittivi per il periodo notturno.

Un primo screening per la valutazione delle problematiche relative all'impatto acustico della filiera produttiva, commerciale e logistica relativa ai cementifici può essere individuata mediante la richiesta alle possibili autorità comunali interessate di segnalare l'esistenza di lamentele dovute alla movimentazione di mezzi pesanti che può essere ricondotta alle attività dei singoli cementifici.

I Comuni interessati sono in primis quelli dove sono situati i cementifici; possono poi essere individuati i Comuni limitrofi interessati dalle arterie stradali utilizzate dai mezzi afferenti ai singoli cementifici, ove siano noti i percorsi effettuati dai mezzi pesanti; debbono essere ovviamente considerati i Comuni interessati dalle aree di deposito o movimentazione di partenza e destinazione degli stessi mezzi pesanti, ove questi siano noti.

Una quantificazione del rumore può essere valutata per i tre casi identificati:

- all'interno dell'area dei cementifici come parte della valutazione d'impatto acustico o con misure "ad hoc"; resta da valutare comunque se il contributo della movimentazione dei mezzi pesanti può essere rilevante rispetto agli altri contributi dovuti agli impianti.
- Lungo le arterie di traffico può essere valutabile il contributo dovuti agli specifici mezzi pesanti; per tale quantificazione è opportuno conoscere le caratteristiche del traffico dei mezzi pesanti lungo le diverse direttrici e la distribuzione del traffico nell'arco della giornata, in particolare relativamente ai due periodi di riferimento, e le caratteristiche di rumorosità attribuibili ai mezzi pesanti; la valutazione della rumorosità può far riferimento ai dati di omologazione o specifiche indagini di misura; la valutazione del traffico lungo le diverse direttrici è sicuramente più agevole e significativa in vicinanza dei cementifici e diventa meno significativa con l'aumentare della distanza dai cementifici a causa di una prevedibile dispersione; la quantificazione prevede l'applicazione di metodologie di modellistica previsionale più o meno accurate; un confronto con il rumore complessivo attribuibile allo specifico arco stradale dovrà prevedere l'utilizzo di appositi monitoraggi o l'utilizzo dei risultati di monitoraggi già effettuati.
- All'interno dei depositi e delle aree di movimentazione di terzi si può fare riferimento alle eventuali valutazioni d'impatto acustico eseguite dai proprietari delle singole aree o ai risultati delle verifiche disposte dalle autorità comunali competenti.

**TAVOLO TECNICO CEMENTIFICI**

**ALLEGATO 4**

---

**STUDIO MODELLISTICO DELLA RICADUTA DI  
INQUINANTI A MONSELICE**

---

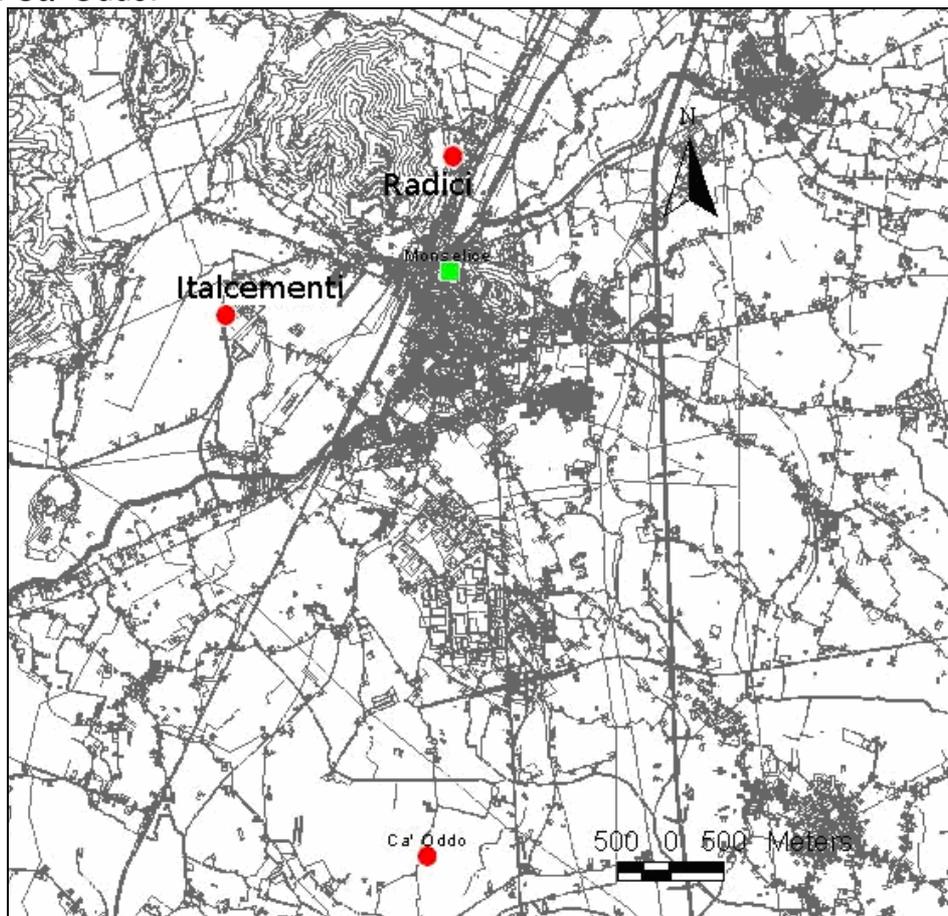


#### 4. STUDIO MODELLISTICO DELLA RICADUTA DI INQUINANTI A MONSELICE

Nel presente studio si calcolano le ricadute dei principali inquinanti (NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> e PM<sub>10</sub>) emessi dai due cementifici di Monselice: Italcementi (3 camini) e Cementeria di Monselice (indicata con “Radici”-1 camino). Il calcolo delle concentrazioni al suolo è condotto mediante simulazioni modellistiche sul periodo di un anno effettuate con il modello di dispersione ADMS-Urban (CERC 2003). Le concentrazioni ottenute sono confrontate con i valori limite previsti dalla normativa vigente (DM 60/2002). Inoltre vengono presentate alcune applicazioni a casi di studio segnalati all’Agenzia; per questi casi le stime modellistiche sono confrontate con i dati della stazione di monitoraggio della qualità dell’aria di Monselice. Si effettua infine uno studio della climatologia del vento mediante l’analisi della rosa dei venti della stazione meteorologica di Ca’ Oddo al fine di evidenziare le situazioni di dispersione più favorevoli alle ricadute sull’abitato di Monselice.

##### 4.1 Area di studio

Il territorio in esame comprende l’area dei cementifici di Monselice ai piedi del versante sud dei Colli Euganei. La figura 1 evidenzia la posizione dei cementifici Italcementi e Cementeria di Monselice in relazione all’abitato. Sono anche evidenziate la stazione di monitoraggio della qualità dell’aria di Monselice, via Argine destro e la stazione meteo regionale di Ca’ Oddo.



**Figura 1 Territorio con localizzazione dei camini, stazione di Monselice e stazione meteo di Ca’ Oddo.**

## 4.2 Sorgenti di emissione

Le sorgenti di emissione considerate sono quelle dei camini del Cementifici di Italcementi e della Cementeria di Monselice. La seguente tabella riassume le caratteristiche dei camini e delle emissioni:

Parametro	Italcementi 1	Italcementi 2	Italcementi3	Cementeria	unità
Altezza camino	45.3	45.3	45.3	45	M
Diametro	3	3	3	2.8	m
Temperatura	200	200	200	200	°C
Velocità di efflusso	10	10	10	10	m/s
Flusso di massa PM <sub>10</sub>	0.5*	0.5*	0.5*	0.02*	g/s
Flusso di massa SO <sub>2</sub>	4.54**	4.19**	2**	0.28**	g/s
Flusso di massa NOx	13.34**	16.19**	13.85**	18.66**	g/s

\*) emissioni 2008

\*\*\*) emissioni INEMAR.

Non sono state considerate altre sorgenti di emissione.

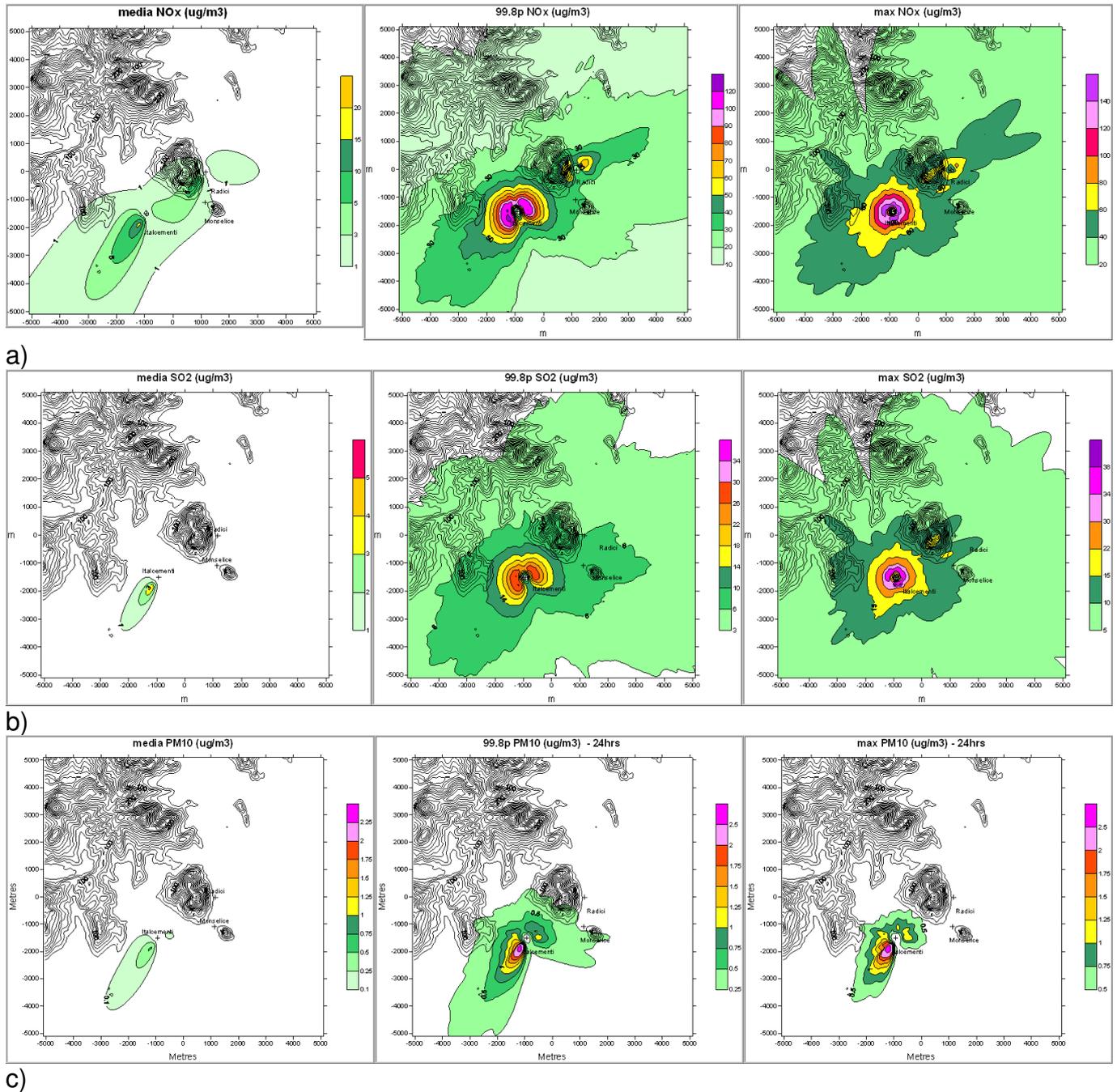
## 4.3 Simulazioni con il modello ADMS Urban

Il modello di dispersione ADMS-Urban (Advanced Dispersion Modelling System) è stato utilizzato per studiare l'impatto ambientale delle emissioni dei cementifici e alcuni casi specifici segnalati all'Agenzia. ADMS - Urban è un modello analitico stazionario di dispersione degli inquinanti di moderna concezione. Per una descrizione dettagliata si rimanda allo specifico manuale. La seguente tabella riassume i parametri utilizzati nelle simulazioni:

Modello	ADMS Urban v2.2 (CERC)
Model setup:	rugosità superficiale: 1m (città, boschi) Latitudine: 45° Minimo valore della Lunghezza di Monin Obukov: 10 (città<50.000 ab.) Reazioni chimiche: no Deposizione (umida/secca): no
Meteorologia	File sequenziale con i dati orari misurati di: temperatura, velocità e direzione vento a 10m, radiazione solare incidente e umidità relativa (stazione regionale di Ca' Oddo)
emissioni	Sorgenti industriali puntuali con flusso di massa costante
Recettori	Griglia regolare 10x10km, 100x100 punti + 1 recettore specifico (recettore-stazione); Concentrazioni calcolate a z=0
Modulo orografia	Non usato
Modulo edifici	Non usato
Concentrazioni di background	Non usato

#### 4.4 Calcolo delle ricadute su base annuale

La valutazione dell'impatto delle ricadute necessita di una simulazione modellistica di almeno un anno. Si è esaminato l'anno 2008, il più recente per cui erano disponibili i dati meteo. Per SO<sub>2</sub> e NO<sub>x</sub> sono stati calcolati la concentrazione media annuale, il 99.8° percentile orario e il massimo orario. Per PM<sub>10</sub> i calcoli si riferiscono alla media su 24 ore anziché al valore orario (fig.2). Per SO<sub>2</sub> e NO<sub>x</sub>, il 99.8° percentile corrisponde al valore superato 17 volte nel corso dell'anno.



**Figura 2. a) Media annuale, 99.8 percentile e massimo orario per NO<sub>x</sub>;  
 b) Media annuale, 99.8 percentile e massimo orario per SO<sub>2</sub>;  
 c) Media annuale, 99.8 percentile e massimo giornalieri per PM<sub>10</sub>.**

### Commento e confronto con i valori limite

- concentrazione media: per PM<sub>10</sub> e SO<sub>2</sub> il massimo è localizzato circa 500 m a sud-ovest di Italcementi. Per NOx la distribuzione presenta, oltre al massimo assoluto nello stesso punto, anche un massimo relativo circa 500 m a sud-ovest di Radici.
- 99.8° percentile: per SO<sub>2</sub> e NOx l'area di massimo impatto presenta due lobi simmetrici rispetto a Italcementi che si estendono fino a circa 500 m dai camini. Per NOx sono visibili due lobi anche attorno a Radici. Per PM<sub>10</sub> Il lobo a sud-ovest è più intenso ed esteso, in conseguenza della media su 24 ore e dei venti prevalenti nord-orientali (v. punto 4).
- massimo: per SO<sub>2</sub> e NOx l'area di massimo impatto circonda Italcementi e si estende fino a circa 350 m dai camini. Per NOx un'area di massimo relativo è visibile anche attorno a Radici. Per PM<sub>10</sub> la figura è simile a quella del 99.8° percentile.

La tabella seguente riassume i valori di massima concentrazione ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) per ogni parametro statistico, sono riportate anche i valori limite (VL) della normativa e le percentuali rispetto ai valori limite (%VL) :

<b>Inquinante</b>	<b>media</b>	<b>VL</b>	<b>%VL</b>	<b>99.8° p</b>	<b>VL</b>	<b>%VL</b>	<b>Max</b>	<b>VL</b>	<b>%VL</b>
<b>NOx</b>	15.7	40*	<b>40</b>	124.7	200*	<b>62</b>	162.3	200*	<b>80</b>
<b>SO<sub>2</sub></b>	3.7	20	<b>18</b>	30.4	350	<b>8.5</b>	40.2	350	<b>11</b>
<b>PM<sub>10</sub></b>	0.5	40	<b>1.2</b>	2.7**	50**	<b>5.4</b>	2.8**	50**	<b>5.6</b>

\*) Per NOx i valori limite di riferimento sono quelli di NO<sub>2</sub>.

\*\*\*) media 24h.

Le percentuali per SO<sub>2</sub> e NOx sono significative sia nel breve che nel lungo termine (vedi par. 4.7). Per le polveri invece il contributo è poco significativo.

#### **4.5 Casi di studio**

Vengono di seguito presentati tre casi relativi al 2008 segnalati all'Agenzia:

- 23 luglio, segnalazione di odori (SO<sub>2</sub>);
- 12-15 ottobre, segnalazione di polveri (PM<sub>10</sub>);
- 4-5 dicembre segnalazione di odori (SO<sub>2</sub>);

Per ogni caso sono presentate le mappe di ricaduta più significative calcolate dal modello e si effettua un confronto con le concentrazioni misurate dalla stazione di monitoraggio di Monselice in via Argine destro.

#### **23 luglio 2008. SO<sub>2</sub>**

La stazione di Monselice rilevava due picchi di SO<sub>2</sub> alle ore 11 (25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) e alle ore 18 (40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

La figura 3 evidenzia le mappe orarie di ricaduta. E' ben visibile il tipico "pennacchio" costituito dalla dispersione dei fumi di Italcementi. Il massimo di ricaduta si verifica alle ore 12, è pari a circa 30  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  e si trova circa 300 m a nord-est della sorgente.

La figura 4 illustra l'andamento del massimo orario di ricaduta a confronto con il valore misurato dalla stazione e con il valore calcolato nel recettore-stazione. Le curve sono decorrelate anche se, come valore assoluto, il massimo calcolato è paragonabile con il

massimo misurato. Il valore calcolato sul recettore-stazione è invece in evidente difetto rispetto al valore misurato.

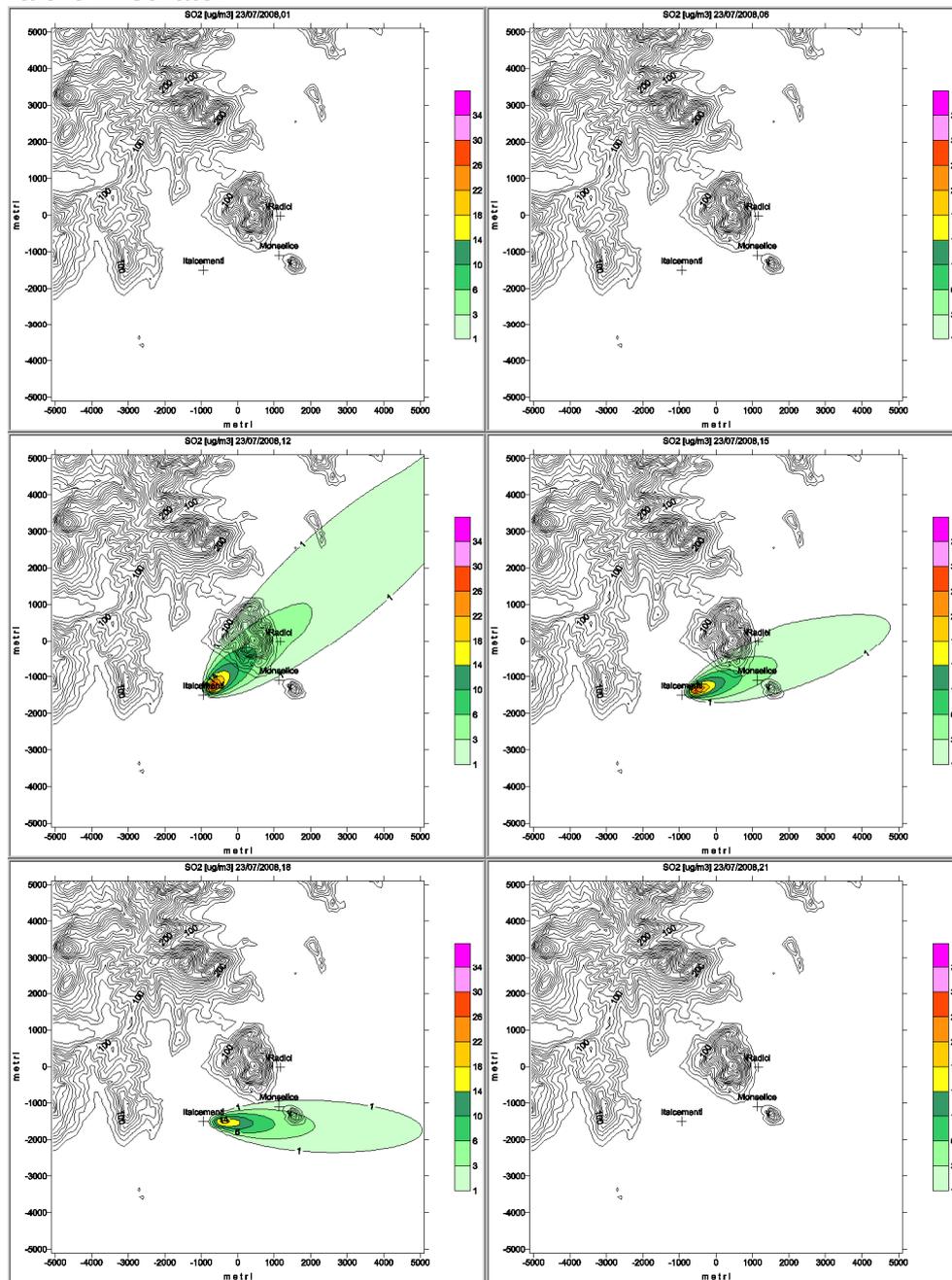
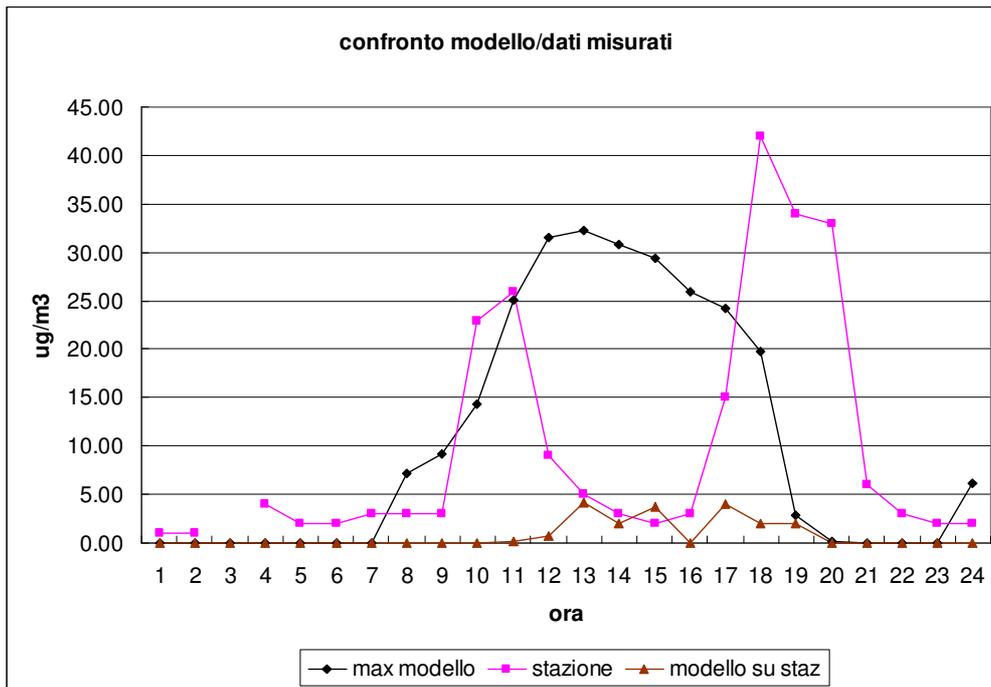


Figura 3. Concentrazioni orarie di SO<sub>2</sub> del giorno 23 luglio. Ore 01, 06, 12, 15, 18, 21 da in alto a sinistra a in basso a destra.



**Figura 4. Massimi di SO<sub>2</sub> del giorno 23 luglio calcolati dal modello a confronto con i dati misurati dalla stazione i Monselice. E' riportata anche la concentrazione calcolata dal modello in corrispondenza al recettore-stazione.**

### **12-15 ottobre 2008. Polveri.**

Nel periodo in esame la centralina di Monselice rileva elevate concentrazioni di polveri, specie il giorno 14 quando il valore medio giornaliero di PM<sub>10</sub> supera i 250 µg/m<sup>3</sup>. La fig. 5 mostra le mappe di ricaduta in corrispondenza all'ora di massima ricaduta per ognuno dei giorni. Il massimo alle ore 13 del giorno 12, 500 m a est di Italcementi, supera i 3.5 µg/m<sup>3</sup>. Il confronto modello-stazione è di fatto improponibile (fig. 6) data la differenza di due ordini di grandezza. Evidentemente il contributo di polveri primarie dei camini è trascurabile rispetto alle altre sorgenti e al particolato secondario.

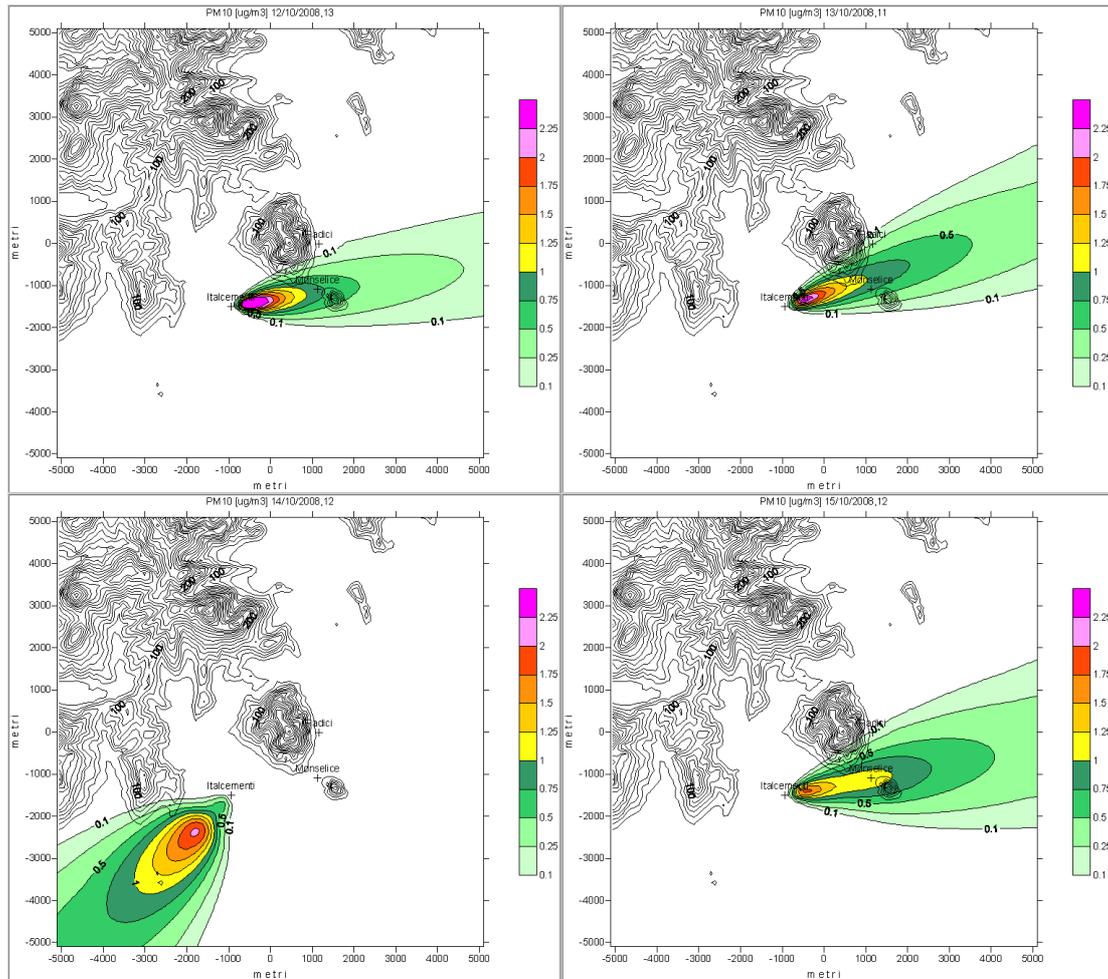


Figura 5. Distribuzione delle concentrazioni relative all'ora di massima ricaduta giornaliera per i giorni 12,13,14,15 ottobre, da in alto a sinistra a in basso a destra, rispettivamente.

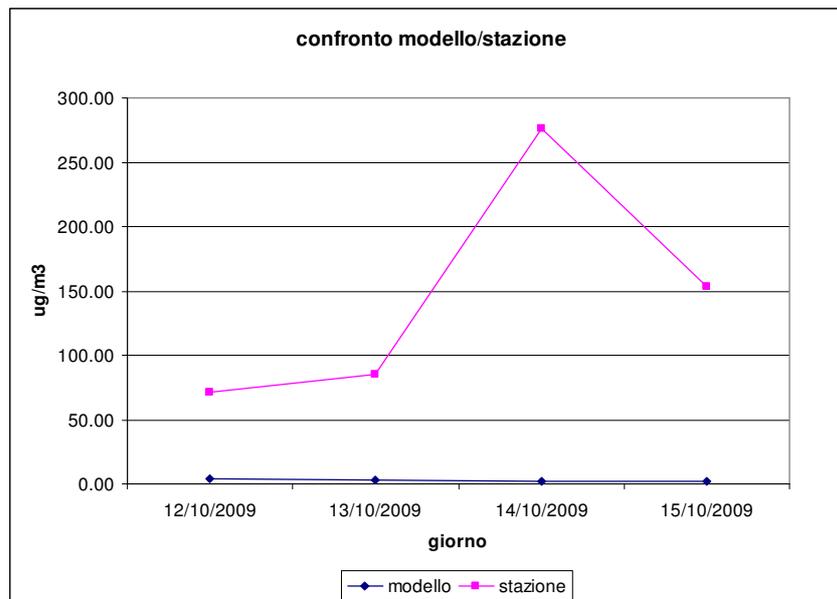


Figura 6. Confronto tra la media giornaliera rilevata dalla stazione e il valore massimo giornaliero calcolato dal modello, per i giorni 12,13,14 e 15 ottobre.

#### 4-5 dicembre 2008. SO<sub>2</sub>.

Dal punto di vista meteorologico è opportuno suddividere l'evento in quattro periodi di tempo, omogenei per quanto riguarda direzione e intensità del vento:

- Periodo 1: 4 dicembre dalle 01 alle 17. Vento da OVEST/SUD-OVEST , 2 m/s circa.
- Periodo 2: 4 dicembre dalle 18 alle 23. Vento da SUD-OVEST 2 m/s circa.
- Periodo 3: 5 dicembre dalle 00 alle 16. Vento da NORD-EST 8 m/s circa.
- Periodo 4: 5 dicembre dalle 17 alle 24. Vento da OVEST-SUD OVEST 2 m/s circa.

Le figg. 7-10 mostrano le mappe di ricaduta più significativa relative ad ognuno dei quattro periodi. Si nota come le ricadute più elevate siano nel terzo periodo, ossia in una situazione di vento forte da NE.

La fig. 11 confronta il massimo e il valore calcolato nel recettore-stazione con il valore misurato. Il picco di  $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$  è "visto" dal modello con buona approssimazione. La curva del massimo calcolato si innalza il giorno 5 e supera i  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  a causa della ricaduta innescata dal vento forte nord-orientale.

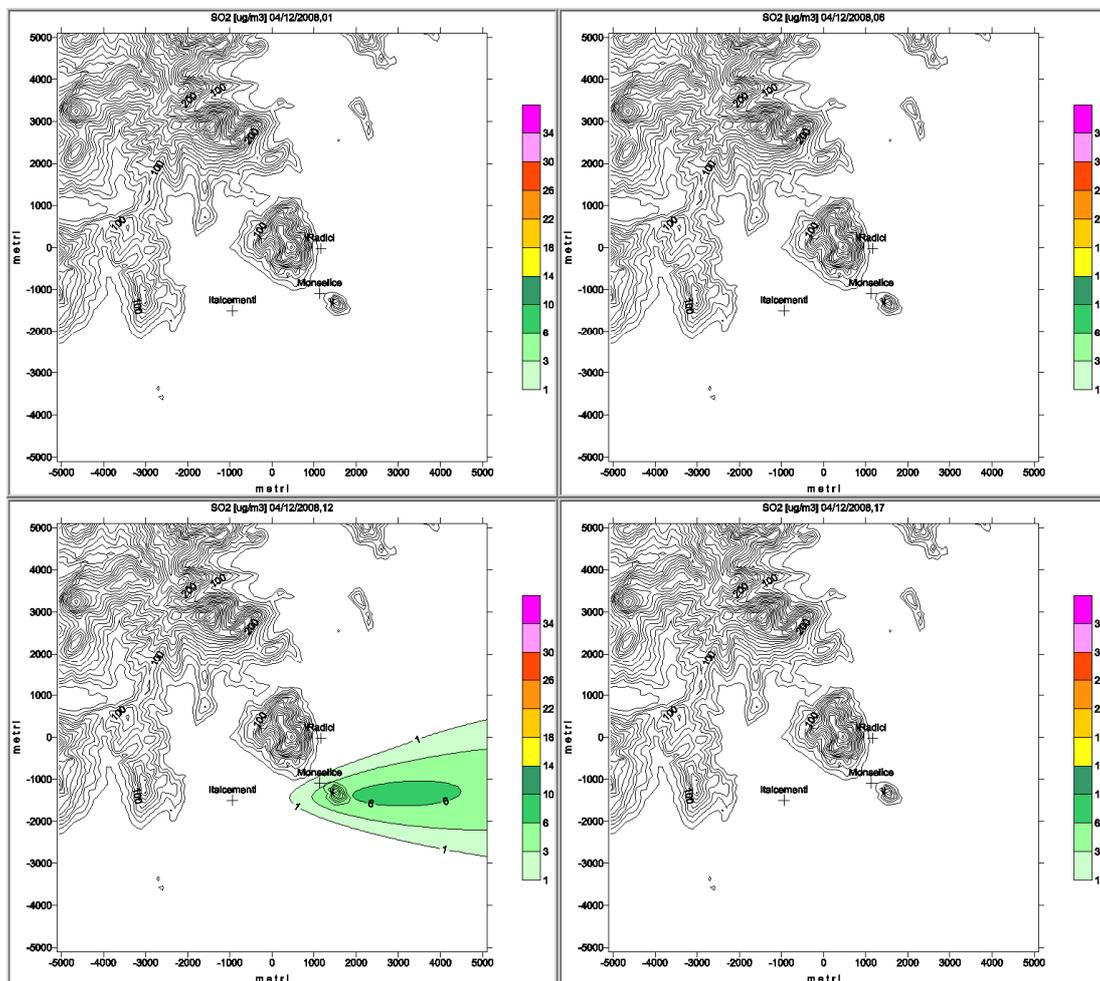


Figura 7. Mappe di ricaduta per il primo periodo.

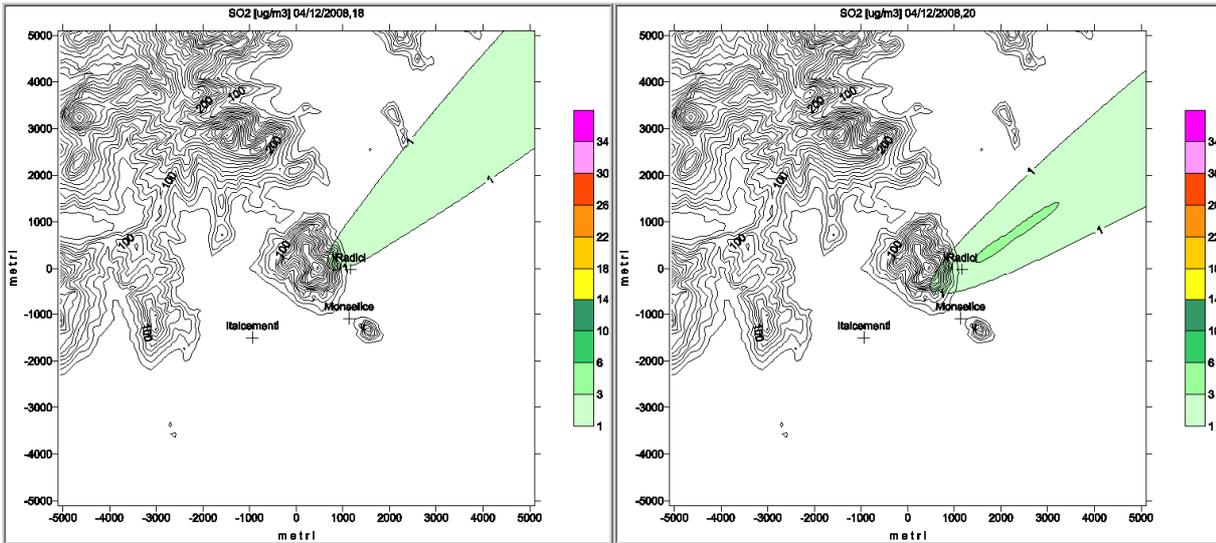


Figura 8. Mappe di ricaduta per il secondo periodo.

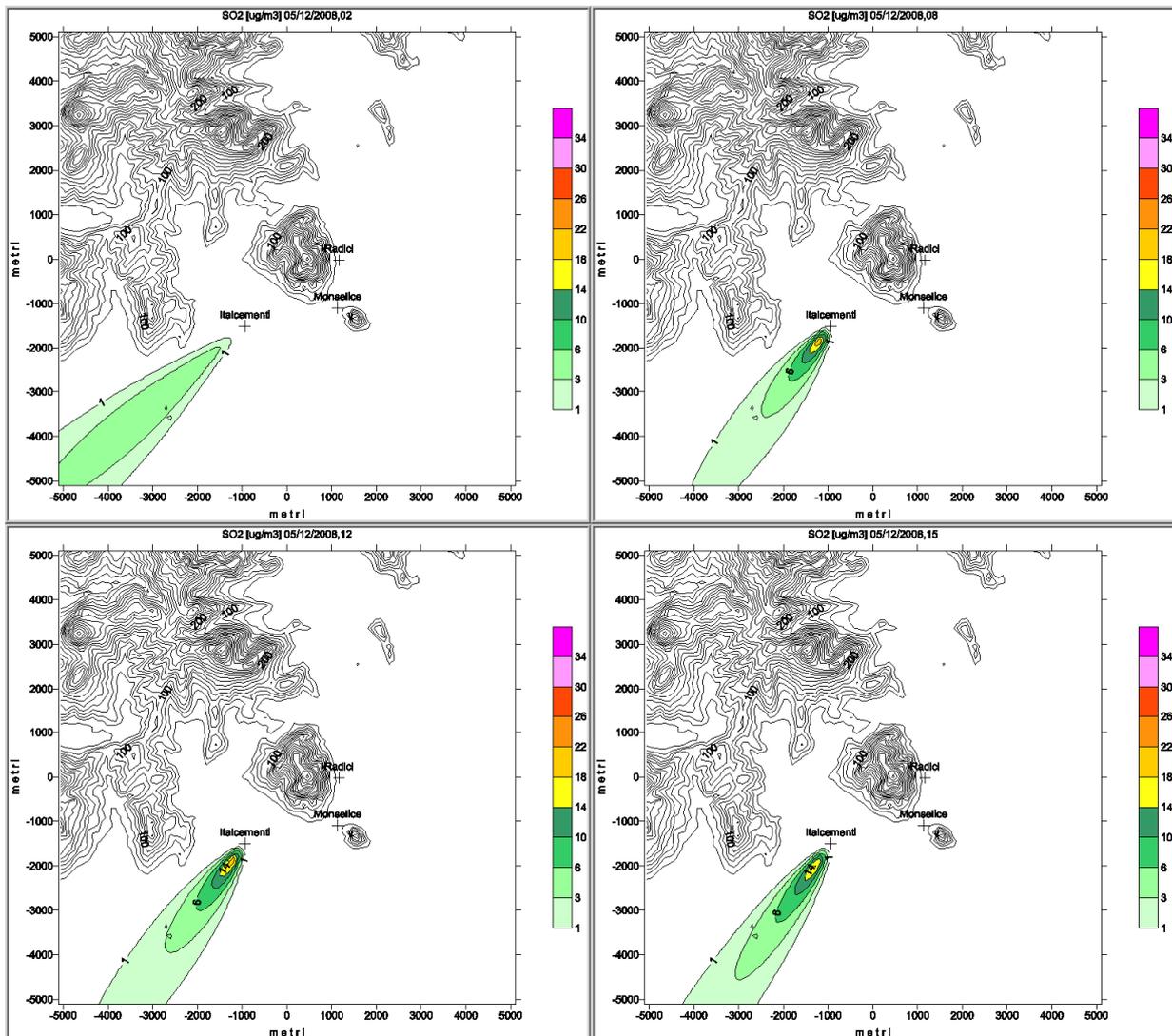


Figura 9. Mappe di ricaduta per il terzo periodo.

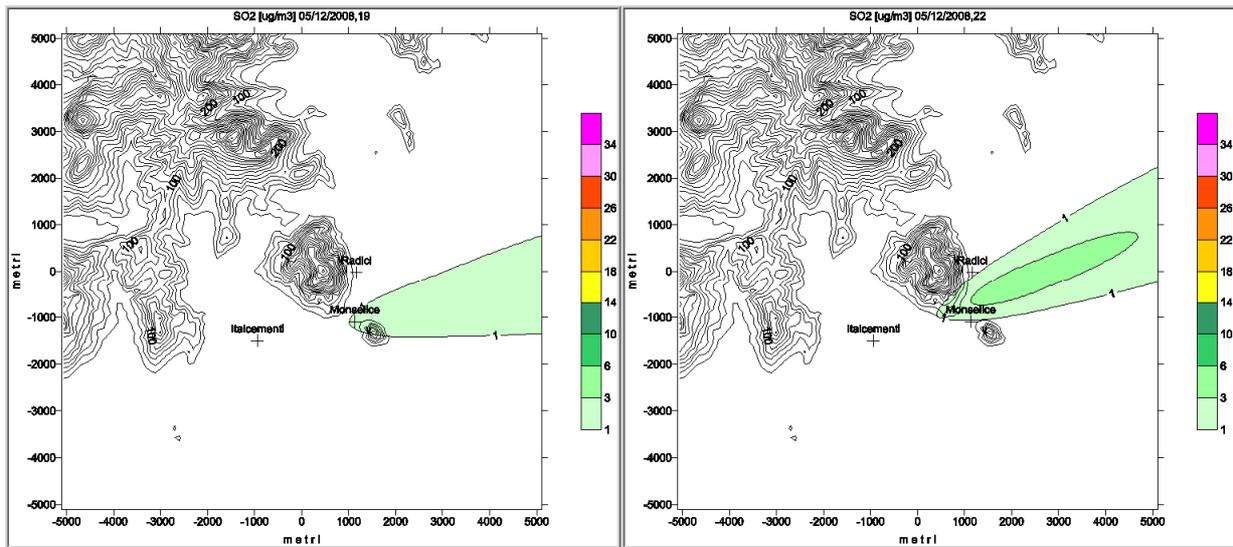


Figura 10. Mappe di ricaduta per il quarto periodo.

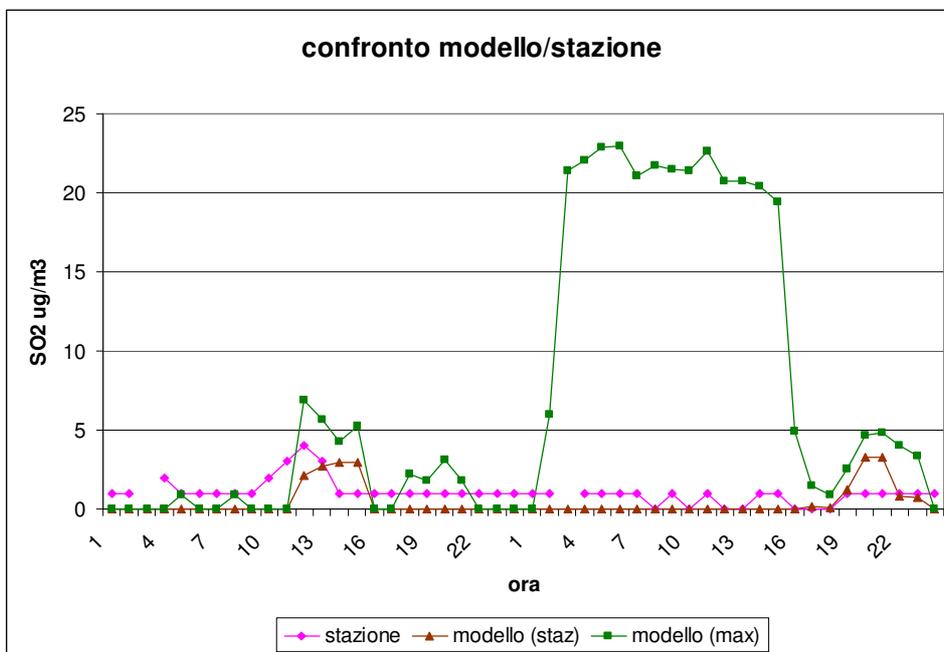
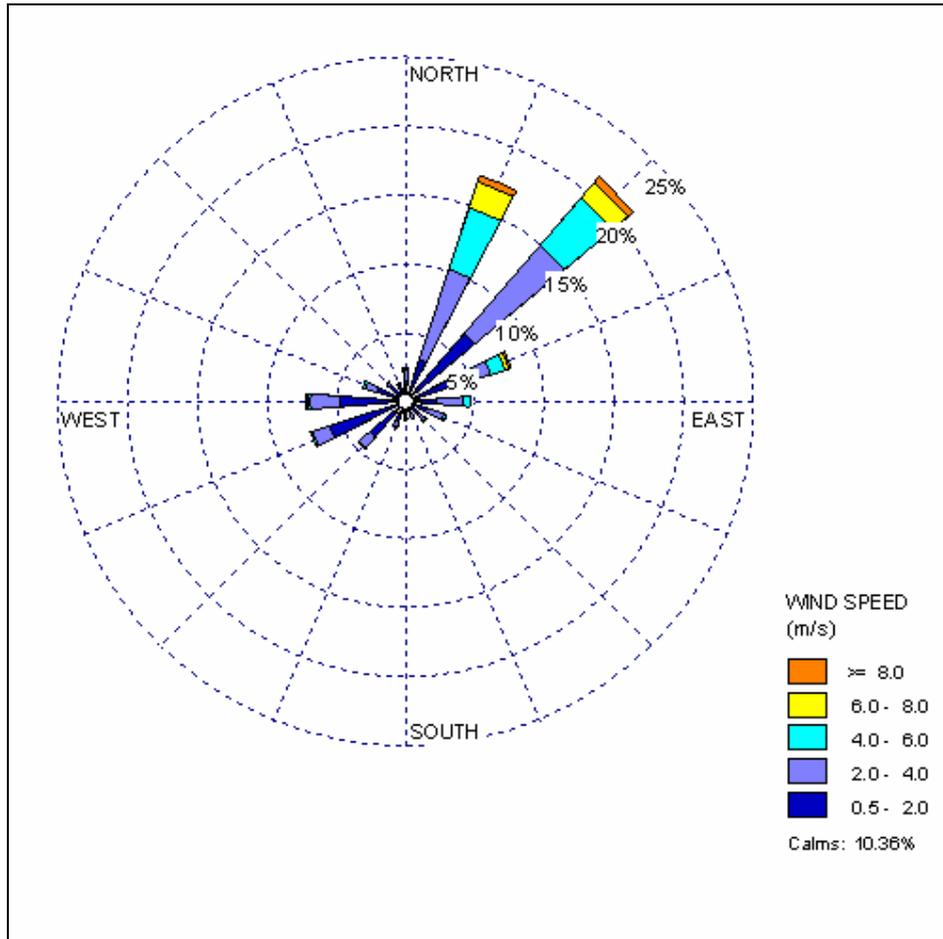


Figura 11. Concentrazione oraria vista dal modello (massimo e nel punto-stazione) a confronto con i valori misurati i giorni 4 e 5 dicembre.

#### 4.6 Climatologia del vento

Il vento ha un effetto molto importante sulla dispersione degli inquinanti da un camino. La direzione determina l'area di ricaduta, l'intensità determina il grado di diluizione e l'altezza del pennacchio e quindi influenza le ricadute come si è visto in uno dei casi esaminati. Si presentano alcune elaborazioni dei dati anemologici orari rilevati dalla stazione meteo regionale di Ca' Oddo nel corso del 2008 (8784 record).

La fig.12 illustra la distribuzione delle intensità e della direzione di provenienza dei venti. Le direzioni sono suddivise in 16 settori angolari di 22.5° di ampiezza: N (nord), NNE (nord-nordest), NE (nord-est), ENE (est-nordest), E (est), ESE (est-sudest), SE (sudest), SSE (sud-sudest), S (sud), SSO (sud-sudovest), SO (sudovest), OSO (ovest-sudovest), O (ovest), ONO (ovest-nordovest), NO (nordovest), NNO (nord-nordovest). L'intensità è stata suddivisa in 5 classi: 0.5 - 2.0 m/s, 2.0 - 4.0 m/s, 4.0 - 6.0 m/s, 6.0 - 8.0 m/s, >= 8.0 m/s. Valori inferiori a 0.5 m/s corrispondono alle calme di vento.



**Figura 12: Distribuzione dei venti misurati dalla stazione di Ca' Oddo nel corso dell'anno 2008 (elaborazione WRplot).**

La tabella seguente riporta la frequenza per ogni settore angolare e per ogni classe di intensità sia in numero assoluto che in percentuale (rispetto al totale dei record validi).

	Direzioni / Classi (m/s)	0.5 - 2.0	2.0 - 4.0	4.0 - 6.0	6.0 - 8.0	>= 8.0	Totale
<b>N</b>	<b>348.75 - 11.25</b>	<b>135</b>	<b>69</b>	<b>16</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>221</b>
<b>NE</b>	11.25 - 33.75	284	597	408	173	38	1500
<b>NE</b>	33.75 - 56.25	565	731	397	127	44	1864
<b>ENE</b>	56.25 - 78.75	303	258	96	25	14	696
<b>E</b>	78.75 - 101.25	202	159	45	3	0	409
<b>ESE</b>	101.25 - 123.75	146	112	15	1	0	274
<b>SE</b>	123.75 - 146.25	109	61	6	0	0	176
<b>SSE</b>	146.25 - 168.75	83	42	0	2	0	127
<b>S</b>	168.75 - 191.25	74	45	4	1	0	124
<b>SSO</b>	191.25 - 213.75	132	46	8	0	0	186
<b>SO</b>	<b>213.75 - 236.25</b>	<b>304</b>	<b>90</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>399</b>
<b>OSO</b>	<b>236.25 - 258.75</b>	<b>507</b>	<b>112</b>	<b>11</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>630</b>
<b>O</b>	<b>258.75 - 281.25</b>	<b>413</b>	<b>187</b>	<b>21</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>629</b>
<b>ONO</b>	<b>281.25 - 303.75</b>	<b>197</b>	<b>75</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>287</b>
<b>NO</b>	303.75 - 326.25	148	16	2	0	0	166
<b>NNO</b>	326.25 - 348.75	108	16	2	1	0	127
	Sub-Totale	3710	2616	1050	343	96	7815
	Calme						903
	Mancanti/Incompleti						66
	Totale						8784

	Direzioni / Classi (m/s)	0.5 - 2.0	2.0 - 4.0	4.0 - 6.0	6.0 - 8.0	>= 8.0	Total e(%)
<b>N</b>	<b>348.75 - 11.25</b>	<b>1.55</b>	<b>0.79</b>	<b>0.18</b>	<b>0.01</b>	<b>0.00</b>	<b>2.53</b>
<b>NNE</b>	11.25 - 33.75	3.26	6.85	4.68	1.98	0.44	17.21
<b>NE</b>	33.75 - 56.25	6.48	8.38	4.55	1.46	0.50	21.38
<b>ENE</b>	56.25 - 78.75	3.48	2.96	1.10	0.29	0.16	7.98
<b>E</b>	78.75 - 101.25	2.32	1.82	0.52	0.03	0.00	4.69
<b>ESE</b>	101.25 - 123.75	1.67	1.28	0.17	0.01	0.00	3.14
<b>SE</b>	123.75 - 146.25	1.25	0.70	0.07	0.00	0.00	2.02
<b>SSE</b>	146.25 - 168.75	0.95	0.48	0.00	0.02	0.00	1.46
<b>S</b>	168.75 - 191.25	0.85	0.52	0.05	0.01	0.00	1.42
<b>SSO</b>	191.25 - 213.75	1.51	0.53	0.09	0.00	0.00	2.13
<b>SO</b>	<b>213.75 - 236.25</b>	<b>3.49</b>	<b>1.03</b>	<b>0.05</b>	<b>0.01</b>	<b>0.00</b>	<b>4.58</b>
<b>OSO</b>	<b>236.25 - 258.75</b>	<b>5.82</b>	<b>1.28</b>	<b>0.13</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>7.23</b>
<b>O</b>	<b>258.75 - 281.25</b>	<b>4.74</b>	<b>2.14</b>	<b>0.24</b>	<b>0.09</b>	<b>0.00</b>	<b>7.21</b>
<b>ONO</b>	281.25 - 303.75	2.26	0.86	0.17	0.00	0.00	3.29
<b>NO</b>	303.75 - 326.25	1.70	0.18	0.02	0.00	0.00	1.90
<b>NNO</b>	326.25 - 348.75	1.24	0.18	0.02	0.01	0.00	1.46
	Sub-Totale	42.56	30.01	12.04	3.93	1.10	88.97
	Calme						10.28
	Mancanti/Incompleti						0.75
	Totale						100

Vista la posizione dell'abitato di Monselice rispetto ai cementifici, sono di particolare interesse le direzioni N e O/OSO/ONO. Le frequenze relative a questi settori sono

evidenziate nella tabella sopra riportata. N si verifica nel 2.5 % dei casi, O nel 7.2%, OSO nel 7.2% e ONO nel 3.3%.

I venti forti (>8 m/s) si verificano quasi sempre da NNE/NE (82 casi su 96). Un caso di questo tipo è stato presentato nella sezione 4.5. Le calme (<0.5 m/s) ammontano al 10.3% dei casi.

#### 4.7 Simulazione a grande scala

Essendo il contributo delle emissioni di Italcementi preponderante si è infine effettuata una simulazione a grande scala ( e bassa risoluzione ) con i soli camini di Italcementi al fine di delineare interamente l'area soggetta a ricadute superiori al 5% del Valore limite. In base alle indicazioni delle linee guida ministeriali (ANPA, 2001) entro tale area si può definire come "significativo" l'impatto sulla qualità dell'aria.

Tale simulazione è stata eseguita per il 99.8-esimo percentile di NO<sub>x</sub>, per il quale il valore limite è 200 ug/m<sup>3</sup>, il 5% ammonta quindi a 10 ug/m<sup>3</sup>. La fig.13 riporta la mappa di ricaduta con limite inferiore della scala colori pari a 10 ug/m<sup>3</sup>; l'area colorata si può quindi interpretare come soggetta a impatto "significativo".

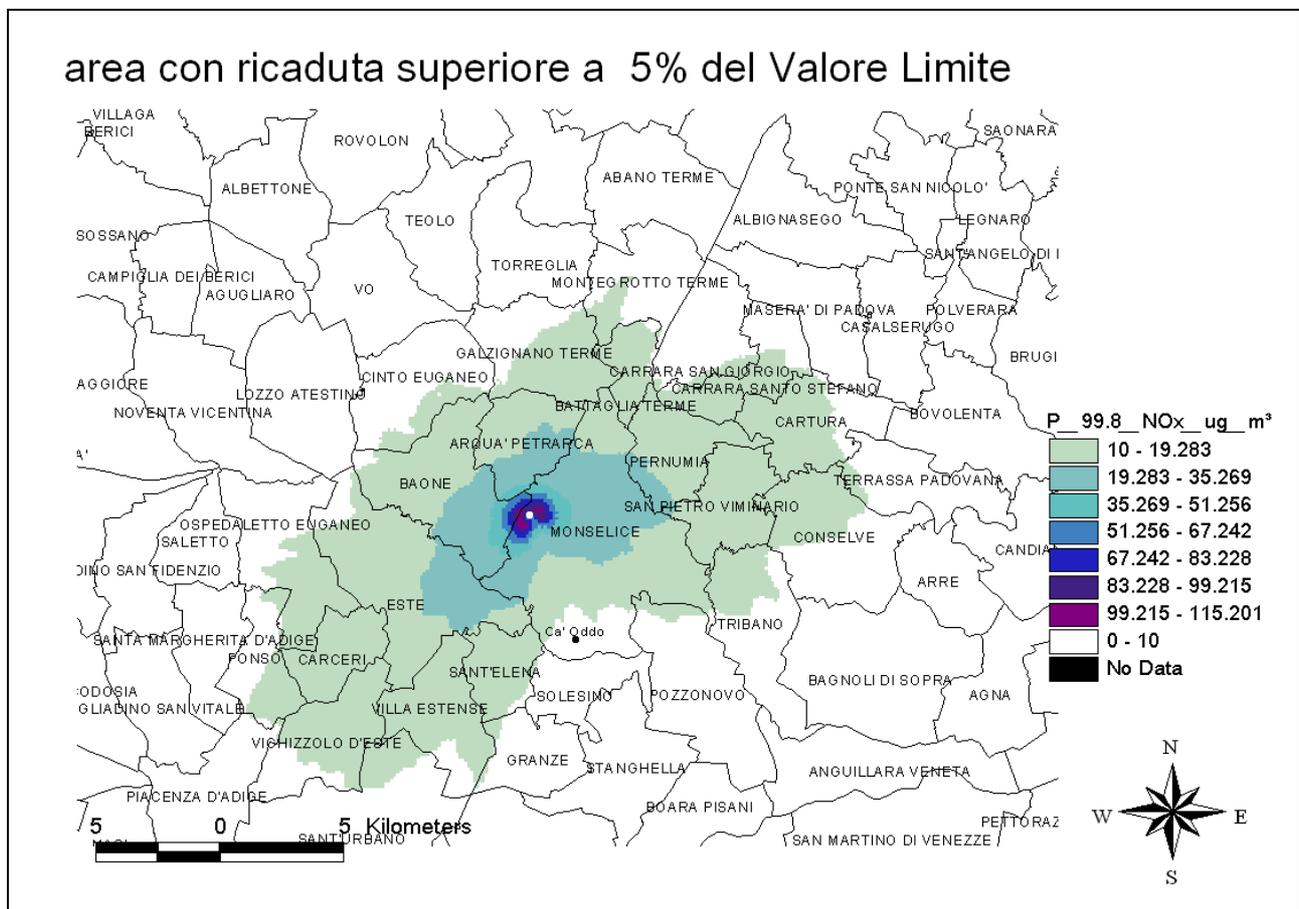


Figura 13: area con ricaduta del 99.8° percentile di NO<sub>x</sub> superiore al 5% del Valore Limite (10 ug/m<sup>3</sup>).

## 4.8 Conclusioni

Le conclusioni del presente studio possono essere così sintetizzate:

- L'area di massima esposizione, intesa come massimo valor medio annuale, è situata circa 500 m a sud-ovest di Italcementi. I massimi sono pari al 40%, 18% e 1.2% dei valori limite per NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> e PM<sub>10</sub> rispettivamente.
- Per SO<sub>2</sub> e NO<sub>x</sub> il 99.8° percentile più elevato si verifica in due lobi a sud-ovest e nord-est di Italcementi che si estendono fino a circa 500 m dai camini. Per PM<sub>10</sub> (media 24h) il lobo a sud-ovest è nettamente più intenso. I massimi sono pari al 62%, 8.5% e 5.4% dei valori limite per NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> e PM<sub>10</sub> rispettivamente.
- Per SO<sub>2</sub> e NO<sub>x</sub>, il massimo del 100° percentile si verifica in un intorno circolare di Italcementi entro un raggio di circa 350 m, mentre per PM<sub>10</sub> (media 24h) la distribuzione è simile a quella del 99.8° percentile. I massimi sono pari al 80%, 11% e 5.6% dei valori limite per NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> e PM<sub>10</sub>, rispettivamente.
- I casi di studio hanno evidenziato massimi di ricadute molto prossimi ai camini di Italcementi, entro un raggio di 500 m. Il confronto con le misure della stazione di Monselice ha evidenziato un significativo accordo per quanto riguarda SO<sub>2</sub>. Il confronto per le polveri, nel caso specifico non è proponibile data la differenza di due ordini di grandezza tra valori calcolati e misurati.
- La climatologia del vento ha evidenziato una netta prevalenza dei venti nord-orientali: circa il 40% proviene dai settori N, NNE, NE. Per quanto riguarda le direzioni favorevoli alle ricadute sull'abitato di Monselice si è trovato: dal settore N, favorevole alla ricaduta di Radici, il 2.5% dei casi; dai settori O, OSO e ONO, favorevoli alla ricaduta di Italcementi, complessivamente il 18% dei casi. Si sottolinea che tale calcolo è basato sulla rosa dei venti di Ca' Oddo e non tiene quindi conto della orografia che caratterizza la zona dell'abitato di Monselice.
- L'area di impatto "significativo", ossia con ricaduta superiore al 5% del valore limite (NO<sub>x</sub>), interessa numerosi comuni circostanti l'impianto di Italcementi.

## 4.9 Sviluppi

I principali sviluppi del presente studio modellistico sono:

- Analizzare la variabilità nel tempo delle emissioni
- Valutare l'inserimento dell'orografia
- Valutare i processi di deposizione
- Valutare la sensibilità alla variazione della rugosità superficiale

## 4.10 Riferimenti

- CERC (Cambridge Environmental Research Consultants Ltd.), sviluppatore di ADMS Urban : <http://www.cerc.co.uk/software/urban.htm>
- Lakes Environmental <sup>TM</sup> sviluppatore di WRplot view: <http://www.weblakes.com/products/wrplot/index.html>

**TAVOLO TECNICO CEMENTIFICI**

**ALLEGATO 5**

---

**PROTOCOLLO DI TRASMISSIONE DEI DATI  
AMBIENTALI E DI PROCESSO**

---

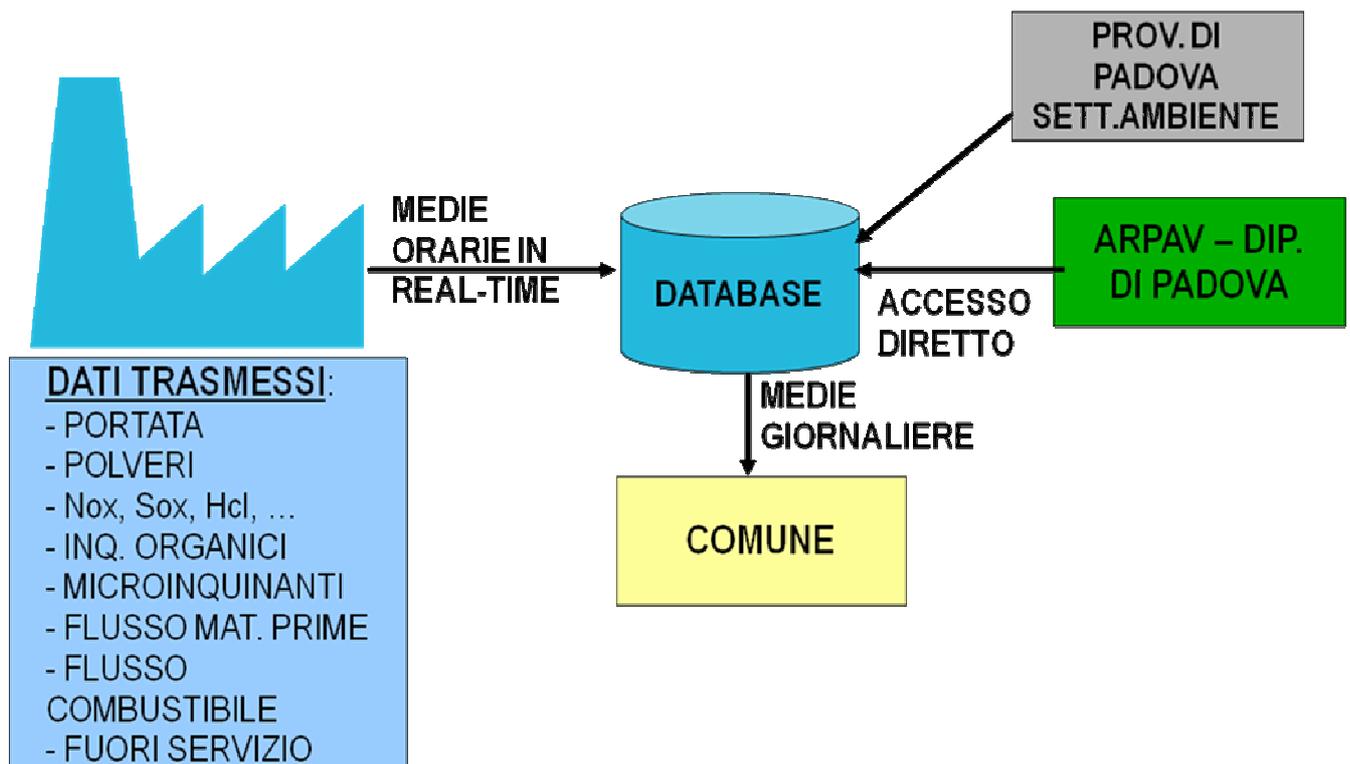


## 5. PROTOCOLLO DI TRASMISSIONE DEI DATI AMBIENTALI E DI PROCESSO

Nell'ambito del percorso di miglioramento tecnico-gestionale dei cementifici che il Tavolo Provinciale ha cercato di individuare, ARPAV ha individuato nella capacità di conduzione dell'impianto nonché di sorveglianza ed autocontrollo delle proprie performance produttive ed ambientali un elemento fondamentale di crescita. Tale aspetto è, inoltre, profondamente legato alla capacità di assicurare la propria conformità ad autorizzazioni e norme ambientali, quindi anche al fabbisogno di controlli da parte delle Autorità pubbliche. E' necessario, inoltre, tenere conto che il quadro normativo di applicazione dell'IPPC prevede un cambiamento nel ruolo del controllore ambientale connesso ad una sempre maggiore conoscenza del processo produttivo ed a un dialogo trasparente tra azienda e ispettore, finalizzato ad aumentare l'efficacia del controllo e la capacità di risposta e informazione dell'autorità di controllo nei confronti degli enti e della popolazione.

Partendo da queste valutazioni, ARPAV ha proposto alle aziende la definizione di un sistema di trasmissione di dati provenienti dalle misurazioni in continuo delle emissioni in atmosfera e del processo di produzione, rendendoli disponibili all'Agenzia, alla Provincia ed alle Amministrazioni Comunali.

Lo schema di base di questo sistema è di seguito descritto:



Il set di informazioni proposto, elencato in tabella, è costituito sia da concentrazioni di inquinanti emessi che dati tecnici (quali alimentazione di materie prime e combustibile,

	Parametro	Unità di misura	Indice di disponibilità	Validità	Superamento limiti autorizzativi	Superamento soglia pre-allarme
<b>MATERIE PRIME E COMBUSTIBILI</b>						
	Alimentazione Farina cruda	t/h	%	V/NV	-	**
	Alimentazione primaria carbone	Kg/h	%	V/NV	-	-
	Alimentazione secondaria carbone	Kg/h	%	V/NV	-	-
	Alimentazione primaria pet-coke	Kg/h	%	V/NV	-	-
	Alimentazione secondaria pet-coke	Kg/h	%	V/NV	-	-
	Alimentazione primaria olio combustibile	l/h	%	V/NV	-	-
	Alimentazione secondaria olio combustibile	l/h	%	V/NV	-	-
<b>PARAMETRI DI ESERCIZIO</b>						
	Marcia semplice	SI/NO	%	V/NV	-	-
	Temperatura forno	°C	%	V/NV	-	-
	Livello controllo filtro a maniche/Elettrofiltro	PreAllarme/Allarme	%	V/NV	-	-
<b>PARAMETRI DI ESERCIZIO</b>						
	Portata	Nm3/h	%	V/NV	-	-
	Temperatura	°C	%	V/NV	-	-
	Pressione	mbar	%	V/NV	-	-
	O2	%	%	V/NV	-	-
	Polveri	mg/m3	%	V/NV	*	**
	SOx	mg/m3	%	V/NV	*	**
	NOx	mg/m3	%	V/NV	*	**
	CO	mg/m3	%	V/NV	*	**
	COT	mg/m3	%	V/NV	*	**
	HF	mg/m3	%	V/NV	*	**
	CO2	mg/m3	%	V/NV	*	**
	NH3	mg/m3	%	V/NV	*	**

\* limiti definiti dalle singole Autorizzazioni

\*\* valori definiti dalle procedure gestionali dell'azienda, concordati con Autorità competenti

temperature di forno, dati di esercizio degli impianti di abbattimento).

Tali dati dovrebbero venire trasmessi in tempo reale, sotto forma di medie orarie, ad un database esterno a disposizione di ARPAV e Provincia di Padova e inviati sia in fase di normale esercizio che in caso di anomalie (ad es. rallentamento o spegnimento del forno, malfunzionamento dei sistemi di abbattimento,...); in questi casi il dato verrebbe fornito come media semi-oraria e descritto come non valido fiscalmente, oltre che correlato alla causa che lo rende valido solo ai fini tecnico-conoscitivi.

Per alcuni parametri, inoltre, sarebbe possibile prevedere una soglia di pre-allarme, stabilita da procedure interne dell'azienda e concordata con Autorità Competenti, al superamento della quale il dato rilevato verrebbe trasmesso corredato da un warning, utile per anticipare eventuali situazioni anomale ed aumentare la capacità di risosta delle aziende e di ARPAV.

Questo sistema di allerta e comunicazione verrebbe attivato automaticamente dal software di trasmissione dei dati, divenendo così il sistema fiscale di reporting e informazione alle Autorità competenti, rendendo quindi alle aziende una semplificazione burocratica in sede autorizzativa.

Il sistema, inoltre, comunicherebbe automaticamente ogni mattina al Comune la media del giorno precedente relativamente ai dati di emissione e produttività dell'impianto, in modo tale da poterli rendere pubblici.

La definizione di modalità tecniche di trasmissione dei dati, delle regole di accesso e utilizzo dei dati nonché della validità degli stessi ai fini amministrativi e fiscali sono state descritte da ARPAV in un Protocollo di Intesa che è stato quindi sottoposto alle aziende, con la mediazione di Confindustria Padova, al fine di concordarne i contenuti definitivi.

A seguito di questo primo incontro di discussione ARPAV ha modificato il documento prevedendo una riduzione del numero di parametri inviati e l'implementazione progressiva del sistema a partire dalla trasmissione semplice di dati a fini conoscitivi sino al test ed alla messa a regime del complesso di informazioni in tempo reale per il supporto al controllo ambientale da parte di ARPAV. Purtroppo le iniziali riserve mostrate dalle aziende nei confronti di queste modalità di trasmissione ed utilizzo dei dati di emissione e di processo non si sono smorzate nemmeno di fronte a questa modulazione di approccio, sfociando piuttosto in una controproposta molto riduttiva in termini di contenuti informativi (estremamente scarni per quanto riguarda dati sul processo di produzione) e di modalità e tempi di trasmissione, che non permettevano di immaginare il sistema come un vero e proprio valore aggiunto al controllo ambientale e quindi ne stravolgevano i principi ispiratori.

A fronte di questa reazione, ARPAV si è trovata costretta a dichiararsi non interessata poiché il sistema proposto è meramente divulgativo e non risponde alla strategia di approfondimento e valorizzazione del ruolo dell'autocontrollo che l'Agenzia voleva dare alla propria capacità di controllo ambientale sui cementifici con un sistema di consultazione dei dati in tempo reale.