

PIANIFICAZIONE e GESTIONE della QUALITÀ dell'ARIA nella PROVINCIA di BOLOGNA

PIANO di GESTIONE per il RISANAMENTO, l'AZIONE e il MANTENIMENTO della QUALITÀ dell'ARIA



Relazione



Provincia di Bologna
Assessorato all'Ambiente

stesura approvata
ANNO 2007

PIANO DI GESTIONE DELLA QUALITA' DELL'ARIA

per il risanamento, l'azione e il mantenimento

Relazione

Emanuele Burgin, Assessore all’Ambiente - Provincia di Bologna

Gianpaolo Soverini - Direttore Settore Ambiente – Provincia di Bologna

Responsabilità e Coordinamento

Gabriele Bollini – Dirigente Servizio Tutela Ambientale - Provincia di Bologna

Direzione e redazione

Settore Ambiente, Servizio Tutela Ambientale

Provincia di Bologna - Strada Maggiore, 80

40125 Bologna

Metodologia ed elaborazione del Documento:

Maria Angela Guizzardi, Cecilia Rondinini, Simona Tondelli

Indice

1 Premessa

- 1.1 Riferimenti normativi
- 1.2 Il percorso di approvazione del PGQA

2 Caratterizzazione della qualità dell'aria nel territorio provinciale

- 2.1 La zonizzazione del territorio provinciale
 - 2.1.1 Il significato della zonizzazione
 - 2.1.2 La proposta regionale
 - 2.1.3 La zonizzazione adottata in Provincia di Bologna
- 2.2 Gli inquinanti non critici
- 2.3 Gli inquinanti critici
- 2.4 I contributi alle emissioni

3 Politiche e azioni del Piano

4 Risultati delle valutazioni

5 Valutazione di efficacia del Piano

1. Premessa

1.1 Riferimenti normativi

Il quadro normativo in materia di "inquinamento atmosferico" si è evoluto notevolmente a partire dall'introduzione del D.Lgs. 351/99 e seguenti decreti attuativi. Si è passati difatti da una normativa improntata sulla logica di "emergenzialità" ad una normativa ispirata invece al concetto di "prevenzione dell'inquinamento atmosferico, del risanamento e del mantenimento della qualità dell'aria". Il paragrafo descrive tale evoluzione normativa riportando i passaggi legislativi che si sono succeduti nel corso del tempo.

Il **D.Lgs. 351 del 13.10.99** recepisce ed attua la **Direttiva 96/69/CE** in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria. In particolare definisce e riordina un glossario di definizioni chiave che devono supportare l'intero sistema di gestione della qualità dell'aria, quali ad esempio valore limite, valore obiettivo, margine di tolleranza, zona, agglomerato etc..

Nel contempo definisce in modo articolato il livello delle competenze tra Stato, Regioni, Province e Comuni declinando i compiti di ciascun Ente. Ferme restando le funzioni tipicamente di livello ministeriale, quali il recepimento delle nuove soglie di inquinamento derivanti da Direttive europee, vengono individuate nelle Regioni le articolazioni locali di riferimento. Ad esse sono demandate le mansioni di valutazione della qualità dell'aria, la misurazione nei differenti territori opportunamente aggregati in zone, e la definizione di piani di azione contenenti le misure da attuare per evitare il superamento dei valori limite e delle soglie di allarme.

Queste disposizioni hanno trovato a livello della Regione Emilia Romagna un quadro normativo che articolava ulteriormente la materia. Infatti con la **L.R. 3 del 21.4.99** era stata approvata la riforma del sistema regionale e locale quale armonizzazione ai principi delle **Leggi 59/97 e 127/97**. Questa riforma intendeva promuovere anche la ricomposizione delle funzioni omogenee in capo ad un univoco livello istituzionale in modo da evitare duplicazioni e differenziazioni rispetto alle caratteristiche demografiche, territoriali e strutturali degli enti destinatari di funzioni. La Regione in questo quadro normativo mantiene le funzioni che richiedono un esercizio unitario di coordinamento e di programmazione e pianificazione.

Per quanto concerne in specifico l'inquinamento atmosferico l'art. 122 della citata LR 3/99 pone in capo alle province l'individuazione delle zone per le quali è necessario predisporre un Piano finalizzato al risanamento atmosferico che contenga le azioni e gli interventi necessari ad assicurare che i valori di qualità rispettino i limiti determinati dalle norme. Tale Piano, dopo l'esame da parte della Regione, dovrà poi essere approvato localmente.

Le "Linee di indirizzo per l'espletamento delle funzioni degli Enti locali in materia di inquinamento atmosferico di cui agli art. 121 e 122 della LR 3/99" approvate con **deliberazione della Giunta Regionale n. 804 del 15.5.2001** ribadiscono, tra l'altro, le competenze in capo alle province sia per quanto concerne l'individuazione delle zone sia per quanto concerne l'adozione dei piani esecutivi contenenti le azioni. Questo conferma la volontà e l'orientamento della Regione Emilia-Romagna che interpreta il proprio ruolo pianificatorio in termini di indirizzi, obiettivi ed omogeneità negli strumenti tecnici affidando la pianificazione operativa alla scala provinciale e comunale, in relazione alle differenti materie.

Stante pertanto la Regione come ente che deve programmare la gestione delle risorse ambientali ed adattare alle esigenze locali gli obiettivi ed i principi definiti a livello statale, il livello provinciale si deve caratterizzare per i compiti di programmazione, di amministrazione attiva degli interessi ambientali attraverso l'approvazione di specifici progetti. Al livello del governo comunale spetta invece la gestione dei servizi ambientali e l'attuazione della pianificazione.

Il **DM 60 del 2 aprile 2002** segna un altro importante passo nella determinazione del quadro che deve caratterizzare la gestione della qualità dell'aria. Con questo decreto vengono infatti recepite sia la direttiva 1999/30/CE concernente i valori limite per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di

azoto, le polveri ed il piombo che la direttiva 2000/69/CE per il benzene ed il monossido di carbonio. La necessità di emanazione derivava in particolar modo da quanto disposto dal citato D. Lgs. 351/99 che prevedeva all'art.4 il recepimento dei valori di qualità ed al comma 5 dell'art. 8 che con decreto del Ministero dell'ambiente venissero stabiliti i criteri per l'elaborazione dei piani entro 12 mesi dall'entrata in vigore dello stesso Decreto. Il DM 60/02 definisce per gli inquinanti normati i valori limite ed i margini di tolleranza. Non tutti gli inquinanti hanno i medesimi parametri di riferimento, e diverse sono anche le date alle quali devono essere raggiunti i limiti – variabili a seconda dei casi per la protezione della salute umana, degli ecosistemi e/o della vegetazione – per le quali è stato introdotto il concetto di margine di tolleranza che stabilisce progressive riduzioni percentuali per ogni anno. Come si può notare dalla tabella 1.9, sono state introdotte anche soglie da non superare per un numero stabilito di giornate all'anno (per PM10 ed NO₂). Particolare rilievo viene dato all'informazione al pubblico: per alcuni inquinanti viene disposta la frequenza almeno giornaliera e, nel caso del biossido di azoto e dell'ossido di carbonio, se possibile anche quella oraria. Per il benzene invece ci si riferisce ad informazioni trimestrali o, se possibile, mensili. Vengono definiti con chiarezza sia i criteri per l'ubicazione dei punti di campionamento che quelli per determinare il numero minimo degli stessi. Il decreto dispone inoltre l'abrogazione di tutte le normative precedenti relative agli inquinanti trattati ed in particolare abroga quasi completamente il DM 163/99 per cui, come già detto, viene superato l'obbligo della relazione annuale a carico dei comuni con più di 150.000 abitanti.

In prospettiva, si prevede l'emissione di una nuova direttiva che introdurrà, per il particolato, un valore limite di concentrazione anche per il PM2.5 a partire dal 2010. Tale inquinante rappresenta la frazione più rilevante, sia in termini di massa che di effetti sulla salute, del PM10.

I piani di risanamento della qualità dell'aria devono essere definiti a livello provinciale secondo i criteri elaborati e definiti nel successivo **DM 261 del 01.10.02**.

Quest'ultimo decreto introduce le modifiche che più sostanzialmente stanno producendo effetti nei metodi di valutazione e gestione della qualità dell'aria e nei rapporti tra gli Enti coinvolti. Infatti qui sono spiegate le modalità tecniche per arrivare alla zonizzazione del territorio, le attività necessarie per la valutazione preliminare della qualità dell'aria, i contenuti dei Piani di risanamento, azione, mantenimento. E' proprio con il recepimento di questa direttiva che prende il via tutta una nuova serie di attività, affidate in Emilia Romagna alla Provincia, volte non solo alla conoscenza del territorio, ma prevalentemente al risanamento e al mantenimento di migliori condizioni di qualità dell'aria.

Il combinato disposto del nuovo quadro normativo (D. Lgs. 351, DM60 e DM261, L.R. 3/99) delinea una serie di attività per la Pianificazione e la Gestione della qualità dell'aria che, in virtù della delega regionale, dovranno essere svolte dalle Province. A grandi linee questo processo si può schematizzare in una serie di punti:

- competenza territoriale: provincia
- valutazione preliminare della qualità dell'aria finalizzata alla zonizzazione
- revisione della rete di misura SARA in termini di posizione stazioni e parametri misurati
- elaborazione dei Piani e Programmi di risanamento specifici per ciascun inquinante e per ciascuna zona
- monitoraggio dei Piani e Programmi
- verifica e valutazione dei risultati
- rielaborazione del processo: nuova valutazione, zonizzazione, Piani, etc.

Il passaggio culturale forte è dunque quello del superamento della fase di monitoraggio fine a sé stessa, poiché essa deve essere finalizzata alla verifica della efficacia dei Piani posti in essere. Si viene così a creare un percorso virtuoso in cui ogni azione è legata ad una verifica che darà luogo ad una azione successiva, e così via.

Alla Regione resta una competenza in termini di coordinamento e di programmazione delle risorse.

Il quadro normativo di riferimento si è recentemente arricchito di una ulteriore disposizione, il **DLgs 183 del 21.5.2004** (attuazione della Direttiva 2002/3/CE relativa all'ozono nell'aria) che abroga le normative e le disposizioni che precedentemente trattavano l'inquinante ozono ed in particolare il DM

16.5.1996. Il DLgs 183/04 stabilisce i valori bersaglio, gli obiettivi a lungo termine, la soglia di allarme e di informazione al fine di prevenire o ridurre gli effetti nocivi sulla salute umana e sull'ambiente riassunti in tabella 1.2. La stessa tabella indica anche gli obiettivi a lungo termine ossia le concentrazioni di ozono nell'aria al di sotto delle quali si ritengono improbabili, in base alle conoscenze scientifiche attuali, effetti nocivi diretti sulla salute umana e sull'ambiente nel suo complesso. Il valore di soglia di allarme invece è il livello oltre il quale vi è un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata mentre il valore di soglia di informazione è relativo a gruppi particolarmente sensibili di popolazione. Il decreto prevede che l'autorità competente effettui una prima valutazione della qualità dell'aria al fine di individuare le zone e gli agglomerati nei quali i livelli di ozono nell'aria superano i valori bersaglio ed un conseguente piano o programma per il raggiungimento dei valori bersaglio entro il 2013, quindi il presente piano non prevede azioni specifiche per la riduzione o il contenimento dell'inquinante ozono, ma azioni comunque preparatorie al piano specifico per l'ozono che sarà predisposto nei termini di legge.

Tab. 1.1 Valori di riferimento normativi da DM 60/2002

(I valori sono espressi in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per tutti gli inquinanti, tranne che per il CO i cui valori sono espressi in mg/m^3)

Inquinante	Periodo di mediazione	2002	2003	2004	2005	2010
PM10	Anno	44,8	43,2	41,6	40	(*)
	24 ore	65	60	55	50	
NO ₂	Anno	56	54	52	50	40
	1 Ora	280	270	260	250	200
Benzene	Anno	10	10	10	10	5 (**)
CO	Media otto ore	16	14	12	10	

(*)Per quanto riguarda i valori al 2010, essi non sono stati riportati in quanto indicativi e da rivedere con successivi decreti

(**) il valore limite del benzene a partire dal 2005 decresce gradatamente di $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ogni anno fino al 2010

Tab. 1.2 Valori di riferimento per l'ozono

DLgs 183 del 21.5.2004

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 3 anni)
Valore bersaglio per la protezione della vegetazione	AOT40, calcolato sulla base dei valori di 1 ora da maggio a luglio	$18000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ come media su 5 anni
Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana	Media su 8 ore massima giornaliera nell'arco di un anno civile	$120 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione	AOT40, calcolato sulla base dei valori di 1 ora da maggio a luglio	$6000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$
Soglia di informazione	Media di 1 ora	$180 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Soglia di allarme	Media di 1 ora	240 µg/m ³
-------------------	----------------	-----------------------

1.2 Percorso di approvazione del PGQA

Con apposita circolare la Regione Emilia Romagna approva gli "Indirizzi per l'approvazione dei piani di tutela e risanamento della qualità dell'aria" che danno le necessarie indicazioni alle Province circa la natura dei procedimenti di pianificazione in materia di inquinamento atmosferico nonché individua e definisce la loro procedura di approvazione.

Alla luce della circolare regionale i Piani provinciali di risanamento atmosferico hanno una natura giuridica di piani settoriali ai sensi dell'art. 10 della L.R. n. 20/2000, qualora le scelte e le azioni di piano comportino una valenza territoriale. Le scelte e le azioni del Piano Provinciale di Gestione Qualità dell'Aria della Provincia di Bologna, per la loro natura trasversale rispetto alle tematiche ambientali, sociali, economiche, sono destinate ad avere una ricaduta sull'assetto del territorio e ad apportare modifiche al PTCP ed ai piani di settore, per cui si deve ritenere che il Piano stesso abbia valenza territoriale; si è pertanto ritenuta integralmente applicabile, per l'adozione e l'approvazione del Piano di Gestione della Qualità dell'Aria, la disciplina prevista dalla L.R. n. 20/2000.

Con delibera n. 262 del 19/7/2005 la Giunta della Provincia di Bologna ha approvato i documenti pianificatori: quadro conoscitivo, documento preliminare e prima valutazione di sostenibilità ambientale e territoriale dei contenuti del documento preliminare, ai sensi dell'art. 27 della L.R. n. 20/2000 ed ha dato l'avvio alla Conferenza di Pianificazione, di cui all'art. 14 della L.R. n. 20/2000 sopra citata;

La Presidente della Provincia, con atto del 19/7/2005, ha provveduto all'indizione della Conferenza di Pianificazione delegando le funzioni di Presidente della Conferenza all'Assessore Emanuele Burgin e disponendo al contempo che le funzioni di vice Presidente siano svolte dal Dott. Gabriele Bollini e le funzioni di Segretario dalla dott.ssa Giuliana Venturi;

La conferenza di pianificazione si è aperta il giorno 29 luglio 2005: oltre alla presentazione e consegna degli elaborati del Piano di Gestione della Qualità dell'Aria, è stato proposto il programma di lavoro che prevedeva la partecipazione della società civile e delle associazioni economiche e sociali all'interno del Forum di Agenda 21. Il giorno 10 febbraio 2006 si è tenuta la seduta conclusiva della conferenza di pianificazione con la quale sono stati presentati i contributi conoscitivi e le valutazioni dei partecipanti alla conferenza e di quelli emersi dalla società civile e le associazioni economiche e sociali in sede di Forum di Agenda 21 di cui il verbale conclusivo ne riporta la sintesi (PG n° 42838 del 10.02.2006)

Gli aspetti salienti emersi nel dibattito della Conferenza di Pianificazione e che fanno comunque parte del verbale conclusivo sono di seguito illustrato:

Quadro conoscitivo

In generale, i partecipanti al processo di concertazione hanno condiviso l'approccio adottato nella formazione del quadro conoscitivo, che ha portato alla formulazione di una zonizzazione relativa alla qualità dell'aria che individua due agglomerati (chiamati per semplicità agglomerato di Bologna e agglomerato di Imola) ed una serie di zone per ciascun inquinante.

La Regione ha ribadito una certa perplessità per quanto riguarda la zonizzazione del territorio provinciale svincolata dai confini amministrativi dei comuni interessati in quanto in netto contrasto con le deliberazioni di indirizzo della Regione stessa. Tuttavia la Provincia, che ha competenza nella definizione delle zone, ritiene che una tale zonizzazione possa semplificare l'applicazione delle azioni; infatti, proprio perché basata su criteri morfologici, di continuità e densità urbanistica e sui dati di qualità dell'aria misurati dalla rete di monitoraggio, sfocerà in sede di declinazione delle norme di piano nell'individuazione precisa degli ambiti di intervento che consentano alle amministrazioni coinvolte di mettere in atto in modo efficace le azioni previste.

Documento preliminare – Piano di Risanamento

Il Piano di risanamento riguarda PM10, NO2/NOx e benzene, inquinanti che presentano valori critici almeno in alcune aree del territorio. Per contenere le emissioni di tali inquinanti, il processo di elaborazione del Piano ha portato all'individuazione di una lista di 50 azioni, suddivise in 5 famiglie; mobilità, trasporto pubblico, sistema insediativo, attività produttive e logistica.

Le stime condotte relativamente al contributo delle diverse sorgenti alle emissioni complessive, pur se con qualche necessaria approssimazione, hanno fotografato un quadro che attribuisce al traffico la principale responsabilità delle criticità riscontrate in provincia.

Le integrazioni apportate durante la conferenza relativamente all'utilizzo di diversi fattori di emissione per il calcolo delle emissioni veicolari, pur mostrando una riduzione del contributo di queste rispetto a quanto stimato precedentemente, sostanzialmente hanno confermato il loro ruolo determinante nella determinazione del superamento dei valori limite di qualità dell'aria. Tutti i partecipanti al percorso della Conferenza e del Forum di Agenda 21 Locale hanno quindi condiviso la necessità di individuare in via prioritaria azioni volte a diminuire il contributo delle sorgenti veicolari alle emissioni inquinanti.

La necessità di agire in maniera incisiva e coordinata sul traffico, favorendo la diversione modale dal trasporto privato al trasporto pubblico (e in particolare su ferro), è stata sottolineata dalla maggior parte degli interventi, tanto che si può concludere che, nell'ambito delle 50 azioni, due in particolare sono risultate assolutamente decisive per il raggiungimento degli obiettivi che la normativa europea, e quella nazionale di conseguenza, impongono:

- 1) la piena attuazione del Servizio Ferroviario Metropolitano. E' stato ampiamente descritto come l'incisività di questo servizio negli anni futuri dipenda fortemente dalla qualità che esso potrà offrire.
- 2) la realizzazione della Metrotramvia bolognese, da tutti ritenuta indispensabile al di là delle diverse opinioni di tipo attuativo, per la fortissima capacità di diversione degli spostamenti dal mezzo privato su gomma a quello pubblico su rotaia.

Gli interventi hanno anche messo in luce le difficoltà attuative connesse a tali azioni, che necessariamente devono fare i conti con la carenza di finanziamenti e con una responsabilità decisionale che non fa capo ad un singolo ente ma che necessita di un forte impegno e integrazione di intenti di tutti i soggetti istituzionali coinvolti. Emerge chiaramente una richiesta di indirizzare i finanziamenti pubblici prioritariamente verso l'attuazione del SFM.

In modo altrettanto chiaro è emersa la preoccupazione per un'evoluzione del parco veicolare in termini di trend di aumento delle cilindrata, delle percorrenze e della quota di autoveicoli diesel immatricolati in provincia (riconosciuti come i principali responsabili delle emissioni di polveri fini) che, in assenza di interventi sufficientemente incisivi, pare destinata a portare verso un peggioramento della qualità dell'aria, con gravi conseguenze sulla salute della popolazione. A questo proposito si condivide la necessità di migliorare ulteriormente la stima delle emissioni secondo le tecniche che via via saranno disponibili.

Relativamente al tema delle attività produttive, si è condivisa la proposta dell'Amministrazione provinciale di prevedere il coordinamento delle azioni di intervento sul settore industriale con le altre Province e la Regione attraverso la definizione di un'azione comune. Questa dovrà necessariamente discendere da un ulteriore approfondimento del quadro conoscitivo e delle azioni relative alle attività produttive, che dovrà portare ad una più puntuale definizione degli inquinanti da considerare, delle prescrizioni e dei criteri restrittivi che eventualmente si potranno prevedere. La discussione ha inoltre evidenziato la necessità di garantire uniformità alle azioni sul settore industriale ed evitare il più possibile disparità in relazione all'ubicazione delle aziende: l'ambito territoriale dei provvedimenti dovrà coincidere con l'intero territorio provinciale.

Il tema delle azioni relative al sistema insediativo ha posto l'accento sulla necessità di considerare anche l'attuazione di azioni volte a favorire l'installazione di impianti di micro-cogenerazione e di teleriscaldamento, e sulla necessità di un coordinamento relativamente ai temi e alle modalità di recepimento di queste azioni all'interno degli strumenti di pianificazione comunale.

Grande risalto è stato dato dagli interventi che si sono susseguiti in Conferenza anche al tema dell'informazione e della formazione dei cittadini e degli operatori, intese come azioni propedeutiche alla buona riuscita di tutti gli interventi che le amministrazioni possono metter in atto per diminuire l'inquinamento dell'aria.

Documento preliminare – Piano di mantenimento

Il Piano di mantenimento riguarda quelle zone del territorio in cui i livelli degli inquinanti sono inferiori ai valori limite e tali da non comportare il rischio di superamento degli stessi. Per tali zone, il Piano prevede che in sede di screening o VIA delle opere elencate nella Legge Regionale 18/05/1999 n°9 integrata dalla Legge Regionale 16/11/2000 n°35, l'eventuale possibilità di trasformazione del territorio (nuovo intervento o aumento dell'esistente) venga subordinata alla valutazione dell'incremento delle emissioni generato da tali interventi. Le valutazioni andranno condotte per un'area significativa da definirsi a seconda del tipo di opera.

Documento preliminare – Piano di azione

Le azioni previste per il risanamento dell'aria del territorio provinciale non possono essere ritenute né di facile né tanto meno di immediata attuazione. E dunque, per fare fronte alla situazione di forte divaricazione tra la qualità dell'aria che l'obbligo di tutela della salute dei cittadini ci richiede e quella che le centraline del territorio quotidianamente registrano, è necessario prevedere un Piano di Azione che definisca le misure da attuare nel breve periodo nelle zone del territorio provinciale in cui i livelli di uno o più inquinanti comportano il rischio di superamento dei valori limite e delle soglie di allarme, affinché sia ridotto il rischio di tali superamenti.

In altre parole, il Piano d'Azione si configura come uno strumento emergenziale che definisce i primi provvedimenti da attuare per contenere le emissioni inquinanti, in particolare per ridurre o eliminare quegli episodi critici su cui le azioni a medio e lungo termine non riescono ad incidere tempestivamente.

L'analisi della qualità dell'aria nella provincia di Bologna evidenzia una situazione critica per quello che riguarda il rispetto del numero di superamenti del valore medio giornaliero del PM10 su tutto il territorio provinciale.

La maggior parte dei partecipanti alla Conferenza ha condiviso l'impostazione del Piano, tesa a privilegiare l'adozione di provvedimenti di limitazione non indiscriminati, bensì selettivi sui veicoli maggiormente inquinanti, ed in specifico sui veicoli alimentati a gasolio, che – se sprovvisti di filtro antiparticolato – individualmente risultano contribuire alle emissioni di PM10 in misura di gran lunga superiore a tutte le altre tipologie di alimentazione e motorizzazione. Si è infatti convenuto sulla forte preoccupazione generata dal trend in atto, che vede la vendita dei veicoli diesel in forte aumento già da diversi anni a scapito di quelli a benzina o metano/gpl, così da vanificare in toto - o comunque in misura determinante - gli effetti delle misure strutturali delineate nelle Azioni di Indirizzo del Piano di Risanamento.

In questo quadro si sottolinea la necessità di sostenere tale impostazione con una precisa campagna informativa e se possibile per l'introduzione di un sistema mirato di incentivi e/o disincentivi, in un quadro di misure stabilmente delineate per un arco temporale di medio periodo, e cioè di anni e non di settimane, tali da indurre modifiche stabili ed ambientalmente favorevoli nelle scelte dei cittadini al momento dell'acquisto dell'auto nuova.

Valsat

La metodologia seguita deriva dalle esperienze condotte ed attualmente in corso in Provincia, che hanno portato a codificare una procedura di VALSAT che risponde alle indicazioni della L.R. 20/2000 e che accoglie quelli che sono i principi della VAS (Dir. 42/2001/CE), oltre che quelli esposti nelle linee guida predisposte nel corso degli ultimi anni a livello nazionale ed internazionale (in particolare, si fa riferimento alle Linee guida del progetto Enplan). La VALSAT del PTCP della Provincia di Bologna

costituisce poi il quadro di riferimento all'interno del quale si è prevista la valutazione del Piano di Gestione della Qualità dell'Aria, che è stata articolata in due fasi:

1. la valutazione di compatibilità con gli obiettivi di sostenibilità,
2. la valutazione delle alternative di piano.

Nei prossimi mesi, le attività saranno dedicate alla progressiva definizione del monitoraggio degli effetti delle politiche-azioni del piano (Valsat in itinere), basata sulla formulazione di un "bilancio ambientale" rispetto alla situazione esistente.

Verranno quindi definiti gli indicatori che dovranno essere costantemente monitorati per verificare l'efficacia delle azioni di Piano rispetto al raggiungimento degli obiettivi ed ai risultati prestazionali attesi, anche con riferimento alla declinazione di tali indicatori per i diversi territori interessati.

Alcune conclusioni

Una delle principali innovazioni della recente legislazione dell'U.E. e di quella regionale è determinata dalla messa in campo di nuovi strumenti per l'attuazione delle previsioni di pianificazione, cioè di strumenti capaci di dare maggiore efficacia a quella materia, la pianificazione, così complessa nella sua fase attuativa perché obbligatoriamente soggetta alle volontà e alle autonomie istituzionali di molti soggetti territoriali coinvolti.

E' quindi obbligo di uno strumento di pianificazione prevedere non solo le azioni che si dovranno intraprendere ma anche chi le dovrà intraprendere e con quali mezzi. Insomma è necessario che lo strumento di pianificazione dichiari la credibilità attuativa delle azioni messe in campo. Questo è poi ancor più vero quando le azioni sono prevalentemente in capo ad altri soggetti o istituzioni rispetto a chi elabora il Piano, come nel caso del PGQA.

La stragrande maggioranza delle azioni ivi contenute sono infatti a carico di altre istituzioni (in primo luogo i Comuni) e la Provincia deve concertare con esse gli strumenti necessari per attuare quelle azioni, innescando strette relazioni da intessere con la strumentazione comunale, e sviluppando quei nuovi strumenti che la legge regionale offre per garantire realmente che ciò che si scrive nei piani sia il più possibile reale e credibile, nel pieno rispetto delle autonomie locali.

In conseguenza, la Conferenza ha cercato di innescare un processo di coinvolgimento preventivo delle amministrazioni comunali il più profondo possibile, che dovrà portare all'identificazione e alla condivisione delle specifiche azioni che ciascun singolo comune dovrà realizzare.

Infine, si osserva che alcune delle proposte nei pareri ricevuti sono riferite ad azioni che non sono direttamente oggetto del presente piano, ma che dovranno essere recepite negli specifici piani di settore (es. Piano provinciale della Mobilità, Piano Provinciale di Gestione dei Rifiuti, ecc.).

2. Caratterizzazione della qualità dell'aria nel territorio provinciale

2.1 La zonizzazione del territorio provinciale

La zonizzazione riguarda l'intero territorio provinciale e mira a catalogarne ogni porzione in funzione delle caratteristiche di qualità dell'aria e delle peculiarità rispetto alle azioni contenute nei Piani.

Emerge infatti chiaramente dal nuovo impianto normativo la necessità che la questione "qualità dell'aria" diventi uno degli argomenti di forte valutazione nell'ambito delle attività di pianificazione a tutte le scale e per tutte le zone del territorio. Il decreto prevede infatti Piani di tre tipologie dipendentemente dal livello di qualità della zona:

- Piani di Risanamento

Si applicano nelle zone in cui si supera il valore limite previsto dal DM60/02;

- Piani di Azione

Si applicano nelle zone in cui esiste un rischio di superamento della soglia di allarme/valore limite previsti dal DM60/02;

- Piani di Mantenimento

Si applicano nelle zone in cui non esiste il rischio di superamento del valore limite previsto dal DM60/02.

Pertanto, qualunque sia il livello di qualità dell'aria di un determinato territorio, sarà necessario tenere conto delle indicazioni contenute nel corrispondente Piano.

La zonizzazione del territorio, a norma del DM 261/02, deve essere fatta per ogni inquinante; e il citato decreto riporta una serie di indicazioni e criteri utili alla definizione delle zone.

2.1.1 Il significato della zonizzazione

Come prima caratterizzazione del territorio si deve procedere all'individuazione degli agglomerati, che sono un particolare tipo di zona la cui identificazione è legata alla popolazione residente: aree urbane con più di 250.000 abitanti o con densità e/o caratteristiche tali da rendere necessaria la gestione della qualità dell'aria. Il significato della individuazione di un particolare tipo di zona per i grandi centri urbani è legato da un lato alla maggiore probabilità di episodi acuti e quindi di problemi di tutela della salute, dall'altro alla necessità di avere in queste zone garanzia di misure dirette.

Il riferimento principale per la suddivisione del territorio in zone è rappresentato dalle misure disponibili..

A queste si deve aggiungere l'analisi in termini di sorgenti emissive, caratteristiche climatologiche e topografiche. Nella designazione delle zone – secondo quanto riportato nel DM 261 – l'obiettivo principale è "assicurare un buon collegamento con le azioni da intraprendere".

Ulteriori raccomandazioni e criteri utili alla designazione delle zone sono:

- le attività per il mantenimento o il risanamento sono legate alle zone e relativa classificazione, e non agli agglomerati;
- l'agglomerato, rispetto ad un'altra zona di uguale classificazione, ha differenze solo in termini di misure;

- la definizione dell'agglomerato deve seguire il criterio prevalente della continuità urbanistica, o in altri termini quello del mantenimento di una densità di popolazione circa costante;
- l'agglomerato costituisce una zona;
- la zonizzazione del territorio dovrebbe, nei limiti del possibile e del sensato, basarsi sui confini amministrativi;
- la zonizzazione per i diversi inquinanti dovrebbe, nei limiti del possibile e del sensato, suddividere o aggregare le stesse zone;
- la zonizzazione per la protezione degli ecosistemi e della salute possono non coincidere;
- nella definizione delle zone, si deve combinare la valutazione della qualità dell'aria con la possibilità di gestire le azioni per il mantenimento/miglioramento.

Uno degli effetti più innovativi e condivisibili del nuovo impianto normativo europeo è rappresentato dal modo in cui si considerano le misure.

Da un lato infatti si utilizzano i dati delle stazioni fisse e delle campagne di misura come primo criterio per definire la qualità dell'aria di vasti territori, dall'altro si riduce drasticamente il numero di siti di misura necessari alla valutazione.

Il principio alla base di questo indirizzo è la constatazione che la qualità dell'aria di una determinata zona non è diversa in modo sostanziale spostandosi di poche decine di metri, in particolar modo se all'interno di un'area urbana. Con questo non si vuole assolutamente negare che ci possano essere localmente delle oscillazioni dei valori in particolare di picco, e che quindi siano possibili e doverosi interventi locali. Ciò che si intende è che questo meccanismo è ben noto ed è superfluo investire risorse nel tentativo di mappare con grande dettaglio una situazione che è governata da fenomeni emissivi su una scala ben più vasta.

In altre parole, non è il monitoraggio che può modificare la situazione della qualità dell'aria: è necessario passare alla fase di attuazione dei Piani di Risanamento/Azione/Mantenimento le cui azioni tengono conto della situazione media come dei prevedibili picchi.

Tra le ricadute della nuova impostazione c'è dunque quella della necessità di rivedere la rete di monitoraggio, sia in termini di posizione e rappresentatività della singola stazione, che di numero complessivo, che di posizionamento all'interno del territorio provinciale.

Infatti, a valle della zonizzazione è in corso la verifica di rispondenza della rete ai criteri del DM 60/02 secondo il quale le misure in siti fissi, con campionamento continuo o discontinuo e numero rappresentativo di misure sono obbligatorie:

- negli agglomerati indipendentemente dai valori;
- nelle zone con valori compresi tra la Soglia di Valutazione Superiore (SVS) e il Valore Limite (VL);
- nelle zone con valori superiori al VL;
- nelle zone con valori compresi tra la Soglia di Valutazione Inferiore (SVI) e la Soglia di Valutazione Superiore (SVS), combinate con l'uso di modelli matematici.

La classificazione deve essere riesaminata almeno ogni 5 anni, e ogni modificazione deve essere dettagliatamente motivata.

A fronte della zonizzazione, sono predisposti dalla Provincia i seguenti Piani, con relativa zona di applicazione per ciascun inquinante¹:

- **Piano di Risanamento** da intraprendere nelle zone
 - $C > VL + MDT$
 - $VL < C < VL + MDT$
- **Piano di Azione** (a breve termine) da intraprendere nelle zone
 - $C < VL$ ma con rischio di superamento dei valori limite e delle soglie di allarme
- **Piano di Mantenimento** da intraprendere nelle zone
 - $C < VL$ e senza rischio di superamento

Gli inquinanti rispetto ai quali si è realizzata la zonizzazione sono: SO₂, CO, NO₂/NO_x, PM10, benzene, Pb.

2.1.2 La proposta regionale

La zonizzazione proposta dalla Regione, dapprima con l'emanazione delle Linee Guida per la Qualità dell'Aria e in seguito leggermente modificata con l'uscita del DM261/02 prevedeva per il territorio della Provincia di Bologna una unica ripartizione – valida per tutti gli inquinanti – basata sui confini amministrativi e sulla vocazione geografico-territoriale dei singoli Comuni: grandi aree urbane, zone prevalentemente agricolo/artigianali di pianura, zone di montagna. Si costruiscono così due agglomerati e due zone: gli agglomerati sono rappresentati dai Comuni di:

- **Bologna (R6)**: contiene anche Sasso Marconi, Casalecchio di Reno, Zola Predosa, Anzola Emilia, Calderara di Reno, Castel Maggiore, Granarolo dell'Emilia, Castenaso, Ozzano, San Lazzaro di Savena, Pianoro;
- **Imola (R7)**: contiene anche Mordano, Castel Guelfo di Bologna, Dozza, Castel S. Pietro Terme.

La zona a maggiore criticità (zona A) è rappresentata dai due agglomerati a cui si aggiungono i Comuni di Bazzano, Crespellano, Monteveglio, mentre la zona a minore criticità (zona B) è rappresentata da tutti i restanti Comuni.

Questa proposta di zonizzazione tende perciò a semplificare molto il problema della qualità dell'aria individuando ambiti di estensione spaziale almeno comunale (tutti i limiti sono confini amministrativi). Questa scala analitica è conforme agli indirizzi di monitoraggio e valutazione del nuovo quadro normativo, in quanto non si focalizza su fenomeni locali ma mira a individuare i macroproblemi utili ad una gestione delle azioni di stampo sovraprovinciale e sovraprovinciale, quali Piani di sviluppo economico, Piani Territoriali regionali e Piani regionali dei trasporti.

Tuttavia riteniamo che questo approccio non sia sufficiente quando si devono mettere in campo azioni di scala molto più locale, il cui impatto ed efficacia dipendono criticamente dalle specifiche condizioni territoriali.

La zonizzazione infatti non rappresenta un punto di arrivo, ma il quadro conoscitivo sulla base del quale deve essere impostato il Piano di Risanamento e/o di Azione e/o di Mantenimento. Questi Piani devono contenere l'indicazione di azioni concrete – e dunque fattibili - da realizzare sul territorio a breve, medio, lungo termine. Le peculiarità degli insediamenti, della rete di trasporto pubblico, della realtà

¹C = concentrazione inquinante; VL = valore limite, MDT = margine di tolleranza

socio-economica creano difficoltà notevoli se non sono tenute nel debito conto e possono rendere nella pratica del tutto inefficaci talune proposte di intervento. Si pensi ad esempio ai contenuti dei diversi Accordi di Programma per la qualità dell'aria, destinati a evolvere nei futuri Piani di azione, la cui validità spaziale variava da Comune a Comune in funzione delle caratteristiche del trasporto pubblico e dell'uso del territorio.

Del resto anche la lettura del combinato disposto dei decreti 351/99, 60/02 e 261/02, porta a introdurre maggiori dettagli nei criteri con cui si individuano le zone.

La definizione stessa di agglomerato come un tipo particolare di zona caratterizzata dalla popolazione (assoluta o in termini di densità) suggerisce di mantenere l'esistenza dei due agglomerati ma di ridurre l'estensione all'area effettivamente urbanizzata; così come l'interpretazione dei dati misurati sul territorio suggerisce di differenziare le zone per i diversi inquinanti, pur mantenendo un numero limitato di zone.

2.1.3 La zonizzazione adottata in Provincia di Bologna

Sono stati individuati nel territorio della Provincia di Bologna due agglomerati:

- **Bologna (R6):** supera il limite di popolazione indicato dal decreto in 250.000 abitanti; inoltre è assolutamente opportuna la gestione delle attività legate alla qualità dell'aria
- **Imola (R7):** non supera il limite dei 250.000 abitanti; tuttavia le caratteristiche di densità di popolazione e di uso del territorio suggeriscono la necessità della valutazione e gestione della qualità dell'aria ambiente.

La definizione della estensione spaziale di questi due agglomerati parte dal principio della continuità urbanistica: l'agglomerato finisce laddove esiste una soluzione di continuità nella edificazione del territorio. E' stato perciò rappresentato il territorio urbanizzato della Provincia applicando ai confini delle aree un buffer di 500 metri per la congiunzione di due aree limitrofe (che si vengono a trovare quindi a distanza netta di 1 km). Il risultato è mostrato in fig. 2.1, dove si vede che l'estensione urbana di Bologna intesa come continuità urbanistica è molto più ridotta, come superficie, di quanto risulta nell'agglomerato R6; al contempo mostra due continuità trascurate dall'agglomerato R6 oltre Zola Predosa verso Crespellano e Bazzano, e oltre Castel Maggiore verso Argelato, Bentivoglio e San Giorgio di Piano. Per quanto concerne Imola, il territorio urbanizzato è molto più piccolo del solo Comune di Imola. Questa vista peraltro non attribuisce particolare rilievo alla direttrice della via Emilia fuori Bologna, tanto che non esiste continuità nemmeno con Anzola. Per il resto, il territorio appare urbanizzato in modo disperso e piuttosto omogeneo.

Il secondo criterio per definire i limiti degli agglomerati è quello della densità di popolazione: sono stati eliminati i territori urbanizzati contigui con il buffer di 500+500 metri ma con densità di abitanti al km² inferiore a 4.000. Si ottengono in questo modo due aree rappresentate in fig. 2.2 dove sono sovrapposte a quelle proposte dalla Regione.

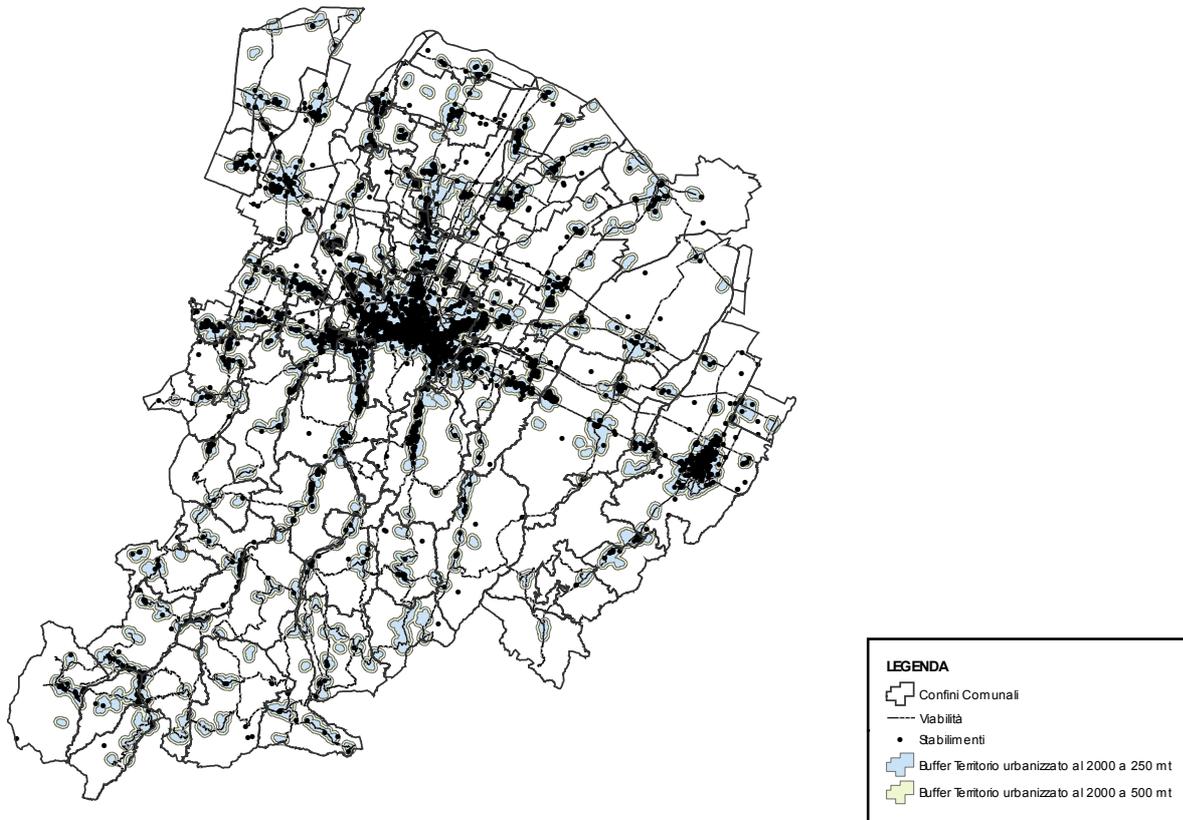


Fig. 2.1: il territorio urbanizzato della Provincia di Bologna con buffer di 250 e 500 metri

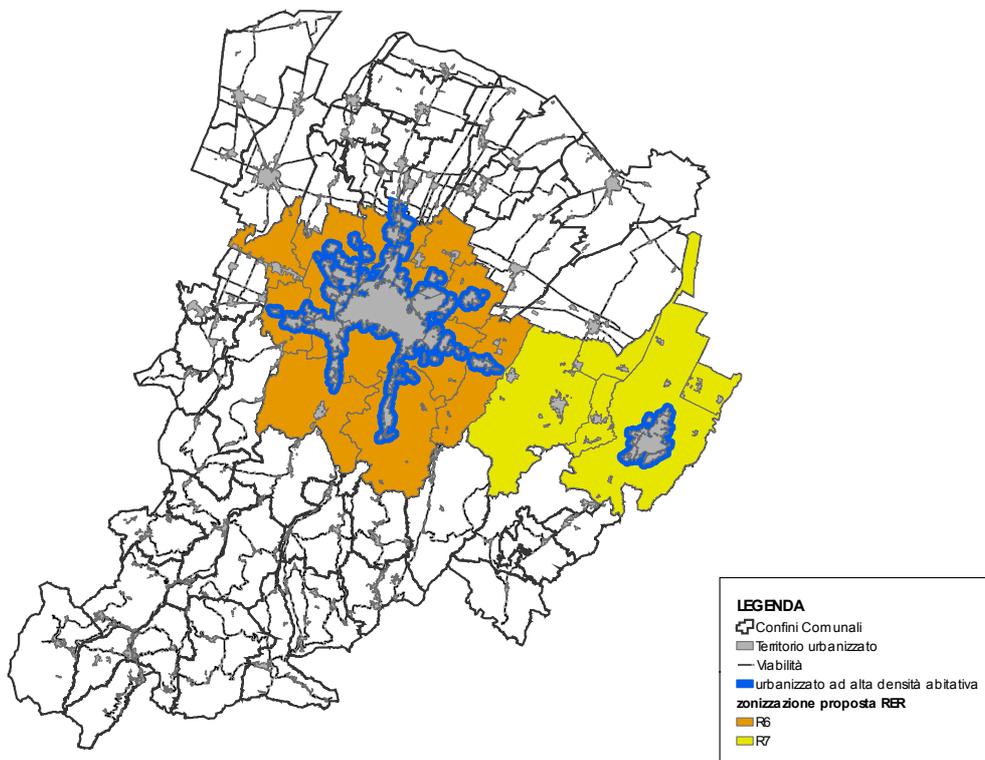


Fig. 2.2: l'urbanizzato densamente abitato della Provincia di Bologna

La fig. 2.3 è un inquadramento dell'agglomerato di Bologna, in cui si vede bene il carattere sovracomunale di questa zonizzazione. Al contempo si evidenzia come nessun Comune sia compreso interamente; Bologna ad esempio lascia fuori la collina e due piccole zone in corrispondenza dei cunei agricoli.

Gli agglomerati così definiti tendono a non estendere le aree dove il tasso di urbanizzazione è significativamente diverso. Questo ha due ragioni fondamentali:

- Da un lato, la necessità di individuare le aree che rappresentano, nei fatti, una unica città nel senso di attività, residenze, rete di trasporto, modificazioni microclimatiche, status di qualità dell'aria, anche quando l'estensione è sovracomunale;
- Dall'altro, l'opportunità di non comprendere significative porzioni di territorio il cui impianto urbano e infrastrutturale è così diverso da impedire l'adozione dei medesimi interventi di risanamento.

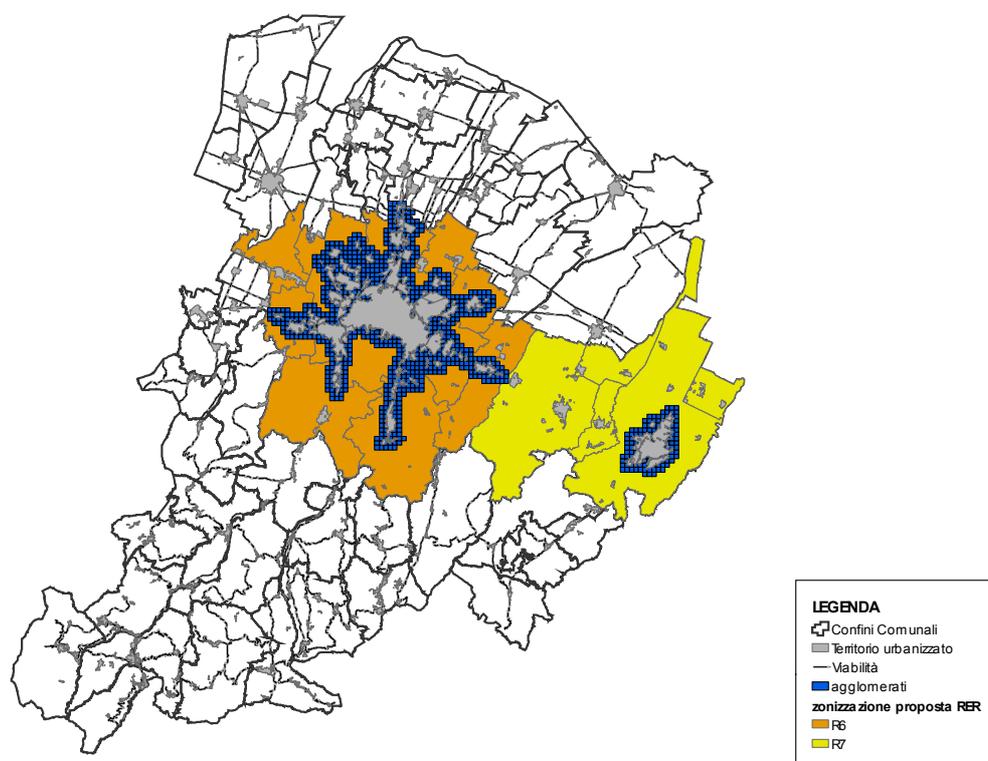


Fig. 2.3: i due agglomerati di Bologna e Imola definiti sulla griglia a 500 metri della Regione E.R.

E' importante ribadire che l'agglomerato è un tipo particolare di zona e in quanto tale viene classificato in termini di criticità al pari delle altre zone; la specificità dell'essere agglomerato incide sulla necessità delle misure e sulla scelta degli interventi.

La classificazione delle zone della Provincia è stata realizzata per inquinante considerando solo quelli per cui è prevista questa attività, e cioè ad oggi:

- SO₂
- NO₂/NO_x
- CO
- Pb
- Benzene
- PM10

Per quanto riguarda l'ozono, non è stato possibile procedere alla classificazione in quanto all'epoca della zonizzazione (2003) non era stata ancora recepita la relativa direttiva; tuttavia il decreto prevede che le attività e i nuovi limiti entrino in vigore dal 2010 e perciò l'ozono sarà considerato nella prima revisione della zonizzazione, da effettuare entro il 2008.

La tabella di riferimento per la valutazione dei valori degli inquinanti ai fini della zonizzazione è la seguente

Tab. 2.4 Riepilogo dei livelli per inquinante, relativamente alla protezione della salute umana: valori in µg/m ³ , per CO in mg/m ³ ; tra parentesi il massimo numero di superamenti nell'anno							
	periodo	VL	MD T	data VL	allarme	SVI	SVS
SO ₂	1 ora	350 (max 24)	150	2005	500 (3 ore consecutive)		
SO ₂	24 ore	125 (max 3)	0	2005		50 (max 3)	75 (max 3)
NO ₂	1 ora	200 (max 18)	100	2010	400 (3 ore consecutive)	100 (max 18)	140 (max 18)
NO ₂	anno	40	20	2010		26	32
PM10	24 ore	50 (max 35)	25	2005		20 (max 7)	30 (max 7)
PM10	anno	40	8	2005		10	14
Pb	anno	0.5	0.5	2005		0.25	0.35
C ₆ H ₆	anno	5	5 ²	2010		2	3.5
CO	8 ore mobile	10	6 ³	2005		5	7

VL = valore limite

MDT = margine di tolleranza

SVI = soglia di valutazione inferiore

SVS = soglia di valutazione superiore

2.2 *Gli inquinanti non critici*

I dati rilevati nel territorio della Provincia di Bologna non evidenziano nessuna criticità per i tre inquinanti CO, Pb, SO₂.

Tutti i valori si collocano al di sotto della soglia di valutazione inferiore (SVI).

Si è perciò proceduto a identificare per questi inquinanti una unica zona che comprende l'intero territorio compresi i due agglomerati. Per l'entità dei valori misurati, a questa unica zona sarà

² valore ridotto a partire dal 2006

³ valore ridotto a partire dal 2003

applicato il Piano di Mantenimento.

2.3 *Gli inquinanti critici*

I tre restanti inquinanti da zonizzare, PM10, NO₂/NO_x e benzene, presentano valori critici almeno in alcune aree del territorio.

PM10

Dalla lettura dei dati si attribuisce un valore superiore al limite, quanto meno in termini di numero di superamenti/anno, a entrambi gli agglomerati, mentre tutto il resto del territorio presenta valori che sono compresi tra la soglia di valutazione superiore (SVS) e il valore limite, con possibilità di superamento del limite. Infatti il valore medio della stazione di Monte Cuccolino, che rappresenta un fondo regionale, si attesta – omogeneamente con l'altra stazione di fondo di Jolanda di Savoia - intorno a 20-24 µg/m³. Di conseguenza, il resto del territorio sarà caratterizzato da valori compresi tra il fondo e il limite, dal momento che Bologna è attualmente su valori medi annuali che sono circa pari o leggermente superiori al valore limite. In questa grande zona sono certamente presenti situazioni anche molto diverse tra loro, con valori più elevati e prossimi al limite nei centri urbani e concreta probabilità di superamento del limite dei 35 giorni/anno a causa delle emissioni locali. Tuttavia una delle peculiarità dell'inquinamento da PM10 è rappresentata dalla omogeneità spaziale e dalla diffusività almeno per quanto riguarda i periodi critici invernali, che come si ricorderà avvengono di solito sulla scala dell'intero bacino padano-adriatico.

La zonizzazione per il PM10 prevede perciò solo due zone:

- Agglomerati: valore superiore al limite;
- Resto del territorio: valore compreso tra la soglia di valutazione superiore e il limite.

NO₂/NO_x

NO₂

Dalla lettura dei dati risulta che entrambi gli agglomerati si trovano al di sopra del limite, soprattutto se proiettati agli anni dal 2005 al 2010 quando la riduzione progressiva del valore aumenterà il numero di superamenti del limite orario. Per la restante parte del territorio si osserva una sensibile dipendenza dei valori dalla vicinanza a strade ad elevato traffico, mentre le altre aree registrano valori significativamente diversi.

Si è scelto perciò di individuare una zona costituita da una fascia attorno alle strade principali esterne agli agglomerati, secondo il seguente criterio:

- Buffer di 100 metri (totale 200 m) dalle strade di tipo:
 - Autostrada
 - Tangenziale
 - Statale

Mentre per le altre strade (provinciali e comunali) il buffer è stato attribuito solo se il flusso massimo orario è superiore ai 1000 veicoli.

Il valore di 100 metri è stato stimato come indicatore di abbattimento significativo da una strada isolata esterna agli agglomerati.

A tale zona, sulla base dei dati rilevati, viene attribuito un valore di concentrazione compreso tra la soglia di valutazione superiore e il limite.

Il resto del territorio – allo stato attuale delle conoscenze - non presenta situazioni di criticità, e la concentrazione tipica si attesta su valori inferiori alla soglia di valutazione superiore.

NOx

Tutto il territorio è caratterizzato da valori superiori al valore limite per la tutela della vegetazione, pertanto si individua una unica zona corrispondente all'intero territorio provinciale.

Benzene

Per il benzene è opportuno differenziare gli *step* temporali: fino al 2005 e dal 2005 al 2010.

Infatti, fino al 2005 il valore limite della media annuale rimane a 10 µg/m³, mentre al 2010 il limite scende a 5 µg/m³.

Ai fini della zonizzazione quindi si individuano due scenari.

Al 2005, e probabilmente ancora per uno o due anni, i valori sono superiori al limite esclusivamente nei centri storici, intesi come le aree urbane più densamente edificate caratterizzate da struttura tipo canyon e gravate da flussi elevati di autoveicoli e ciclomotori/motocicli. Pertanto si individua una zona unica con valori compresi tra la soglia di valutazione e il limite, e una evidenziazione puntuale di criticità nei centri storici di Bologna e Imola.

Le ipotesi al 2010, del resto difficili da stimare per il possibile effetto del rinnovo del parco circolante particolarmente per le due ruote, ad oggi fanno prevedere valori superiori al limite negli agglomerati e sostanzialmente invariati altrove.

2.4 I contributi alle emissioni

Sulla base dei risultati ottenuti per l'elaborazione del documento preliminare, si riporta di seguito una sintesi dell'inventario delle emissioni per la provincia di Bologna, rimandando per i dettagli di calcolo al Documento Preliminare del PGQA.

Le tre tipologie di sorgenti inquinanti considerate nella stima sono:

- Usi civili (riscaldamento)
- Usi produttivi
- Traffico

In merito alla componente "usi civili" i dati ottenuti stimano, in termini di emissioni totali annue espresse in tonnellate:

CO	NOx	SO2	COV	PM10	PTS
724,97	1511,99	93,29	144,00	191,36	333,93

Tab. 2.5 Emissioni civili relative all'intera Provincia di Bologna nello scenario futuro (t/anno).

In merito alla componente "usi produttivi" i dati ottenuti stimano, in termini di emissioni totali annue espresse in tonnellate:

CO	NOx	SO2	COV	PM10	PTS
2346,53	4374,13	1070,76	883,34	129,28	755,34

Tab. 2.6 Emissioni da fonte industriale nella Provincia di Bologna [ton/anno]

In termini di emissioni complessive annuali, i valori totali in tonnellate/anno per quanto concerne il traffico per i 6 inquinanti trattati sono:

<i>dati in tons/anno</i>	CO	NOx	SO2	COV	PM10	PTS
<i>traffico Comune</i>	24609,76	4087,74	71,19	4105,79	455,53	722,53
<i>traffico Provincia</i>	15065,75	4574,36	90,80	1817,17	466,16	841,19

Tab. 2.7 Emissioni [ton/anno] calcolate sui grafi stradali del Comune di Bologna e della Provincia di Bologna

I termini "traffico Comune" e "traffico Provincia" si riferiscono alle caratteristiche territoriali delle emissioni, cioè al luogo dove avvengono e non alla causa che le ha generate.

I dati delle emissioni complessive individuano nella sorgente traffico il principale contributo, con alcune peculiarità:

1. inquinanti critici (PM10, NO_x, benzene localmente):

- sul particolato, si evidenzia una dominanza dei contributi dovuti al traffico crescente con la riduzione della dimensione, e quindi della respirabilità, delle polveri;
- la quota di non-traffico è del 26% per il particolato fine PM10;
- per gli ossidi di azoto il contributo del traffico è del 60% circa, mentre attività produttive e civili contribuiscono per il 40% circa;
- le emissioni di COV sono molto legate al traffico che si sviluppa internamente al Comune capoluogo a causa del maggiore numero di veicoli motorizzati a due ruote, con una incidenza più che doppia rispetto al territorio provinciale, mentre le attività non-traffico contribuiscono per il 15% circa;

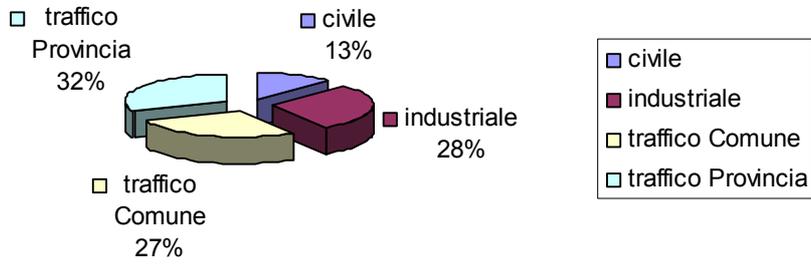
2. inquinanti non critici (CO, SO₂):

- le emissioni di CO sono molto legate al traffico che si sviluppa internamente al Comune a causa della minore velocità media; le quote non-traffico si attestano sul 7%;

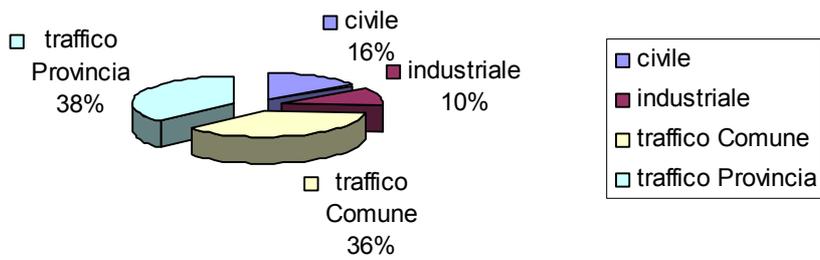
le emissioni di SO₂ derivano essenzialmente dalle attività produttive (80%).

Di seguito, si riportano i grafici relativi ai contributi delle sorgenti di emissione considerate, per ciascun inquinante:

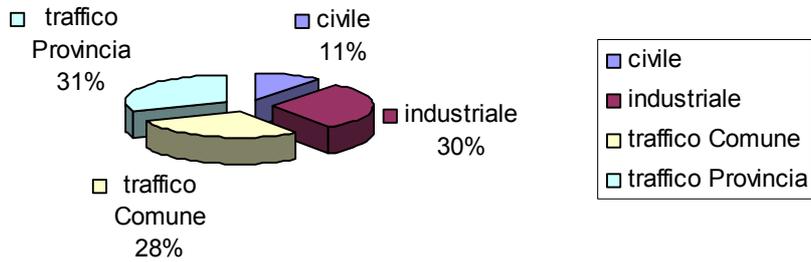
Emissioni annuali di PTS



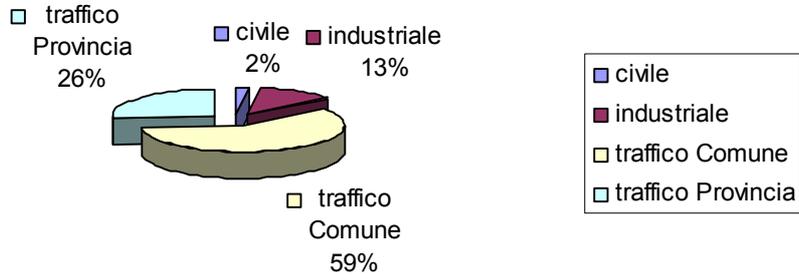
Emissioni annuali di PM10



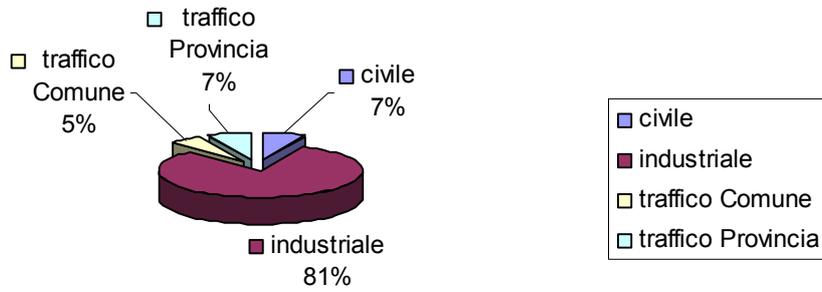
Emissioni annuali di NOx



Emissioni annuali di COV



Emissioni annuali di SO2



3 Politiche ed azioni del Piano

Le azioni a carattere strutturale finalizzate al risanamento della qualità dell'aria sono state individuate attraverso una lunga attività di cooperazione e sinergia con tutti gli enti e le istituzioni coinvolti, al fine di raggiungere il più largo consenso possibile.

Il processo, iniziato nell'ottobre 2003, è stato guidato da un Gruppo Tecnico "ristretto" composto dai tecnici del settore Ambiente della Provincia di Bologna e del Comune di Bologna nonché da ARPA - sez. provinciale di Bologna. La metodologia di lavoro è stata guidata dalla consapevolezza che il Piano e la sua attuazione dovranno essere il risultato di un processo integrato, trasversale e multisetoriale; il Piano di Gestione della Qualità dell'Aria avrà effetti ed interazioni principalmente sulla mobilità, sull'urbanistica e sulle attività produttive e pertanto dovrà necessariamente svilupparsi in coerenza ed integrazione con tutti gli altri Piani, Programmi, Accordi e Contratti in quei settori.

Tra i partecipanti a questo processo sono pertanto stati coinvolti soggetti non solo di natura e competenza tipicamente ambientale, ma anche coloro che sono preposti ad attività di pianificazione e gestione soprattutto nei settori strategici per la gestione della qualità dell'aria precedentemente individuati: mobilità, urbanistica e attività produttive.

Ciò si è concretizzato nell'istituzione di un "Gruppo di Lavoro" (avvenuta tramite richiesta ufficiale da parte della Provincia di nomina formale di un rappresentante per ciascun soggetto portatore di interesse, prot. del 10/10/2003 p.g. 171158), ossia di un organo interistituzionale e intersetoriale che comprendesse al suo interno tutti i rappresentanti dei settori Ambiente, Trasporti, Mobilità e Pianificazione territoriale ed urbanistica delle Amministrazioni coinvolte nell'attività di pianificazione e gestione della qualità dell'aria. Oltre a quelli della Provincia e del Comune capoluogo, sono stati coinvolti i rappresentanti dei Comuni dei due agglomerati così come individuati dalla zonizzazione del territorio provinciale condotta ai sensi del D.M. 261/02: Argelato, Bentivoglio, Calderara di Reno, Castel Maggiore, Casalecchio di Reno, Castenaso, Granarolo dell'Emilia, Ozzano dell'Emilia, Pianoro, San Lazzaro di Savena, Sasso Marconi, Zola Predosa e Imola (Cfr. il quadro conoscitivo). Inoltre, per la Provincia di Bologna, sono stati invitati anche i tecnici del Settore Artigianato, Commercio, Industria. Tra gli altri enti, hanno partecipato al "Gruppo di Lavoro" i tecnici della Regione Emilia-Romagna (sette settore Ambiente e Agenzia Trasporti Pubblici), di ARPA (sez. Provinciale), di ENEA, dei Dipartimenti di prevenzione AUSL della Provincia di Bologna, della Conferenza Sanitaria Regione per l'Area Metropolitana, e i rappresentanti dei principali enti di gestione del trasporto pubblico (ATC, SRM, Trenitalia, FER), nonché i Mobility Manager di Provincia e Comune di Bologna.

Il coinvolgimento dei soggetti direttamente responsabili dell'attuazione delle azioni necessarie per il mantenimento/miglioramento della qualità dell'aria ha assolto un duplice scopo: da un lato, ampliare le informazioni necessarie a dare una valutazione tecnica ed economica della fattibilità ed efficacia delle azioni stesse; dall'altro, ha garantito il necessario raccordo con la pianificazione a scala provinciale e locale, nella consapevolezza che le azioni che saranno individuate dal Piano di Risanamento della Qualità dell'Aria, per divenire operative, dovranno necessariamente essere recepite all'interno degli strumenti di pianificazione generale e di settore, oltre che applicate in atti autorizzatori o prescrittivi a disposizione della Pubblica Amministrazione per governare le attività sul proprio territorio.

Il processo di elaborazione e condivisione delle azioni di indirizzo da parte del tavolo di lavoro, durato complessivamente 6 mesi, si è concluso nella seconda metà di marzo 2004 ed è stato pubblicato nel giugno 2004 (cfr. Azioni di indirizzo:...) e ha portato all'individuazione di 50 azioni attinenti il sistema insediativo, la mobilità, il trasporto pubblico, le attività produttive e la logistica e l'informazione e la formazione (tab. 3.1).

mobilità	m1.	Istituzione del mobility manager di agglomerato
	m2.	Istituzione del mobility manager d'area/aziendale
	m3.	Centri storici - Controllo degli accessi per tipologia di veicoli
	m4.	Centri Storici - Aumento della tariffa della sosta
	m5.	Centri Storici - Estensione/creazione di zone pedonali
	m6.	Centri Storici - Sosta dei motocicli a pagamento
	m7.	Realizzazione e completamento della rete ciclabile
	m8.	Realizzazione e completamento dei percorsi pedonali
	m9.	Interventi di moderazione del traffico
	m10.	Istituzione di servizi scuolabus
	m12.	Gestione della mobilità alle grandi strutture di vendita tramite istituzione di navette
	m13.	Potenziamento del servizio di car sharing
	m14.	Potenziamento dei sistemi tecnologici di regolazione e controllo del traffico
	m15.	Interventi sul parco veicolare
	trasporto pubblico	tp1.
tp2.		Realizzazione del sistema TPGV
tp3.		Realizzazione del sistema metropolitano bolognese
tp4.		Interscambio - Realizzazione delle piattaforme
tp5.		Interscambio - Realizzazione/gestione P scambiatori
tp6.		Interscambio - Realizzazione/gestione P scambiatori alle fermate SFM
tp7.		Implementazione del sistema integrato del titolo di viaggio STIMER
tp8.		Interventi di agevolazione tariffaria
tp9.		Gestione di eventi straordinari
tp10.		Potenziamento del servizio di tp per la mobilità serale/notturna
tp11.		Sviluppo di sistemi di trasporto pubblico a chiamata
tp12.		Ripianificazione della rete di trasporto pubblico
tp13.		Incremento della velocità commerciale dei mezzi di tp su gomma
		mento e miglioramento dell'efficacia del servizio di tp su gomma
tp15.		Filoviarizzazione e metanizzazione della flotta del servizio di tp su gomma
tp16.		Informazione relativa al servizio di trasporto pubblico
sistema insediativo	si1.	Valutazione di Sostenibilità Ambientale e Territoriale
	si2.	Norme di Piano
	si3.	Valutazione di Impatto Ambientale
	si4.	Requisiti di sostenibilità degli insediamenti
	si5.	Incentivi per l'installazione di caldaie a basse emissioni
	si6.	Limitazione all'utilizzo di alcuni combustibili per impianti termici civili e incentivi per la conversione a metano o gpl
	si7.	Valutazione di Sostenibilità Ambientale e Territoriale
attività produttive e logistica	apl1.	Definizione di criteri e/o prescrizioni per le autorizzazioni alle emissioni in atmosfera (D.P.R. 203/88)

Tab. 3.1 Azioni di indirizzo

Per quanto riguarda la mobilità e il trasporto pubblico, è stata valutata in modo aggregato l'efficacia delle azioni in termini di diversione modale, in virtù della loro capacità di incentivare una modifica comportamentale del singolo cittadino rendendo le modalità a basso impatto (trasporto pubblico e spostamenti ciclopedonali) più convenienti in termini ad esempio di risparmio di tempo, maggiore flessibilità, minore costo, maggiore accessibilità rispetto al mezzo motorizzato individuale.

A tale scopo, le azioni sulla mobilità e sul trasporto pubblico sono state raggruppate in "filiera" di azioni caratterizzate da sinergie e interdipendenze, che complessivamente perseguono in modo integrato l'obiettivo di favorire la diversione modale dal mezzo privato verso altre forme di spostamento ambientalmente sostenibili: si tratta cioè di favorire gli spostamenti a piedi (tramite la realizzazione di itinerari pedonali protetti), in bicicletta (attraverso il completamento della rete ciclabile) e col mezzo di trasporto pubblico.

IL SISTEMA DEL FERRO

Poiché l'uso del mezzo privato motorizzato su gomma contribuisce per una parte preponderante a determinare l'inquinamento atmosferico esistente, obiettivo prioritario della Provincia è aumentare la diversione modale da mezzo privato a mezzo pubblico.

Tale obiettivo viene perseguito principalmente attraverso il miglioramento dell'offerta del trasporto pubblico su rotaia, che prevede il completamento del Servizio Ferroviario Metropolitano secondo l'"Accordo Attuativo ed Integrativo" sottoscritto il 17 Luglio 1997.

La piena attuazione del SFM deve necessariamente essere supportata dalla ripianificazione della rete di trasporto pubblico su gomma, in modo da garantire la massima sinergia di questa con la rete ferroviaria, sia attraverso la graduale eliminazione delle linee in sovrapposizione e/o concorrenza con le linee su rotaia, sia attraverso lo sviluppo di sistemi di trasporto pubblico a chiamata per l'estensione della copertura territoriale del servizio e per l'aumento di efficacia del trasporto ferroviario, sia tramite il potenziamento del servizio per la mobilità serale/notturna e la gestione di eventi straordinari.

La funzionalità del SFM è inoltre condizionata dalla disponibilità di un efficiente sistema di interscambio (piattaforme di interscambio, parcheggi scambiatori, parcheggi scambiatori in prossimità delle fermate di SFM) e dall'implementazione di un sistema integrato del titolo di viaggio e dell'introduzione di agevolazioni tariffarie.

Infine, un ruolo determinante avrà anche l'azione di informazione alla popolazione sulle possibilità o opportunità dell'utilizzo del mezzo di trasporto pubblico.

IL SISTEMA DELLA GOMMA

L'obiettivo dell'aumento della diversione modale da mezzo privato a mezzo pubblico viene perseguito anche attraverso una serie di azioni sul trasporto pubblico su gomma. Tra queste, un ruolo di primo piano assolve la realizzazione dei sistemi di trasporto di massa per Bologna in risposta, oltre che ad una domanda di spostamento interna alla città di Bologna, alla necessità di incrementare l'accessibilità alle molte funzioni fondamentali di livello provinciale presenti all'interno del capoluogo.

A tali interventi, che dovranno essere caratterizzati dalla massima capacità di interscambio con gli altri sistemi di trasporto pubblico, in primis il SFM, attraverso adeguate piattaforme di interscambio, un'adeguata ripianificazione della rete di trasporto pubblico, la tariffazione integrata del titolo di viaggio e agevolazioni tariffarie, la più ampia informazione relativa al trasporto pubblico e il potenziamento del servizio di trasporto pubblico per la mobilità serale e notturna, si affiancano altre azioni che riguardano l'istituzione di servizi scuolabus per le scuole elementari e medie, l'incentivazione del servizio di car sharing e la gestione della mobilità alle grandi strutture di vendita tramite istituzione di navette.

Tutte le azioni elencate necessitano per la loro attuazione coordinata dell'istituzione del Mobility manager d'agglomerato e del Mobility manager d'area.

IL SISTEMA DEI PERCORSI CICLOPEDONALI E DEGLI ACCESSI

La riduzione dell'accesso agli agglomerati urbani da parte dei mezzi privati, con recupero di mobilità ciclopeditone, contribuisce a diminuire l'uso del mezzo privato, che non è fruibile pienamente nell'ultimo tratto di destinazione, affiancandosi quindi anche ad un aumento della mobilità attraverso i trasporti pubblici su ferro e su gomma.

Un ruolo di primo piano è assolto quindi da una serie di interventi che si propongono sui centri storici, al fine di diminuire il traffico privato che gravita su di essi (estensione delle zone pedonali, limitazione degli accessi motorizzati nei centri storici, incremento della tariffa della sosta), dalla realizzazione di interventi di realizzazione e completamento della rete ciclabile e pedonale in termini di estensione, continuità e sicurezza.

IL SISTEMA INSEDIATIVO

L'obiettivo delle azioni raggruppate sotto questa famiglia è quello di assicurare la sostenibilità degli impatti degli insediamenti sulle risorse del territorio, sia agendo a livello preventivo sulla domanda di mobilità (cioè riducendo l'esigenza di utilizzo del mezzo privato e favorendo l'uso di mezzi a ridotto impatto ambientale, attraverso il rafforzamento delle funzioni e della capacità insediativa dei centri urbani meglio accessibili con il Servizio Ferroviario Metropolitano), sia contribuendo all'efficienze energetica, al fine di diminuire le emissioni da riscaldamento in atmosfera.

A tale scopo, un ruolo determinante assumono sia gli elementi conoscitivi dei piani generali e di settore ai vari livelli, sia la loro Valutazione di Sostenibilità Ambientale e Territoriale introdotta ai sensi della L.R. 20/2000.

Un ruolo fondamentale dovrà essere svolto anche dall'introduzione di requisiti di sostenibilità degli insediamenti, la cui applicazione assolve al duplice scopo di protezione della popolazione dall'inquinamento e di contenimento dell'esigenza di spostamento con il mezzo privato della popolazione ivi insediata.

Particolare attenzione in questo senso viene posta anche al riscaldamento domestico, che insieme a traffico veicolare e attività produttive, seppure in modo minore, costituisce una delle fonti di inquinamento atmosferico. A tale scopo, oltre all'adozione di una pianificazione e progettazione degli insediamenti e degli alloggi il più possibile attenta a limitare l'utilizzo del riscaldamento domestico (ventilazione e soleggiamento naturali, impiego di materiali isolanti, ecc.), si propongono incentivi rivolti alla metanizzazione delle caldaie e alla sostituzione delle stesse con altre più efficienti dal punto di vista della riduzione delle emissioni in atmosfera.

ATTIVITÀ PRODUTTIVE E LOGISTICA

Sulla base delle condizioni di particolare criticità della qualità dell'aria, anche in ragione della quantità e densità di abitanti che ivi risiedono, le aree degli agglomerati di Bologna ed Imola dovranno essere oggetto di una progressiva e costante riduzione dei flussi globali autorizzati alle emissioni in atmosfera generate da attività produttive per gli inquinanti critici materiale particolato e ossidi di azoto.

A tale scopo, la Provincia di Bologna, quale autorità competente al rilascio dell'autorizzazione alle emissioni in atmosfera interviene prioritariamente sugli insediamenti produttivi nuovi o trasferiti e sulle modifiche ed ampliamenti degli impianti produttivi esistenti; inoltre promuove il necessario rinnovo tecnologico degli insediamenti produttivi esistenti.

Al fine di perseguire quanto più possibile il principio di equità e di uniformità delle azioni su tutto il territorio regionale, l'elaborazione di criteri e limiti di emissione più restrittivi per gli inquinanti caratterizzati dal superamento dei valori limite di qualità dell'aria sono demandati ad un tavolo tecnico a cui parteciperanno la Regione e le Province e le cui proposte saranno oggetto di concertazione con le Associazioni di categoria.

Altri strumenti riguardano l'autorizzazione ambientale integrata (IPPC) e l'incentivazione dell'avviamento di procedure di certificazione ambientale volontaria (con particolare riferimento alla certificazione EMAS d'area).

Dal punto di vista pianificatorio, l'istituzione di aree industriali ecologicamente attrezzate offre l'opportunità di gestire in modo coordinato interi ambiti produttivi a valenza sovracomunale e di predisporre per questi requisiti che contribuiscano al contenimento delle emissioni in atmosfera.

Inoltre, vengono proposte alcune azioni volte alla diminuzione degli spostamenti dei lavoratori col mezzo privato, sia a carattere sistematico (istituzione di navette) che per motivi di svago (istituzione di servizi interni alle aziende o alle aree produttive).

Dal punto di vista della logistica, oltre all'istituzione di piattaforme logistiche nel territorio provinciale (attività attualmente oggetto di un progetto pilota), le azioni considerate riguardano la regolamentazione degli orari di consegna delle merci ai negozi, al fine di sgravare dal traffico pesante le aree centrali della città già congestionate.

INFORMAZIONE

Ai sensi dell'art. 11 del DM 351/1999, "lo Stato, le Regioni, le Province, i Comuni e gli altri enti locali garantiscono, ciascuno nell'ambito delle proprie competenze, che informazioni aggiornate sulla qualità dell'aria ambiente relativamente agli inquinanti normati [...] siano messe a disposizione del pubblico, nonché degli organismi interessati" (art. 11, comma 1).

A questo scopo, tra le azioni esaminate si propone la creazione di un sito web della Provincia che contenga, oltre ai documenti di pianificazione prodotti dalla Provincia (Valutazione della Qualità dell'aria, Valutazione sanitaria, Piano di risanamento, ecc.), le informazioni relative alla qualità dell'aria ambiente.

Inoltre, ritenendo che la informazione della popolazione sia una delle attività prioritarie da intraprendere per gli effetti che essa può generare grazie al cambiamento delle abitudini della popolazione, si intendono promuovere delle iniziative per sensibilizzare l'opinione pubblica e per l'aggiornamento e la formazione dei tecnici degli enti pubblici e privati che dovranno dare risposta alla crescente esigenza di qualità della vita dei cittadini.

4 Risultati delle valutazioni

Con le attuali simulazioni, relative come ricordiamo all'intera gamma delle 50 azioni previste, si ottengono risultati molto interessanti che riguardano da un lato, l'efficacia stimata delle azioni proposte, e dall'altro gli effetti legati al rinnovo del parco circolante.

Considerando ancora il traffico, che rappresenta la sorgente più rilevante per tutti gli inquinanti critici, la valutazione di efficacia si basa sui due scenari di minima e massima al 2003, intendendo con questo che tutte le variazioni osservate sono imputabili esclusivamente alla efficacia in termini di riduzione dei flussi veicolari.

Una prima osservazione è relativa proprio alle stime di efficacia, che per il trasporto privato riguardano esclusivamente le autovetture: si stimano riduzioni dell'ordine del 13-15% dei flussi a fronte di una serie di azioni molto considerevole tanto in termini di scelte politiche, con limitazioni all'uso dei mezzi privati, quanto in termini di risorse economiche. Una riduzione dei flussi del 15% è quello che ci si aspetta (anche se quasi mai si ottiene) dall'adozione di provvedimenti di stampo emergenziale quali le targhe alterne a fasce orarie: dunque in relazione alle 50 azioni previste si tratta di un risultato poco performante rispetto allo sforzo.

Quando in ambito nazionale e internazionale si valutano scenari per il risanamento della qualità dell'aria, di solito si ipotizzano riduzioni di ben altra consistenza che si attestano intorno al 50%: purtroppo tali scenari descrivono solo genericamente le azioni sottostanti. Anche il lavoro concluso dalla Commissione Nazionale per l'Emergenza Inquinamento Atmosferico ha evidenziato la necessità di adottare interventi capaci di modificare in modo sostanziale le emissioni.

Si pone quindi il problema di capire se la causa della esiguità del risultato sia imputabile alla scarsa efficacia intrinseca delle azioni, o alla timidezza della valutazione tecnica, o alla consapevolezza - da parte dei tecnici - che la realizzazione di molte delle azioni previste sarà solo parziale e incompleta, o invece ad un problema di comprovata resistenza dei cittadini ad apportare modifiche sostanziali alle proprie abitudini e stili di vita che ci differenzia in modo rilevante anche rispetto al comportamento del cittadino europeo medio.

Stanti comunque le stime di riduzione, le stime di efficacia si differenziano per pochi punti percentuali soprattutto nel territorio esterno al Comune di Bologna, dove i risultati differenziali espressi in % sono i seguenti:

(MIN 2003-ATTUALE)/ATTUALE													
	FC	CO	NOx	NMVOCSO2	CH4	NH3	N2O	CO2	PMco	PM	PM10	Q_PM2_5	
auto cobo	-19.2%	-39.5%	-40.3%	-39.3%	-11.8%	-37.0%	54.2%	-1.3%	-18.8%	-17.6%	-17.2%	-18.3%	-18.1%
auto proba	-6.1%	-7.6%	-6.0%	-4.6%	-6.1%	-7.4%	-6.0%	-6.0%	-6.1%	-6.9%	-6.4%	-6.8%	-6.9%
leg cobo	-13.4%	-42.6%	-14.3%	-36.2%	-7.7%	-38.9%	-47.9%	-10.5%	-13.3%	-17.7%	-14.9%	-15.7%	-15.8%
leg proba	-10.4%	-10.5%	-10.5%	-9.4%	-10.4%	-10.8%	-10.5%	-10.5%	-10.4%	-10.5%	-10.6%	-10.6%	-10.6%
pes cobo	0.7%	-87.3%	-14.3%	-44.4%	18.0%	-28.5%	6.5%	29.3%	1.1%	10.2%	-1.8%	-1.5%	-0.5%
pes proba	-5.6%	-5.8%	-5.7%	-6.1%	-5.6%	-6.0%	-5.6%	-5.6%	-5.6%	-6.1%	-2.6%	-2.7%	-2.7%
moto cobo	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%		0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
moto proba	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%		0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
TOTALI	-8.7%	-25.8%	-14.1%	-16.7%	-4.2%	-17.4%	1.4%	-3.9%	-8.5%	-4.1%	-7.5%	-8.1%	-8.0%

Tab. 4.1 Differenza percentuale delle emissioni da traffico tra situazione attuale e alternativa di piano nell'ipotesi di minima efficacia

(MAX 2003-ATTUALE)/ATTUALE													
	FC	CO	NOx	NMVOC	SO2	CH4	NH3	N2O	CO2	PMco	PM	PM10	Q_PM2_5
auto cobo	-20.1%	-40.2%	-41.0%	-40.0%	-12.9%	-37.7%	52.4%	-2.4%	-19.8%	-18.5%	-18.2%	-19.2%	-19.1%
auto proba	-13.1%	-14.5%	-13.0%	-11.7%	-13.1%	-14.3%	-13.0%	-13.0%	-13.1%	-13.9%	-13.4%	-13.7%	-13.9%
leg cobo	-13.4%	-42.6%	-14.3%	-36.2%	-7.7%	-38.9%	-47.9%	-10.5%	-13.3%	-17.7%	-14.9%	-15.7%	-15.8%
leg proba	-10.4%	-10.5%	-10.5%	-9.4%	-10.4%	-10.8%	-10.5%	-10.5%	-10.4%	-10.5%	-10.6%	-10.6%	-10.6%
pes cobo	0.7%	-87.3%	-14.3%	-44.4%	18.0%	-28.5%	6.5%	29.3%	1.1%	10.2%	-1.8%	-1.5%	-0.5%
pes proba	-5.6%	-5.8%	-5.7%	-6.1%	-5.6%	-6.0%	-5.6%	-5.6%	-5.6%	-6.1%	-2.6%	-2.7%	-2.7%
moto cobo	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
moto proba	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
TOTALI	-12.5%	-28.9%	-17.4%	-19.0%	-7.4%	-20.5%	-4.8%	-8.4%	-12.3%	-5.4%	-10.6%	-10.8%	-10.7%

Tab. 4.2 Differenza percentuale delle emissioni da traffico tra situazione attuale e alternativa di piano nell'ipotesi di massima efficacia

Si vede dunque come l'effetto in termini di emissioni sia confrontabile con quello di riduzione dei flussi, con differenze dovute al diverso contributo derivante dalle tipologie di mezzi. La differenza osservata tra i due scenari di minima e di massima è in effetti di qualche punto percentuale: per questo motivo nel seguito le valutazioni saranno riferite esclusivamente allo scenario di massima efficacia, anche in considerazione della prudenza che caratterizza entrambi gli scenari di riduzione.

La stima delle emissioni annuali da traffico nello scenario di massima efficacia è dunque:

dati in tons/anno	SO2	COV	CO	NOx	PTS	PM10
scenario max – parco 2003						
<i>traffico Comune</i>	70.58	3094.52	14298.82	2995.20	646.42	405.77
<i>traffico Provincia</i>	80.72	1634.67	12994.24	4049.83	751.49	415.90

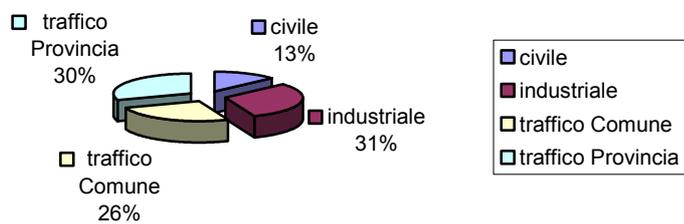
Tab. 4.3 Stima delle emissioni annuali da traffico (alternativa di piano nell'ipotesi di minima efficacia)

La ripartizione delle emissioni complessive da traffico, industria, civile nello scenario di massima efficacia si presenta quasi invariato rispetto allo scenario attuale per le emissioni di polveri, mentre si osserva una leggera modifica dei pesi relativi per gli ossidi azoto, con lieve aumento della quota industriale.

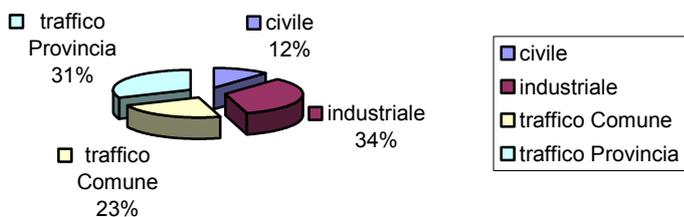
Il contributo alle emissioni di CO si riduce per il Comune, così come per i COV, mentre il comparto industriale rafforza la quota di emissioni di ossidi di zolfo.

Di seguito, si riportano i grafici relativi ai contributi delle sorgenti di emissione considerate, per ciascun inquinante, nell'ipotesi di massima efficacia dell'alternativa di piano considerata (scenario con parco 2003):

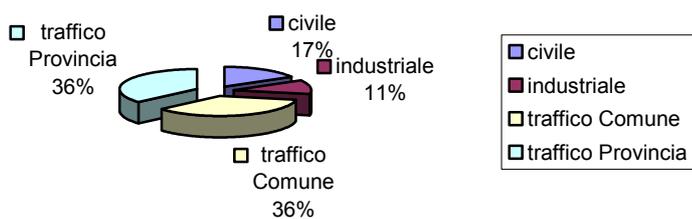
Emissioni annuali di PTS - scenario max 2003



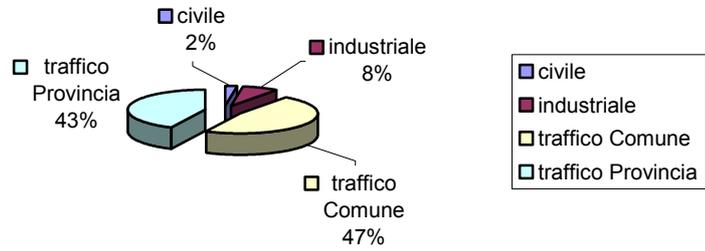
Emissioni annuali di NOx - scenario max 2003



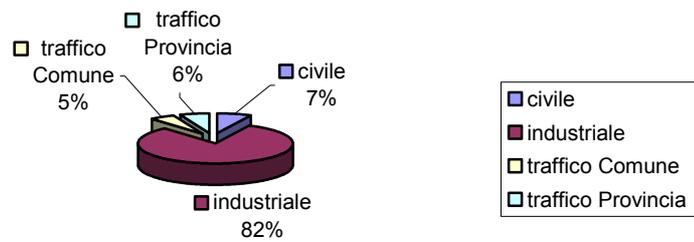
Emissioni annuali di PM10 - scenario max 2003



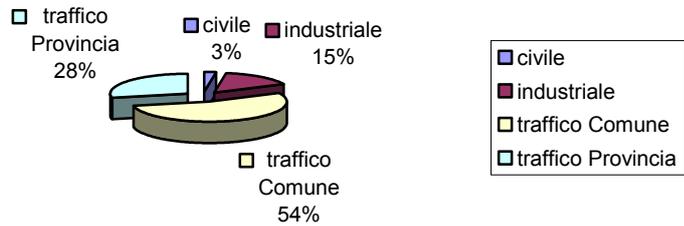
Emissioni annuali di CO - scenario max 2003



Emissioni annuali di SO2 - scenario max 2003



Emissioni annuali di COV - scenario max 2003



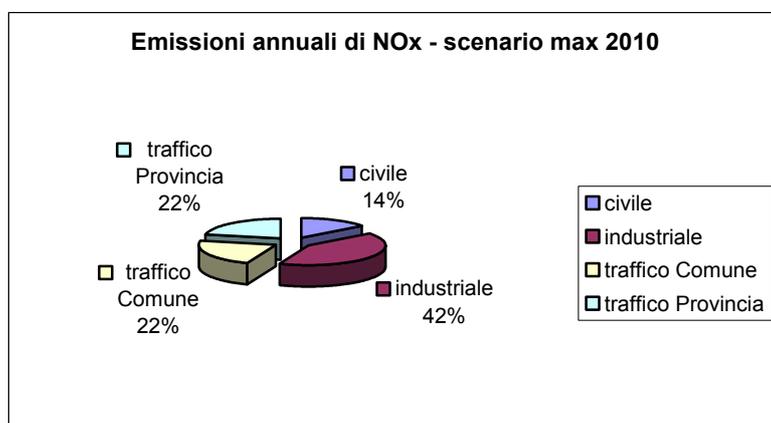
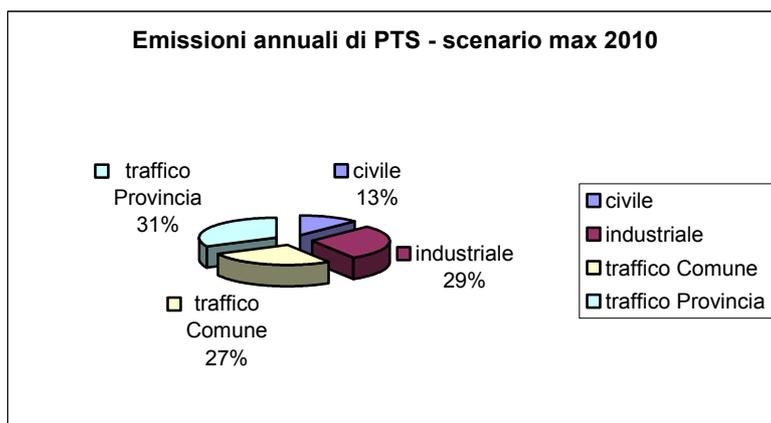
In termini invece di variazione percentuale delle emissioni complessive della Provincia di Bologna, le 50 azioni comportano, nell'ipotesi di massima efficacia e di mantenimento del parco 2003:

massima 2003	SO2	COV	CO	NOx	PTS	PM10
<i>Variazione % emissioni</i>	-0.81%	-17.24%	-29.01%	-11.46%	-6.25%	-8.62%

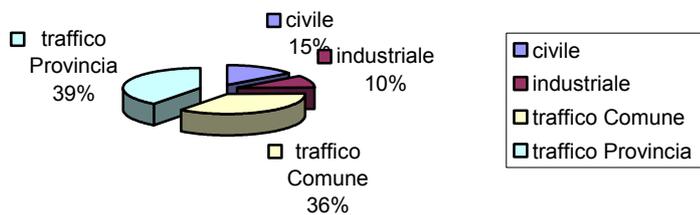
Tab. 4.4 Variazione percentuale delle emissioni complessive della provincia di Bologna nell'ipotesi di massima efficacia (scenario con parco 2003)

Complessivamente quindi i maggiori benefici si ottengono sul CO, con una riduzione aspettata del 30% circa, mentre per gli inquinanti critici ci si attesta su una riduzione del 8-10%, con un picco del 17% sui COV (e quindi sulle emissioni di benzene).

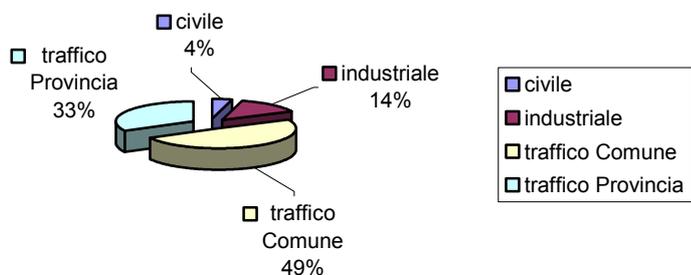
Di seguito, si riportano i grafici relativi ai contributi delle sorgenti di emissione considerate, per ciascun inquinante, nell'ipotesi di massima efficacia dell'alternativa di piano considerata (scenario con parco al 2010):



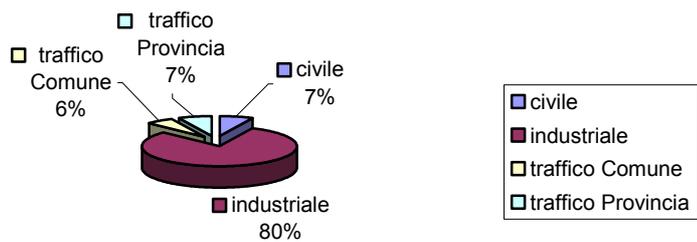
Emissioni annuali di PM10 - scenario max 2010

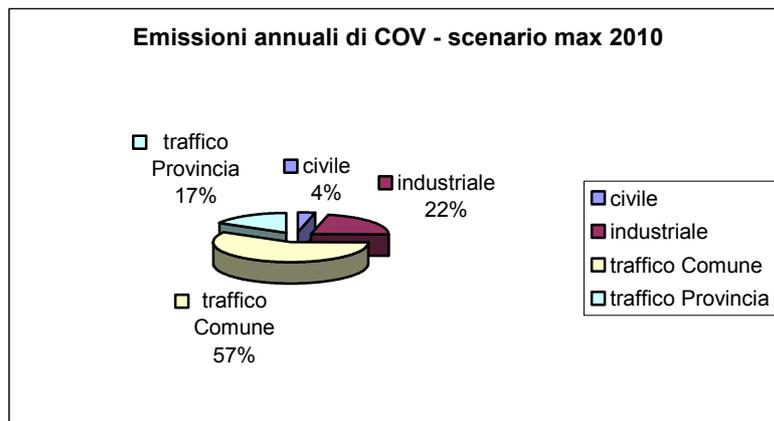


Emissioni annuali di CO - scenario max 2010



Emissioni annuali di SO2 - scenario max 2010





Nella proiezione al 2010 la riduzione del contributo del trasporto alle emissioni di ossidi di azoto sembra più consistente, facendo scendere il contributo totale del traffico al di sotto del 50%. Tuttavia questa informazione, scaturita dall'applicazione del metodo CORINAIR/COPERT, non appare del tutto affidabile alla luce delle considerazioni sul trend storico di questo inquinante che saranno svolte nel seguito. Il contributo del Comune alle emissioni di COV torna ai livelli precedenti, mentre la Provincia riduce significativamente le quote su CO e COV.

In termini invece di variazione percentuale delle emissioni complessive della Provincia di Bologna, le 50 azioni comportano, nell'ipotesi di massima efficacia e di parco proiettato al 2010:

massima 2010	SO2	COV	CO	NOx	PTS	PM10
<i>Variazione % emissioni</i>	0.52%	-41.50%	-59.49%	-28.19%	-0.26%	3.67%

Tab. 4.5 Variazione percentuale delle emissioni complessive della provincia di Bologna nell'ipotesi di massima efficacia (scenario con parco 2010)

Ciò che si osserva immediatamente sono i due effetti contrastanti su CO, COV, e NOx rispetto alle polveri. Infatti, mentre per i gas il rinnovo del parco sembra avere effetti assolutamente positivi e importanti, per le polveri, e particolarmente per le polveri PM10, le simulazioni indicano un aumento delle emissioni complessive.

La causa risiede nell'aumento al 2010 del parco autoveicolare diesel, che nonostante sia mediamente molto nuovo, con il 2% circa di veicoli non-euro, mantiene emissioni specifiche di particolato che sono circa 10 volte quelle di corrispondenti auto a benzina. Lo scenario proiettato, che si riferisce agli attuali standard evolutivi, ipotizza che al 2010 il 38% dei veicoli sia alimentato a gasolio, dall'attuale 17%. Pertanto, anche a parità di chilometri percorsi, ciò comporterà un aumento delle emissioni, ed un aumento ancora più rilevante delle emissioni di PM2.5; riferendosi al solo contributo veicolare, l'effetto è chiaramente visibile:

	PM COPERT	PM	PM10	PM2_5
max 2010 – solo traffico	-4,39%	-0,09%	6,60%	9,71%

Tab. 4.6 Variazione percentuale delle emissioni da traffico nella provincia di Bologna nell'ipotesi di massima efficacia (scenario con parco 2010)

Questa ultima tabella chiarisce anche la questione, più volte emersa nelle discussioni tecniche, della affidabilità solo parziale della metodologia COPERT che ancora oggi non attribuisce emissioni di particolato ai veicoli a benzina.

Infatti, come si può notare, l'aumento delle emissioni (parco autoveicolare) è molto maggiore se si considera la stima effettuata da COPERT: ovviamente la sostituzione in questo caso è solo peggiorativa, mentre nella realtà l'aumento complessivo è "solo" del 5% contro il valore previsto da COPERT del 18%. Il dato preoccupante è tuttavia rappresentato dall'aumento di circa il 10% delle emissioni di PM2.5, che sarà normato presumibilmente dal 2010.

Per le altre categorie veicolari invece il rinnovo ha solo effetti positivi, perché non si aggiunge ad una sostituzione della alimentazione ma effettivamente fa circolare su strada veicoli mediamente di tecnologia più recente.

Contributi categorie veicolari	PM COPERT	PM	PM10	PM2_5
	auto cobo	4,22%	0,58%	12,52%
auto proba	13,53%	4,56%	19,45%	26,49%
leg cobo	-23,96%	-15,26%	-16,13%	-16,17%
leg proba	-17,07%	-10,99%	-11,09%	-11,11%
pes cobo	1,89%	-1,86%	-1,59%	-0,57%
pes proba	-13,16%	-2,56%	-2,70%	-2,74%
moto cobo		0,00%	0,00%	0,00%
moto proba		0,00%	0,00%	0,00%
TOTALI	-4,39%	-0,09%	6,60%	9,71%

Tab. 4.7 Contributi delle diverse categorie veicolari (per i due grafi di Provincia e Comune) alle variazioni percentuali delle emissioni da traffico nella provincia di Bologna nell'ipotesi di massima efficacia (scenario con parco 2010)

Durante le prime sedute delle conferenze di pianificazione del PGQA sono emersi alcuni elementi per i quali si è ritenuto necessario ripetere le valutazioni fatte nel documento preliminare alla luce dei nuovi contributi. Gli aggiornamenti riguardano:

1. Revisione al 2004 dei fattori di emissione IIASA
2. Valutazione del trend di aumento delle cilindrata dei veicoli circolanti
3. Valutazione del trend di uso dei veicoli privati e conseguente aumento delle percorrenze
4. Valutazione del contributo alle emissioni degli impianti di riscaldamento, in rapporto al contributo del traffico
5. Considerazioni in merito al Piano di Risanamento per il settore industriale
6. Valutazioni aggiuntive relativamente all'efficacia del SFM

Revisione al 2004 dei fattori di emissione IIASA

Per quanto riguarda le emissioni da traffico, le elaborazioni contenute nel documento preliminare, si sono basate sulla metodologia COPERT. Questa metodologia contempla fattori di emissione diversi da zero per le specie particolate (PM, PM10, e PM2,5) solo per veicoli a motore diesel e nulla prevede per fenomeni emissivi diversi dalla combustione. Quindi per queste specie sono stati utilizzati i fattori di emissione sviluppati dall'istituto austriaco IIASA nell'ambito del progetto "RAINS Europe": IIASA 2001. I nuovi fattori IIASA 2004 hanno impatto essenzialmente sulle emissioni di particolato: mentre i fattori di emissione 2001 non attribuivano alcuna efficacia al rinnovo tecnologico per le frazioni di polveri (da Euro1 a Euro4), ora viene introdotta una rilevante modifica sul particolato. Va sottolineato che i fattori di emissione inseriti da IIASA nel 2004 sono strettamente teorici e rispecchiano semplicemente quanto previsto dalla normativa euro sul particolato totale. Nessuna misura sperimentale dei fattori di emissione dei veicoli post Euro1 ha significatività tale da poter validare o confutare tali stime: le misure sperimentali disponibili sono estremamente contraddittorie e mostrano un'estrema variabilità di valori delle emissioni primarie.

L'utilizzo dei nuovi fattori dà risultati favorevoli: sulla sola componente traffico si ottiene una riduzione di circa il 15% delle emissioni di PM10. Tuttavia, questo valore è quanto si ottiene dall'effetto di riduzione dei flussi (circa -15%): dunque l'effetto migliorativo del rinnovo tecnologico del parco veicoli viene annullato dal rilevante aumento percentuale del parco diesel, caratterizzato da maggiori emissioni rispetto ai veicoli benzina (sempre in riferimento alle emissioni di particolato).

Sulle emissioni complessive (dovute alle sorgenti traffico, riscaldamento, attività produttive) l'effetto si riduce ad un complessivo -10% circa. Il risultato ribalta quindi la tendenza all'aumento riscontrata con i fattori IIASA 2001.

I due schemi di calcolo IIASA 2001 (che prospetta un aumento delle emissioni di PM10) e IIASA 2004 (che prospetta una riduzione delle emissioni di PM10) rappresentano gli estremi della forbice della stima: è probabile che il "valore vero" sia intermedio fra questi, ossia nell'ordine di qualche punto percentuale di riduzione.

In merito ai fattori di emissione disponibili ed utilizzati anche per queste valutazioni occorre sottolineare che:

- non esiste una banca dati certa dei fattori di emissione;
- soprattutto per i veicoli più recenti i fattori di emissione non sono desunti sperimentalmente e quindi possono essere suscettibili di errori anche grossolani: scostamenti fino al 10 e probabilmente anche il 20% delle emissioni sono ampiamente nei margini di errore;
- per sanare la qualità dell'aria bisogna intervenire annullando il 30-50% delle emissioni e questo non può essere ottenuto con il rinnovo tecnologico del parco circolante.

Trend di aumento delle cilindrato

Sempre in ambito di stima delle emissioni da traffico, diventano fondamentali le considerazioni relative all'aumento delle cilindrato e delle percorrenze dei veicoli circolanti: questi trend possono annullare qualunque politica di rinnovo tecnologico del parco veicolare ed anzi esserne addirittura favoriti.

Sulla base dell'annuario statistico ACI 2005 si evidenzia:

- una sostanziale stabilità nei veicoli immatricolati negli anni 2001-2004 aventi cilindrato compresa tra i 1200cc e i 1600cc – questa fascia di veicoli è consolidata al 33% circa del parco veicolare
- dal 2001 al 2004 si osserva una sostanziale diminuzione dei veicoli con basse cilindrato (inferiore ai 1200cc) e contestuale aumento dei veicoli a cilindrato superiori (anche oltre i 2500cc)

**CONSISTENZA DEL PARCO VEICOLARE AUTOVETTURE PER CLASSI
DI CILINDRATA E ALIMENTAZIONE**
(valori percentuali)

Tab.III.81

ANNI	0 - 800 cc	800-1.200 cc	1.201-1.600 cc	1.601-2.000 cc	2.001-2.500 cc	oltre 2.500 cc	TOTALE
2001							
Benzina	9,2	41,5	25,6	12,2	0,4	0,9	100,0
Casolio	0,2	0,2	12,7	64,0	20,1	2,9	100,0
Altro	0,6	17,6	51,0	29,2	0,2	1,2	100,0
Totale	7,4	22,5	22,6	21,7	2,7	1,2	100,0
2002							
Benzina	8,8	41,0	27,0	11,8	0,4	1,0	100,0
Casolio	0,2	0,1	11,8	65,7	18,7	2,5	100,0
Altro	0,6	17,2	51,2	29,2	0,4	1,2	100,0
Totale	8,8	22,1	22,8	22,9	2,9	1,5	100,0
2003							
Benzina	8,2	40,7	25,1	11,2	0,5	1,0	100,0
Casolio	0,2	0,1	12,9	65,4	17,4	4,0	100,0
Altro	0,6	17,0	51,6	29,0	0,4	1,2	100,0
Totale	8,2	21,0	22,2	22,7	4,1	1,7	100,0
2004*							
Benzina	8,0	40,4	22,0	11,0	0,5	1,1	100,0
Casolio	0,2	0,1	12,2	66,0	16,0	4,4	100,0
Altro	0,6	17,0	52,0	29,0	0,5	1,0	100,0
Totale	8,8	22,2	22,0	25,6	4,4	1,9	100,0

L'impatto dell'aumento delle cilindrata si riflette in un maggiore consumo di combustibili e quindi, conseguentemente, in un aumento delle emissioni. Per avere un'idea dell'effetto in termini di maggiori emissioni, sono stati calcolati i fattori di emissione di ossidi di azoto per le tre fasce di cilindrata previste dalla metodologia CORINAIR per un veicolo a benzina pre-euro ed euro1, ottenendo i risultati che seguono (velocità urbana pari a 40 km/h):

	cc<1400	1400<cc<2000	cc>2000
pre-euro	100%	124%	134%
euro1	100%	103%	136%

E' perciò evidente che si tratta di una tendenza decisamente negativa in termini di qualità dell'aria. Dunque tutte le stime contenute nel documento preliminare, che non considerano modificazioni nella distribuzione delle cilindrata dei veicoli, risultano sottostimate.

Trend di aumento delle percorrenze dei veicoli

In merito al trend di aumento delle percorrenze dei veicoli circolanti si osserva quanto segue:

- l'aumento assoluto della popolazione (stimato intorno al 7% al 2010) non è stato considerato nel documento preliminare e comunque produrrà un aumento proporzionale delle emissioni;
- è plausibile ritenere che non possa aumentare il tasso di motorizzazione in quanto è già molto alto (1.6), ma al tempo stesso è plausibile ritenere che non i riduca la percorrenza media di ogni veicolo: l'aumento della popolazione comporterà un aumento di percorrenza totale.

Ciò è confermato dai dati di consumo di combustibile (annuario statistico ACI 2005 riferiti all'Emilia Romagna) in cui si evidenzia un raddoppio dei consumi di gasolio dal 1996 al 2004, un aumento del 60% del consumo di benzina ed una riduzione di oltre il 30% del consumo di GPL – Attualmente il consumo di gasolio è più del doppio di quello della benzina, il che rafforza la convinzione che il contributo alle emissioni dei mezzi a gasolio sia dominante rispetto agli altri veicoli.

Valutazione del contributo alle emissioni degli impianti di riscaldamento, in rapporto al contributo del traffico

Questo punto riguarda il rapporto tra le emissioni attribuibili agli impianti di riscaldamento e al traffico.

Ogni anno, all'inizio dell'inverno e in corrispondenza con l'accensione dei riscaldamenti domestici, da più parti viene evidenziata la concomitanza dei superamenti giornalieri della concentrazione di PM10 con l'accensione del riscaldamento, con la conseguente valutazione che la fonte più rilevante, in ambito urbano, delle emissioni di PM10 sarebbe, appunto, il riscaldamento domestico e più specificamente gli impianti a gasolio e a olio.

Appare dunque necessario fare un po' di chiarezza in merito, per sfatare alcuni miti e ricondurre le cose alla realtà dei fatti.

Gli argomenti che entrano in gioco sono essenzialmente 4:

1. il fattore meteorologico;
2. la quota da terra delle emissioni;
3. le emissioni unitarie degli impianti di riscaldamento e dei veicoli;
4. le emissioni complessive (inventario) sull'area urbana di Bologna e sull'intero territorio provinciale.

1. il fattore meteorologico

In inverno le condizioni di dispersione peggiorano, favorendo il ristagno e l'omogeneizzazione delle emissioni su aree vaste; sono frequenti gli episodi di:

- ⇒ nebbia
- ⇒ inversione termica
- ⇒ isola di calore

I periodi di nebbia sono caratterizzati da elevata umidità dell'aria e venti deboli: condizioni che rendono l'aria molto ferma e stratificata lungo la verticale. Le emissioni trovano condizioni di estrema stabilità atmosferica e permangono vicine alle sorgenti, con scarsa diluizione sia in orizzontale che in verticale. Questo è il fenomeno tipico dei mesi tardo-autunnali.

L'influenza delle aree urbane sullo "strato limite planetario", cioè lo strato di atmosfera (circa 1000 metri) più vicino al suolo, determina poi il fenomeno noto come "isola di calore urbana" dovuto alla presenza di sorgenti inquinanti e di calore all'interno della città.

L'ambiente urbano composto da strade, edifici, parchi ed altri artefatti, ha caratteristiche radiative, termiche, aerodinamiche e di permeabilità particolari, assai diverse da quelle di un ambiente rurale. Inoltre il metabolismo della comunità urbana introduce nuove sorgenti di calore, acqua ed aerosol nell'atmosfera. Tali elementi possono modificare direttamente o indirettamente gli scambi energetici ed idrici, la struttura termica, i parametri della turbolenza, l'intensità e la direzione del vento.

Alcune misure fatte a Bologna hanno evidenziato il verificarsi del fenomeno cosiddetto dell'isola di calore: la temperatura dell'area urbana è maggiore di quella dell'area rurale circostante.

Nel periodo invernale la differenza di temperatura è di circa 3°C, con punte di 4-5°C, mentre in estate il fenomeno è solo notturno con differenze medie di temperatura di circa 2°C. L'isola di calore può produrre effetti negativi sulla qualità dell'aria, riducendo la capacità dei bassi strati dell'atmosfera di dispersione degli inquinanti e generando sistemi di circolazione interni all'area urbana. In assenza di vento la differenza della temperatura dovuta all'isola di calore può causare una circolazione chiusa sopra la città (inversione termica), con il trasporto degli inquinanti al suolo dalle aree circostanti, e continuo accumulo con conseguente progressivo aumento delle concentrazioni, fenomeno molto frequente particolarmente nei primi mesi dell'anno.

2. la quota da terra delle emissioni

Le emissioni da traffico avvengono ad una quota di circa 50 cm dal suolo, mentre quelle da impianti di riscaldamento avvengono tra i 2 metri e la quota del tetto degli edifici; emissioni a bassa quota, soprattutto nei periodi invernali, tendono a far ristagnare l'inquinante vicino alla sorgente di emissione e, particolarmente quando le condizioni meteorologiche sono sfavorevoli alla dispersione (nebbia o inversione termica), possono produrre concentrazioni estremamente elevate proprio nei primi metri dal suolo.

3. le emissioni unitarie degli impianti di riscaldamento e dei veicoli

Per poter valutare la rilevanza del contributo della accensione degli impianti di riscaldamento alla situazione di inquinamento che ogni anno si aggrava puntualmente all'inizio dell'autunno/inverno, è necessario stimare le emissioni di polveri imputabili agli impianti ponendoli a confronto con il contributo imputabile al traffico.

Per quanto riguarda gli impianti di riscaldamento, sono state considerate le emissioni di polveri totali desunte dalla banca dati AIRES (Ministero dell'Ambiente) date in termini di massa/unità di energia prodotta:

- bruciatore a olio combustibile 1,07 Kg/TJ
- bruciatore a gasolio 1,01 Kg/TJ
- bruciatore a metano 0,144 Kg/TJ

Già da questi numeri risalta la caratteristica di minore impatto dei bruciatori a metano, che emettono oltre l'80% in meno di un bruciatore a gasolio.

Ipotizzando un bruciatore a gasolio da 100 KW, si ottiene una emissione di 0.36 grammi di polveri in 1 ora, con un bruciatore da 200 KW si ha un'emissione di 0.72 grammi di polveri all'ora e così via.

Per quanto riguarda il contributo dei veicoli, sono stati considerati i fattori di emissione della banca dati prodotta da IIASA nell'ambito del progetto RAINS Europe 2001 (termine dovuto alla sola combustione):

- benzina euro1: ~0.01 g/km
- gasolio euro1: ~0.3 g/km

4. le emissioni complessive (inventario) sull'area urbana di Bologna e sull'intero territorio provinciale;

Dai dati riportati si possono fare alcune valutazioni. In 1 ora, ad esempio, alla velocità media urbana di 30 km/h, un'auto a benzina produce 0.3 grammi di polveri, e un'auto a gasolio 9 grammi di polveri.

Già in termini di emissioni orarie unitarie quindi un'auto a gasolio emette più polveri di una caldaia (che ha un'emissione oraria inferiore a 1 grammo di polveri), in quanto dispositivo meno efficiente; come ordine di grandezza una caldaia a gasolio è invece equivalente a un'auto a benzina.

Complessivamente a Bologna sono presenti circa 800 caldaie a gasolio, quindi, con un funzionamento di 12 ore/giorno, producono circa 7 kg di polveri. In un giorno nel territorio di Bologna il traffico produce circa 1 tonnellata (1000 kg) di polveri.

In termini di emissioni globali sulla provincia di Bologna, dove la diffusione del metano è molto inferiore rispetto alla città, il contributo degli impianti di riscaldamento alle emissioni di polveri totali e polveri PM10 è stato stimato, rispettivamente, nel 13% e nel 16% (fonte: Documento Preliminare del Piano di Gestione della Qualità dell'Aria, Provincia di Bologna).

Considerazioni in merito al Piano di Risanamento per il settore industriale

Fermo restando che ogni azione sul settore industriale intesa come riduzione dei limiti di concentrazione autorizzata deve necessariamente essere concertata tra tutte le Province e la Regione Emilia Romagna, rispetto a quanto contenuto nel documento preliminare occorre fare una riflessione sull'ambito di applicazione territoriale delle azioni. Gli ambiti produttivi sovracomunali suscettibili di sviluppo individuati dal PTCP rappresentano una criticità del territorio; ad esclusione dell'area produttiva del comune di Imola essi sono quasi totalmente esterni alla zonizzazione degli inquinanti

riportata nel documento preliminare; per dare effetto ed uniformità alle azioni sul settore industriali l'ambito territoriale dei provvedimenti dovrà comprendere l'intero territorio della provincia di Bologna, superando in questo modo la zonizzazione per inquinanti.

Occorre comunque considerare in particolare le attività produttive a maggiore pressione che insistono negli agglomerati (intesi come aree a maggiore densità abitativa); potrebbe essere utile, per incentivare la loro de-localizzazione verso aree produttive ecologicamente attrezzate, prevedere maggiori prescrizioni e/o una riduzione dei limiti emissivi. Un'ipotesi potrebbe essere una riduzione del 20 - 50% dei flussi di massa di COV, materiale particolato e ossidi di azoto attualmente autorizzati.

Valutazioni aggiuntive relativamente all'efficacia del SFM

Rispetto a quanto riportato nel Documento preliminare, in sede di conferenza di pianificazione è emersa la necessità di formulare alcune valutazioni aggiuntive relativamente all'efficacia del SFM.

In particolare, sono state fatte due diverse ipotesi relativamente alla "filiera del ferro", cioè a quell'insieme di azioni la cui stima di efficacia è strettamente legata alle effettive modalità di realizzazione e attrattività del sistema su ferro e dalle caratteristiche qualitative che si è effettivamente in grado di mettere in campo.

Le valutazioni condotte hanno portato a stimare una capacità di diversione modale dal mezzo privato della filiera del ferro, espressa in termini di coefficienti di riduzione dei flussi veicolari, riportata nella tabella seguente:

filiera		Comune BO	Effetto (min/max)	Provincia BO	Effetto (min/max)
Ferro	Moto	1	1	1	1
	Auto	-0.015	0.985	-0.03/-0.06	0.97/0.94
	Leggeri	1	1	1	1
	Pesanti	1	1	1	1

La forbice prevista ha portato nel documento preliminare a valutare due diverse alternative di piano, quella di "massima efficacia" e quella di "minima efficacia". I problemi relativi ai finanziamenti connessi alla realizzazione del progetto del SFM così come è stato valutato nel Documento preliminare, evidenziati nel corso della seduta della conferenza di pianificazione del 18 novembre, portano a ipotizzare che, nell'arco temporale considerato dal piano, non sarà possibile completare il SFM come previsto, confermando sostanzialmente un livello di servizio pari a quello attuale ancora per qualche anno. Ciò è sfociato nella necessità di valutare una terza alternativa di piano, quella denominata "senza SFM", che non prevede alcuna ulteriore capacità da parte della filiera del ferro di attrarre spostamenti (pertanto il fattore moltiplicativo dei flussi viene in questo caso posto uguale a 1).

Per avere un quadro più completo della situazione, a questa ipotesi se ne è affiancata una seconda che prevede la realizzazione integrale del progetto, ma valutata in base a dati desumibili dall'analisi di casi europei che hanno realizzato sistemi analoghi; in questo caso, la riduzione dei flussi veicolari può essere valutata circa nel 13%.

Di seguito si riassumono i coefficienti moltiplicativi utilizzati nelle simulazioni che costituiscono oggetto della presente integrazione (che, come è ovvio, agiscono solo sulla componente auto):

filiera		Comune BO	Effetto (min/max)	Provincia BO	Effetto (min/max)
Ferro	Moto	1	1	1	1
	Auto	1/-0.015	1/0.985	1/-0.13	1/0.87
	Leggeri	1	1	1	1
	Pesanti	1	1	1	1

Nel primo caso, si è quindi considerato di attribuire alla filiera del Ferro un'efficacia nulla sia nel territorio comunale che in quello provinciale; nel secondo caso si è assegnata un'efficacia del 13% solo rispetto al territorio della provincia considerando, invece inalterato l'effetto nel comune di Bologna.

Considerando quindi il parco veicolare al 2003, sono stati ricalcolati i valori delle emissioni da traffico, per il comune di Bologna e per la provincia. Viste le modeste differenze che la forbice tra ipotesi di massima e di minima comporta nelle valutazioni complessive delle emissioni, i confronti rispetto alle nuove simulazioni sono stati svolti solo per l'ipotesi di massima efficacia (cioè con il contributo dell'SFM stimato nell'ordine del -6% rispetto ai flussi attuali).

dato orario in kg		SO2	CO	COV	NOx	PTS	PM10
attuale	Comune	17.41	6020.00	1004.35	999.94	176.74	111.43
	Provincia	31.10	5159.50	622.32	1566.56	288.08	159.65
	totale orario kg	48.51	11179.50	1626.67	2566.50	464.82	271.08
futuro parco 2003 con SFM al 6%	Comune	17.26	3497.75	756.98	732.68	158.13	99.26
	Provincia	27.65	4450.08	559.82	1386.93	257.36	142.43
	totale orario kg	44.91	7947.84	1316.80	2119.61	415.49	241.69
futuro parco 2003 senza SFM	Comune	17.39	3535.84	761.18	737.58	159.20	99.87
	Provincia	28.90	4730.49	589.78	1457.38	269.09	148.54
	totale orario kg	46.28	8266.33	1350.96	2194.96	428.29	248.40
futuro parco 2003 con SFM al 13%	Comune	17.26	3497.75	756.98	732.68	158.13	99.26
	Provincia	25.82	4012.37	512.35	1291.30	240.67	133.63
	totale orario kg	43.09	7510.12	1269.33	2023.98	398.79	232.88
futuro (2003, SFM 6%) - attuale		-7.42%	-28.91%	-19.05%	-17.41%	-10.61%	-10.84%
futuro (2003, no SFM) - attuale		-4.59%	-26.06%	-16.95%	-14.48%	-7.86%	-8.36%
futuro (2003, SFM 13%) - attuale		-11.19%	-32.82%	-21.97%	-21.14%	-14.21%	-14.09%

Considerando poi le emissioni totali dovute complessivamente alle fonti civili, industriali e da traffico, nell'ipotesi di parco al 2003, si ottengono i seguenti risultati:

	SO2	COV	CO	NOx	PTS	PM10
attuale-2003max	-0,81%	-17,24%	-29,01%	-11,46%	-6,25%	-8,62%
attuale-2003nosfm	-0,49%	-15,59%	-26,62%	-9,17%	-4,79%	-5,84%
attuale-2003sfm13%	-1%	-19%	-32%	-13%	-8%	-10%

Si vede, come del resto ci si attendeva, che in assenza di un completamento del SFM le riduzioni di tutti gli inquinanti diminuiscono di alcuni punti percentuali rispetto allo scenario valutato nel documento preliminare; al contrario, l'incremento della riduzione delle emissioni nel caso si ipotizzi un

maggior efficacia del sistema SFM è leggerment più elevato, sempre con rispetto all'ipotesi di massima efficacia valutata nel documento preliminar.

Analogament, sono state calcolate le riduzioni attese in caso di proiezione del parco veicolare al 2010, da cui si ottiene un andamento confrontabile dei risultati, che vedono un incremento di emissioni ancora più accentuato nel caso di non completament del SFM e una situazione sostanzialment invariata rispetto all'attuale nel caso dell'hp di efficacia al 13% (segno questo che un potenziament del servizio potrebbe arrivare a compensare il peggiorament delle concentrazioni di PM10 dovuto all'evoluzione del parco verso un aumento della componente diesel).

5 Valutazione di efficacia del Piano

Tutte le elaborazioni che sono state fatte per il PGQA – Piano di Risanamento, dalla individuazione delle azioni, alla stima della loro efficacia, al calcolo della riduzione attesa dalle emissioni, sono finalizzate a stabilire se e quanto il Piano, inteso come serie di azioni da mettere in atto, è idoneo a far rientrare il territorio provinciale nei limiti di concentrazione stabiliti dalla normativa vigente.

Come sappiamo dalla zonizzazione del territorio riportata nel Quadro Conoscitivo, gli inquinanti per cui ci sono superamenti o rischio di superamenti sono:

- PM10: le norme prevedono due tipologie di limiti:
 - media giornaliera da non superare più di 35 giorni per anno (valore max: 50 µg/m³)
 - media annuale (valore max: 40 µg/m³)
- NO₂: le norme prevedono due tipologie di limiti:
 - media oraria da non superare più di 18 volte per anno (valore max al 2005: 250 µg/m³)
 - media annuale (valore max al 2005: 50 µg/m³)
- C₆H₆ benzene: le norme prevedono un solo limite:
 - media annuale (valore max al 2005: 10 µg/m³)

Mentre il benzene rappresenta una criticità solo nei centri storici dove circolano numerosi ciclomotori e motocicli, sia per PM10 che per NO_x le criticità sono molto estese e diffuse sull'intero territorio provinciale.

Tuttavia sempre dalla zonizzazione e dai successivi report annuali della qualità dell'aria sappiamo che:

1. il superamento per il PM10 è principalmente legato alla media giornaliera nei mesi invernali, mentre la media annuale è proprio intorno al valore limite;
2. il superamento per il biossido di azoto è principalmente legato alla media annuale, mentre non sono prevedibili superamenti del limite orario oltre le 18 ore/anno.

Dunque si può affermare che la criticità per gli ossidi di azoto sia strutturale, cioè legata alla quantità assoluta di immissione in atmosfera (il valore negli agglomerati si attesta su circa 1.5 volte il limite) mentre i superamenti giornalieri del PM10 sono più riconducibili a situazioni meteorologiche che tuttavia nel nostro contesto territoriale sono consolidate (alta pressione nel periodo gennaio-febbraio, inversione al suolo, nebbie) e si presentano con estrema ripetibilità ogni anno.

Entrambi questi inquinanti, e forse maggiormente il PM10, sono caratterizzati da una diffusività su scala vasta e dalla partecipazione ai processi di formazione secondaria, particolarmente importanti, come si può osservare nelle simulazioni della diffusione (cfr. Documento Preliminare), per il PM10. E' ormai consolidata la convinzione che la dinamica del PM10 abbia scale dell'ordine delle decine di chilometri, e che l'intero bacino padano presenti forti omogeneità di concentrazione. Questo vuole anche dire che esiste un livello di fondo comune a tutto il bacino padano, al quale contribuisce l'intera pianura da Torino a Venezia a Cattolica a Bologna. L'erosione di questo fondo, il cui valore ricavato dall'analisi dei dati delle stazioni di fondo delle regioni Piemonte, Lombardia, Veneto, Emilia-Romagna sembra attestarsi intorno ai 20-25 µg/m³, può concretizzarsi solo attraverso un massiccio coordinamento delle azioni di tutte queste Regioni. Dal punto di vista della sola Provincia di Bologna, il valore di fondo rappresenta uno "zoccolo duro" rispetto al quale non è possibile prevedere riduzioni dovute ad azioni locali.

Sempre per il PM10, si devono tenere presente le altre componenti di formazione: secondaria chimica e da risollevarimento. Non esistono ancora certezze al riguardo, ma alcuni studi tendono a quantificare la componente secondaria chimica intorno al 40-50%, mentre la primaria sarebbe inferiore al 50%.

Per quanto riguarda gli ossidi di azoto, le quantità primarie emesse sono decisamente più vicine – rispetto al PM10 - alle corrispondenti concentrazioni rilevate se ci si riferisce agli ossidi totali NO_x; tuttavia anche per gli ossidi di azoto esiste una quota “esterna” alla provincia che in un certo senso importiamo dai territori adiacenti come valore di fondo.

Tutte le considerazioni su esposte sono necessarie per determinare se il Piano è sufficiente e in che misura a realizzare il necessario risanamento della qualità dell’aria per la quota-parte di “responsabilità diretta” del territorio. Infatti, ogni inquinante ha caratteristiche specifiche per cui si devono suddividere i diversi contributi interni al territorio, esterni al territorio, e di formazione secondaria che insieme determinano la concentrazione misurata. In attesa di uno studio attendibile che possa dire con maggiore dettaglio i diversi contributi sul territorio della provincia di Bologna, si possono comunque fare delle ipotesi in base alle conoscenze disponibili.

Per gli ossidi di azoto espressi come NO_x, in assenza di analisi di dettaglio si può considerare che il contributo da emissioni dirette nel territorio provinciale sia l’unico rilevante e quindi la valutazione di riduzione può essere fatta sulla base delle stime contenute nel presente documento. In sintesi, nell’ipotesi di massima efficacia al 2010 si prevede una riduzione delle emissioni del 28% rispetto alle attuali. Questa riduzione potrebbe portare ad una riduzione approssimativamente proporzionale del valore medio annuale di concentrazione. In questo caso, un valore di circa 60 µg/m³ verrebbe ridotto a circa 43 µg/m³, in pratica raggiungendo l’obiettivo.

Nei riguardi delle stime delle emissioni veicolari di NO_x è tuttavia necessario puntualizzare che le forti riduzioni previste dalla evoluzione della normativa EURO per i veicoli a benzina, che costituiscono oggi circa l’80% del parco, non trovano riscontro nella serie storica delle concentrazioni rilevate. Come si evince anche dal report 2004 sulla qualità dell’aria, il livello di concentrazione medio non si è praticamente modificato negli ultimi anni, e questa osservazione vale anche per altri territori esterni alla nostra regione. Esiste quindi il fondato sospetto che, così come nel passaggio non EURO/EURO ci si aspettava una riduzione delle concentrazioni intorno al 90% che non si è osservata, anche nel passaggio EURO/EURO, assai meno significativo in termini relativi, questa riduzione aspettata non si osservi. Questo nonostante l’immissione in commercio, nel 1993, dei veicoli a benzina a norma EURO1 che hanno rappresentato un salto tecnologico estremamente importante, come si è potuto ampiamente osservare sia in merito alle concentrazioni in aria di CO che di SO₂. . Peraltro per i veicoli diesel la trasformazione da pre-euro a euro, fino ad euro3, comporta un aumento delle emissioni specifiche di NO_x.

Queste considerazioni, sia in merito all’andamento delle serie storiche, sia in merito alla reale efficacia della tecnologia, dovrebbero a nostro avviso essere trasferite all’attenzione della Commissione Europea per una valutazione tecnica ed eventualmente degli approfondimenti.

Per il particolato PM10 le valutazioni sono molto più complesse, per due ordini di motivi:

1. i superamenti più gravi sono sulla media giornaliera, quindi dipendenti dalle condizioni meteorologiche giornaliere;
2. il contributo delle emissioni dirette giustifica solo una quota parte della concentrazione misurata.

Sfruttando i risultati osservati in vari studi, e in attesa di una valutazione specifica sul nostro territorio, si può ipotizzare che le emissioni dirette derivanti dalle attività svolte nel territorio provinciale siano quantificabili nel 30-50% del totale. Del resto, dato che nel territorio regionale il valore di fondo si attesta sui 23 µg/m³ e che la media è di circa 40 µg/m³, risulta che meno del 50% della concentrazione misurata è aggredibile con misure territoriali locali. Ciò è ulteriormente dimostrato dal trend di lieve riduzione delle concentrazioni di PM10 rilevato nelle stazioni di monitoraggio urbane negli anni dal 1999 al 2002 rispetto alla stazionarietà delle stazioni di fondo.

La difficoltà maggiore tuttavia è rappresentata dalla sostanziale imprevedibilità del numero di superamenti, così strettamente legato alle condizioni meteorologiche, e dell’entità del superamento: quello che tipicamente succede, infatti, è che una determinata situazione meteorologica produca, per assenza di diluizione, concentrazioni di giorno in giorno maggiori fino a quando un evento di forte

vento o di pioggia intensa non interrompe la serie. Con questo meccanismo i superamenti sono spesso su valori molto elevati, oltre i 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, e quindi riduzioni sporadiche dei flussi di traffico dell'ordine di 10-20% influenzano ben poco il fenomeno, riducendo magari le concentrazioni rispetto a quello che si sarebbe misurato in assenza di provvedimento ma mantenendo il superamento, seppure con un valore inferiore.

Alla luce di quanto detto, il risultato delle simulazioni con parco 2003 prospetta riduzioni inferiori per gli ossidi di azoto, intorno al 12%, che non sono di per sé sufficienti a rientrare nei limiti, e riduzioni nell'ordine del 8% per le PM10, presumibilmente insufficienti ma quanto meno in diminuzione.

Risulta invece alquanto preoccupante il risultato ottenuto con il parco proiettato al 2010, dove la variazione in aumento non può che essere giudicata inaccettabile. La medesima simulazione ricalcolata con i fattori di emissione IASA2004, pur con tutti i limiti descritti per l'attendibilità della stima, prospetta invece una riduzione del 10% circa come emissioni complessive. Prendendo queste due ipotesi come estremali, e considerando dunque un "valore vero" circa mediano, il risultato netto sembra mantenere sostanzialmente le stesse emissioni attuali. Tutto ciò in assenza di variazioni sulle percorrenze complessive e sul trend di aumento delle cilindrato.

Il presente Piano di Risanamento dunque, stanti le stime estremamente prudenti sulla diversione modale ottenibile in particolare dal trasporto ferroviario locale, non sembra riuscire a far rientrare la Provincia di Bologna nei limiti normativi per il PM10 e per gli ossidi di azoto. E' evidente che, qualora si riesca a realizzare un Servizio Ferroviario con capacità attrattiva reale superiore a quanto contenuto nelle valutazioni fatte, e/o siano attivate azioni volano che conducono all'aumento della diversione modale, i risultati in termini di riduzione delle concentrazioni potrebbero essere significativamente migliori. Tuttavia permangono alcuni elementi di criticità:

1. attenzione non sufficiente, a livello soprattutto nazionale, ed particolarmente negli ultimi anni, alle politiche di mobilità sostenibile. Di fatto non si è osservata una efficace volontà di sponsorizzazione e incremento del trasporto pubblico locale su ferro e su gomma, con la conseguente difficoltà dovuta alla esiguità dei finanziamenti soprattutto se confrontati con i finanziamenti per interventi stradali;
2. assenza di contrasto, a livello nazionale, dell'aumento dei veicoli diesel e dell'aumento delle cilindrato;
3. per il PM10 e in parte anche per gli ossidi di azoto, esistenza di un fondo dell'intera pianura padana che non è erodibile attraverso azioni locali;
4. particolarità della situazione padana dal punto di vista meteorologico, con conseguenti sequenze di superamenti giornalieri nel periodo invernale per il PM10.

Per quanto concerne il benzene, avendo individuato le azioni da adottare, si tratta di verificare come i Comuni, nella propria autonomia territoriale, decideranno di implementarle.

Per il Piano di Azione, l'efficacia dipenderà dalle scelte concordate a livello regionale con tutte le amministrazioni locali coinvolte, e da quanto tali scelte potranno effettivamente ridurre i flussi veicolari.

Per il Piano di Mantenimento, si prevede che le azioni saranno sufficienti a mantenere una buona qualità dell'aria nelle zone interessate.

La realizzazione delle azioni del Piano è prevista, secondo gli attuali piani per le infrastrutture, entro il 2010, salvo impedimenti, e alla stessa data sono riferite le simulazioni di efficacia.

Per quanto concerne i costi, trattandosi per la quasi totalità di azioni strutturali, si deve fare riferimento alle fonti di finanziamento previste da ciascun progetto (SFM, metrotranvia, STIMER, etc.).

