



*Foto: Gronchi, FOTOARTE - Fondazione Cassa di Risparmio di Pisa, Palazzo Blu*

## SISTEMI AMBIENTALI

### 2. ARIA

PALAZZO BLU - È luogo di arte e promozione culturale della città pisana. Nel suo susseguirsi di proprietari facenti parte delle più prestigiose famiglie pisane, è stato oggetto, nel tempo, di restauro e modifiche architettoniche. Il caratteristico colore blu trovato sulla facciata sotto gli strati più recenti di pittura, che si differenzia rispetto al resto degli edifici del centro storico, probabilmente è dovuto all'influenza di ospiti di San Pietroburgo soggiornanti a Pisa.



## 2.1 FONTI DEI DATI

Le fonti consultate per la raccolta delle informazioni necessarie per l'aggiornamento del presente Capitolo sono:

Provincia di Pisa;

Inventario Regionale delle Sorgenti di Emissione in Aria Ambiente (IRSE) - Regione Toscana;

Osservatorio Kyoto;

Unità Operativa Qualità dell'Aria - Ufficio Ambiente, Comune di Pisa;

Agenzia Energetica Pisana (AEP).

## 2.2 RIEPILOGO LIMITI NORMATIVI

Si riportano le tabelle riassuntive dei limiti normativi riprese dal documento ARPAT "Rapporto annuale sulla qualità dell'aria della Provincia di Pisa - Anno 2008".

### MONOSSIDO DI CARBONIO NORMATIVA E LIMITI (PUNTO B ALLEGATO XI DIRETTIVA 2008/50/CE - DM 60/02)

	PERIODO DI MEDIAZIONE	VALORE LIMITE	DATA ALLA QUALE IL VALORE LIMITE DEVE ESSERE RAGGIUNTO
Valore limite orario per la protezione della salute umana	Media massima giornaliera su 8 ore	10 mg/mc	1.01.2005

### MATERIALE PARTICOLATO PM10 NORMATIVA E LIMITI (PUNTO B ALLEGATO XI - DM 60/02)

	PERIODO DI MEDIAZIONE	VALORE LIMITE	DATA ALLA QUALE IL VALORE LIMITE DEVE ESSERE RAGGIUNTO
Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana	24 ore	50 µg/mc PM10 da non superare più di 35 volte per anno civile	1.01.2005
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	40 µg/mc PM10	1.01.2005

### OSSIDI DI AZOTO NORMATIVA E LIMITI (PUNTO B ALLEGATO XI, PUNTO A ALLEGATO XII ED ALLEGATO XIII DIRETTIVA 2008/50/CE - DM 60/02)

	PERIODO DI MEDIAZIONE	VALORE LIMITE	DATA ALLA QUALE IL VALORE LIMITE DEVE ESSERE RAGGIUNTO
Valore limite orario per la protezione della salute umana	1 ora	200 µg/mc NO <sub>2</sub> da non superare più di 18 volte per l'anno civile	1.01.2010
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	40 µg/mc NO <sub>2</sub>	1.01.2010
Valore limite annuale per la protezione della vegetazione	Anno civile	30 µg/mc NO <sub>x</sub>	1.01.2010
Soglia di allarme	Anno civile Superamento di 3 ore consecutive	400 µg/mc NO <sub>2</sub>	1.01.2010

**BENZENE**  
**NORMATIVA E LIMITI (PUNTO B ALLEGATO XI - DM 60/02)**

	PERIODO DI MEDIAZIONE	VALORE LIMITE	DATA ALLA QUALE IL VALORE LIMITE DEVE ESSERE RAGGIUNTO
Valore limite per la protezione della salute umana	Anno civile	5 µg/mc	1.01.2010

**BIOSSIDO DI ZOLFO**  
**NORMATIVA E LIMITI (PUNTO B ALLEGATO XI, PUNTO A ALLEGATO XII ED ALLEGATO XIII DIRETTIVA 2008/50/CE - DM 60/02)**

	PERIODO DI MEDIAZIONE	VALORE LIMITE	DATA ALLA QUALE IL VALORE LIMITE DEVE ESSERE RAGGIUNTO
Valore limite orario per la protezione della salute umana	1 ora	350 µg/mc da non superare più di 24 volte per l'anno civile	1.01.2005
Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana	24 ore	125 µg/mc da non superare più di 3 volte per l'anno civile	1.01.2005
Valore limite annuale per la protezione degli ecosistemi	Anno civile e inverno (1° ottobre - 31 marzo)	20 µg/mc	19.07.2001
Soglia di allarme	Anno civile Superamento di 3 ore consecutive	500 µg/mc	1.01.2010

**OZONO**  
**NORMATIVA E LIMITI (PUNTI B,C ALLEGATO VII E PUNTO B XII DIRETTIVA 2008/50/CE - D.LGS 183/04)**

	PERIODO DI MEDIAZIONE	VALORE DI RIFERIMENTO
Soglia di informazione	Media massima oraria	180 µg/mc
Soglia di allarme	Media massima oraria	240 µg/mc
Valore bersaglio per la protezione della salute umana	Media su 8 ore massima giornaliera	120 µg/mc da non superare più di 25 giorni per anno civile come media su 3 anni
Valore bersaglio per la protezione della vegetazione	AOT40 calcolato sulla base dei valori di 1 ora da maggio a luglio	18.000 µg/mc come media su 5 anni
Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana	Media su 8 ore massima giornaliera	120 µg/mc
Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione	AOT40 calcolato sulla base dei valori di 1 ora da maggio a luglio	6.000 µg/mc
Beni materiali	Media annuale	40 µg/mc

## 2.3 INDICATORI

### 2.3.1 Reti di monitoraggio della qualità dell'aria (R)

#### Indicatori

STAZIONI FISSE DI MISURA NEL COMUNE DI PISA - ANNO 2008				
- NOME - ubicazione	RETE	Tipo zona	Tipo stazione	Appartenenza alla rete regionale
		decisione 2001/752/CE	decisione 2001/752/CE	
- FAZIO - Via Conte Fazio	PUB	urbana	traffico	-
- PASSI - Piazza I. Nievo	PUB	urbana	fondo	O <sub>3</sub>
- BORGHETTO - Piazza del Rosso	PUB	urbana	traffico	PM10
- ORATOIO - Loc. Oratoio	PUB	periferica	industriale	PM10

Fonte: ARPAT

STAZIONI FISSE E INQUINANTI MONITORATI - ANNO 2008					
Stazione	CO	NOx	O <sub>3</sub>	BTX	PM10
FAZIO	sì	sì	no	no	no
PASSI	no	sì	sì	no	no
BORGHETTO	sì	sì	no	sì	sì
ORATOIO	no	sì	no	no	sì

Fonte: ARPAT

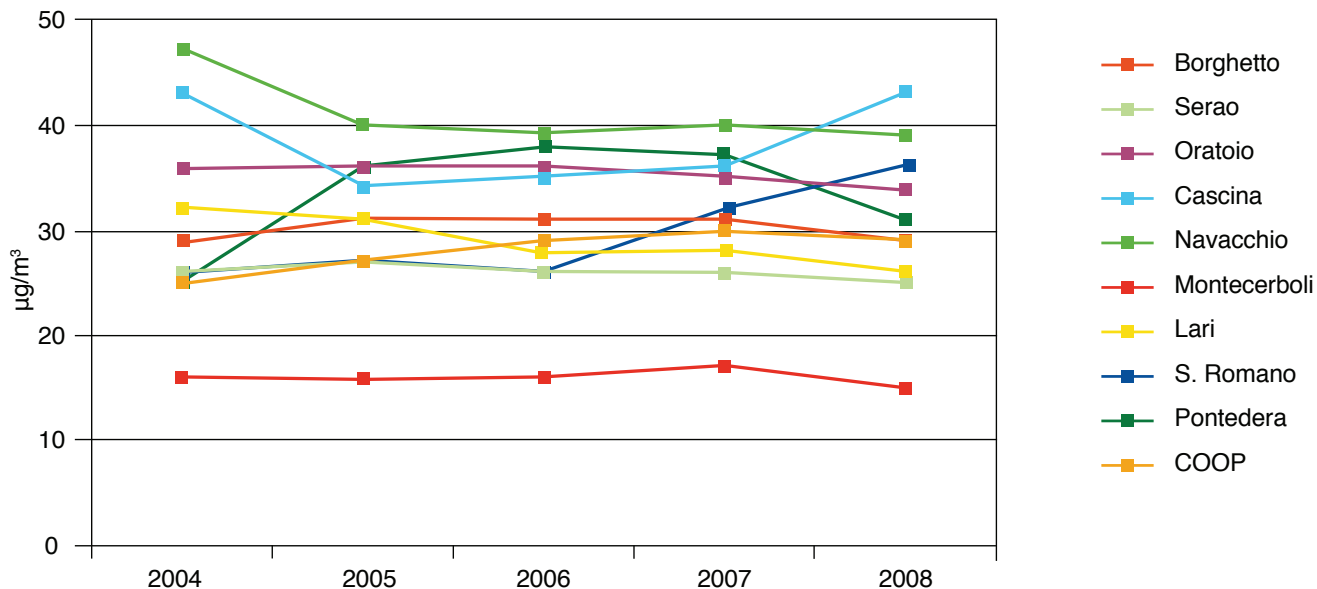
#### Evidenze

- Sul territorio del Comune di Pisa la rete di monitoraggio della qualità dell'aria consta di 4 stazioni: Fazio, Passi, Borghetto e Oratoio. Le stazioni di Via C. Matilde e P.zza Guerrazzi sono state disattivate a partire dall'anno 2006, a seguito di un protocollo di intesa tra Comune di Pisa e Provincia di Pisa dove si è dimostrata la ridondanza del sistema di monitoraggio di qualità dell'aria.
- Congiuntamente a queste stazioni fisse sono stati condotti monitoraggi con Laboratorio Mobile da parte di ARPAT. Una recente campagna è stata condotta nel periodo invernale ottobre 2007 - gennaio 2008 nei seguenti siti di misura: via Bonanno, via Benedetto Croce e piazza Guerrazzi. Sono stati monitorati: CO, NO<sub>x</sub>, NMHC (idrocarburi non metanici), SO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, PM10 e BTX.

## 2.3.2 Concentrazioni medie annue e superamento dei valori limite degli inquinanti atmosferici (S)

### Indicatori

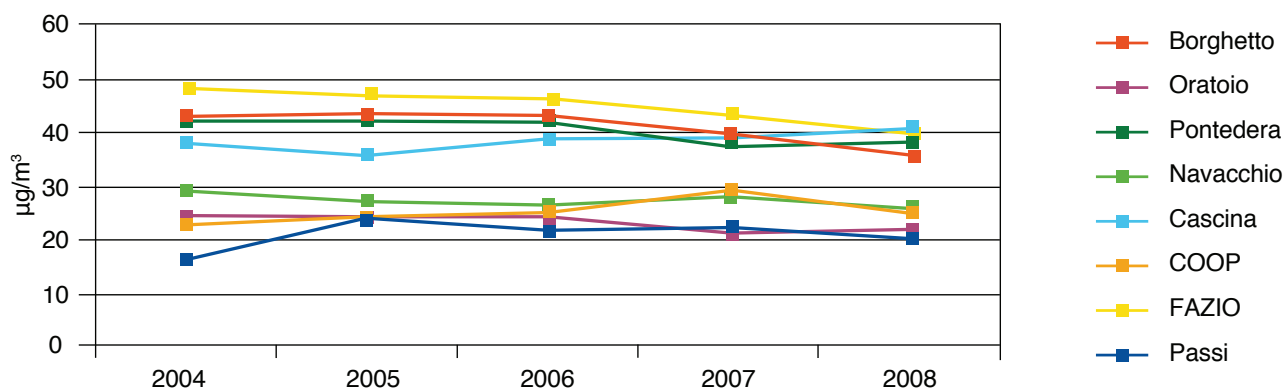
PM10 - TREND MEDIE ANNUALI



Stazioni nel Comune di Pisa: Borghetto, Oratoio

Fonte: ARPAT

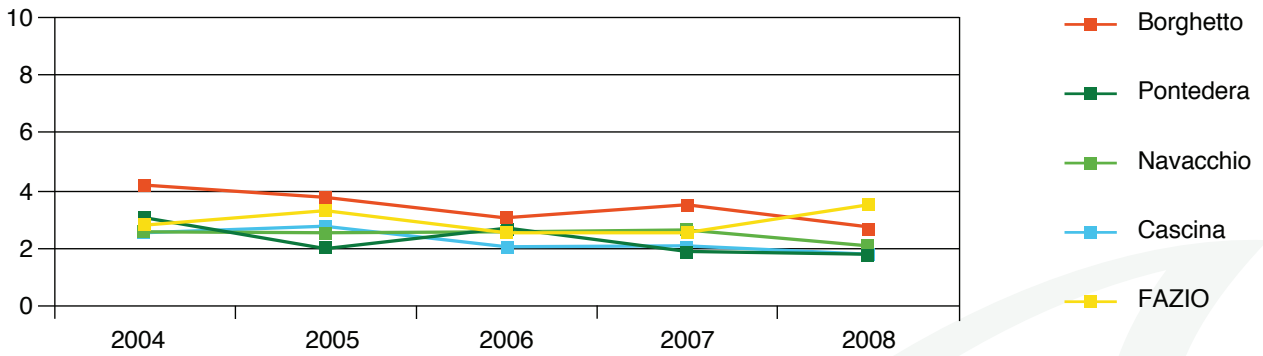
NO<sub>2</sub> - TREND MEDIE ANNUALI



Stazioni nel Comune di Pisa: Passi, Borghetto, Oratoio, Fazio

Fonte: ARPAT

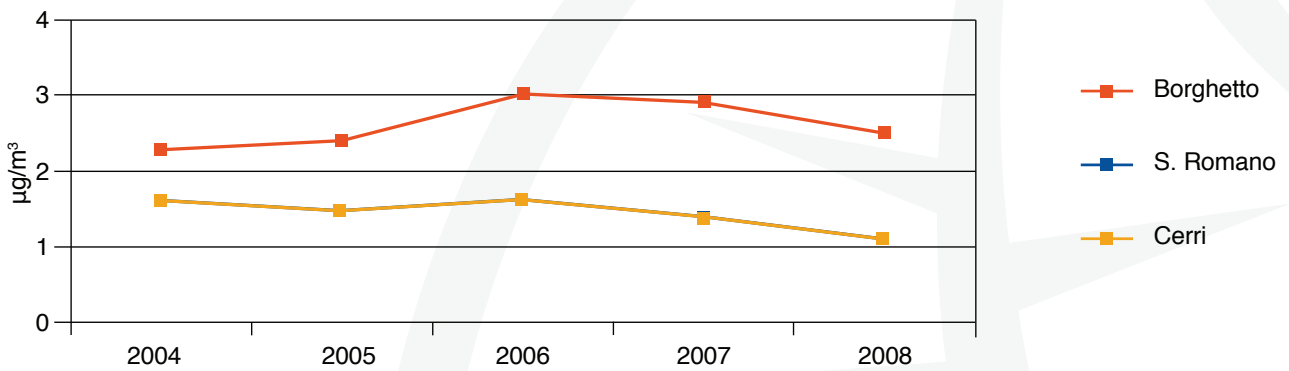
**CO - TREND MEDIE MASSIME DI 8 ORE**



Stazioni nel Comune di Pisa: Fazio, Borghetto

Fonte: ARPAT

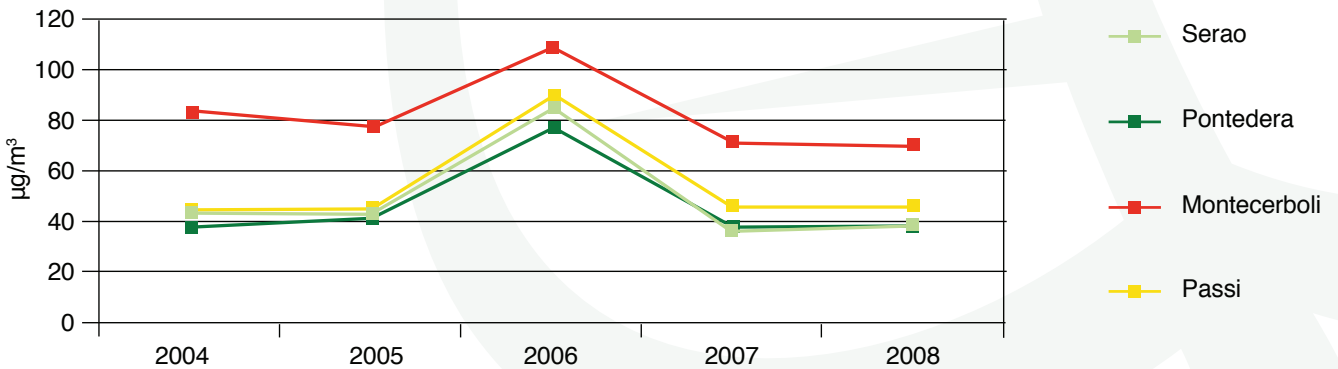
**BENZENE - TREND MEDIE ANNUALI**



Stazioni nel Comune di Pisa: Borghetto

Fonte: ARPAT

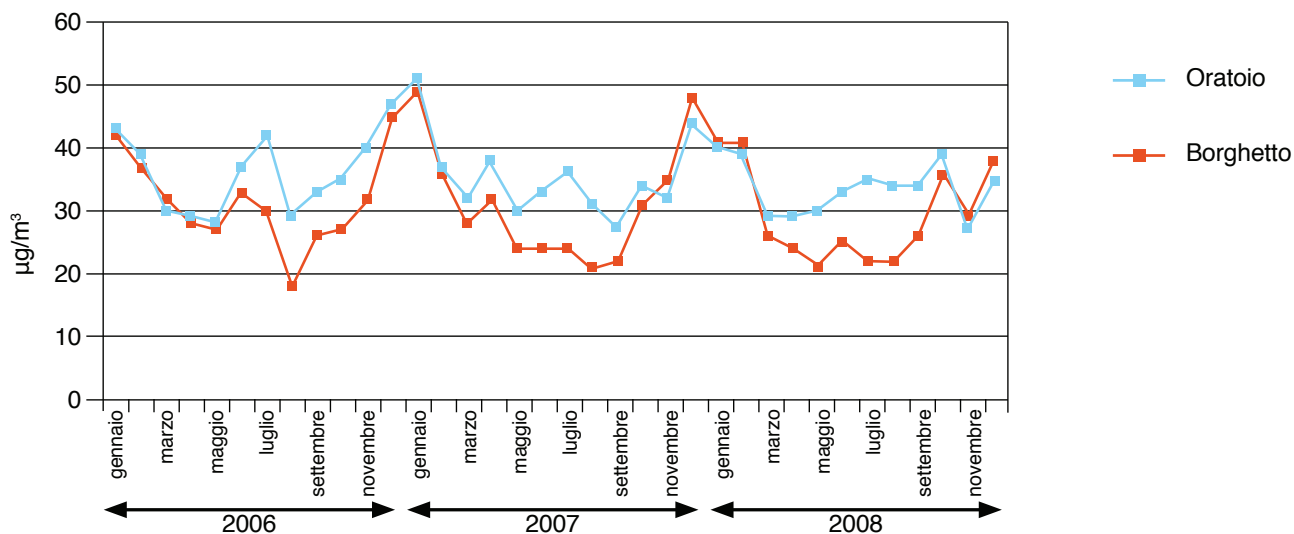
**OZONO - TREND MEDIE ANNUALI**



Stazioni nel Comune di Pisa: Passi

Fonte: ARPAT

### CONCENTRAZIONE MEDIE MENSILI PM10



Fonte: Elaborazione su dati ARPAT

CO	N° Medie massime giornaliere su 8 ore > 10 mg/ mc			VALORE LIMITE 10 mg/mc in vigore dal 01.01.2005
	ANNO	2006	2007	
Borghetto		0	0	0
Fazio		0	0	0

Fonte: Elaborazione su dati ARPAT

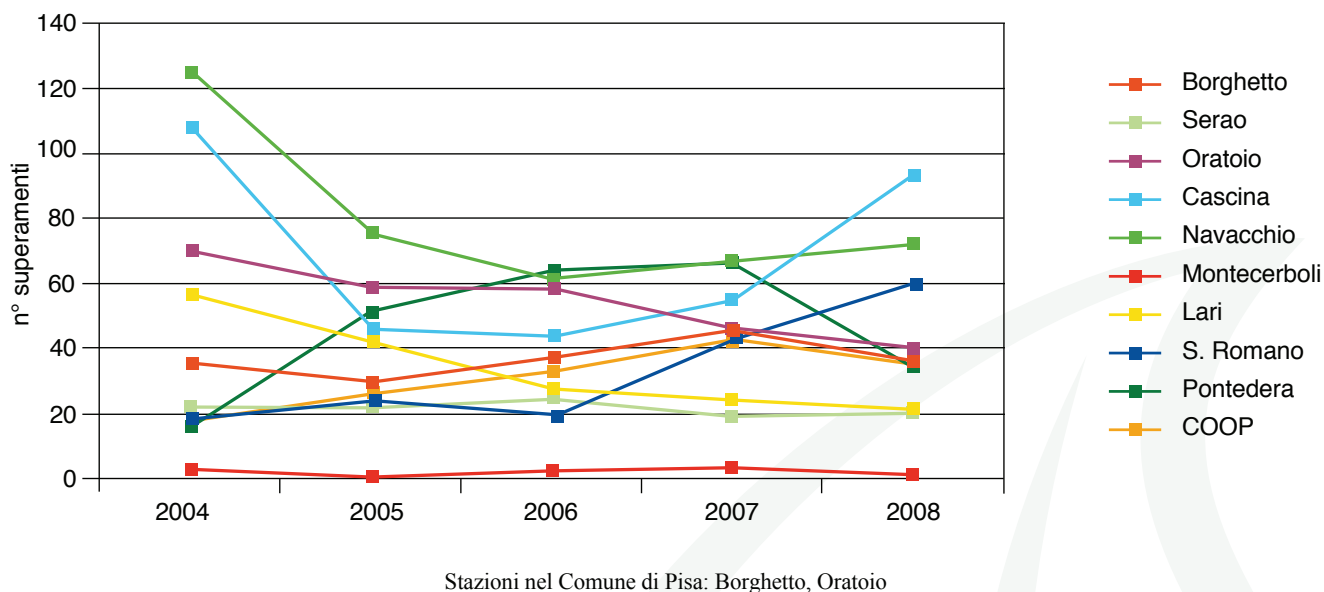
NO <sub>2</sub>	N° Medie orarie > 200 µg/mc			VALORE LIMITE 18 in vigore dal 01.01.2010
	ANNO	2006	2007	
Borghetto		0	0	0
Fazio		0	0	0
Oratoio		0	0	0
Passi		0	0	0

Fonte: Elaborazione su dati ARPAT

PM10	N° Medie giornaliere > 50 mg/ mc			VALORE LIMITE 35 in vigore dal 01.01.2005
	ANNO	2006	2007	
Borghetto		31	45	36
Oratoio		36	46	40

Fonte: Elaborazione su dati ARPAT



PM10 - TREND SUPERAMENTI LIMITE GIORNALIERO DI 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 

Fonte: ARPAT

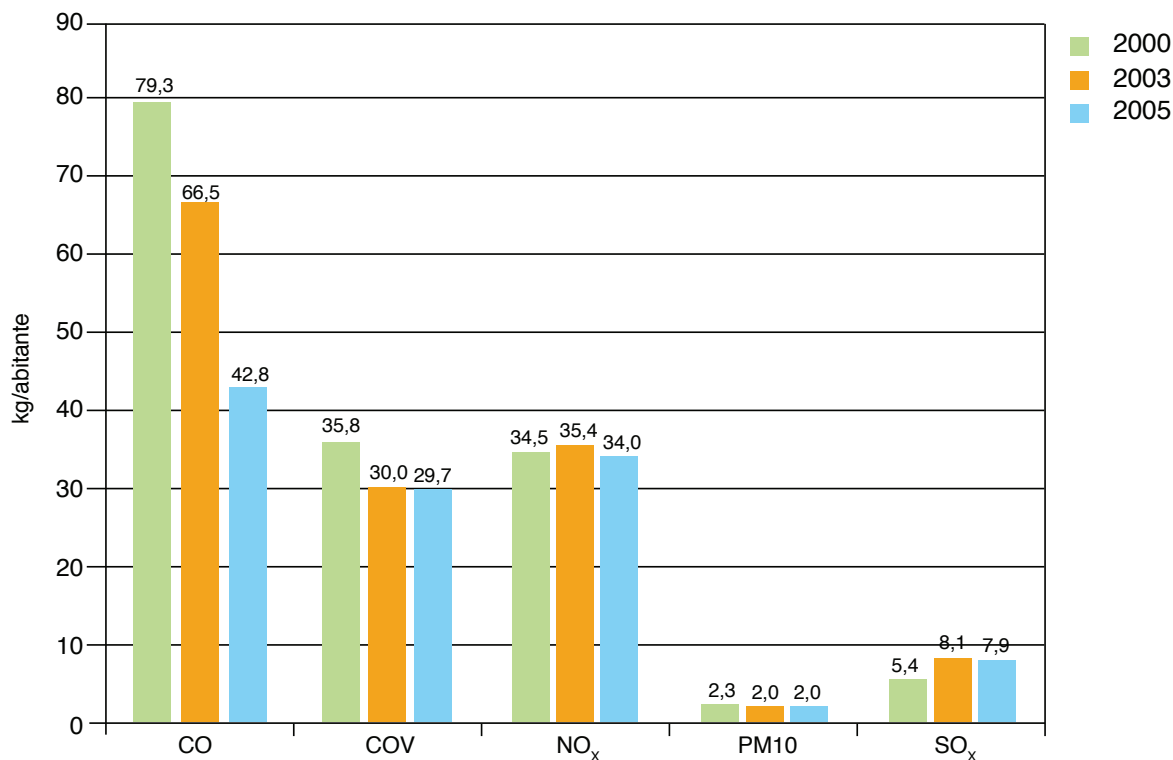
### Evidenze

- PM10.** Le concentrazioni medie annuali di PM10 misurate nelle stazioni di Borghetto e Oratoio rispettano il limite di 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , mantenendosi però sempre su livelli di concentrazione sostanzialmente stabili. Solamente nel 2008 si è notato una leggera diminuzione di concentrazione per le due stazioni. Per contro si osserva che il numero di 35 superamenti del limite medio giornaliero di 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  non è stato rispettato. Nel 2006 la stazione di Borghetto è rimasta entro il limite facendo registrare 31 superamenti, mentre la stazione di Oratoio ne ha registrati 36. Nel 2007 si è registrato un peggioramento comune ad entrambe sino a 45 - 46 superamenti. Questo valore si è poi abbassato nel 2008, ma rimanendo sempre al di sopra del limite, seppur di poco.
- Biossido di azoto.** Le stazioni nel Comune che hanno fatto registrare valori più alti di concentrazione media annuale di  $\text{NO}_2$  sono quelle di Fazio e Borghetto. Per entrambe si osserva una diminuzione della concentrazione dal 2004 al 2008, rientrando di poco al di sotto del limite di 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  che entrerà in vigore al 2010. Le stazioni di Passi e Oratoio mantengono un valore medio annuo al di sotto dei 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Dal punto di vista del rispetto della concentrazione media oraria di 200  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  con un limite di 18 superamenti non si riscontrano criticità in quanto non sono stati mai registrati superamenti per le quattro stazioni nel Comune tra il 2006 e il 2008.
- Monossido di carbonio.** I limiti posti sulle medie massime giornaliere di 8 ore di 10  $\text{mg}/\text{m}^3$  sono rispettati e tutti i valori massimi registrati sono dal 2005 al 2008 al di sotto dei 4  $\text{mg}/\text{m}^3$ . Il monossido di carbonio non costituisce quindi una criticità significativa, anche per i punti caratterizzati da un'alta incidenza del traffico veicolare.
- Benzene.** La misura viene effettuata dalla sola stazione del Borghetto nel territorio comunale. Il valore limite che si registra tra il 2004 e il 2008 è compreso tra 2 e 3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Si trova quindi al di sotto del limite di 5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  che entrerà in vigore dal 2010.
- Ozono.** I valori relativi all'ozono vengono rilevati dalla stazione dei Passi. In base ai valori calcolati sul triennio 2006 - 2008, si vede che il limite bersaglio che sarà vigente dall'anno 2013, pur risultando formalmente rispettato, verrebbe quasi raggiunto con i 23 superamenti avvenuti rispetto ai 25 massimi previsti.

## 2.3.3 Emissioni in atmosfera (P)

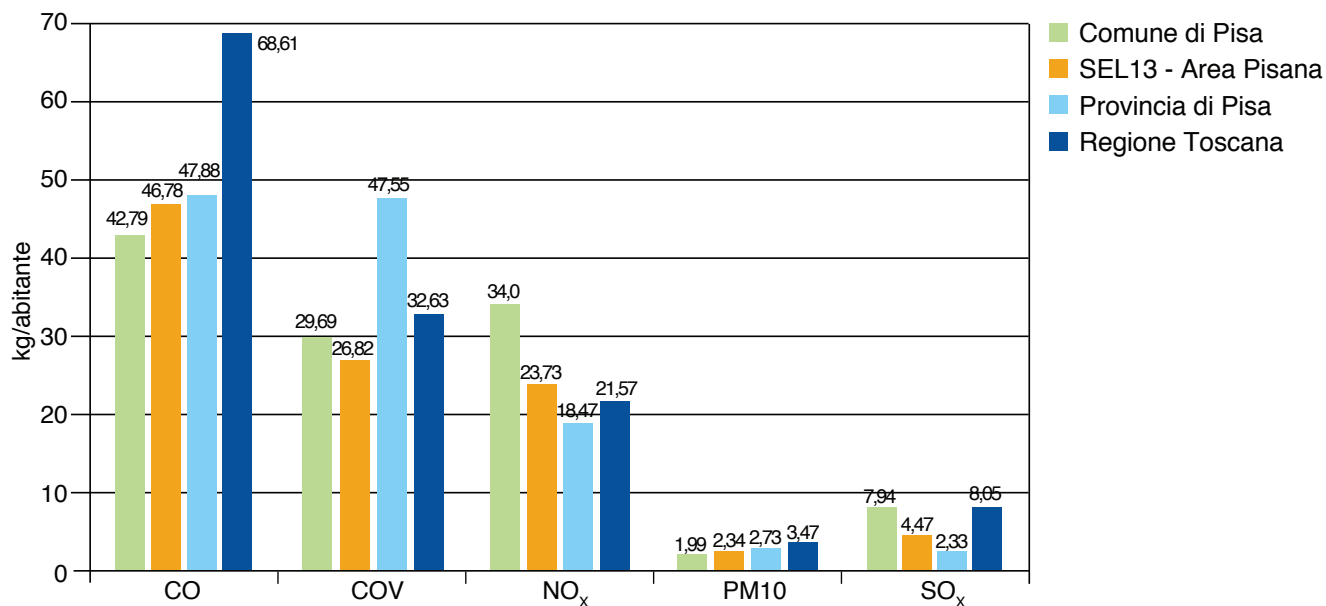
### Indicatori

CONFRONTO DELLE EMISSIONI INQUINANTI PRO CAPITE NEL COMUNE DI PISA



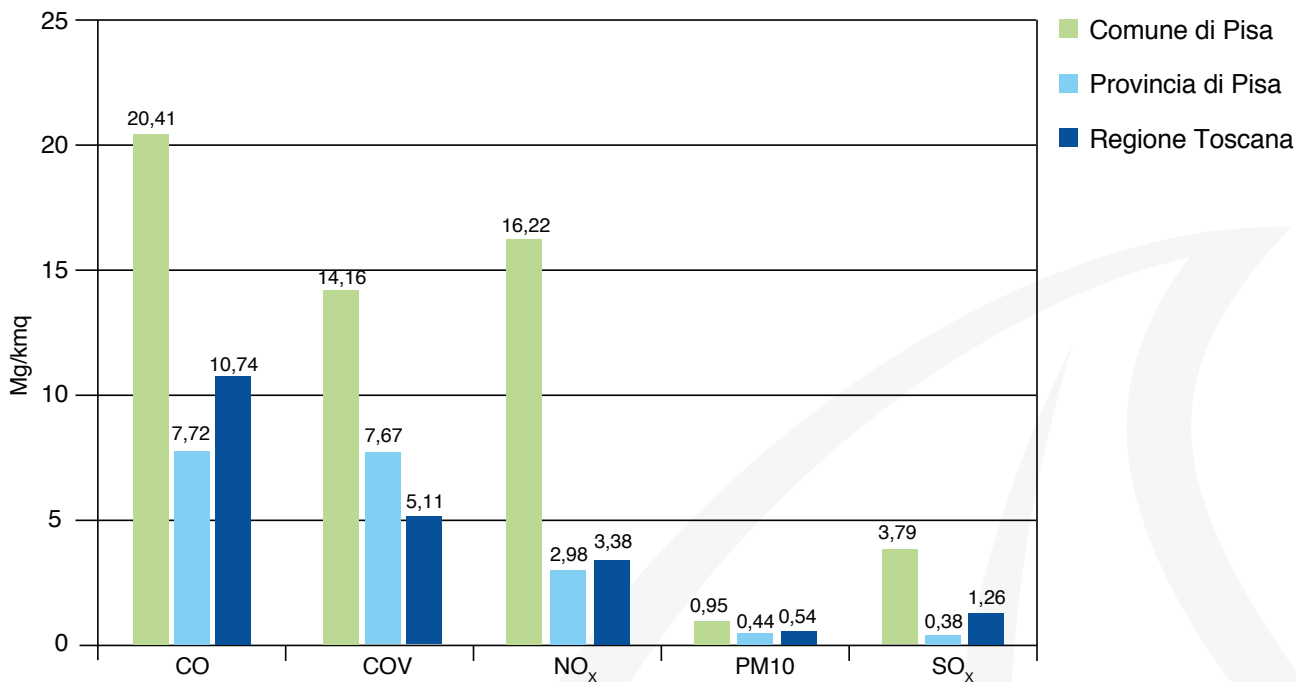
Fonte: Elaborazione su dati Inventario Regionale delle Sorgenti di Emissione (IRSE)

EMISSIONI INQUINANTI PRO CAPITE - ANNO 2005



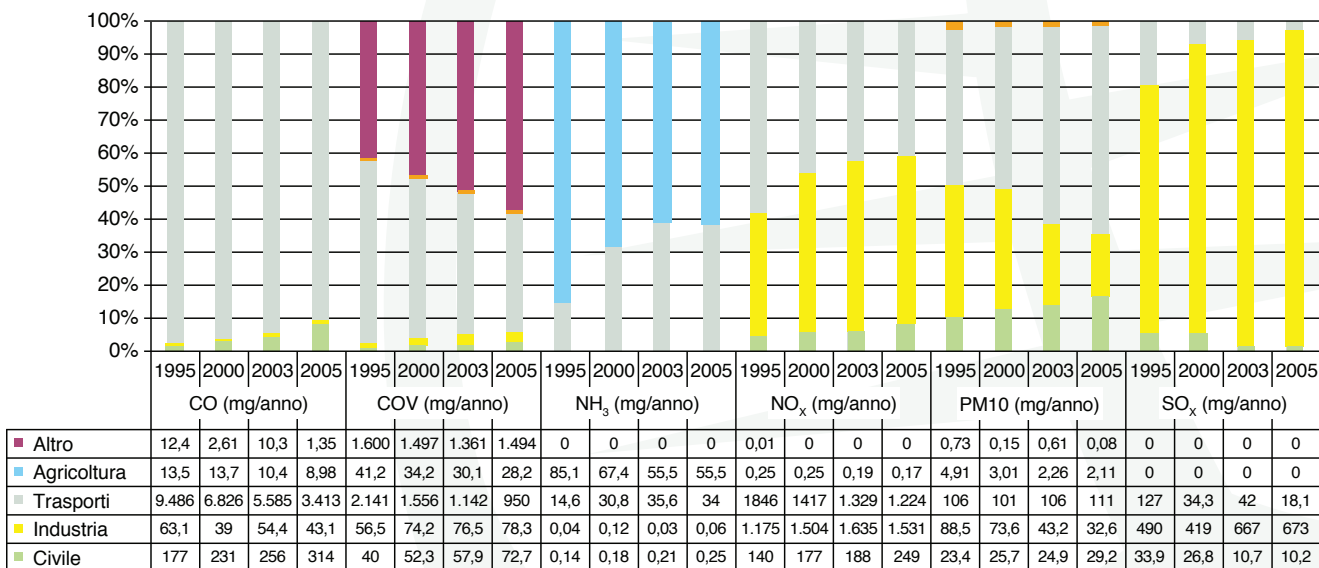
Fonte: Elaborazione su dati Inventario Regionale delle Sorgenti di Emissione (IRSE)

EMISSIONI mg/kmq - ANNO 2005



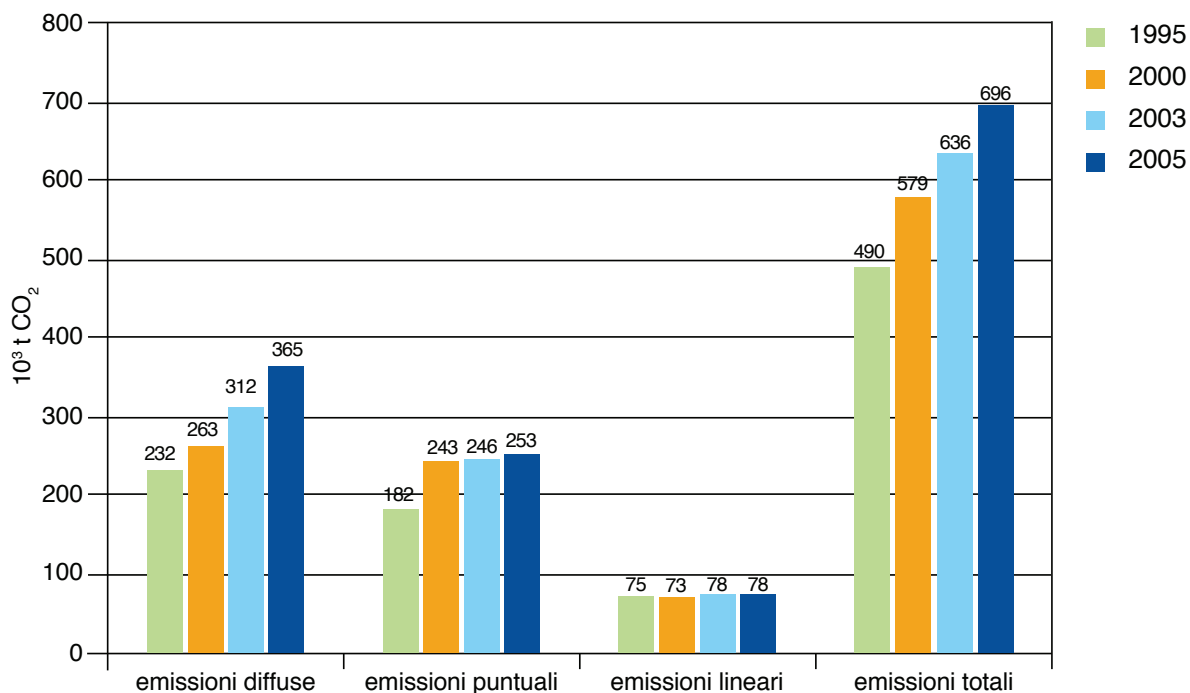
Fonte: Elaborazione su dati Inventario Regionale delle Sorgenti di Emissione (IRSE). 1 Mg = 1t

EMISSIONI TOTALI PER SORGENTE DI INQUINAMENTO - COMUNE DI PISA



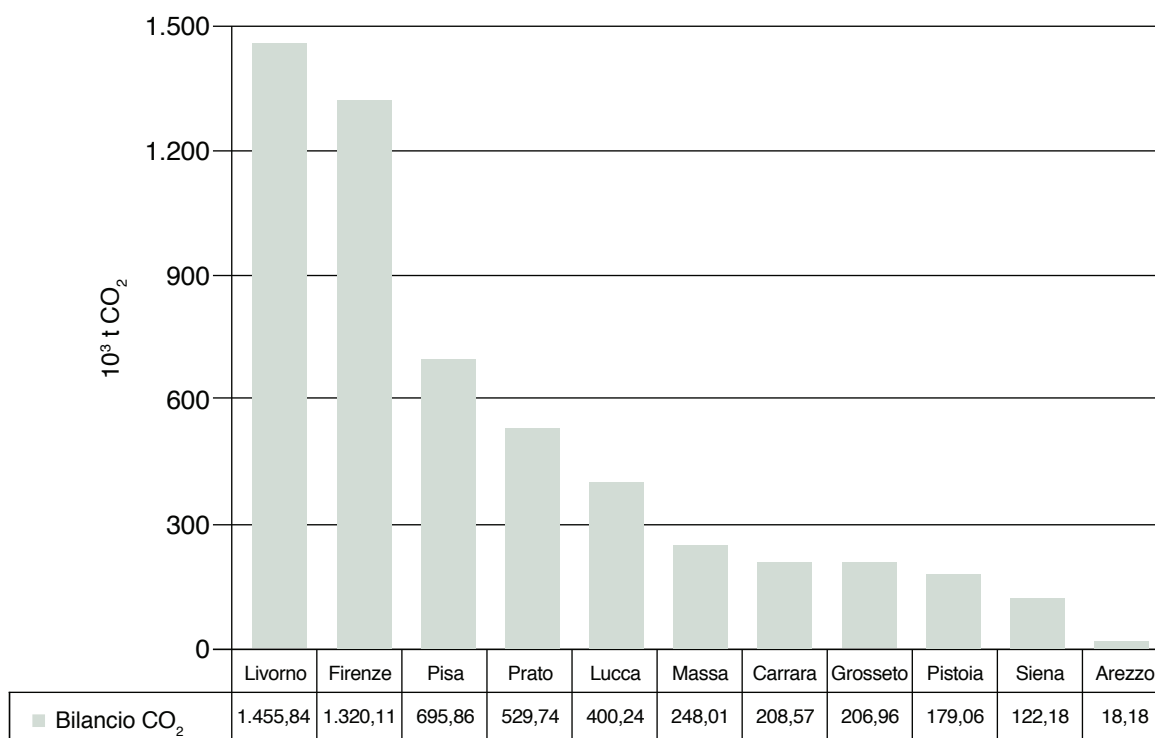
Fonte: Elaborazione su dati Inventario Regionale delle Sorgenti di Emissione (IRSE). 1 Mg = 1t

## EMISSIONI DI CO<sub>2</sub> NEL COMUNE DI PISA



Fonte: Elaborazione su dati Inventario Regionale delle Sorgenti di Emissione (IRSE)

## BILANCIO CO<sub>2</sub> COMUNALE PER I CAPOLUOGHI DI PROVINCIA IN TOSCANA (2005)



Fonte: Elaborazione su dati Osservatorio Kyoto - [www.osservatoriokyoto.it](http://www.osservatoriokyoto.it)

### *Evidenze*

- La quantità di emissioni di CO pro capite nel Comune di Pisa presenta, nell'anno 2005 rispetto ai valori del 2003, una netta diminuzione. Anche le quantità di COV, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub> presentano una diminuzione, ma ben più leggera. La quantità di emissioni di PM10 pro capite invece rimane costante e si nota che la variazione tra il 2000 e il 2005 non è comunque molta (da 2,3 kg/ab a 2 kg/ab). È possibile che si riscontri qualche differenza tra i valori degli anni 2000 e 2003 riportati nel Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del 2006, ripresi da IRSE 2003, e i valori da IRSE 2005 a cui si fa qui riferimento. Questo perché ad ogni aggiornamento dell'inventario vengono ricalcolati anche i valori degli anni precedenti in modo tale che sia mantenuta la congruenza tra la metodologia utilizzata per il calcolo dell'ultimo anno.
- Confrontando i quantitativi di inquinante nel Comune di Pisa rispetto ai quantitativi riferiti alla Provincia, si vede che nel Comune si hanno quantitativi inferiori pro capite per quanto riguarda CO, COV e PM10. Sono invece al di sopra dei quantitativi medi provinciali gli NO<sub>x</sub> e SO<sub>x</sub> pro capite. Questo tipo di osservazioni è valido anche per un confronto tra Comune di Pisa e Regione Toscana. Si delineavano quindi situazioni analoghe a quelle che si osservavano dai dati del 2003.
- La densità emissiva dei carichi inquinanti per il Comune di Pisa nel 2005 risulta maggiore per tutti gli inquinanti esaminati rispetto ai valori che si riferiscono alla scala provinciale e regionale.
- La suddivisione delle sorgenti di inquinamento in Civile, Industria, Trasporti, Agricoltura consente di individuare i settori maggiormente responsabili per le diverse tipologie di inquinanti. Il settore dei Trasporti ha un ruolo consistente nell'emissione di CO, COV, NO<sub>x</sub> e PM10. Per l'emissione di quest'ultimo parametro si è visto aumentare sempre più la responsabilità del settore dei trasporti, a fronte di una diminuzione dal settore industriale.
- Le emissioni di CO<sub>2</sub> nel Comune di Pisa sono in aumento. Il trend di crescita è confermato anche per il periodo dal 2003 al 2005, dove si è passati da 636.000 t a 696.000 t CO<sub>2</sub>. L'incremento maggiore è dovuto a emissioni di tipo diffuso. L'incremento di CO<sub>2</sub> è stato più contenuto rispetto al 2003 per quanto riguarda le emissioni puntuali, mentre le emissioni lineari si sono mantenute sui livelli del 2003.
- Tra i Capoluoghi di Provincia toscani, il Comune di Pisa è al terzo posto della graduatoria di bilancio di CO<sub>2</sub> più elevato, superando Prato che occupava la terza posizione nel 2005. I Comuni di Livorno e Firenze si confermano i comuni che danno un maggiore apporto di CO<sub>2</sub> in atmosfera, incrementando anch'essi la loro quota rispetto al 2003.

#### *2.3.4 Provvedimenti sul traffico (R)*

### *Evidenze*

- **Accordo con la Regione.** Il Comune di Pisa, in coerenza e continuità con gli anni precedenti, ha sottoscritto il 10 maggio 2007 un accordo con la Regione Toscana il cui obiettivo è quello di ridurre, in particolare, i livelli di concentrazione dei PM10 nelle aree urbane in modo da raggiungere il rispetto dei valori limite di tale sostanza inquinante previsti dal D.M. n. 60/02.
- **Limitazione di accesso al centro urbano.** Il Comune ha disposto la limitazione dell'accesso al centro urbano degli autoveicoli più inquinanti (circa il 70% del territorio comunale).
- **Domeniche ecologiche.** Il Comune di Pisa ha sostenuto l'attivazione delle "Domeniche Ecologiche"; nel 2008 l'ultima delle quali è stata il 30 novembre.
- **Piani di azione comunale.** Il Comune di Pisa sta adottando una serie di iniziative per migliorare la qualità dell'aria cittadina attraverso Piani di Azione Comunale per il risanamento e il mantenimento della qualità dell'aria ambiente
- **Incentivi GPL e Metano.** Sono stati stanziati dalla Regione Toscana una serie di incentivi per l'acqui-

sto di ciclomotori, auto bifuel e veicoli merci, nonché per la trasformazione di auto a metano o GPL con lo scopo di favorire la sostituzione dei veicoli più inquinanti.

ECOINCENTIVI		
Anno	Importo stanziato dalla Regione Toscana	Tipologie di mezzi idonei ad ottenere l'ecoincentivo
2004	€ 178.356,00	Acquisto: veicoli a 2 ruote (ciclomotori, biciclette elettriche); auto bifuel (benzina e/o metano - benzina e/o gpl); veicoli merci (inferiore a 3,5t)
2005	€ 178.356,00	Introduzione di incentivi per la trasformazione di veicoli da benzina a gpl e/o metano
2006	€ 169.041,00	Trasformazione di auto da EURO 0 e acquisto di veicoli bifuel e veicoli merci (previa rottamazione)
2007	€ 102.500,00	Acquisto ciclomotori, auto bifuel e veicoli merci, trasformazioni (previa rottamazione)
2008	€ 112.639,00	Acquisto ciclomotori elettrici e biciclette elettriche (previa rottamazione) e trasformazioni auto

Fonte: Ufficio Qualità dell'Aria - Direzione Ambiente, Comune di Pisa

- Mobility Manager.** Il Comune di Pisa, essendo un'organizzazione con più di 800 dipendenti, ha nominato con Delibera Giunta Comunale n. 2 del 08 gennaio 2007, il Mobility Manager con i seguenti compiti: monitorare gli spostamenti casa - lavoro dei dipendenti; incentivare sistemi alternativi all'uso del mezzo privato (telelavoro, agevolazione acquisto abbonamenti, ecc.); redigere il piano di mobilità casa - lavoro. Il compito principale di questa figura è di ridurre l'uso del mezzo privato garantendo una riduzione del traffico cittadino con conseguente miglioramento della qualità dell'aria per partecipazione alla riduzione delle emissioni dovute a traffico veicolare.
- Controllo caldaie.** Il Comune di Pisa ha attivato una procedura capillare di verifica degli impianti termici attraverso l'Agenzia Energetica Pisana (AEP), cui ha affidato sia i controlli a campione sia i controlli a tappeto ai sensi della normativa vigente (D.Lgs 192/2005). La percentuale di impianti di potenza inferiore ai 35 kW autocertificati correttamente è in crescita: dal 2006 al 2008 si è passati dal 74% all'80% circa.

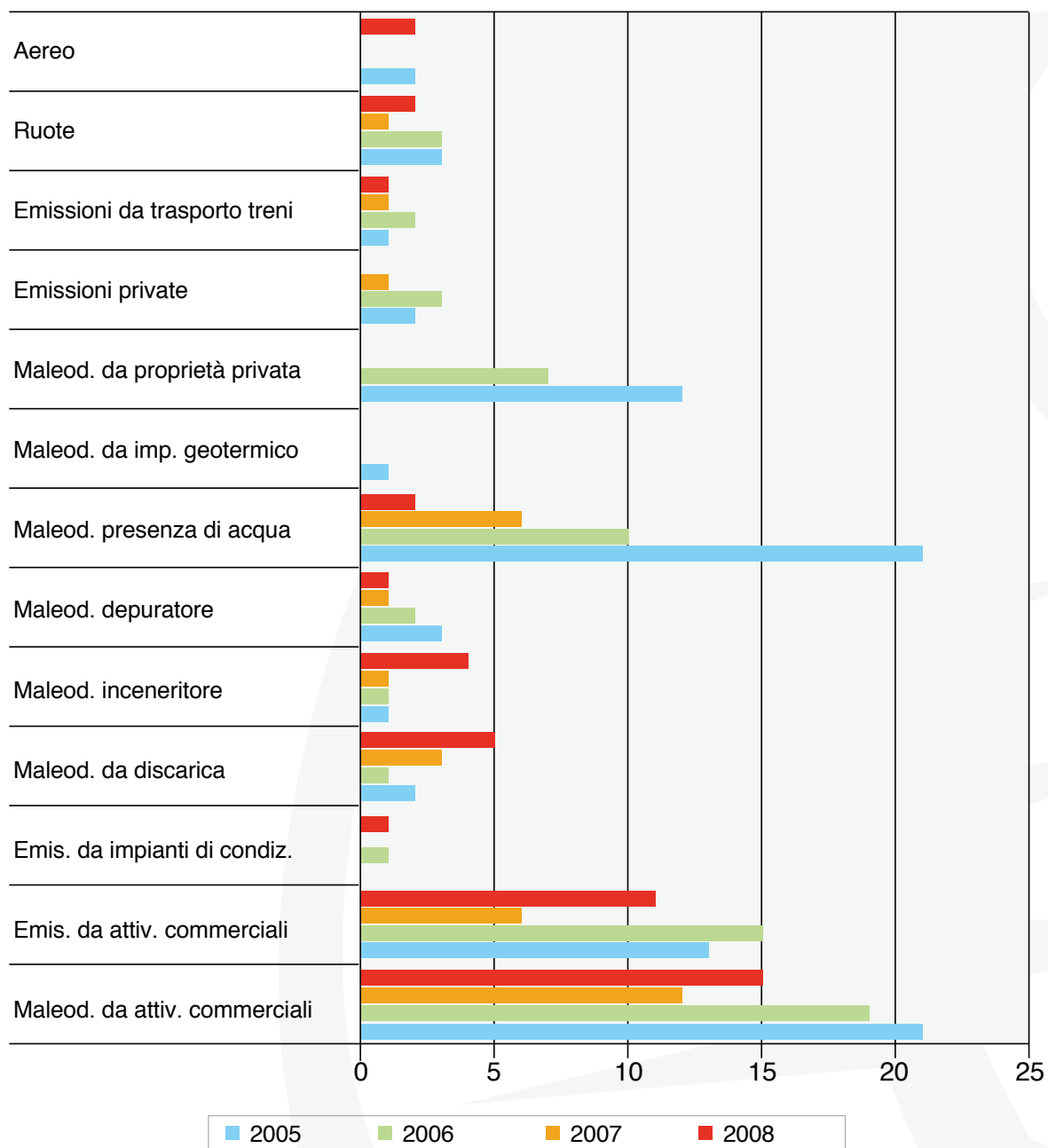
CONTROLLI IMPIANTI TERMICI													
		TOT IMPIANTI			AUTOCERTIFICATI CORRETTAMENTE			MANCATI INCONTRI			IMPIANTI MESSI FUORI SERVIZIO		
		2006	2007	2008	2006	2007	2008	2006	2007	2008	2006	2007	2008
<35kW	N°	1.673	1.602	2.743	1.232	1.238	2.188	30	0	0	103	79	41
	% SUL TOT IMPIANTI	-	-	-	73,64	77,28	79,77	1,79	0,00	0,00	6,16	4,93	1,49
>35kW	N°	91	153	196	-	-	-	1	6	7	0	5	12
	% SUL TOT IMPIANTI	-	-	-	-	-	-	1,10	3,92	3,57	0,00	3,27	6,12
TOT	N°	1.764	1.755	2.939	1.232	1.238	2.188	1	6	7	103	84	53
	% SUL TOT IMPIANTI	-	-	-	-	-	-	0,06	0,34	0,24	5,84	4,79	1,80

Fonte: Elaborazione su dati AEP / Ufficio Qualità dell'aria - Direzione Ambiente, Comune di Pisa

## 2.4 ESPOSTI 2005 - 2008

Esposti pervenuti ad ARPAT nel periodo 2005 - 2008.

ESPOSTI INQUINAMENTO ATMOSFERICO NEL COMUNE DI PISA (2005 - 2008)



Fonte: Elaborazione su dati ARPAT - Elenco esposti

