

RAPPORTO PROVINCIALE QUALITÀ DELL'ARIA

Valutazione dei risultati del monitoraggio per l'anno 2009 della qualità dell'aria nella provincia di Siena

INDICE

1ª SEZIONE

- 1 Caratterizzazione del contesto territoriale**
- 2 Struttura della rete di rilevamento**
- 3 Efficienza della rete di rilevamento**
- 4 Limiti normativi**
- 5 Dati rilevati nell'anno 2009**
 - 5.1 Valori degli indicatori**
 - 5.2 Andamenti annuali degli indicatori**
- 6 Situazione rispetto al Valore Limite**
 - 6.1 Monossido di Carbonio, confronto con i Valori Limite**
 - 6.2 Biossido di Azoto, confronto con i Valori Limite**
 - 6.3 Materiale Particolato PM10, confronto con i Valori Limite**
 - 6.4 Benzene, confronto con i Valori Limite**
- 7 Considerazioni riassuntive e finali**

2ª SEZIONE

- 1 Strumenti e metodi**
- 2 Elaborazioni integrative**
 - 2.1 Mappa-calendario dei superamenti di valori limite per le medie giornaliere di PM₁₀**
 - 2.2 Valori dei percentili degli inquinanti misurati**
 - 2.3 Soglie di Valutazione**
- 3 La meteorologia**
- 4 Descrizione sintetica delle campagne effettuate con mezzi mobili**

1ª SEZIONE

1. Caratterizzazione del contesto territoriale

Comune di Siena

Il territorio comunale è un importante nodo della viabilità della Toscana centro meridionale. L'area urbana stessa è attraversata direttamente da alcune importanti vie di comunicazione come il raccordo autostradale Siena-Firenze, la SGC Siena-Grosseto, la S.G.C. Siena-Bettolle-Perugia, nonché della S.R. 222 "Chiantigiana" e della S.R. 441 "Massetana"; l'area urbana è inoltre attraversata dalla S.R. 2 "Cassia" e dalla "Tangenziale Ovest di Siena" che funge da circonvallazione nord-sud della città, scorrendo lungo il lato ovest dell'area stessa.

Tabella 1.1 - Informazioni generali sul contesto territoriale di Siena (dati aggiornati al 2007).

| INFORMAZIONI GENERALI (dati aggiornati al 31/12/2007) | |
|--|-----------------------|
| Popolazione residente nell'area urbana | 31.000 |
| Estensione area urbana (Km ²) | 10.4 |
| Estensione Centro Abitato (Km ²) | 34.3 (come da C.d.S.) |
| Estensione Zone a Traffico Limitato (Km ²) | 1.67 |
| Estensione Aree Pedonali Urbane (Km ²) | 0.008 |
| Altitudine s.l.m. minima (metri) | 166 |
| Altitudine s.l.m. massima (metri) | 414 |

Il Comune di Siena dispone di un Piano Urbano del Traffico (P.U.T.).

Il parco veicolare urbano, al 31/12/2007, risulta costituito da:

- circa 36800 autoveicoli;
- circa 4100 automezzi per il trasporto merci (compresi 280 autobus);
- circa 10000 motocicli/motoveicoli.

Inoltre il territorio urbano è infine interessato per circa 5 km dalla tratta ferroviaria Firenze - Siena - Chiusi sulla quale transitano treni (passeggeri e merci) con motrici alimentate a gasolio.

Non si dispongono di informazioni dettagliate in merito alla mobilità ed ai flussi degli spostamenti.

Comune di Poggibonsi

Il territorio comunale è da sempre un nodo della viabilità della Toscana centro meridionale. La stessa area urbana è attraversata direttamente da alcune importanti vie di comunicazione, come il raccordo autostradale Siena – Firenze, la S.R. 2 “Cassia”, la S.R. 68 “di Val di Cecina” e la S.R. 429 “di Val d’Elsa”.

Di seguito sono riportati alcuni dati sul contesto territoriale urbano di Poggibonsi, aggiornati al 31/12/2008).

Tabella 1.2 - Informazioni generali sul contesto territoriale urbano di Poggibonsi.

| INFORMAZIONI GENERALI (dati aggiornati al 31/12/2008) | |
|--|-----------------------|
| Popolazione residente nell’area urbana | 21700 circa |
| Estensione area urbana (Km ²) | 4.1 (solo capoluogo) |
| Estensione Centro Abitato (Km ²) | 7.52 (come da C.d.S.) |
| Estensione Zone a Traffico Limitato (Km ²) | 0.083 |
| Estensione Aree Pedonali Urbane (Km ²) | n.d. |
| Altitudine s.l.m. minima (metri) | 80 |
| Altitudine s.l.m. massima (metri) | 360 |

I dati principali in merito agli spostamenti e le rispettive modalità nel comune di Poggibonsi sono riferiti ad una indagine ISTAT 2001, secondo la quale i movimenti per studio e lavoro sono pari a circa 1/3 degli spostamenti totali nel giorno feriale tipo mentre gli altri spostamenti prevalenti sono dovuti ad altre motivazioni e a frequenze occasionali.

Il flusso complessivo censito nel 2001 per soli motivi di lavoro si attesta sul valore di 13.120 spostamenti/giorno (con sostanziale prevalenza di impiego dei mezzi privati), mentre quello per motivi di studio è pari a 5.209 spostamenti/giorno (con prevalente impiego di mezzi pubblici).

Il flusso complessivo di spostamenti per lavoro e studio risulta così ripartito:

- il 47% dei movimenti interni al comune, di cui il 36% per motivi legati allo studio e il 64% per motivi legati al lavoro;
- il 29% dei movimenti generati dal comune verso l’esterno del comune, di cui il 21% per motivi legati allo studio, e il 79% per motivi legati al lavoro;
- il 24% dei movimenti in ingresso attratti dal territorio comunale, di cui il 23% per motivi legati allo studio, e il 77% per motivi legati al lavoro.

Da uno studio sulla mobilità presente nel capoluogo che ha riguardato una serie di conteggi manuali del volume di traffico nelle ore di punta dalle 17.00 alle 20.00, abbinati ad una indagine origine/destinazione in opportune sezioni stradali (Tages 2006), risulta che, rispetto ad un analogo studio del 2003, i flussi di traffico sono incrementati del 16%. In particolare gli autoveicoli ed i commerciali leggeri sono incrementati del + 13% mentre i veicoli commerciali pesanti e gli autobus sono aumentati del 106% ed i veicoli a due ruote del + 145%.

Il parco veicolare urbano, al 31/12/2007, risulta costituito da:

- circa 19473 autoveicoli (circa il 62% alimentati a benzina, il 3% a GPL o metano e il rimanente 35% a gasolio) di cui 12% Euro-0, 7% Euro-1, 27% Euro-2, 28% Euro-3, 26% Euro-4;
- circa 3067 automezzi per il trasporto merci (più del 90% alimentati a gasolio) di cui 17% Euro-0, 10% Euro-1, 24% Euro-2, 38% Euro-3, 10% Euro-4;

- 2634 motocicli di cui il 56% Euro-0, 23% Euro-1, 19% Euro-2, 2% Euro-3.

La rete dei servizi del trasporto pubblico locale è sostanzialmente strutturata su 3 linee a cui si aggiungono altre corse specializzate per il trasporto scolastico e per il collegamento con i cimiteri. L'utenza del servizio è prevalentemente scolastica e comunque per motivi di studio. Il movimento passeggeri del servizio urbano nel giorno scolastico tipo (da un'analisi del 2007) è di 1.209 utenti (5209).

Il territorio comunale è inoltre attraversato dal raccordo autostradale Siena - Firenze che comporta il transito su territorio urbano (per un tratto di circa 3 km) di circa 31000 veicoli/giorno (di cui 64% di autovetture, 24% di veicoli commerciali leggeri e 12% di veicoli commerciali pesanti).

Inoltre il territorio urbano è infine interessato per 3 km dalla tratta ferroviaria Firenze - Siena - Chiusi sulla quale transitano 62 treni regionali e 8 treni merci, tutti con motrici alimentate a gasolio.

Il Comune di Poggibonsi ha approvato il Piano Urbano del Traffico (P.U.T.) nel 2003 mentre è disponibile anche se non approvato un Piano Urbano della Mobilità (P.U.M.) del 2005 che è stato applicato in parte progressivamente.

2. Struttura della rete di rilevamento

La rete provinciale di rilevamento 2009 della qualità dell'aria è basata su due stazioni fisse di misura ubicate rispettivamente nel comune di Siena (loc. Due Ponti) e nel comune di Poggibonsi (Largo Campidoglio), entrambe classificate urbane-traffico. Ad esse sono affiancate altre attrezzature mobili per l'esecuzione di campagne di indagine di durata limitata (dai 15 ai 40 giorni circa). Tali attrezzature consistono in un autolaboratorio (camper attrezzato con strumentazione per la misura degli inquinanti tradizionali e di alcuni parametri meteorologici) e in due cabine trasportabili munite ciascuna di un acquisitore automatico specifico (una dotata di polverimetro sequenziale, l'altra dotata di sistema automatico di campionamento con fiale adsorbenti).

La stazione di Siena è dotata di strumentazione per la misura degli inquinanti tradizionali (ossidi d'azoto, monossido di carbonio e polveri sottili) ad eccezione del biossido di zolfo. Per il solo parametro PM10 è stata inclusa nella rete regionale.

La stazione di Poggibonsi è dotata della stessa strumentazione (per la misura degli inquinanti tradizionali ad eccezione del biossido di zolfo); dal 2008 è stata disattivata la strumentazione meteorologica a causa di atti vandalici. Nel corso dell'anno 2010 la stazione cambierà ubicazione sempre nell'ambito del contesto urbano di Poggibonsi.

Presso entrambe le stazioni viene eseguito il monitoraggio dei parametri BTEX (benzene, toluene, etilbenzene e xilene) utilizzando campionatori passivi tipo Radiello, posizionati sul tetto delle cabine.

La manutenzione delle stazioni è in carico alla società privata Project Automation S.p.A. con la quale esiste una convenzione rinnovata da alcuni anni.

In data 10/09/2009 è stata eseguita dal personale del CRTQA di ARPAT una verifica della calibrazione dell'analizzatore di NOx della stazione di Siena, con esito positivo.

Figura 2.1 Mappa con ubicazione della stazione di misura di Siena ubicata in loc. Due Ponti.



Figura 2.2 Mappa con ubicazione della stazione di misura di Poggibonsi.



In tabella 2.1 sono riportate, per ogni stazione fissa di rilevamento della qualità dell'aria:

- il tipo di zona ed il tipo di stazione secondo la classificazione ARPAT della stazione in accordo alla Decisione 2001/752/CE;
- la georeferenziazione (coordinate Gauss Boaga) della postazione;
- l'eventuale Rete regionale (DGRT n. 27/06 per ozono, DGRT 377/06 per PM10) di appartenenza.

Le stazioni di misura appartenenti alle reti virtuali regionali sono mostrate in grassetto.

Tabella 2.1 - Individuazione delle stazioni di misura

| Comune, denominazione | Tipo zona (Decisione 2001/752/CE) | Tipo stazione (Decisione 2001/752/CE) | Appartenenza alla rete regionale |
|--------------------------------------|--|--|---|
| Siena, Loc. Due Ponti | Urbana | Traffico | PM10 |
| Poggibonsi, largo Campidoglio | Urbana | Traffico | - |

tipo zona Decisione 2001/752/CE:

- urbana: centro urbano di consistenza rilevante per le emissioni atmosferiche, con più di 3000-5000 abitanti
- periferica: periferia di una città o area urbanizzata residenziale posta fuori dall'area urbana principale)
- rurale: all'esterno di una città, ad una distanza di almeno 3 km; un piccolo centro urbano con meno di 3000 - 5000 abitanti è da ritenersi tale

tipo stazione Decisione 2001/752/CE:

- traffico: se la fonte principale di inquinamento è costituita dal traffico (se si trova all'interno di Zone a Traffico Limitato, è indicato tra parentesi ZTL)
- industriale: se la fonte principale di inquinamento è costituita dall'industria
- fondo: misura il livello di inquinamento determinato dall'insieme delle sorgenti di emissione non localizzate nelle immediate vicinanze della stazione; può essere localizzata indifferentemente in area urbana, suburbana o rurale

Tabella 2.2 - Informazioni relative alla localizzazione

| Nome stazione | Coordinate geografiche (Gauss Boaga) | | localizzazione stazione | | quota s.l.m. (metri) |
|---|---|---------|-------------------------|----------------------|----------------------------|
| | EGB | NGB | distanza strada (m) | distanza incrocio | |
| Siena, Loc. Due Ponti (rete regionale) | 1691056 | 4798611 | 6 | 10 | 240 |
| Poggibonsi, largo Campidoglio | 1674137 | 4814981 | 5 | 15 | 105 |

In tabella 2.3 sono riportati i parametri rilevati in ciascuna stazione.

Tabella 2.3 - Inquinanti/parametri rilevati in ciascuna stazione

| Stazione | SO ₂ | CO | NOx | PM10 | Benzene | O ₃ | Parametri meteo |
|---|-----------------|----|-----|------|---------|----------------|-----------------|
| Siena, Loc. Due Ponti (rete regionale) | - | X | X | X | X | - | - |
| Poggibonsi, largo Campidoglio | - | X | X | X | X | - | - |

3. Manutenzione della rete di rilevamento

Il buon funzionamento della rete di rilevamento è garantito con un contratto di manutenzione delle stazioni stipulato con la Project Automation S.p.A.; che prevede attività periodiche di manutenzione preventiva e ordinaria degli strumenti, oltre che attività di taratura annuale degli strumenti. Il contratto contempla anche gli interventi correttivi in caso di guasti e/o malfunzionamenti, a richiesta di ARPAT, il ripristino è previsto entro 72 ore lavorative dalla chiamata.

Nella tabella 3.1 di seguito è riportata l'efficienza riscontrata nel corso del 2009 per ogni singolo analizzatore delle due stazioni fisse di misura della rete di rilevamento della provincia di Siena.

Tabella 3.1 Efficienza degli analizzatori (le stazioni di misura appartenenti alle reti virtuali regionali sono mostrate in grassetto)

| | Efficienza (%) | | | | | |
|---|--|------|-----------------|-------------|------|---------|
| | Conformità alla normativa di riferimento (Direttiva 2008/50/CE - DM 60/02) | | | | | |
| | Parametro: dati orari (giornalieri per PM10) | | | | | |
| | SOx | NOx | NO ₂ | PM10 | CO | Benzene |
| Siena, Loc. Due Ponti (rete regionale) | - | 71.0 | 71.0 | 85.0 | 93.0 | - |
| Poggibonsi, largo Campidoglio | - | 87.0 | 87.0 | 81.0 | 91.0 | - |

4. Limiti normativi

In questo paragrafo sono riportati i limiti previsti per ciascun inquinante, schematizzati in tabelle.

Tabella 4.1 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/m ³ | 1.01.2005 |

Tabella 4.2 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/m ³ NO ₂ 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/m ³ NO ₂ | 1.01.2010 |
| Valore limite annuale per la protezione della vegetazione | Anno civile | 30 µg/m ³ NO _x | 1.01.2010 |
| Soglia di allarme | Anno civile Superamento di 3 ore consecutive | 400 µg/m ³ NO ₂ | 1.01.2010 |

Tabella 4.3 BIOSSIDO DI ZOLFO – normativa e limiti (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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più di 3 volte per anno civile | 1.01.2005 |
| Valore limite annuale per la protezione degli ecosistemi | Anno civile e inverno (1° Ottobre – 31 Marzo) | 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 19.07.2001 |
| Soglia di allarme | Anno civile Superamento di 3 ore consecutive | 500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 1.01.2010 |

Tabella 4.4 OZONO – normativa e limiti (punti B, C Allegato VII e punto B XII Direttiva 2008/50/CE - DLeg 183/04)

| | Periodo di mediazione | Valori di riferimento |
|---|--|--|
| Soglia di informazione. | Media massima oraria | 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
| Soglia di allarme. | Media massima oraria. | 240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
| Valore bersaglio per la protezione della salute umana. | Media su 8 ore massima giornaliera. | 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più di 25 giorni per anno civile come media su tre anni |
| Valore bersaglio per la protezione della vegetazione | AOT40, calcolato sulla base dei valori di 1 ora da maggio a luglio | 18.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ come media su 5 anni |
| Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana. | Media su 8 ore massima giornaliera. | 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
| Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione. | AOT40, calcolato sulla base dei valori di 1 ora da maggio a luglio | 6.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
| Beni materiali. | Media Annuale | 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |

Tabella 4.5 Materiale particolato PM10 – normativa e limiti (punto B Allegato XI - DM 60/02)

| | Periodo di mediazione | Valori 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/m ³ 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/m ³ PM10 | 1.01.2005 |

Tabella 4.6 Materiale particolato PM2,5 – normativa e limiti (punti C, D E Allegato XIV)

| | Periodo di mediazione | Valori limite | Data alla quale il valore limite deve essere raggiunto |
|--|-----------------------|--|--|
| Valore limite annuale per la protezione della salute umana | Anno civile | 25 µg/m ³ è applicato un margine di tolleranza del 20 % al giorno 11 giugno 2008, con riduzione il 1 gennaio successivo e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante fino a raggiungere lo 0% il 1 gennaio 2015 | 1.01.2015 |
| Obbligo di Concentrazione di esposizione per evitare effetti nocivi sulla salute umana | Anno civile | 20 µg/m ³ | 1.01.2015 |
| Valore Obiettivo per la protezione della salute umana | Anno civile | 25 µg/m ³ | 01.01-2010 |

Per quanto attiene il valore limite, il punto E prevede anche una fase 2 da raggiungersi il 1 gennaio 2020 con un valore pari a 20 µg/m³. Tale Valore limite è ritenuto indicativo in relazione alla verifica della Commissione da effettuarsi nel 2013, alla luce di ulteriori informazioni in materia di conseguenze sulla salute e sull'ambiente, fattibilità tecnica ed esperienza del valore obiettivo negli Stati membri.

Tabella 4.7 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/m ³ | 1.01.2010 |

5. Dati rilevati nell'anno 2009.

5.1 Valori degli indicatori

In questo paragrafo sono riportate, per ogni inquinante, i valori degli indicatori statistici, confrontati con i limiti dettati dalla normativa.

Per semplicità di consultazione è stato considerato opportuno inserire nelle tabelle che seguono esclusivamente i valori limite per la protezione della salute umana.

Le stazioni di misura appartenenti alle reti regionali virtuali sono riportate in grassetto con l'indicazione di appartenenza alla medesima rete.

Tutti i valori di concentrazione espressi in unità di massa (μg o mg) per metro cubo di aria (m^3) sono riferiti alla temperatura di 20°C ad esclusione del materiale particolato PM10 il quale è riferito alla temperatura dell'aria ambiente.

Al fine di inquadrare il contesto complessivo della qualità dell'aria, nella tabella 5.1 di seguito sono riportati i valori medi annuali di ogni inquinante misurato.

Tabella 5.1 - Valori medi annuali rete di SIENA, anno 2009

| Stazioni | CO mg/m^3 | NO ₂ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | NO _x $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | PM10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Benzene $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | O ₃ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
|---|------------------------------|---|---|----------------------------------|-------------------------------------|--|
| Siena, Loc. Due Ponti (rete regionale) | 0.4 | 37 | 64.4 | 19 | 1.1 | - |
| Poggibonsi, Campidoglio largo | 0.6 | 32 | 77.7 | 44 | 0.6 | - |

A seguire sono riportati, in tabelle dedicate per ogni inquinante, i valori degli indicatori statistici, messi a confronto con i limiti dettati dalla normativa.

Tabella 5.2 - Monossido di Carbonio

| Stazione | Tipo zona | Tipo stazione | N° Medie massime giornaliere su 8 ore > 10 mg/m ³ | Valore limite |
|--|-----------|---------------|--|---|
| Siena, Loc. Due Ponti (rete regionale) | U | T | 0 (max valore misurato: 2.3) | 10 mg/m³ (in vigore dal 1.01.2005) |
| Poggibonsi, Largo Campidoglio | U | T | 0 (max valore misurato: 2.6) | |

Tabella 5.3 - Biossido di Azoto

| Stazione | Tipo zona | Tipo stazione | N° medie orarie >200 µg/m ³ | Valore limite media oraria | Media annuale (µg/m ³) | Valore limite media annuale (µg/m ³) |
|--|-----------|---------------|--|---|------------------------------------|---|
| Siena, Loc. Due Ponti (rete regionale) | U | T | 25 | 200 (in vigore dal 1.01.2010) | 37 | 40 µg/m³ (in vigore dal 1.01.2010) |
| Poggibonsi, largo Campidoglio | U | T | 1 | | 32 | |

Tabella 5.4 - PM₁₀

| Stazione | Tipo zona | Tipo stazione | N° medie giornaliere >50 µg/m ³ | Valore limite del n° di superamenti | Media annuale (µg/m ³) | Valore limite media annuale (µg/m ³) |
|--|-----------|---------------|--|--|------------------------------------|---|
| Siena, Loc. Due Ponti (rete regionale) | U | T | 0 | 35 (in vigore dal 1.01.2005) | 20 | 40 µg/m³ (in vigore dal 1.01.2005) |
| Poggibonsi, largo Campidoglio | U | T | 89 | | 44 | |

Nella tabella 5.5 di seguito sono riportati, per ciascuna stazione, il valore massimo delle medie giornaliere di PM₁₀ registrato nel corso del 2009. Dato che la Direttiva 2008/50/CE conferma per il PM₁₀ la prescrizione del DM 60/02 di 35 superamenti annui del valore limite di 50 µg/m³ consentiti per la concentrazione media giornaliera, è stato ritenuto interessante riportare in tabella anche il 36° valore più alto delle medie giornaliere.

Tabella 5.5 – PM₁₀ Valori massimi delle medie giornaliere relativi all'anno 2009.

| Stazioni | Valore massimo delle medie giornaliere µg/m ³ | 36° valore più alto delle medie giornaliere µg/m ³ |
|---|---|--|
| Siena, Loc. Due Ponti (rete regionale) | 49 | 29 |
| Poggibonsi, largo Campidoglio | 121 | 61 |

La tabella seguente riporta i superamenti annui del valore limite di 50 µg/m³ per il PM₁₀, rilevati dalla stazione di Poggibonsi Largo Campidoglio, mentre nessun dato è riportato per Siena in quanto, come si è detto, non è stata mai superato il valore limite.

Tabella 5.6 – PM₁₀ - Elenco dei superamenti del Valore Limite per le medie giornaliere registrati presso la stazione di “Poggibonsi - Largo Campidoglio” misurati nell’anno 2009.

| Data | Valore medio giornaliero di PM ₁₀ µg/m ³ |
|----------|--|
| 01/01/09 | 52 |
| 02/01/09 | 84 |
| 03/01/09 | 53 |
| 05/01/09 | 80 |
| 06/01/09 | 85 |
| 08/01/09 | 80 |
| 09/01/09 | 59 |
| 10/01/09 | 109 |
| 11/01/09 | 73 |
| 12/01/09 | 121 |
| 13/01/09 | 70 |
| 15/01/09 | 60 |
| 16/01/09 | 110 |
| 17/01/09 | 110 |
| 18/01/09 | 53 |
| 19/01/09 | 90 |
| 22/01/09 | 114 |
| 23/01/09 | 69 |
| 26/01/09 | 76 |
| 27/01/09 | 53 |
| 28/01/09 | 62 |
| 30/01/09 | 68 |
| 31/01/09 | 59 |
| 04/02/09 | 65 |
| 06/02/09 | 58 |
| 07/02/09 | 51 |
| 09/02/09 | 51 |
| 10/02/09 | 59 |
| 12/02/09 | 65 |
| 14/02/09 | 53 |

| Data | Valore medio giornaliero di PM ₁₀ µg/m ³ |
|----------|--|
| 15/02/09 | 51 |
| 16/02/09 | 64 |
| 17/02/09 | 95 |
| 19/02/09 | 57 |
| 20/02/09 | 64 |
| 21/02/09 | 65 |
| 22/02/09 | 58 |
| 23/02/09 | 59 |
| 24/02/09 | 79 |
| 25/02/09 | 54 |
| 26/02/09 | 56 |
| 27/02/09 | 57 |
| 28/02/09 | 61 |
| 03/03/09 | 57 |
| 19/03/09 | 58 |
| 24/03/09 | 57 |
| 29/03/09 | 53 |
| 07/04/09 | 53 |
| 27/04/09 | 52 |
| 21/05/09 | 52 |
| 04/06/09 | 53 |
| 06/06/09 | 51 |
| 26/06/09 | 53 |
| 17/07/09 | 54 |
| 11/09/09 | 54 |
| 22/09/09 | 54 |
| 23/09/09 | 54 |
| 26/09/09 | 54 |
| 29/09/09 | 59 |
| 30/09/09 | 56 |

| Data | Valore medio giornaliero di PM ₁₀ µg/m ³ |
|----------|--|
| 01/10/09 | 59 |
| 27/10/09 | 53 |
| 28/10/09 | 54 |
| 29/10/09 | 67 |
| 30/10/09 | 61 |
| 11/11/09 | 59 |
| 12/11/09 | 55 |
| 13/11/09 | 65 |
| 14/11/09 | 64 |
| 16/11/09 | 54 |
| 17/11/09 | 71 |
| 18/11/09 | 70 |
| 19/11/09 | 66 |
| 20/11/09 | 76 |
| 21/11/09 | 61 |
| 22/11/09 | 53 |
| 24/11/09 | 61 |
| 25/11/09 | 67 |
| 26/11/09 | 55 |
| 02/12/09 | 58 |
| 03/12/09 | 58 |
| 05/12/09 | 52 |
| 12/12/09 | 51 |
| 17/12/09 | 52 |
| 18/12/09 | 66 |
| 20/12/09 | 58 |
| 21/12/09 | 56 |
| 24/12/09 | 53 |
| 31/12/09 | 52 |

Tabella 5.7 – BENZENE Valori medi relativi all'anno 2009

| Stazione | Tipo zona | Tipo stazione | Media annuale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | Valore limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) |
|--|-----------|---------------|--|---|
| Siena, Loc. Due Ponti (rete regionale) | U | T | 1.1 | 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (in vigore dal 1.01.2010) |
| Poggibonsi, largo Campidoglio | U | T | 0.6 | |

Le misure di benzene sono ottenute impiegando dei campionatori diffusivi passivi a simmetria radiale (tipo RADIELLO®) posizionati all'esterno delle stazioni di misura.

Per la stazione di Siena sono state eseguite 6 campagne della durata media di 41.5 giorni, comprendo un periodo temporale complessivo di 292 giorni nel corso del 2009. Il valore massimo di concentrazione è stato misurato nel periodo dal 7/05/2009 al 5/06/2009 ed è pari a 6.4 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$. Occorre dire che questo valore è del tutto anomalo rispetto a i risultati delle altre 5 campagne di misura, ed è probabilmente correlato ad un evento particolare.

Per la stazione di Poggibonsi sono state eseguite 5 campagne della durata media di 39 giorni ciascuna, comprendo un periodo temporale complessivo di 195 giorni nel corso del 2009. Il valore massimo di concentrazione è stato misurato nel periodo 3/04/09 - 6/05/09 ed è pari a 1.0 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$.

5.2 Andamenti annuali degli indicatori

Al fine di effettuare valutazioni appropriate dei dati rispetto ai valori limite, sono inserite le elaborazioni grafiche relative agli andamenti dei dati ottenuti negli anni (trend delle medie annuali e degli altri parametri che costituiscono la struttura dei valori limite) e le relative valutazioni. Tali grafici, suddivisi per inquinante, riporteranno una curva per ogni stazione di misura.

Nelle tabelle di seguito sono riassunti gli andamenti annuali dei vari indicatori per ciascuna singola stazione.

Tabella 5.9 – Andamenti annuali degli indicatori per la stazione di Siena

| Siena Loc. Due Ponti | CO | | NO ₂ | | | PM10 | | |
|-------------------------|--|--|--|--|---|--|--|--|
| | Max Conc. 8 ore (mg/m ³) | N°super. di 10 mg/m ³ | Max Conc. Oraria (µg/m ³) | Media periodo (µg/m ³) | n°super. di 200 µg/m ³ | Max Conc. 24 ore (µg/m ³) | Media periodo (µg/m ³) | n°super. di 50 µg/m ³ |
| 2003 | 3.6 | 0 | 237 | 46 | 4 | 130 | 42 | 79 |
| 2004 | 1.9 | 0 | 247 | 40 | 15 | 115 | 43 | 121 |
| 2005 | 2.0 | 0 | 208 | 46 | 2 | 96 | 37 | 64 |
| 2006 | 4.0 | 0 | 315 | 37 | 12 | 85 | 35 | 51 |
| 2007 | 3.8 | 0 | 251 | 31 | 3 | 65 | 27 | 13 |
| 2008 | 2.0 | 0 | 321 | 45 | 35 | 59 | 20 | 5 |
| 2009 | 2.3 | 0 | 319 | 37 | 25 | 49 | 19 | 0 |

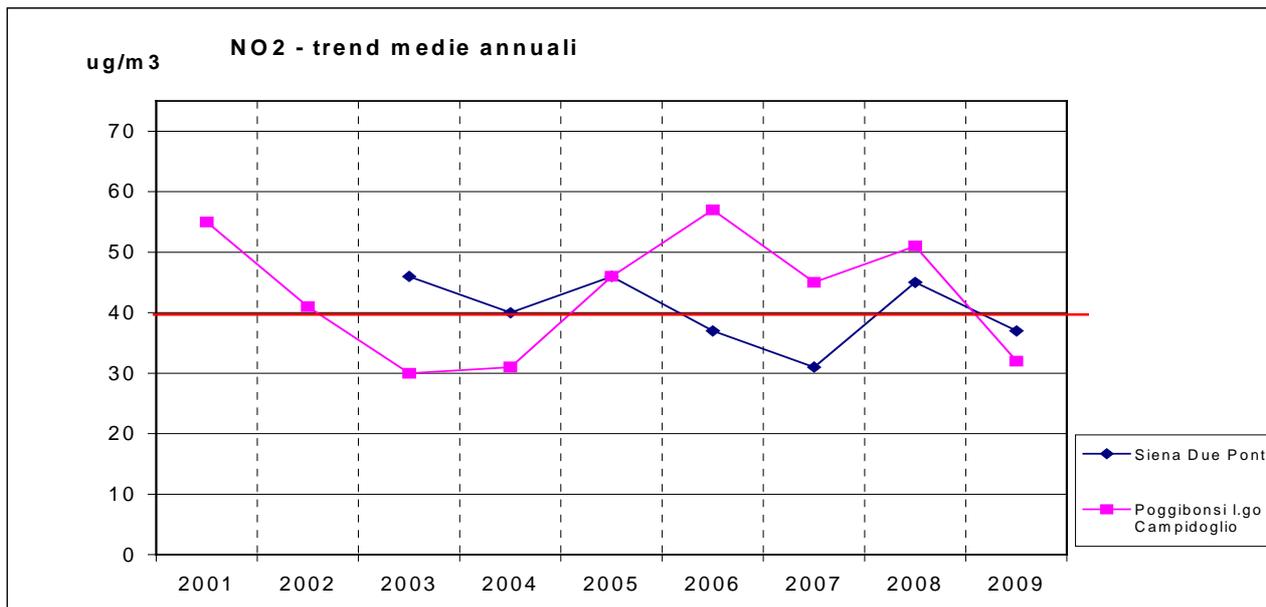
Tabella 5.10 – Andamenti annuali degli indicatori per la stazione di Poggibonsi

| Poggibonsi Largo Campidoglio | CO | | NO ₂ | | | PM10 | | |
|------------------------------------|--|--|--|--|---|--|--|--|
| | Max Conc. 8 ore (mg/m ³) | N°super. di 10 mg/m ³ | Max Conc. Oraria (µg/m ³) | Media periodo (µg/m ³) | n°super. di 200 µg/m ³ | Max Conc. 24 ore (µg/m ³) | Media periodo (µg/m ³) | n°super. di 50 µg/m ³ |
| 1999 | 6.4 | 0 | 192 | 44 | 0 | - | - | - |
| 2000 | 5.8 | 0 | 254 | 56 | 11 | - | - | - |
| 2001 | 3.7 | 0 | 234 | 55 | 3 | 142 | 49 | 57 |
| 2002 | 4.7 | 0 | 216 | 41 | 3 | 129 | 55 | 142 |
| 2003 | 3.8 | 0 | 140 | 30 | 0 | 52 | 16 | 1 |
| 2004 | 4.0 | 0 | 153 | 31 | 0 | 106 | 24 | 31 |
| 2005 | 3.9 | 0 | 198 | 46 | 0 | 96 | 43 | 90 |
| 2006 | 2.3 | 0 | 314 | 57 | 48 | 108 | 49 | 126 |
| 2007 | 4.7 | 0 | 231 | 45 | 3 | 96 | 44 | 97 |
| 2008 | 1.9 | 0 | 289 | 51 | 15 | 108 | 44 | 102 |
| 2009 | 2.6 | 0 | 225 | 32 | 1 | 121 | 44 | 89 |

Per evidenziare i trend dei valori annuali vengono riportati alcuni grafici che esaminano e confrontano tra loro i valori di tali indicatori.

Nel grafico di figura 5.1 sono confrontati gli andamenti delle medie annuali di NO₂ delle due stazioni di misura.

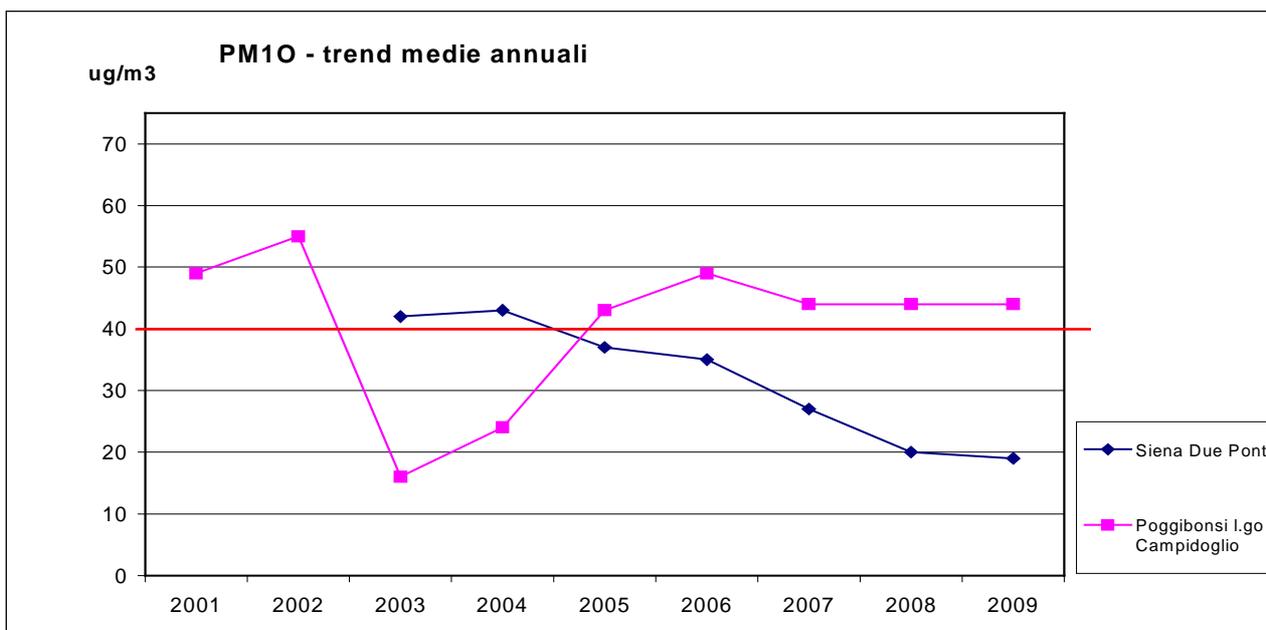
Figura 5.1 – NO₂ andamenti delle medie annuali rilevate dalle due stazioni di misura.



Dal grafico sopra si vede come gli andamenti delle medie annuali di NO₂ delle due stazioni di misura siano paragonabili, le variazioni rispetto al 2008 sono di una diminuzione del 37% per la stazione di Poggibonsi e del 18% per la stazione di Siena, entrambi i valori annuali sono inferiori al limite di 40µg/m³. (in vigore dal 01/01/2010).

Nel grafico di figura 5.2 sono invece confrontati gli andamenti delle medie annuali di PM₁₀ delle due stazioni di misura.

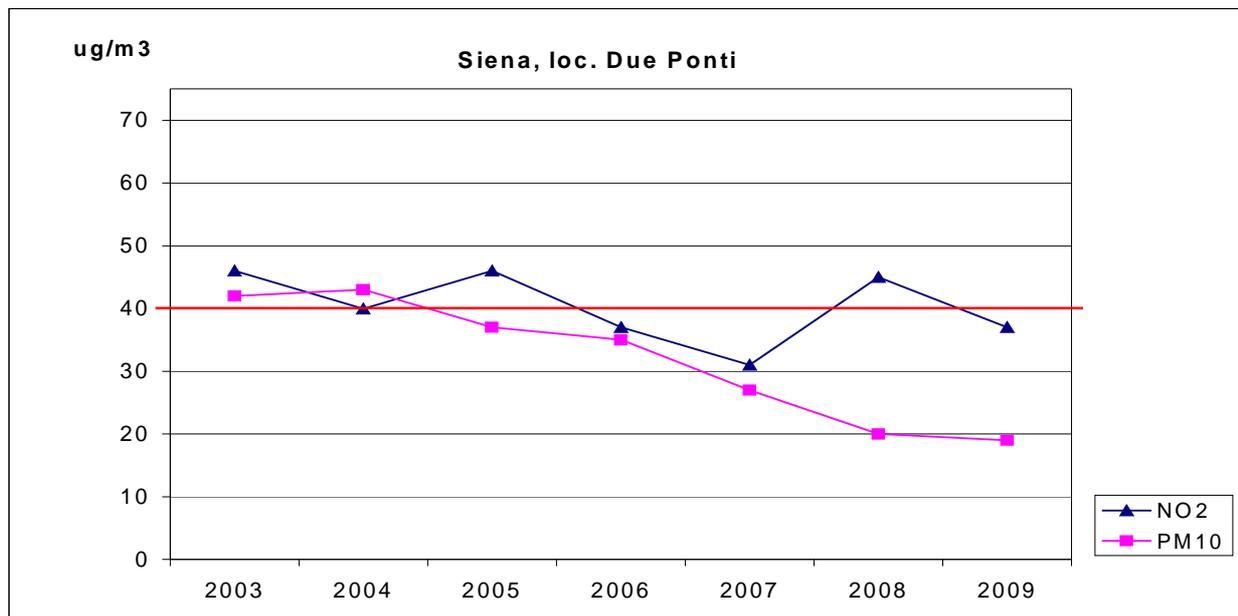
Figura 5.2 – PM₁₀ andamenti delle medie annuali rilevate dalle due stazioni di misura.



Dal grafico di figura 5.2 sopra si vede come gli andamenti delle medie annuali di PM₁₀ delle due stazioni di misura siano molto stabili rispetto al 2008; la media annuale misurata dalla stazione di Siena è di 19 µg/m³ rispetto ai precedenti 20 µg/m³, quella misurata a Poggibonsi è di 44 µg/m³, identica ai due anni precedenti. Questo valore è superiore al limite medio annuale di 40 µg/m³.

Nel grafico di figura 5.3 seguente sono riportati gli andamenti delle medie annuali di NO₂ e PM₁₀ della stazione di Siena.

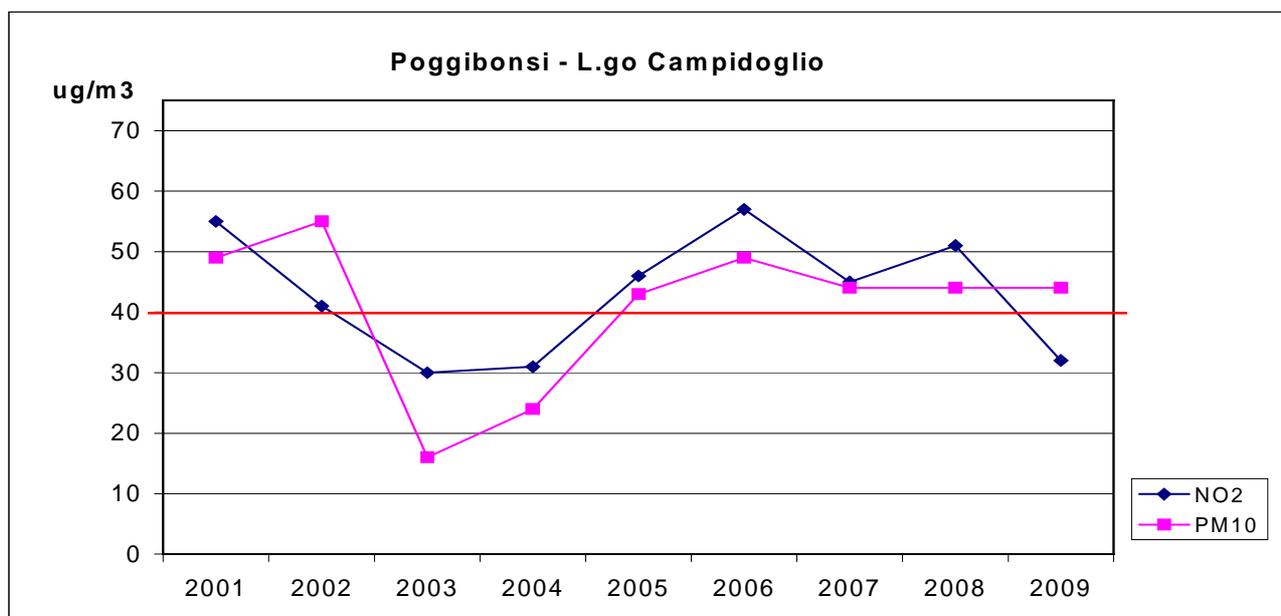
Figura 5.3 – Andamenti delle medie annuali di NO₂ e PM₁₀ rilevate dalla stazione di Siena.



Dal grafico di figura 5.3 sopra si vede come per la stazione di Siena gli andamenti delle medie annuali di NO₂ e PM₁₀ abbiano una tendenza alla diminuzione, con una variazione di -18% per il biossido d'azoto ed una quasi stabilità per il PM₁₀. Appare risolta la controtendenza registrata nel 2008 per i due parametri.

Nel grafico di figura 5.4 seguente sono riportati gli andamenti delle medie annuali di NO₂ e PM₁₀ della stazione di Poggibonsi.

Figura 5.4 – Andamenti medie annuali di NO₂ e PM₁₀ rilevate dalla stazione di Poggibonsi.



Dal grafico di figura 5.4 sopra si vede per la stazione di Poggibonsi la perfetta stabilità del PM₁₀ rispetto alla diminuzione del NO₂.

6. Situazione rispetto ai Valore Limite

In questo capitolo sono riportate le valutazioni riguardanti i valori degli indicatori elaborati e presentati nel paragrafo precedente in relazione ai rispettivi VL definiti dalla legislazione che disciplina la qualità dell'aria, e suddivise per singolo inquinante.

6.1 Monossido di Carbonio, confronto con i Valori Limite

Per quanto riguarda questo indicatore anche per il 2009, così come negli anni precedenti, si registrano valori molto al di sotto dei limiti normativi (circa 1/5 del VL)

6.2 Biossido di Azoto, confronto con i Valori Limite

Questo parametro presenta nel 2009 un netto miglioramento rispetto all'anno precedente in ambedue le stazioni di misura, con valori delle medie annuali inferiori al valore limite di $40\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Particolarmente significativa la diminuzione a Poggibonsi, dove è stato registrato un solo superamento del valore limite orario di $200\mu\text{g}/\text{m}^3$ rispetto ai 15 dell'anno precedente.

Per la stazione di Siena i superamenti del limite orario sono stati 25, quindi superiori ai 18 concessi dalla normativa vigente a partire dal 01/01/2010.

Come già scritto nel rapporto riferito all'anno 2008, per la situazione di Siena rispetto al biossido d'azoto si ritengono rilevanti due aspetti:

Il primo riguarda la modifica della viabilità nella zona sud-est di Siena (a pochi chilometri dalla stazione di misura) con conseguente incremento di traffico nelle ore di punta nelle aree immediatamente a ridosso della stazione stessa.

Il secondo è legato alla presenza, nelle immediate vicinanze della stazione di misura, del deposito di automezzi dell'azienda senese di trasporto pubblico, che potrebbe avere un'influenza, seppur limitata, nelle prime ore del mattino.

6.3 Materiale Particolato PM10, confronto con i Valori Limite

Come evidenziato nei paragrafi precedenti, per questo indicatore si registrano situazioni completamente diverse per le due stazioni di misura.

Per la stazione di Siena il valore medio annuo misurato è di $19 \mu\text{g}/\text{m}^3$, ben inferiore al valore limite di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e stabile rispetto al valore misurato nel 2008. Per quanto riguarda inoltre le concentrazioni medie giornaliere, non è stato registrato alcun superamento del valore limite di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Per la stazione di Poggibonsi, per il terzo anno consecutivo è stato misurato un valore medio annuo di $44 \mu\text{g}/\text{m}^3$, superiore al valore limite di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Per quanto riguarda le concentrazioni medie giornaliere, si registrano 89 superamenti del valore limite di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, ben al di sopra dei 35 concessi dalla normativa vigente, anche se inferiori ai 105 del 2008.

Con i risultati del 2009 si dispone di una serie statistica significativa per alcune considerazioni generali su Poggibonsi:

- 1) il valore medio annuo di $44 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pare essere il valore di fondo riferibile al punto di misura;
- 2) assumendo un graduale miglioramento del parco autoveicoli circolante (incremento dell'uso del filtro antiparticolato per i motori a gasolio), il fatto che le medie annuali siano stabili fa ritenere che un elevato valore delle polveri sia caratteristico di un'area geografica più estesa, comprendente buona parte dell'abitato ed evidentemente dovuto alla scarsa ventilazione (medie annuali di velocità del vento intorno a 0.5 m/s).

6.4 Benzene, confronto con i Valori Limite

Per quanto riguarda questo indicatore anche per il 2009, così come negli anni precedenti, si registrano valori molto al di sotto dei limiti normativi (circa 1/5 del VL)

7. Considerazioni riassuntive e finali

Il monitoraggio della qualità dell'aria relativo all'anno 2009 conferma un trend di stabilità del monossido di carbonio (CO) e del Benzene, ampiamente al di sotto dei limiti normativi.

Per gli altri inquinanti, rispetto all'anno 2008, si evidenzia:

- Stabilità del parametro PM_{10} per entrambe le stazioni di Siena e Poggibonsi. Sono ormai consolidati nel tempo il rispetto del valore limite annuale per Siena (con zero superamenti del valore medio giornaliero) ed il superamento per Poggibonsi (con 89 superamenti del valore medio giornaliero rispetto ai 35 ammessi dalla normativa);
- Miglioramento in entrambe le stazioni per il parametro NO_2 con medie annuali inferiori al limite di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Sono stati rilevati 25 superamenti del valore limite orario a Siena ed uno solo a Poggibonsi.

2^a SEZIONE

1. Strumenti e metodi

La strumentazione automatica installata nelle stazioni fisse di misura della rete di rilevamento della qualità dell'aria della provincia di Siena è elencata nella tabella sottostante:

tabella S2.1.1 - Strumentazione automatica rete della provincia di Siena

| Inquinante | Marca/ Modello | Principio Misura | Limite Rilevabilità | Precisione |
|------------------|---------------------|-------------------------|---------------------|------------|
| NO _x | Teledyne API 200A | chemioluminescenza | 0.4 ppb | < 0.5% |
| CO | Teledyne API 300 | Assorbimento IR | < 0.050 ppm | 0.5% |
| PM ₁₀ | Environment MPM101M | Assorbimento raggi beta | | |

2. Elaborazioni integrative

2.1 Mappa-calendario dei superamenti di valori limite per le medie giornaliere di PM₁₀.

Nella tabella S2.21 della pagina seguente è riportata una mappa/calendario dei superamenti di valori limite per le medie giornaliere di PM₁₀ rilevati nel corso del 2009 dalle due stazioni di misura.

Tabella S2.2.1 - Mappa dei superamenti relativi al VL della media giornaliera di materiale particolato PM10

| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |
|-----------|------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|----|-----|----|----|----|-----|-----|----|----|----|----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| gennaio | Siena (rete regionale) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Poggibonsi | 52 | 84 | 53 | | 80 | 85 | | 80 | 59 | 109 | 73 | 121 | 70 | | 60 | 110 | 110 | 53 | 90 | | | 114 | 69 | | | 76 | 53 | 62 | | 68 | 59 |
| febbraio | Siena (rete regionale) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Poggibonsi | | | | 65 | | 58 | 51 | | 51 | 59 | | 65 | | 53 | 51 | 64 | 95 | | 57 | 64 | 65 | 58 | 59 | 79 | 54 | 56 | 57 | 61 | | | |
| marzo | Siena (rete regionale) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Poggibonsi | | | 57 | | | | | | | | | | | | | | | | 58 | | | | | 57 | | | | | 53 | | |
| aprile | Siena (rete regionale) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Poggibonsi | | | | | | | 53 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 52 | | | | |
| maggio | Siena (rete regionale) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Poggibonsi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 52 | | | | | | | | | |
| giugno | Siena (rete regionale) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Poggibonsi | | | | 53 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 51 | | | | |
| luglio | Siena (rete regionale) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Poggibonsi | | | | | | | | | | | | | | | | | 54 | | | | | | | | | | | | | | |
| agosto | Siena (rete regionale) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Poggibonsi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| settembre | Siena (rete regionale) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Poggibonsi | | | | | | | | | | | 54 | | | | | | | | | | | 54 | 54 | | | 54 | | | 59 | 56 | |
| ottobre | Siena (rete regionale) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Poggibonsi | 59 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 53 | 54 | 67 | 61 | |
| novembre | Siena (rete regionale) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Poggibonsi | | | | | | | | | | | 59 | 55 | 65 | 64 | | 54 | 71 | 70 | 66 | 76 | 61 | 53 | | | 61 | 67 | 55 | | | | |
| dicembre | Siena (rete regionale) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Poggibonsi | | 58 | 58 | | 52 | | | | | | | 51 | | | | | 52 | 66 | | 58 | 56 | | | 53 | | | | | | | 52 |

2.1 Valori dei percentili degli inquinanti misurati.

Nelle tabelle di seguito sono riportati alcuni parametri statistici relativi alle distribuzioni dei valori misurati dei vari inquinanti nelle due stazioni di Siena e Poggibonsi.

Tabella S2.2.2 – CO concentrazioni medie orarie: massimi e percentili.

| | Siena loc. Due Ponti [$\mu\text{g}/\text{Sm}^3$] | Poggibonsi, I.go Campidoglio [$\mu\text{g}/\text{Sm}^3$] |
|-----------------------|--|--|
| Massimo valore orario | 2.7 | 4.9 |
| 99,9°percentile | 2.7 | 4.4 |
| 98°percentile | 1.4 | 2.6 |

Tabella S2.2.3 – CO media mobile su 8 ore concentrazioni orarie: massimi e percentili.

| | Siena loc. Due Ponti [$\mu\text{g}/\text{Sm}^3$] | Poggibonsi, I.go Campidoglio [$\mu\text{g}/\text{Sm}^3$] |
|----------------------------|--|--|
| Massimo media mobile 8 ore | 2.3 | 2.6 |
| 98°percentile | 0.8 | 1.3 |
| Mediana | 0.3 | 0.5 |

Tabella S2.2.4 – NO₂ concentrazioni medie orarie: massimi e percentili.

| | Siena loc. Due Ponti [$\mu\text{g}/\text{Sm}^3$] | Poggibonsi, I.go Campidoglio [$\mu\text{g}/\text{Sm}^3$] |
|-----------------------|--|--|
| Massimo valore orario | 319 | 225 |
| 99,9°percentile | 263 | 167 |
| 99,8°percentile | 230 | 157 |
| 98°percentile | 130 | 104 |
| 50°percentile | 28 | 26 |

Tabella S2.2.5 – NO_x concentrazioni medie orarie: massimi e percentili.

| | Siena loc. Due Ponti [$\mu\text{g}/\text{Sm}^3$] | Poggibonsi, I.go Campidoglio [$\mu\text{g}/\text{Sm}^3$] |
|-----------------------|--|--|
| Massimo valore orario | 653 | 768.3 |
| 99,9°percentile | 302 | 525 |
| 99,8°percentile | 275 | 503 |
| 98°percentile | 155 | 301 |
| 50°percentile | 38 | 56 |

Tabella S2.2.6 – PM₁₀ Concentrazioni medie giornaliere: massimo; 98°, 90° e 50° percentile.

| | Siena loc. Due Ponti [$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$] | Poggibonsi, I.go Campidoglio [$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$] |
|----------------------------------|--|--|
| Massimo valore medio giornaliero | 49 | 121 |
| 98°percentile | 38.6 | 90 |
| 90°percentile | 30 | 64 |
| 50°percentile | 19 | 41 |

2.2 Soglie di Valutazione.

Per ogni sostanza inquinante viene di seguito riportato il confronto dei livelli misurati con i valori delle relative soglie di valutazione superiore ed inferiori, nonché dei relativi valori limite.

CO Protezione della salute umana – media mobile 8 ore

Soglia di Valutazione Inferiore (SVI) = $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$
 Soglia di Valutazione Superiore (SVS) = $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$
 Valore Limite (VL) = $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Tabella S2.2.7 CO media mobile 8 ore. Soglie di valutazione per la protezione della salute umana

| % dati | $\leq \text{SVI}$ < 5 | $\text{SVI} < \dots \leq \text{SVS}$ 5 ÷ 7 | $\text{SVS} < \dots \leq \text{VL}$ 7 ÷ 10 | > VL 10 | N° totale dati (Media mobile 8 ore) |
|---|--------------------------|---|---|------------|--|
| Siena, Loc. Due Ponti (rete regionale) | 100 | 0 | 0 | 0 | 8111 |
| Poggibonsi, largo Campidoglio | 100 | 0 | 0 | 0 | 7860 |

NO₂ Protezione della salute umana – media oraria

Soglia di Valutazione Inferiore (SVI) = $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (da non superare più di 18 volte all'anno)
 Soglia di Valutazione Superiore (SVS) = $140 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (da non superare più di 18 volte all'anno)
 Valore Limite (VL) = $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (da non superare più di 18 volte all'anno)

Tabella S2.2.8 NO₂ media oraria. Soglie di valutazione per la protezione della salute umana

| % dati | $\leq \text{SVI}$ < 100 | $\text{SVI} < \dots \leq \text{SVS}$ 100 ÷ 140 | $\text{SVS} < \dots \leq \text{VL}$ 140 ÷ 200 | > VL 200 | N° totale dati (valori orari) |
|---|----------------------------|---|--|-------------|----------------------------------|
| Siena, Loc. Due Ponti (rete regionale) | 96 | 3.4 | 1.1 | 0.4 | 5901 |
| Poggibonsi, largo Campidoglio | 97.7 | 1.7 | 0.4 | 0.0 | 7366 |

Tabella S2.2.9 NO₂ media oraria. Superamenti delle soglie di valutazione.

| | N° superamenti SVI | N° superamenti SVS |
|---|-----------------------|-----------------------|
| Siena, Loc. Due Ponti (rete regionale) | 198 | 62 |
| Poggibonsi, largo Campidoglio | 128 | 32 |

PM10 Protezione della salute umana – media giornaliera

Soglia di Valutazione Inferiore = $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (da non superare più di 7 volte all'anno)

Soglia di Valutazione Superiore = $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (da non superare più di 7 volte all'anno)

Valore Limite (VL) = $50 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$ (da non superare più di 35 volte all'anno)

Tabella S2.2.10 PM₁₀ media giornaliera. Soglie di valutazione per la protezione della salute umana

| % dati | $\leq \text{SVI}$ < 20 | $\text{SVI} < \dots \leq \text{SVS}$ 20 ÷ 30 | $\text{SVS} < \dots \leq \text{VL}$ 30 ÷ 50 | > VL 50 | N° totale dati (valori giornalieri) |
|---|---------------------------|---|--|------------|--|
| Siena, Loc. Due Ponti (rete regionale) | 58.5 | 34.6 | 9.7 | 0.0 | 309 |
| Poggibonsi, largo Campidoglio | 2.0 | 18.7 | 51 | 30 | 298 |

Tabella S2.2.11 PM₁₀ media giornaliera. Superamenti delle soglie di valutazione.

| | N° superamenti SVI | N° superamenti SVS |
|---|-----------------------|-----------------------|
| Siena, Loc. Due Ponti (rete regionale) | 137 | 30 |
| Poggibonsi, largo Campidoglio | 299 | 243 |

Le soglie di cui sopra, prescritte nel D.M. 60/2002, in realtà sono da considerarsi sostituite da quelle proposte nella Direttiva 2008/50/CE ovvero:

SVI = $25 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$ (da non superare più di 35 volte all'anno)

SVS = $35 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$ (da non superare più di 35 volte all'anno)

3. La meteorologia.

La stazione di Poggibonsi era dotata di strumentazione per la misura di alcuni parametri meteorologici, tuttavia è stata disattivata nel corso dell'anno 2008 a seguito di danni per un atto vandalico.

Di conseguenza non è possibile fornire informazioni e analisi di tipo meteorologico a supporto del monitoraggio della qualità dell'aria.

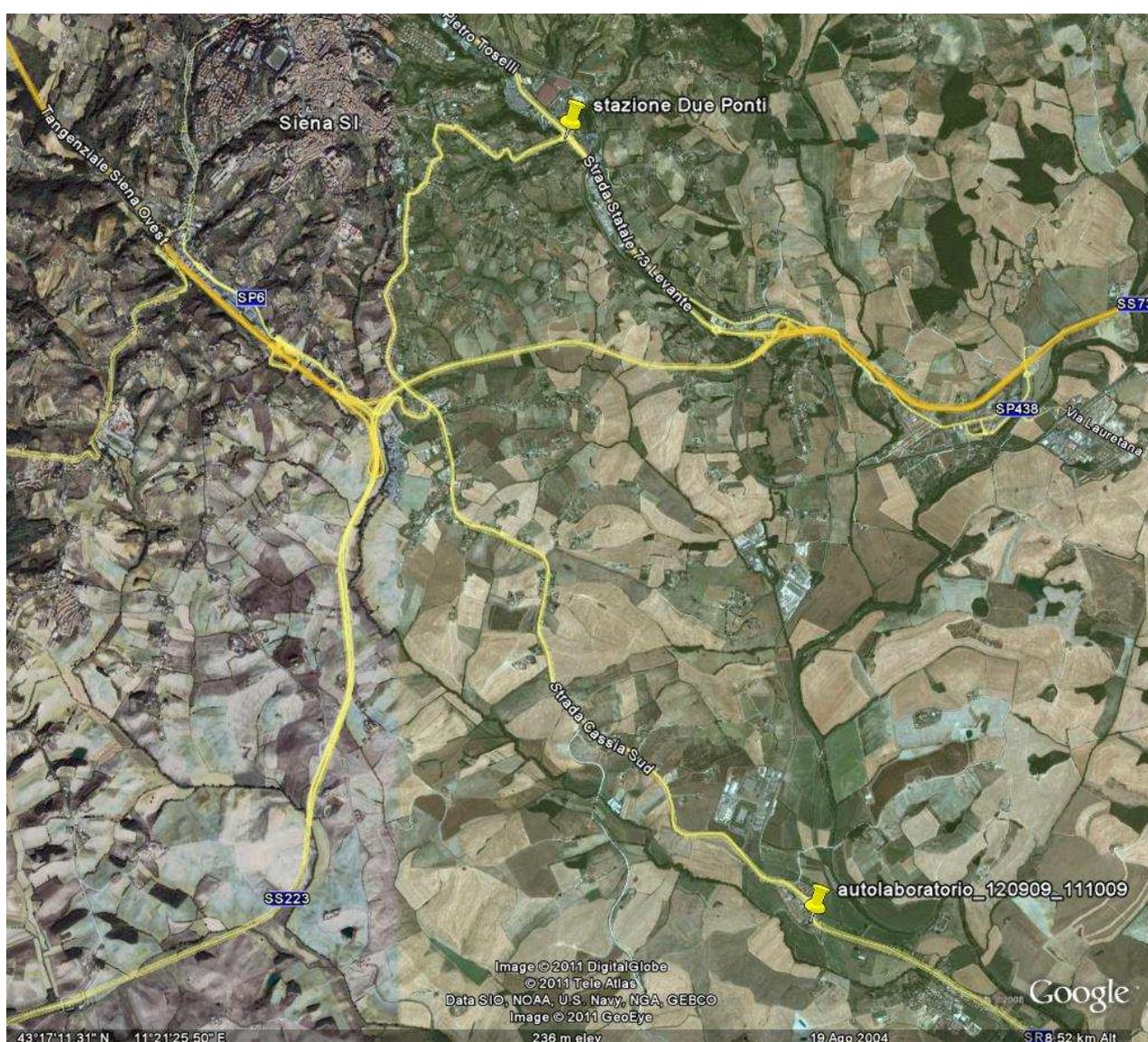
4. Descrizione sintetica delle campagne effettuate con mezzi mobili

Nel corso del 2009 sono state eseguite due campagne di misura impiegando l'autolaboratorio mobile, la prima presso un sito richiesto dal comune di Siena (scuola materna in località Isola d'Arbia) ed una nel comune di Castiglione d'Orcia, loc. Gallina, richiesta dal comune e dall'Amministrazione Provinciale. Di quest'ultima campagna di misura sarà riferito nel rapporto 2010, in quanto fa parte di una serie quattro monitoraggi che avranno luogo nel corso del 2010.

Nella figura S2.4.1 è riportata la posizione dell'autolaboratorio nel comune di Siena, in relazione alla stazione fissa di Loc. Due Ponti:

- postazione in loc. Isola d'Arbia, presso scuola materna SR2Cassia;

Figura S2.4.1 – Foto aerea di Poggibonsi con ubicazione della stazione fissa (1) e delle postazioni scelte per le campagne con i mezzi mobili (3, 4, e 5 per il laboratorio mobile; 2 e 6 per il campionatore sequenziale per PM₁₀).



Nelle tabelle delle pagine seguenti sono riportati sinteticamente i valori dei vari indicatori relativamente a ciascuna campagna di misura.

Tabella S2.4.1 - Rilevazione del biossido di azoto ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) con laboratorio mobile

| Postazioni di monitoraggio | Inizio campagna | Fine campagna | Max conc. Media oraria | Media conc. |
|---|-----------------|---------------|---------------------------|-------------|
| Siena - loc. Isola d'Arbia (c/o scuola materna) | 12/09/2009 | 11/10/2009 | 79 | 26 |

| | |
|-----------------|---|
| Legenda: | Massima concentrazione media oraria misurata durante la campagna = Max conc. Media oraria |
| | Media aritmetica delle concentrazioni medie orarie durante la campagna = Media conc. |

Tabella S2.4.2 - Rilevazione del biossido di zolfo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) con laboratorio mobile

| Postazioni di monitoraggio | Inizio campagna | Fine campagna | Max conc. Media oraria | Max conc. Media giornaliera | Media conc. |
|---|-----------------|---------------|---------------------------|--------------------------------|-------------|
| Siena - loc. Isola d'Arbia (c/o scuola materna) | 12/09/2009 | 11/10/2009 | 21.4 | 13.9 | 1.3 |

| | |
|-----------------|---|
| Legenda: | Massima concentrazione media oraria misurata durante la campagna = Max conc. Media oraria |
| | Massima concentrazione media giornaliera misurata durante la campagna = Max conc. Media giornaliera |
| | Media aritmetica delle concentrazioni medie orarie durante la campagna = Media conc. |

Tabella S2.4.3 - Rilevazione del monossido di carbonio ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) con laboratorio mobile

| Postazioni di monitoraggio | Inizio campagna | Fine campagna | Max conc. Media oraria | Max conc. Media 8 ore | Media conc. |
|---|-----------------|---------------|---------------------------|--------------------------|-------------|
| Siena - loc. Isola d'Arbia (c/o scuola materna) | 12/09/2009 | 11/10/2009 | 1.6 | 0.4 | 0.1 |

| | |
|-----------------|---|
| Legenda: | Massima concentrazione media oraria misurata durante la campagna = Max conc. Media oraria |
| | Massima concentrazione media mobile di 8 ore misurata durante la campagna = Max conc. Media 8 ore |
| | Media aritmetica delle concentrazioni medie orarie durante la campagna = Media conc. |

Tabella S2.4.4 - Rilevazione del particolato PM_{10} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) con laboratorio mobile e campionatore sequenziale

| Postazioni di monitoraggio | Inizio campagna | Fine campagna | Media conc. 24 ore | Max conc. Media 24 ore |
|---|-----------------|---------------|-----------------------|---------------------------|
| Siena - loc. Isola d'Arbia (c/o scuola materna) | 12/09/2009 | 11/10/2009 | 23 | 47 |

| | |
|-----------------|--|
| Legenda: | Media aritmetica delle concentrazioni medie di 24 ore durante la campagna = Media conc. 24 ore |
| | Massima concentrazione media di 24 ore misurata durante la campagna = Max conc. Media 24 ore |

Tabella S2.4.5 - Rilevazione dell'Ozono ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) con laboratorio mobile

| Postazioni di monitoraggio | Inizio campagna | Fine campagna | Max conc. Media oraria | Max conc. Media 8 ore | Media conc. |
|---|-----------------|---------------|---------------------------|--------------------------|-------------|
| Siena - loc. Isola d'Arbia (c/o scuola materna) | 12/09/2009 | 11/10/2009 | 113 | 118 | 47 |

| | |
|-----------------|---|
| Legenda: | Massima concentrazione media oraria misurata durante la campagna = Max conc. Media oraria |
| | Massima concentrazione media mobile di 8 ore misurata durante la campagna = Max conc. Media 8 ore |
| | Media aritmetica delle concentrazioni medie orarie durante la campagna = Media conc. |