

13. Impatto del sistema energetico regionale sull'ambiente

L'impatto del sistema energetico sull'ambiente può essere descritto secondo diverse "chiavi di lettura".

In relazione per esempio alle attività che costituiscono fattori di pressione ambientale (la ricerca, la produzione, la trasformazione, il trasporto, lo stoccaggio, la distribuzione e gli usi finale delle diverse fonti di energia), in relazione alle situazioni (funzionamento normale degli impianti, situazioni accidentali), in relazione alle matrici ambientali interessate e agli impatti (sulla salute, sulle risorse naturali, sul patrimonio boschivo e monumentale, sulle bellezze paesaggistiche, sull'economica, ecc.).

Sversamenti accidentali da oleodotti e navi cisterna, esplosioni legate al cattivo funzionamento degli impianti energetici, subsidenza, rifiuti radioattivi, inquinamento elettromagnetico, inquinamento luminoso, degrado della qualità dell'aria, cambiamenti climatici, sono alcuni capitoli di una complessa storia che lega in qualche modo il sistema energetico all'ambiente.

Alla promozione delle condizioni di compatibilità ambientale del sistema energetico possono concorrere diversi strumenti, ciascuno dotato di specifica efficacia e sfera di azione.

Si accenna in particolare agli strumenti volti a:

- a) migliorare le conoscenze sullo stato dell'ambiente e sui fattori di pressione
- b) favorire la diffusione delle informazioni
- c) promuovere la adesione volontaria delle forze produttive e degli attori sociali a comportamenti "virtuosi"
- d) definire nuovi standard prestazionali per impianti, sistemi, componenti riferiti alla produzione, trasformazione, trasporto e uso finale dell'energia
- e) creare nuove convenienze di mercato nella direzione dell'uso razionale dell'energia, delle fonti rinnovabili, dei processi meno impattanti
- f) adottare la valutazione preventiva dell'impatto legato alla realizzazione dei progetti energetici
- g) adottare nella prassi amministrativa delle Pubbliche Amministrazioni e nell'agire degli operatori preposti all'esercizio dei servizi energetici essenziali la valutazione ambientale strategica di piani e programmi generali di intervento.

La regione, grazie all'aggiornamento della sua legislazione ambientale, all'introduzione e sperimentazione di strumenti incentivanti i sistemi di gestione ambientale nelle imprese (EMAS), alla promozione di programmi di informazione e di educazione ambientale (INFEA), al reporting sullo stato dell'ambiente e alla sistematicità delle azioni conoscitive sul modello DPSIR, alla strategia per la qualificazione del sistema produttivo ("Piano Qualità"), alle esperienze pilota nel campo della produzione e dei prodotti "puliti" (LCA, IPP, Ecodesign), alle innovazioni introdotte nel campo della pianificazione territoriale e della valutazione ambientale strategica (VAS) è oggi in condizione di proporre un salto di qualità nella progettazione e attuazione di una politica per lo sviluppo sostenibile del sistema energetico.

Nelle note che seguono per brevità si focalizza il rapporto tra sistema energetico e inquinamento dell'aria, partendo da alcuni dati sullo stato dell'ambiente tratti da documenti programmatici dell'Assessorato regionale dell'Ambiente.

La questione rifiuti radioattivi, legata in particolare al decommissioning di Caorso, è ripresa nel Cap. 14.1.

13.1. Stato dell'ambiente in Emilia Romagna

Nella *Relazione '99 sullo stato dell'ambiente in Emilia-Romagna* sono rappresentati i dati e un insieme di valutazioni sulle principali problematiche ambientali che interessano la Regione.

Una particolare attenzione è dedicata ai cambiamenti climatici e alla meteorologia, alla distruzione dell'ozono stratosferico, alle deposizioni acide, all'ozono troposferico e agli ossidanti fotochimici, ai fenomeni di degrado dell'atmosfera di scala locale.

Rinviando alla Relazione per dati di maggior dettaglio, si riportano nel seguito alcuni elementi di sintesi.

13.1.1. Cambiamenti climatici

Le attività umane stanno modificando la concentrazione e la distribuzione dei gas serra nell'atmosfera. Come conseguenza di queste modificazioni l'IPCC (Comitato Intergovernativo sul Cambiamento Climatico) stima un aumento della temperatura media globale dell'ordine di 0.1 – 0.35 ° C per decennio, ed un aumento del livello medio del mare da 1.5 a 9.5 cm per decennio.

Nel secolo scorso si è osservata una marcata tendenza all'aumento della concentrazione in atmosfera dei gas serra di origine antropica rispetto ai livelli preindustriali¹¹⁵.

D'altro canto gli aerosol atmosferici, composti da particelle e goccioline di piccole dimensioni, immesse direttamente o che si formano in atmosfera da biossido di zolfo (SO₂), ossidi di azoto (NO_x) e ammoniaca, possono avere effetti di raffreddamento dell'atmosfera. Gli aerosol, a differenza dei principali gas serra, hanno una vita in atmosfera breve e non vengono quindi distribuiti sull'intero pianeta. Di conseguenza i loro effetti sono regionali e di breve durata. L'IPCC ha stimato che circa il 50 % del riscaldamento complessivo dovuto ai principali gas serra potrebbe essere stato compensato dal raffreddamento causato dagli aerosol.

Gli effetti attesi del cambiamento climatico globale non si limitano all'aumento della temperatura dell'aria vicino alla superficie, ma riguardano anche l'impatto sul regime dei venti e delle precipitazioni, e l'innalzamento del livello del mare. La valutazione di questi effetti risulta attualmente gravata da notevoli incertezze. Inficiata da un non minor grado di incertezza è la valutazione della vulnerabilità dei territori rispetto agli effetti attesi¹¹⁶.

Risulta difficoltoso trovare indicatori affidabili per il cambiamento climatico poiché le fluttuazioni naturali del clima sono notevoli. Queste fluttuazioni risultano tanto maggiori quanto è ridotta l'area considerata. Così il segnale del cambiamento climatico può non risultare evidente se si considera il problema ad una scala ridotta come quella della regione Emilia Romagna.

¹¹⁵ Questi gas sono Biossido di Carbonio (CO₂), Metano (CH₄) e Biossido di Azoto (N₂O). A questi gas si sono aggiunti i cosiddetti "nuovi gas serra" (i composti alogenati - Idrofluorocarburi (HFC), Perfluorocarburi (PFC) e Fluoruri di zolfo (SF)) comparsi nell'atmosfera solo negli ultimi decenni, dopo che ne è iniziato il loro utilizzo industriale. In aggiunta a questi gas l'ozono troposferico (O₃) fornisce un ulteriore contributo al riscaldamento globale.

¹¹⁶ L'argomento è oggetto di attenzione da parte del programma nazionale di ricerca e informazione sui cambiamenti climatici. In particolare è stato condotto uno studio sulla evoluzione costiera della pianura padana per effetto dell'innalzamento del mare.

La concentrazione in atmosfera del biossido di carbonio (CO₂) rilevato presso la stazione meteorologica dell'Aeronautica Militare di Monte Cimone (Modena), fornisce una indicazione della tendenza di fondo dei gas serra di origine antropica alla latitudine della regione Emilia - Romagna.

Una indicazione della variazione di temperatura osservata in Emilia – Romagna può essere ricavata dalla elaborazione dei dati di temperatura per tre stazioni, Piacenza, Bologna e Rimini, situate nelle tre aree climatologiche principali della regione (occidentale, centrale e orientale - costiera). L'analisi della serie temporale della temperatura media annuale rilevata in queste tre stazioni dal 1967 al 1988 fornisce indicazioni sulla tendenza al riscaldamento. Una temperatura media regionale viene ottenuta dalla media delle tre stazioni. La deviazione della temperatura media annuale rispetto alla temperatura media del periodo 1951 – 1978 rappresenta un indice della variazione climatica in Emilia Romagna.

La variazione della temperatura non rappresenta l'unico indicatore dei cambiamenti climatici. La quantità totale e l'intensità delle precipitazioni e la loro distribuzione temporale e zonale rappresentano potenzialmente elementi per una valutazione dei possibili effetti del cambiamento climatico.

La Fig. 78 mostra la concentrazione media mensile e la media mobile di CO₂ rilevata dal 1979 al 1999 presso la stazione meteorologica di Monte Cimone. Questa figura mette in evidenza una costante tendenza all'aumento della concentrazione del principale gas serra, in accordo con quanto osservato a livello globale. Si nota il marcato ciclo stagionale della CO₂ legato principalmente al ciclo stagionale delle foreste alle medie latitudini.

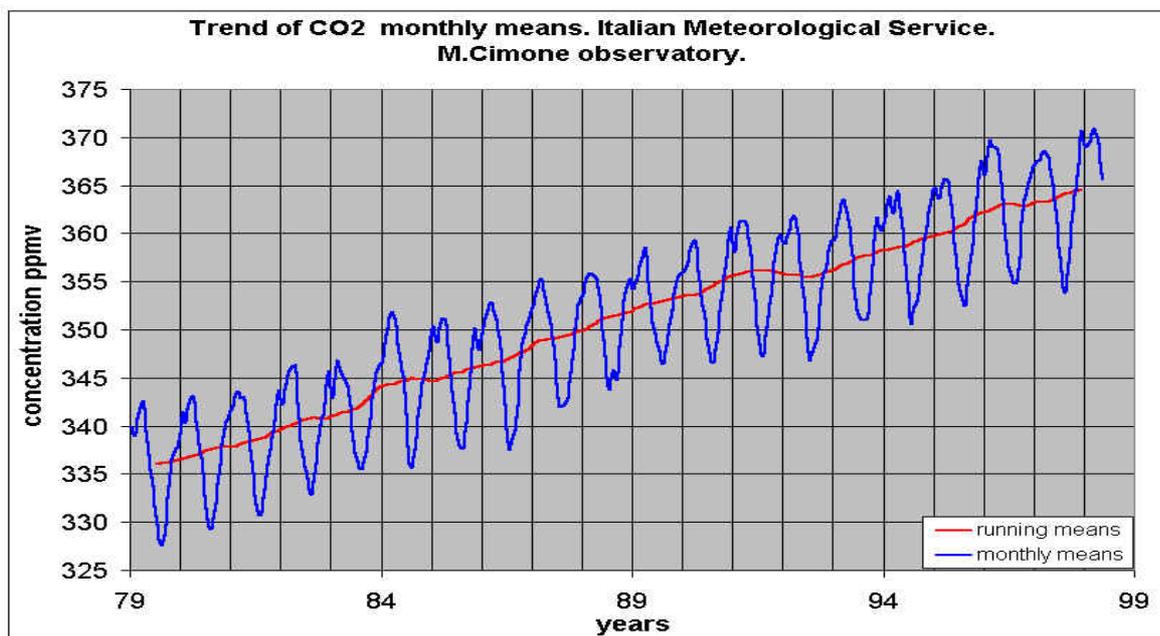
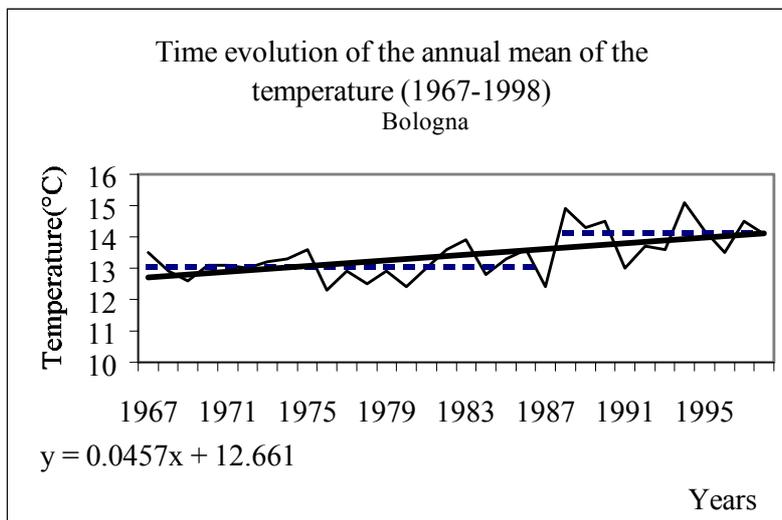
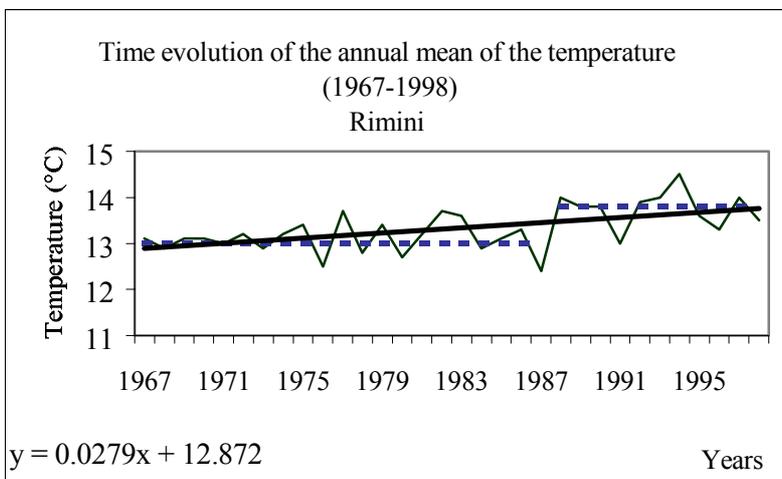
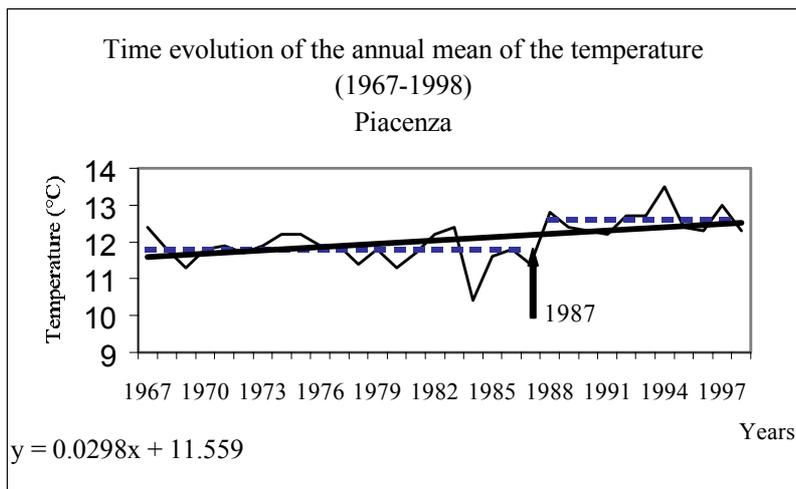


Fig. 78 - Concentrazione media mensile e media mobile di CO₂ rilevata dal 1979 al 1999 presso la stazione del servizio meteorologico AM di Monte Cimone (Fonte Istituto ISAO – CNR)

L'analisi dei dati di temperatura dal 1967 al 1995 osservati nelle tre stazioni di Piacenza, Bologna e Rimini evidenzia un aumento di 0.3 – 0.5 ° per decennio. L'analisi statistica eseguita sul periodo (Figura 68) indica una variazione in aumento della temperatura, con un livello di significatività molto elevato (98 % test di Pehtilt), attorno al 1987. A partire dal 1988 la tendenza all'aumento della temperatura diviene più pronunciata per l'intera regione (livello di significatività > 95 % test di Mann – Kendall).



1. Legenda: — trend - - - - - media

Fig. 79 - Analisi di tendenza della serie temporale di valori medi annuali di temperatura per tre stazioni, Piacenza, Bologna e Rimini, situate nelle tre aree climatologiche principali della regione (occidentale, centrale e orientale - costiera).

Questa pronunciata tendenza all'aumento viene evidenziata nella Fig. 80 che riporta la deviazione della temperatura media annuale della regione Emilia–Romagna dalla temperatura media del periodo 1951 – 1978.

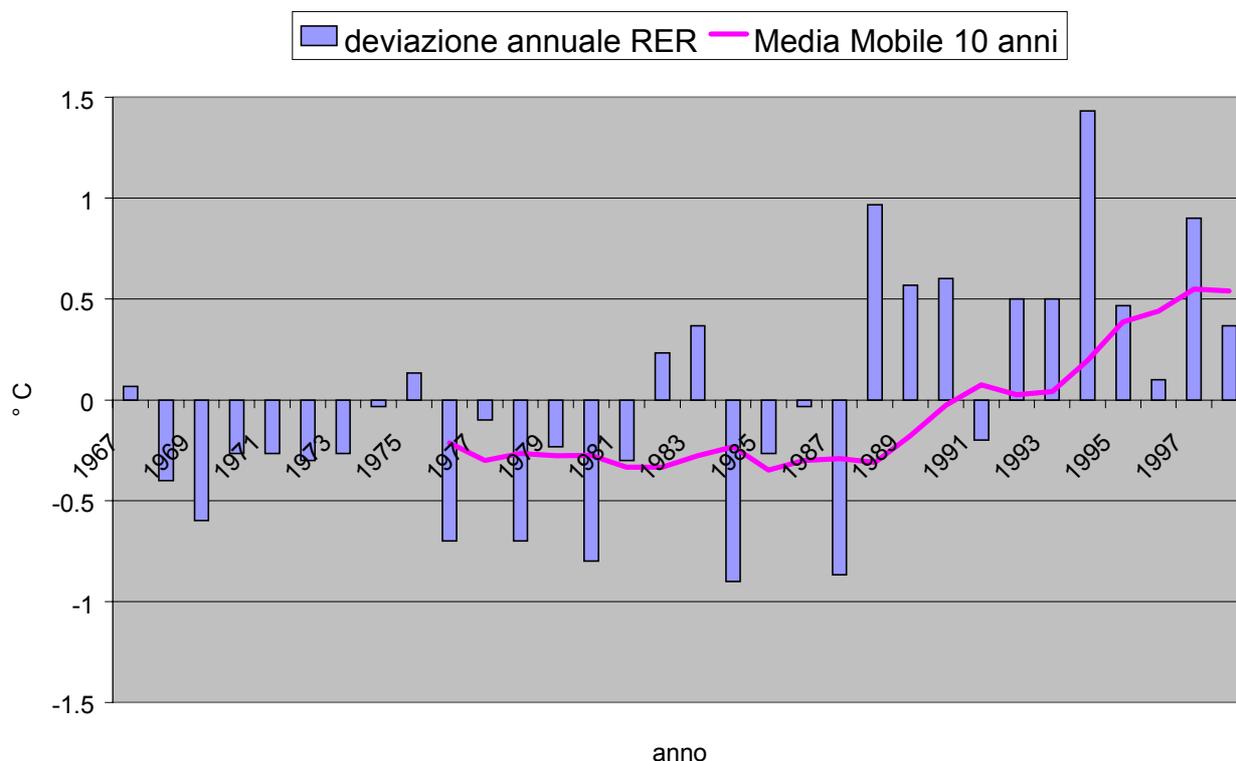


Fig. 80 - Deviazione della temperatura media annuale della regione Emilia – Romagna dalla temperatura media del periodo 1951 – 1978.

Si nota come le variazioni da un anno all'altro siano lievemente maggiori rispetto alle corrispondenti medie globale ed Europea, a causa della piccola area di mediazione e della maggior variabilità naturale del clima alle medie latitudini.

Dal confronto la deviazione annuale media dell'Emilia–Romagna la deviazione annuale media globale ed europea si nota come, in analogia con quanto osservato nelle serie europea, a partire dal 1988 si siano registrate anomalie prevalentemente positive, con una marcata tendenza all'aumento. In Emilia – Romagna l'anno più caldo è stato il 1994 (+ 1.4 °C) seguito dal 1998 (+ 1 °C) e dal 1997 (+ 0.9 °C).

E' stata condotta nella "Relazione" l'analisi della distribuzione e della variazione spazio temporale delle precipitazioni.

L'analisi permette di descrivere la variabilità spazio-temporale nella regione padano-alpina, evidenziando tendenze significative nel periodo 1971 – 1995, sulla maggior parte dell'area.

Il regime pluviometrico presenta variazioni complesse, legate principalmente ad una variazione nella distribuzione spaziale e stagionale delle precipitazioni. Nella pianura padana si evidenzia complessivamente una significativa tendenza alla diminuzione delle precipitazioni invernali, mentre a nord delle Alpi si osserva una tendenza significativa all'aumento delle precipitazioni invernali.

13.1.2 Acidificazione

Le deposizioni acide sono originate prevalentemente dalle emissioni di origine antropica di tre inquinanti gassosi: il biossido di zolfo (SO_2), gli ossidi di azoto (NO_x) e l'ammonio (NH_3). Essi ritornano sulla superficie terrestre sotto forma di deposizioni secche sulla vegetazione o altre superfici, o come deposizioni umide (pioggia, neve, nebbie, rugiada e grandine), subendo varie trasformazioni chimiche. SO_2 e NO_x possono ad esempio venire ossidati in acido solforico ed acido nitrico, sia nell'atmosfera sia dopo la deposizione.

Una volta immessi nell'atmosfera da varie sorgenti gli inquinanti vengono dispersi per effetto dei venti e dei sistemi meteorologici.

Gli effetti delle deposizioni acide sono tra i più vari e includono: la defoliazione o la ridotta vitalità delle piante, la moria di pesci e la diminuzione di diversità biologica di animali acquatici in laghi, fiumi e torrenti, cambiamenti nella chimica dei suoli. In Europa la vitalità di molti sistemi forestali è in decremento. Questo danno non risulta necessariamente legato direttamente all'acidificazione, ma gli effetti a lungo termine delle deposizioni acide sul suolo possono giocare un ruolo non trascurabile. La deposizione di nitrati contribuisce ai fenomeni di eutrofizzazione delle acque superficiali interne e costiere.

Gli indicatori selezionati e studiati nel Rapporto per rappresentare il fenomeno dell'acidificazione sono:

a) indicatori di pressione:

- emissioni di solfati e nitrati in Italia e in Emilia-Romagna
- concentrazioni in aria di SO_2 e NO_2

b) indicatori di stato:

- acidità delle deposizioni umide e concentrazione media annuale di solfati e nitrati
- deposizione areale e flusso di deposizione umida.

I dati finora disponibili indicano una tendenza alla diminuzione dell'emissione e della concentrazione in aria delle principali sostanze acidificanti.

La concentrazione media di solfati presenti nelle piogge in Emilia-Romagna presenta una tendenza alla diminuzione a partire dal 1990, mentre non sono evidenti tendenze per i nitrati.

Gli effetti più rilevanti si manifestano tuttavia sul lungo periodo e possono essere quantificati attraverso la definizione del carico critico attualmente non disponibile.

Data la forte dipendenza dalle precipitazioni non è possibile trarre conclusioni di dettaglio sulla effettiva entità dei flussi di deposizione a scala regionale sulla base dei soli dati rilevati dalla rete regionale per lo studio delle deposizioni atmosferiche. I dati raccolti dalla rete devono essere integrati con una ricostruzione rappresentativa delle precipitazioni. Questa analisi è in corso di realizzazione sulla base delle serie storiche di dati di precipitazione ad alta copertura spaziale.

L'acidificazione rappresenta, assieme all'eutrofizzazione ed alla formazione di smog fotochimico, un rilevante fenomeno di inquinamento a larga scala. I protocolli internazionali, attualmente in fase di approvazione, prevedono un approccio integrato a questi fenomeni e la definizione dei livelli e dei carichi critici di riferimento.

13.1.3 Inquinamento atmosferico locale

L'attività di monitoraggio della qualità dell'aria, in atto da oltre un ventennio in regione, ha consentito di verificare una consistente diminuzione di alcuni inquinanti di provenienza industriale e da riscaldamento domestico. Questi importanti risultati sono il frutto, da una parte, dell'azione congiunta di controllo della pubblica amministrazione e di risanamento ed innovazione tecnologica dell'apparato industriale regionale, e dall'altro dell'estesa metanizzazione del territorio regionale. Si è inoltre registrata una diminuzione dell'inquinamento da piombo dovuta all'impiego di nuovi carburanti per veicoli catalizzati.

Il monitoraggio, esteso e potenziato con la ristrutturazione della rete avviata nel 1996, ha evidenziato, però, l'insorgenza di nuovi inquinanti (polveri totali sospese e benzene) che derivano precipuamente dal traffico autoveicolare, che costituisce oggi il fattore maggiormente responsabile dell'inquinamento delle aree urbane e delle emissioni di alcuni gas serra.

Contestualmente alla attività di monitoraggio si è rafforzata la politica di intervento volta a prevenire e mitigare le situazioni di inquinamento eccedenti valori limite.

Tale politica di intervento si è accompagnata ad un processo di forte evoluzione del contesto normativo di riferimento²⁴.

In particolare la Direttiva 96/62/CE ha definito gli elementi di base di una strategia per migliorare la qualità dell'aria, prevenire o ridurre gli effetti nocivi sulla salute e sull'ambiente, prevedendo :

- ◆ la definizione e la fissazione di obiettivi per la qualità dell'aria;
- ◆ la definizione di metodi di valutazione
- ◆ l'acquisizione di informazioni sulla qualità dell'aria da rendere accessibili alla popolazione
- ◆ le azioni di mantenimento e, ove necessario, di miglioramento della qualità dell'aria.

La direttiva quadro definisce il contesto generale, rinviando a specifiche "direttive figlie" la disciplina degli aspetti tecnico-operativi relativi ai singoli inquinanti.

La direttiva quadro indica tra i fattori da tenere in considerazione per fissare i valori limite, le soglie di allarme e i valori obiettivo non solo il grado di esposizione delle popolazioni, ma anche la vulnerabilità della flora, della fauna e dei loro habitat, nonché la tutela del patrimonio storico.

Il D.lgs n. 351/99 di pari argomento ha avviato un processo dinamico di adeguamento della normativa nazionale alle norme europee¹¹⁷.

²⁴ Legge 615/66 e successivi regolamenti di attuazione, DPCM 28 marzo 1983, DPR 24 maggio 1988 n. 203 e successivi decreti attuativi del maggio 1991 e 1992, ordinanze ministeriali 20/11/91 e 30/4/92, decreti 12/11/92, 15/4/94 e 25/11/94, D.M. 16/05/96, Decreto 27 Marzo 1998 "Mobilità sostenibile nelle aree urbane", Decreto del 21 aprile 1999, "Individuazione dei criteri ambientali e sanitari in base ai quali i sindaci adottano le misure di limitazione della circolazione", decreto legislativo 4 agosto 1999, n. 351 di recepimento della Direttiva 96/62/CE. Complessivamente si sono registrati 25 trattati e protocolli internazionali, 50 norme comunitarie, 80 norme nazionali e 8 norme della regione Emilia Romagna.

¹¹⁷ Da citare ancora il Decreto 27 marzo 1998 "Mobilità sostenibile nelle aree urbane" ed il decreto 21 aprile 1999, "Individuazione dei criteri ambientali e sanitari in base ai quali i sindaci adottano le misure di limitazione della circolazione".

I due decreti agiscono entrambi, in via prioritaria, sulla fonte di generazione dell'inquinamento atmosferico più significativ: il traffico autoveicolare. Infatti, il primo obbliga le amministrazioni pubbliche e le aziende che prestano servizi pubblici a rinnovare il proprio parco autoveicolare con quote crescenti di mezzi elettrici o alimentati a gas. Il secondo impone il passaggio da misure temporanee, in caso di episodi acuti, alla definizione di un piano comunale di intervento in grado di garantire il rispetto dei valori medi annui dei vari inquinanti incidendo sulle diverse fonti di emissioni.

Il decreto modifica, in attuazione ai principi stabiliti dalla direttiva 96/62/CE, la legislazione vigente sulla qualità dell'aria e ne prevede la progressiva abrogazione, in particolare, per quanto riguarda la disciplina dettata dal DPR n. 203/88 e dai suoi decreti attuativi.

Rimangono al momento in vigore, fino all'emanazione dei decreti attuativi delle "direttive figlie" i valori limite, i valori guida, i livelli di attenzione e di allarme, gli obiettivi di qualità ed i livelli per la protezione della salute e della vegetazione previsti dalla normativa vigente.

Il decreto legislativo n. 351 prevede che le regioni e le province autonome, laddove non siano disponibili misure rappresentative dei livelli inquinanti, provvedano ad effettuare una valutazione della qualità dell'aria in modo da individuare le zone in cui i livelli sono più alti dei valori limite.

Lo scopo di tale valutazione preliminare è quello di individuare zone che, in base al livello di inquinamento rilevato, dovranno dotarsi per la valutazione della qualità dell'aria di una rete di monitoraggio oppure avvalersi di metodi di stima.

E' previsto inoltre un piano di risanamento per le zone e gli agglomerati in cui i livelli di uno o più inquinanti eccedono i valori limite.

Sono inoltre previsti piani di azione, in caso di rischio di superamento delle soglie di allarme e dei valori limite.

SO₂	50° percentile delle medie di 24 ore nel periodo dal 1/4 al 31/3	80 µg/m ³
	50° percentile delle medie di 24 ore nel periodo dal 1/10 al 31/3	130 µg/m ³
	98° percentile delle medie di 24 ore nel periodo dal 1/4 al 31/3	250 µg/m ³
NO₂	98° percentile delle medie di 1 ora nel periodo dal 1/1 al 31/12	200 µg/m ³
O₃	media di 1 ora da non raggiungere più di una volta al mese	200 µg/m ³
CO	media di 1 ora	40 mg/m ³
	media di 8 ore	10 mg/m ³
Pb	media delle medie di 24 ore nel periodo dal 1/4 al 31/3	2 µg/m ³
PTS	media delle medie di 24 ore nel periodo dal 1/4 al 31/3	150 µg/m ³
	95° percentile delle medie di 24 ore nel periodo dal 1/4 al 31/3	300 µg/m ³

**Tab. 184 - Valori limite : standard di qualità dell'aria
(DPCM 28/3/83 e DPR 203/88)**

SO₂	media delle medie di 24 ore nel periodo dal 1/4 al 31/3 - valore medio delle 24 ore	40-60 µg/m ³
		100-150 µg/m ³
NO₂	98° percentile delle medie di 1 ora nel periodo dal 1/1 al 31/12 50° percentile delle medie di 1 ora nel periodo dal 1/1 al 31/12	135 µg/m ³
		50 mg/m ³
PTS	media delle medie di 24 ore nel periodo dal 1/4 al 31/3- valore medio delle 24 ore	40-60 µg/m ³
		100-150 µg/m ³

Tab. 185 - Valori guida (DPCM 28/3/83 e DPR 203/88)

Inquinante (tempo di mediazione)	Livello di attenzione	Livello di allarme
SO ₂ (media 24 ore)	125 µg/m ³	250 µg/m ³
PTS (media 24 ore)	150 µg/m ³	300 µg/m ³
NO ₂ (media 1 ora)	200 µg/m ³	400 µg/m ³
CO (media 1 ora)	15 mg/m ³	30 mg/m ³
O ₃ (media 1 ora)	180 µg/m ³	360 µg/m ³

**Tab. 186 - Valori dei livelli di attenzione e di allarme.
(DM 15/4/94 e 25/11/94)**

Per la rappresentazione della qualità dell'aria in regione sono stati utilizzati gli indicatori di seguito riportati.

a) indicatori di stato:

- SO₂ - 98° percentile delle medie giornaliere nel periodo dal 1/4 al 31/3;
- NO₂ - 98° percentile delle medie di 1 ora nel periodo dal 1/1 al 31/12;
- superamenti dei livelli di attenzione;
- CO - superamenti dei livelli di attenzione della media di 1 ora;
- superamenti dei livelli di attenzione della media di 8 ore;
- PTS - 95° percentile delle medie di 24 ore nel periodo dal 1/4 al 31/3;
- media delle medie di 24 ore nel periodo dal 1/4 al 31/3.

b) indicatori di pressione

- emissioni di inquinanti–distribuzione per macrosettore produttivo (inventario Corinair).

c) indicatori di risposta

- reti di monitoraggio della qualità dell'aria.

Nella valutazione "quotidiana" della qualità dell'aria viene adottato anche un indice, che tiene conto della contemporanea presenza di tutti gli inquinanti e fornisce un giudizio complessivo basato su quattro classi di qualità dell'aria.

Il giudizio di qualità dell'aria relativo ad ogni stazione viene attribuito in base al peggiore dei valori rilevati, secondo il criterio riportato nella tabella seguente:

Indicatore / Inquinante	Buona	Accettabile	Scadente (superamento livello di attenzione)	Pessima (superamento livello di allarme)
PTS (µg/m ³) media su 24 ore	0 - 40	41 - 150	151 - 300	oltre 300
SO ₂ (µg/m ³) media su 24 ore	0 - 50	51 - 125	126 - 250	oltre 250
NO ₂ (µg/m ³) max oraria	0 - 50	51 - 200	201 - 400	oltre 400
CO (mg/m ³) max oraria	0 - 2.5	2.6 - 15.0	15.1 - 30.0	oltre 30.0
O ₃ (µg/m ³) max oraria	0 - 60	61 - 180	181 - 360	oltre 360

Tab. 187 - Giudizi di qualità dell'aria in funzione delle concentrazioni raggiunte dagli inquinanti

Il quadro d'insieme, pur mostrando come per alcuni inquinanti di tipo "tradizionale" i valori siano diminuiti in modo significativo presenta situazioni critiche o addirittura allarmanti soprattutto nelle zone della regione dove la meteorologia o le isole di calore delle città non consentono efficaci ricambi delle masse d'aria.

Gli inquinanti da tenere sotto controllo non sono più solo il biossido di zolfo, il monossido di carbonio e il biossido di azoto, ma anche, soprattutto nelle aree urbane, il benzene, il benzo(a)pirene, il PM10 (cioè le polveri totali sospese con diametro inferiore a 10 micron) e l'Ozono. Infatti questi inquinanti risultano essere quelli che presentano trend in aumento e situazioni preoccupanti, soprattutto in zone densamente popolate, come risulta confermato dai risultati del monitoraggio condotto nel 1998.

La sintesi dell'attività di controllo evidenzia un inquinamento diffuso con valori che mostrano come le aree urbane siano caratterizzate da una miscela di inquinanti tutt'altro che tranquillizzante.

L'esperienza, condotta a partire dal 1992, di gestione degli episodi acuti, essenzialmente con provvedimenti congiunturali di limitazione del traffico automobilistico, non ha prodotto miglioramenti significativi e duraturi della qualità dell'aria.

Ciò dimostra che è necessario puntare decisamente su di una programmazione di riqualificazione strutturale del sistema delle fonti di emissione, a partire dal sistema della mobilità.

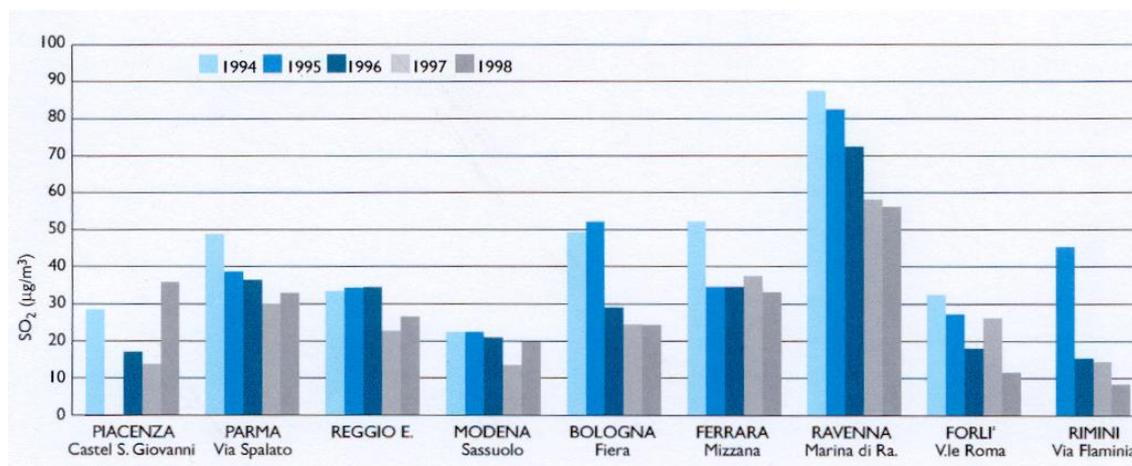


Fig. 81 – Biossido di zolfo: 98° percentile delle concentrazioni giornaliere – Trend 1994-1998

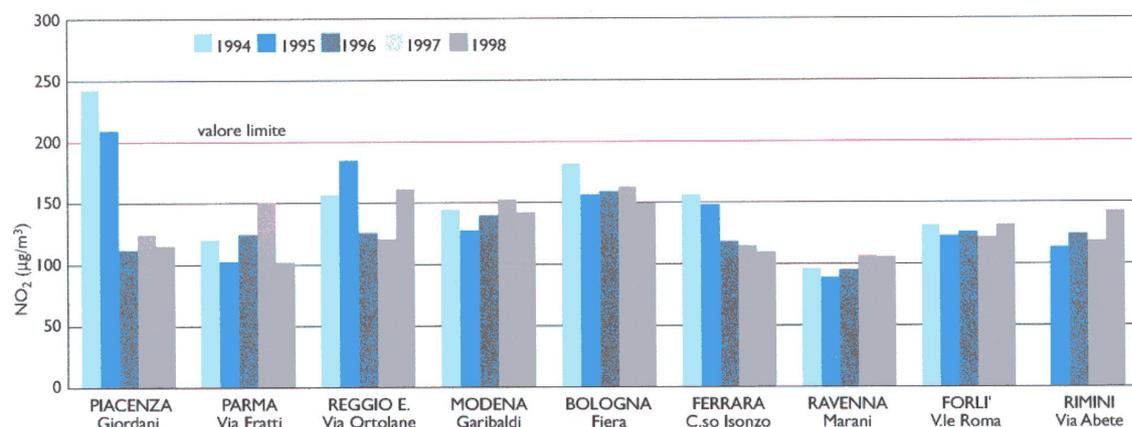


Fig. 82 – Biossido di azoto: 98° percentile delle concentrazioni medie orarie – Trend 1994-1998

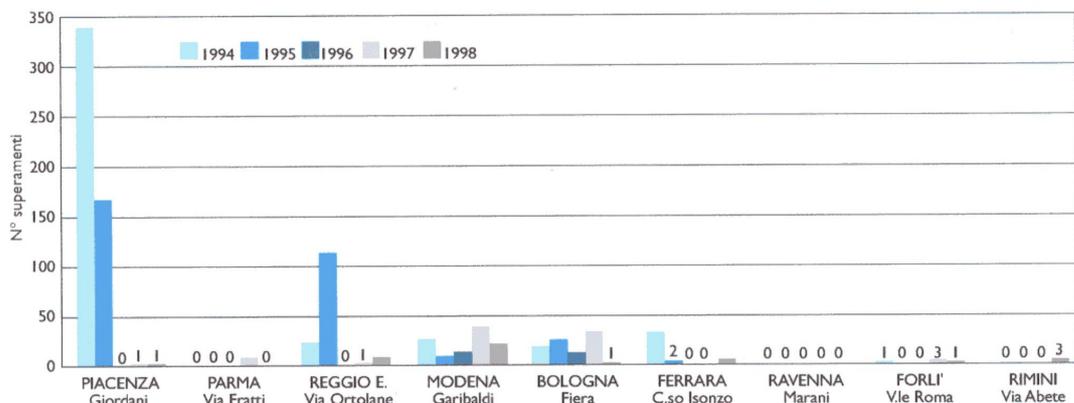


Fig. 83 – Biossido di azoto: superamenti del livello di attenzione (media oraria)

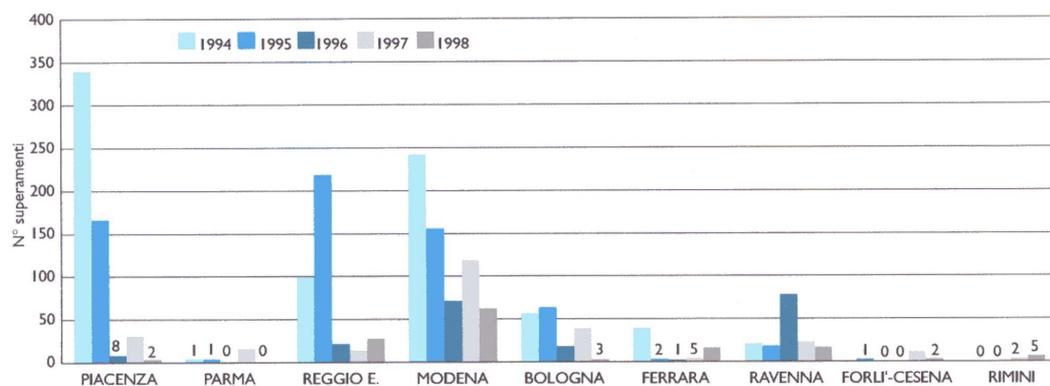


Fig. 84 – Biossido di azoto: superamenti del livello di attenzione nelle reti principali (media oraria)

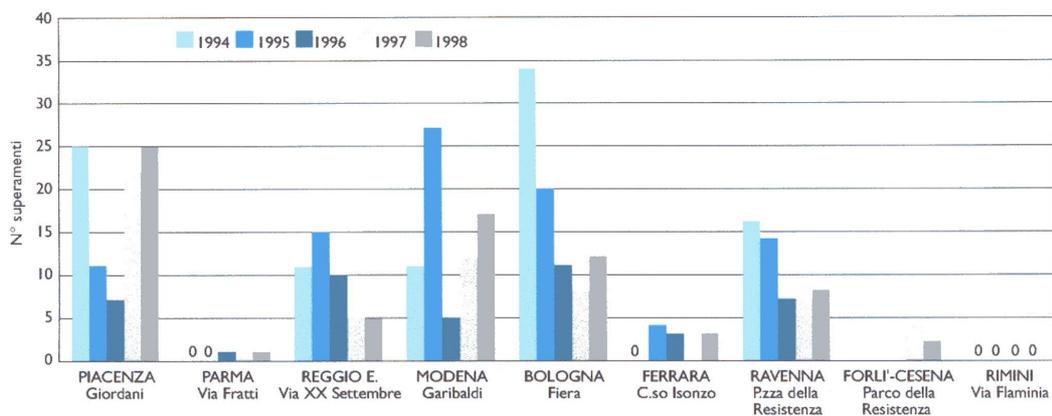


Fig. 85 – Monossido di carbonio: superamenti del livello di attenzione (media oraria) – Trend 1994-98

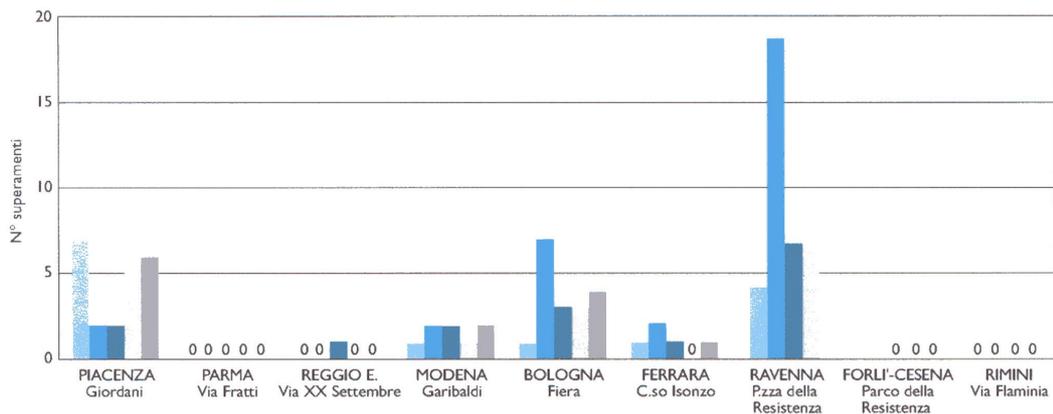


Fig. 86 – Monossido di carbonio: superamenti del valore limite (media di 8 ore) – Trend 1994-98

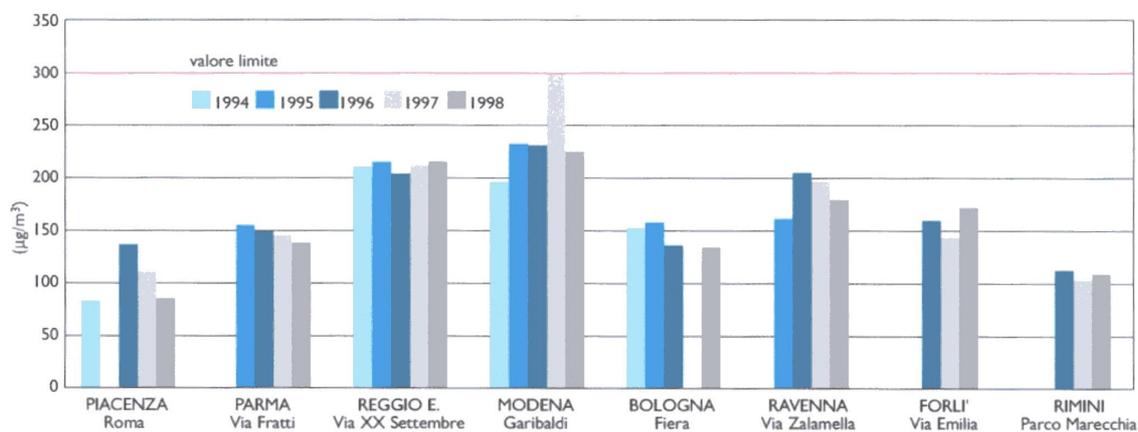


Fig. 87 – PTS: 95° percentile delle concentrazioni giornaliere – Trend 1994-98

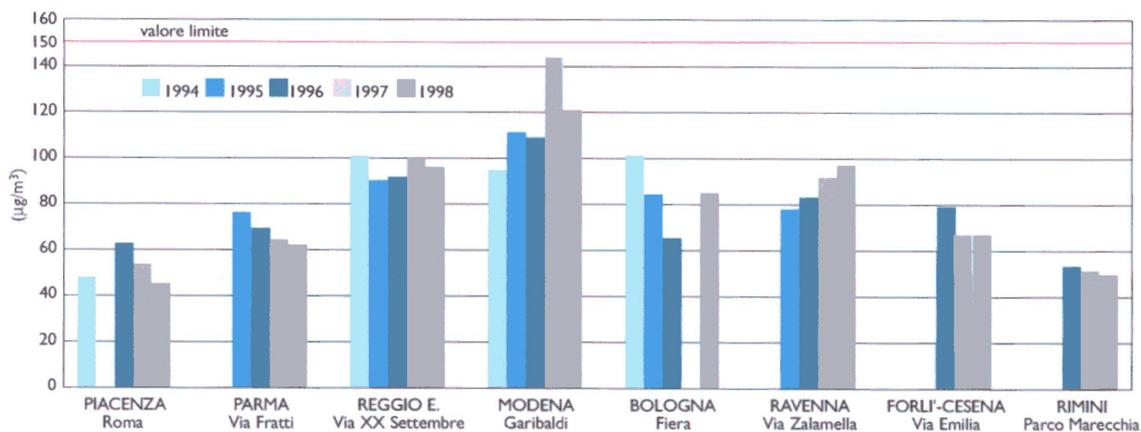


Fig. 88 – PTS: Media delle concentrazioni giornaliere – Trend 1994-98

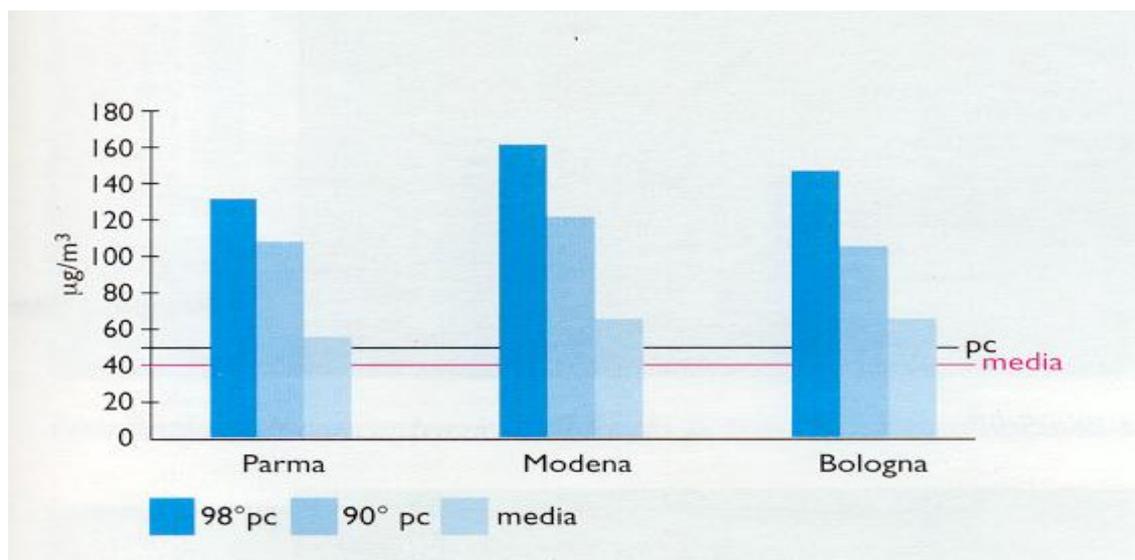


Fig. 89 - Parametro PM10 (1999)

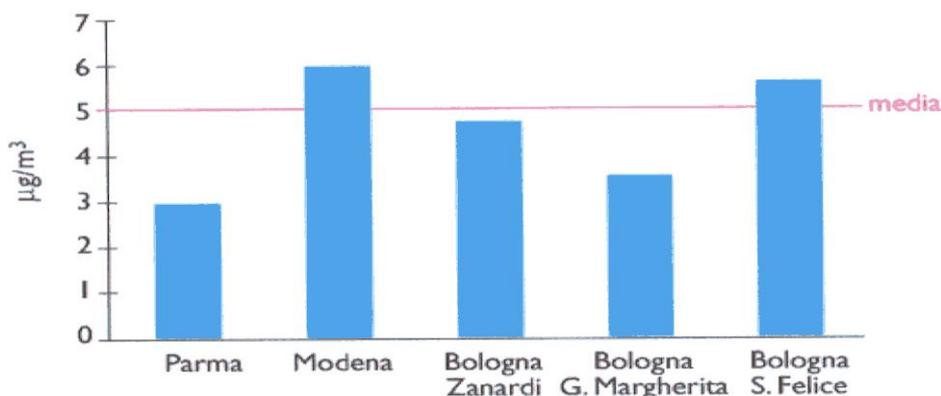


Fig. 90 - Parametro PM10 (1999)

13.2. Inventario delle emissioni in atmosfera del sistema energetico regionale

Per fornire ai decisori pubblici gli elementi per delineare e adottare efficaci politiche di tutela e risanamento ambientale, tra gli strumenti tecnici utilizzati sono da annoverare le azioni di monitoraggio, l'inventario delle emissioni, la formulazione di modelli diffusivi e previsionali.

Su questi temi sono fortemente impegnati l'ANPA, anche attraverso le attività del Centro Tematico Nazionale Aria, Clima ed Emissioni (CTN-ACE) istituito nell'ambito del Sistema Nazionale Informativo Ambientale, e l'ARPA regionale.

In particolare l'inventario delle emissioni, con la disponibilità di dati affidabili, comparabili e disaggregati in termini spazio-temporali, è uno degli elementi critici del sistema delle conoscenze.

Nelle tabelle che seguono si evidenzia il contributo del sistema energetico regionale sulle emissioni in atmosfera, con particolare riferimento alle emissioni climalteranti ¹¹⁸.

Come è stato evidenziato nel capitolo "Energia e Ambiente" il settore energetico rappresenta la maggiore sorgente di emissioni in atmosfera di anidride carbonica (CO₂), ossidi di zolfo (SOX), ossidi di azoto (NOX), monossido di carbonio (CO), composti organici volatili diversi dal metano (COVNM) e particelle sospese totali (PST) a livello nazionale.

Quote inferiori tuttavia significative riguardano il protossido di azoto (N₂O) e il metano (CH₄) alle cui emissioni il settore energetico contribuisce rispettivamente per il 18% e il 30%.

Quanto detto per sottolineare che l'analisi delle emissioni in atmosfera imputabili ai processi energetici così come sviluppata nel presente capitolo, coglie indubbiamente una parte rilevante ma non esaustiva dell'intero scenario delle emissioni inquinanti regionali.

Da ultimo c'è da dire che tra le emissioni di CO₂ e di SOX, entrambe governate dai processi energetici, esiste una notevole differenza: le emissioni di SOX sono significativamente correlate alla qualità dei combustibili, segnatamente al loro contenuto di zolfo, l'anidride carbonica invece è essenzialmente dipendente dalla quantità di combustibili fossili consumata.

Dalle tabelle emerge che, nel periodo 90-98 le emissioni regionali di CO₂ sono calate di circa 800mila tonnellate, le emissioni di SOX sono calate di 36 milioni di tonnellate, le emissioni di NOX sono cresciute di oltre 7,5 milioni di tonnellate, così come sono cresciute le emissioni di COV e CO mentre le PST sono su livelli sostanzialmente stabili.

Più specificamente l'apporto alle emissioni di CO₂ delle centrali termoelettriche è diminuito di quasi 3 milioni di tonnellate, quello dell'industria è cresciuto di 400mila tonnellate, il settore civile ha dato un contributo sostanzialmente costante, i trasporti hanno aumentato le emissioni di circa 1.600 mila tonnellate.

Con riferimento alle fonti di energia: il contributo alle emissioni di CO₂ dei combustibili liquidi è diminuito di circa 2.400mila tonnellate, quello dei combustibili gassosi è aumentato di circa 1.500mila tonnellate.

L'attuazione del PER potrà contare secondo quanto concordato con l'Assessorato all'Ambiente ed ARPA sull'aggiornamento di tali dati al 2002 e sull'aggiornamento del piano della qualità dell'aria da attuarsi secondo le direttive del nuovo D.M. 261 1/10/2002.

¹¹⁸ L'inventario delle emissioni è stato realizzato secondo la metodologia CORINAIR.

FONTE	Anno 1990						Anno 1998					
	CO2	SOx	NOx	COV	CO	PST	CO2	SOx	NOx	COV	CO	PST
Carbone da legna	13	103	26	25	609	33	17	130	32	32	782	42
Carbon fossile	73	550	148	21	281	341	31	179	124	2	18	143
Lignite	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Coke da cokeria	60	309	39	3	349	36	126	654	83	6	532	75
Legna	82	0	70	402	6.585	263	133	0	113	673	10.606	424
Totale Solidi	228	962	283	450	7.824	674	306	962	353	712	11.937	684
Olio combustibile	6.788	84.002	21.446	297	1.282	2.047	3.695	48.559	11.203	155	673	1.092
Gasolio	6.752	12.983	60.125	11.341	41.954	7.184	6.256	12.029	62.670	11.814	43.200	7.522
Distillati leggeri	10	13	15	0	2	0	62	81	96	1	10	3
Benzine con p.	3.316	877	31.042	68.170	388.090	998	1.683	447	15.801	37.248	181.836	497
Benzine s.p.	164	43	1.566	2.756	18.373	50	2.867	755	27.164	53.705	320.352	867
Carboturbo	189	60	745	1.034	1.693	32	372	118	1.466	2.035	3.332	63
Petrolio riscald.	53	14	140	2	43	15	20	5	14	1	16	1
G.P.L.	1.121	0	7.752	5.165	24.513	36	1.235	0	10.170	6.910	32.793	40
Coke di petrolio	603	0	0	0	0	0	418	0	0	0	0	0
Totale liquidi	18.995	97.993	122.831	88.764	475.950	10.364	16.606	61.994	128.585	111.870	582.213	10.085
Gas Naturale	12.807	0	20.121	827	5.042	1.083	14.335	0	21.904	927	5.645	1.173
Gas manifatt.	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Gas di cokeria	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gas di altoforno	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gas di raffineria	11	0	22	1	4	0	0	0	0	0	0	0
Totale gassosi	12.819	0	20.144	827	5.047	1.083	14.335	0	21.904	927	5.645	1.173
TOTALE REGIONALE	32.043	98.955	143.257	90.042	488.821	12.120	31.247	62.957	150.842	113.509	599.795	11.941

Tab. 188 – Emissioni regionali di inquinanti in atmosfera per fonte di energia (migliaia di tonnellate)

FONTE	Anno 1990						Anno 1998					
	CO2 (°)	SOx	NOx	COV	CO	PST	CO2 (°)	SOx	NOx	COV	CO	PST
TRASFORMAZIONE ENERGIA:												
- centrali elettriche	7.039	54.858	24.213	289	1.670	1.761	4.131	26.907	14.105	170	1.052	1.051
- Carbonaie	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- Cokerie	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- Officine del gas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- Raffinerie	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRASFORM. ENERGIA TOTALE	7.039	54.858	24.213	289	1.670	1.761	4.131	26.907	14.105	170	1.052	1.051
CONS. PERDITE SETT. ENERGIA	134	9	449	6	48	4	184	0	614	8	66	6
USI ENERGETICI FINALI												
- Agricoltura	817	1.458	11.346	4.336	31.691	1.351	888	1.625	13.035	2.286	8.286	1.539
- Pesca	76	138	976	460	864	102	102	192	1.359	355	698	143
AGRICOLTURA E PESCA	892	1.597	12.322	4.796	32.555	1.453	990	1.817	14.394	2.642	8.985	1.682
INDUSTRIA:												
- Estrattiva	8	0	14	0	3	0	26	5	52	1	9	1
- Agroalimentari	1.343	5.471	2.428	58	412	113	1.474	3.754	2.684	65	483	95
- Tessile e abbigliamento	273	3.811	517	11	53	57	273	2.847	511	11	64	45
- Carta	197	1.050	360	8	58	19	243	652	440	11	79	16
- Chimica e petrolchimica	1.284	7.531	2.336	56	373	137	1.038	8.122	1.894	45	279	137
- Materiali da costruzione	1.086	2.777	883	27	1.690	397	972	3.188	908	24	2.165	198
- Vetro e ceramica	2.216	1.430	3.989	99	775	86	2.786	105	4.999	124	993	86
- Siderurgia	10	62	18	0	2	1	16	45	31	1	5	1
- Metalli non ferrosi	9	0	17	0	3	0	20	15	32	1	9	2
- Meccanica	492	1.760	972	149	1.028	61	515	1.137	996	166	1.147	48
- Altre manifatture	266	2.186	499	11	68	36	272	1.387	503	12	310	35
- Costruzioni	22	34	102	73	486	2	24	200	76	1	4	3
INDUSTRIA TOTALE	7.205	26.111	12.136	493	4.952	910	7.659	21.459	13.126	461	5.547	667
CIVILE												
- Domestico	6.128	2.199	5.215	900	8.615	870	5.832	1.253	5.068	1.166	11.983	996
- Terziario	1.729	2.977	1.627	149	688	269	2.015	846	1.805	174	859	249
- Pubblica Amministrazione	138	1.574	192	14	33	61	66	568	78	6	16	22
CIVILE TOTALE	7.995	6.750	7.034	1.063	9.336	1.200	7.912	2.667	6.951	1.345	12.858	1.266
TRASPORTI												
- Ferroviari e urbani	32	61	405	47	109	46	36	69	455	53	122	52
- Stradali	8.474	9.251	85.437	71.106	438.442	6.686	9.857	9.696	99.086	91.089	567.816	7.132
- Nav. Aerea	189	60	745	1.034	1.693	32	372	118	1.466	2.035	3.332	63
- Navigazione interna	82	258	517	11.208	16	26	107	225	645	15.706	18	23
TRASPORTI TOTALE	8.777	9.630	87.104	83.395	440.260	6.791	10.371	10.107	101.652	108.883	571.288	7.270
TOTALE USI ENERGETICI	24.869	44.088	118.596	89.747	487.103	10.355	26.932	36.050	136.123	113.331	598.677	10.885
TOTALE REGIONALE	32.043	98.955	143.257	90.042	488.821	12.120	31.247	62.957	150.842	113.509	599.795	11.941

Tab. 189 - Emissioni regionali di inquinanti in atmosfera per fonte di emissione (migliaia di tonnellate)

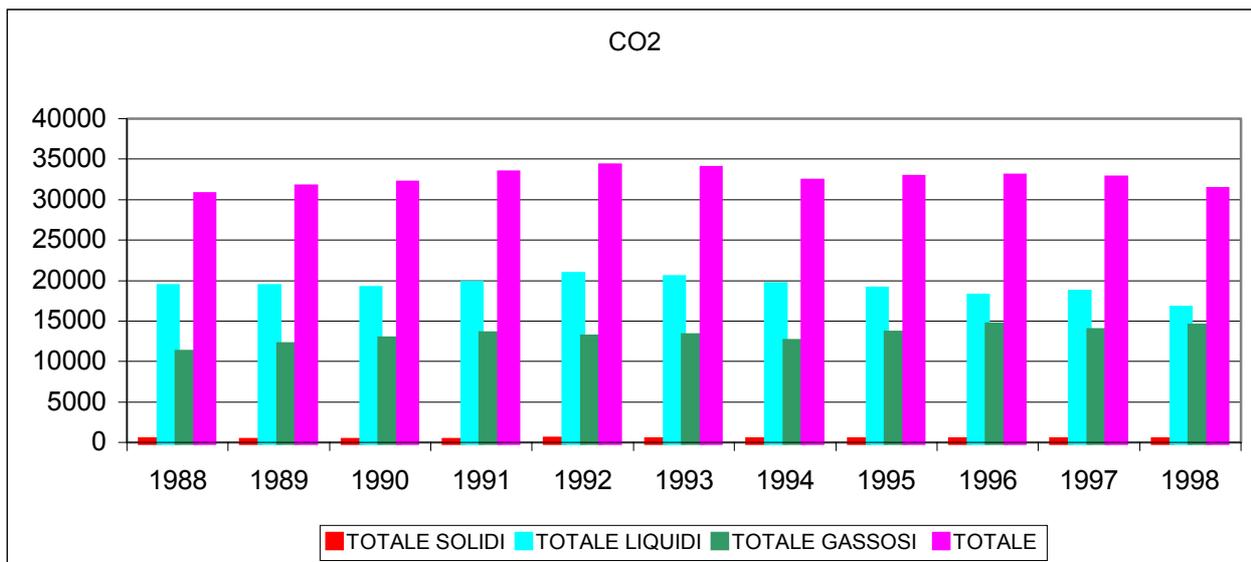


Fig. 91– Emissioni regionali per fonti di energia (migliaia di t)

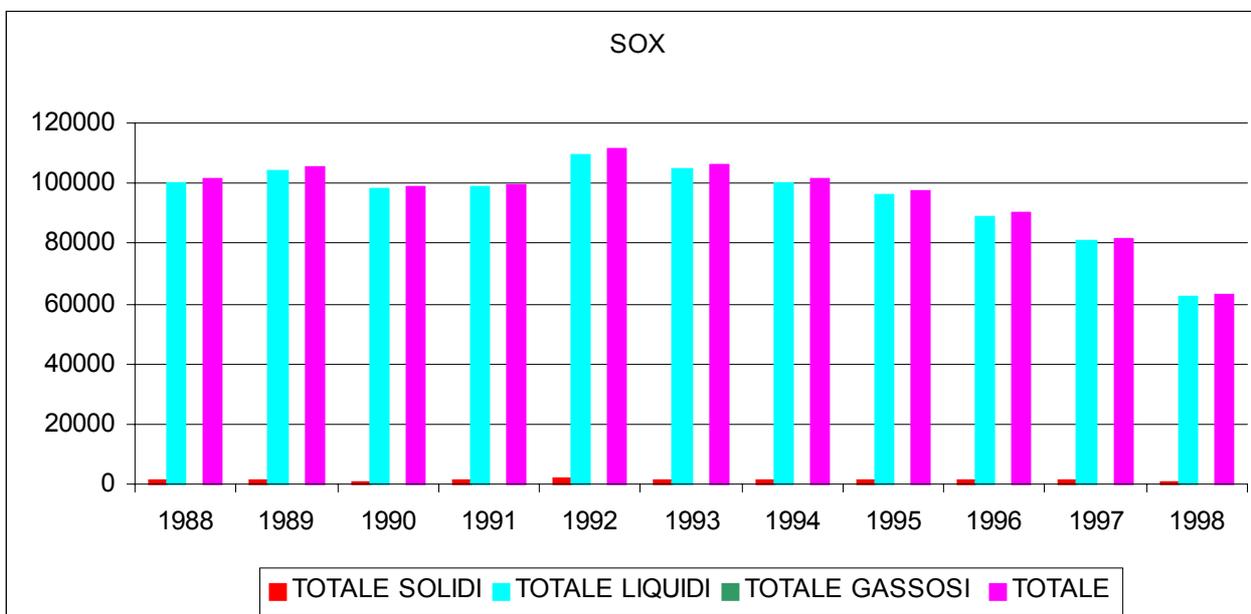


Fig. 92 – Emissioni regionali per fonti di energia (migliaia di t)

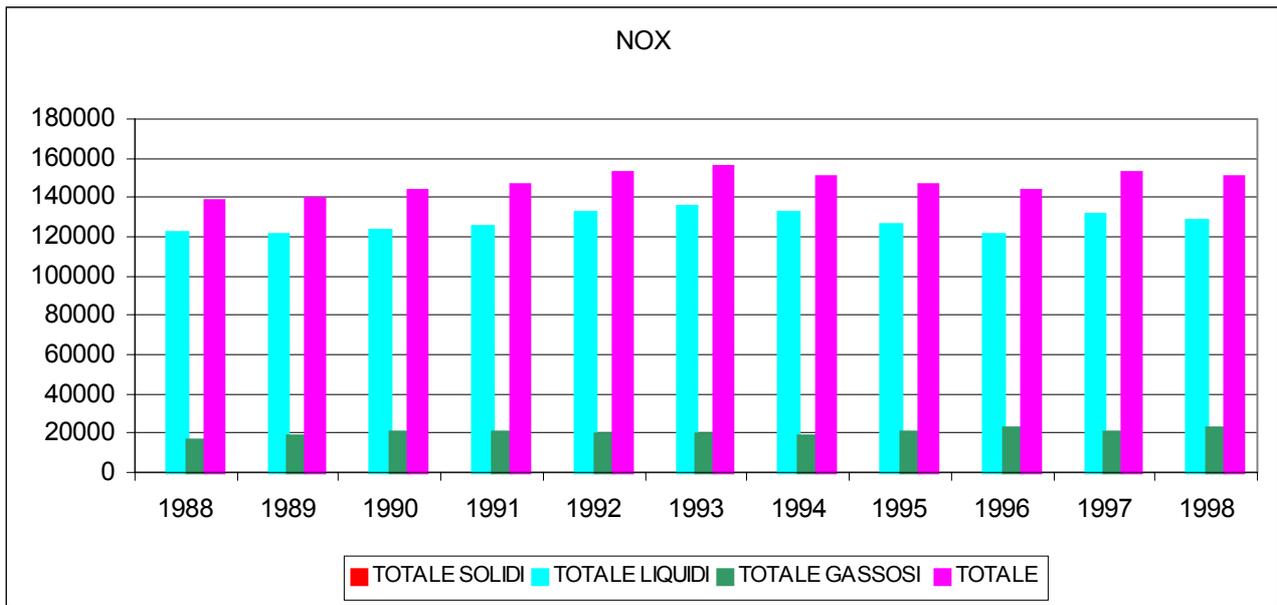


Fig. 93 – Emissioni regionali per fonti di energia (migliaia di t)

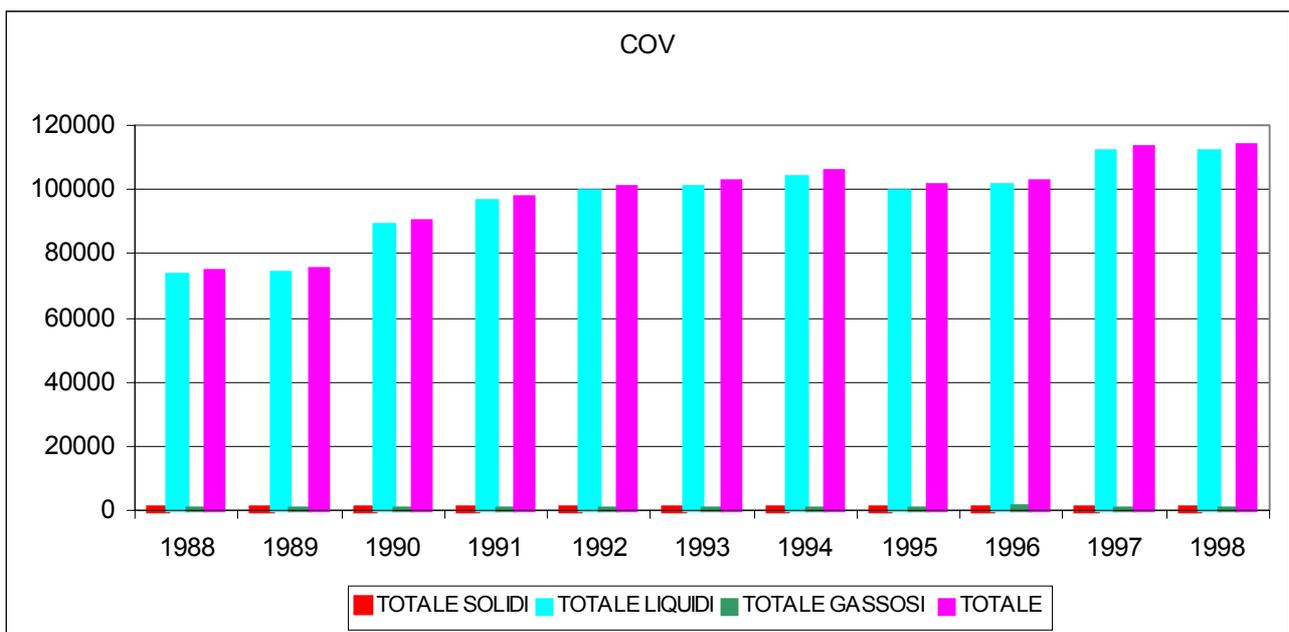


Fig. 94 – Emissioni regionali per fonti di energia (migliaia di t)

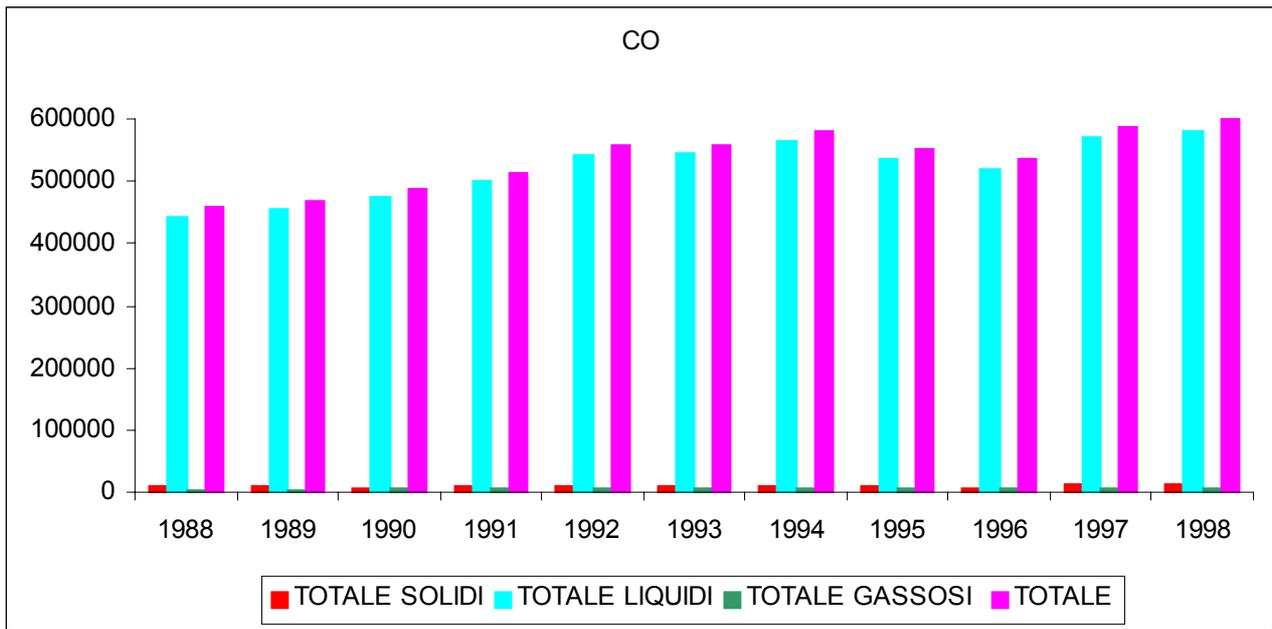


Fig. 95 – Emissioni regionali per fonti di energia (migliaia di t)

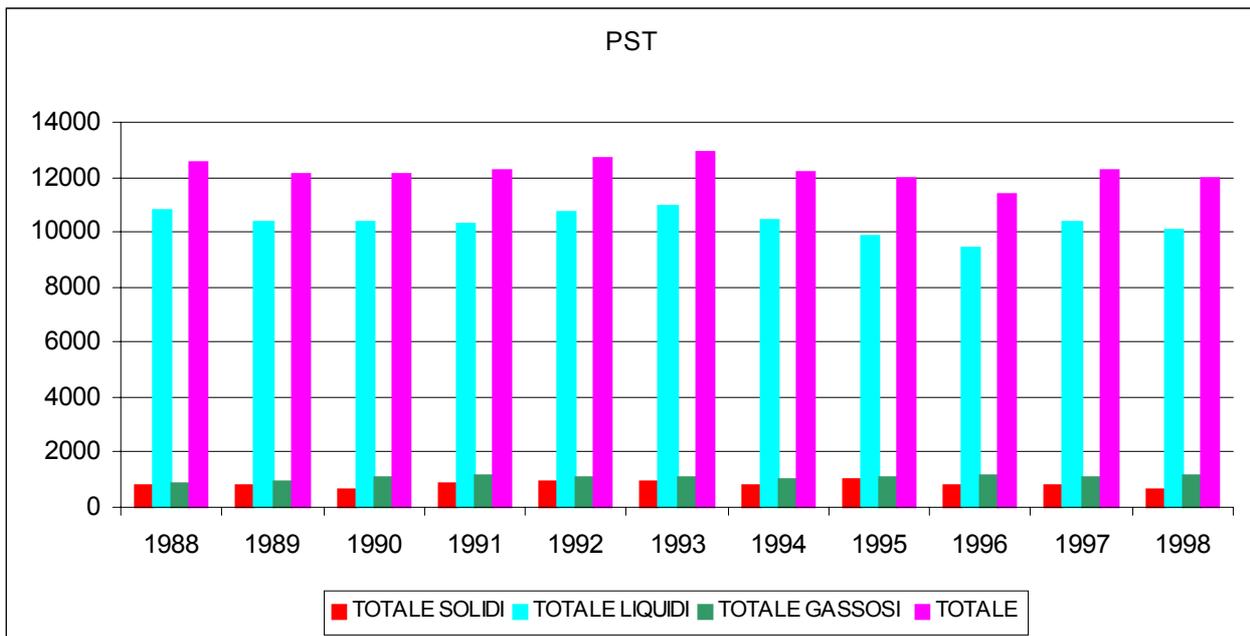


Fig. 96 – Emissioni regionali per fonti di energia (migliaia di t)

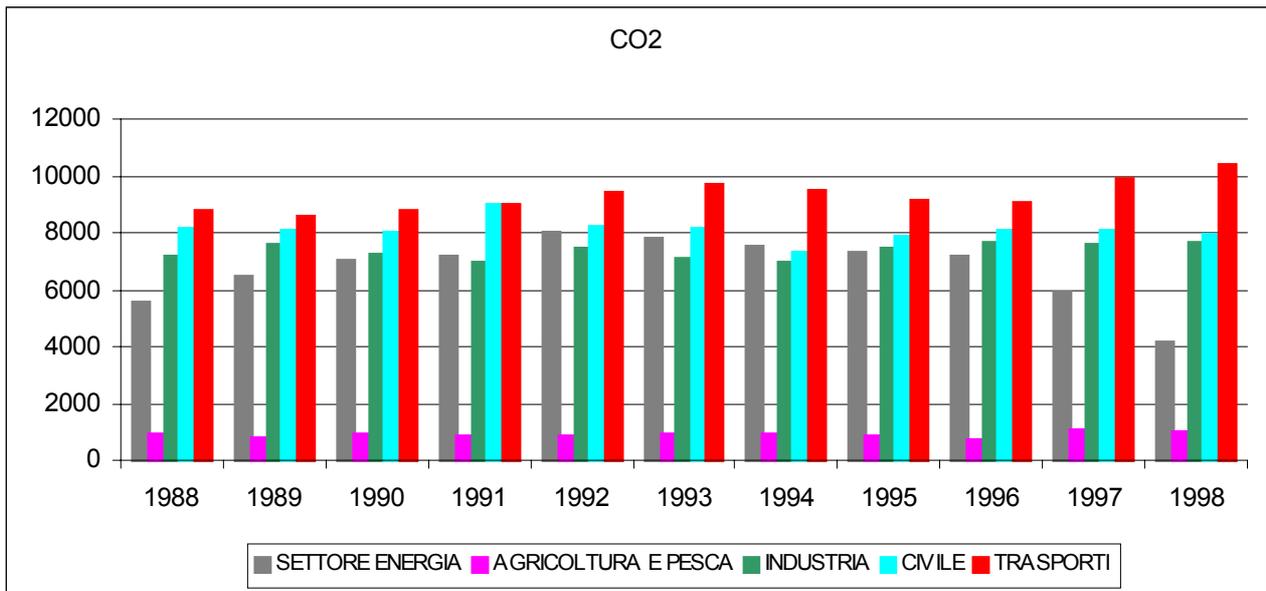


Fig. 97 – Emissioni regionali per fonti di emissione (migliaia di t)

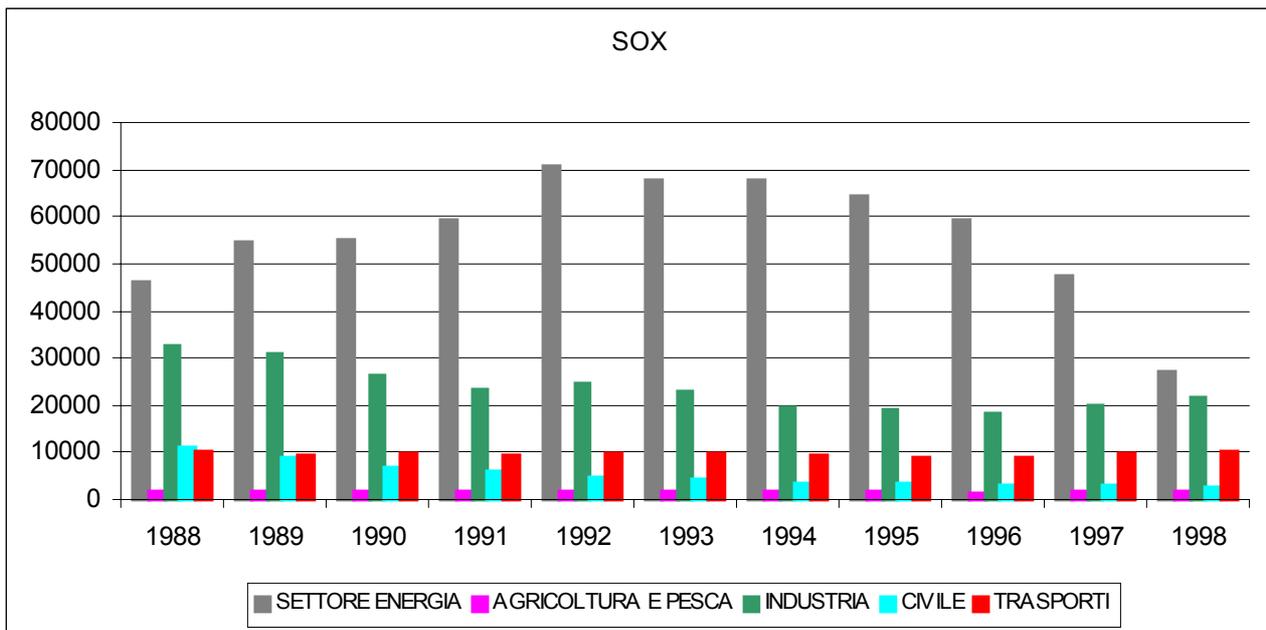


Fig. 98 – Emissioni regionali per fonti di emissione (migliaia di t)

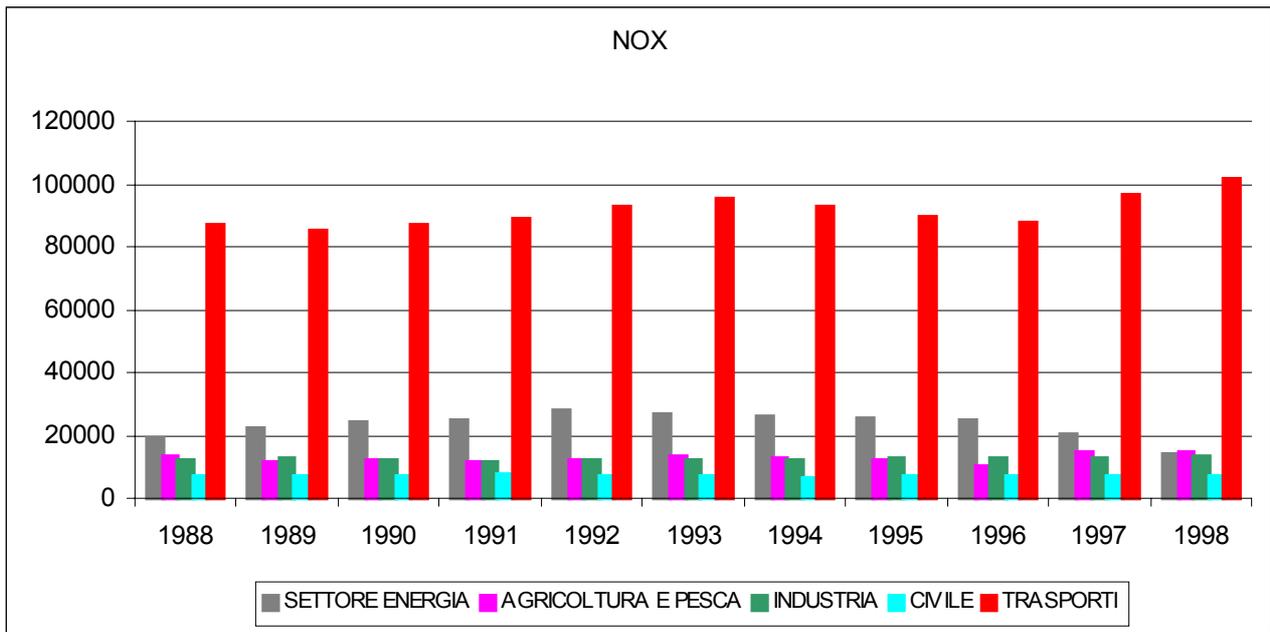


Fig. 99 – Emissioni regionali per fonti di emissione (migliaia di t)

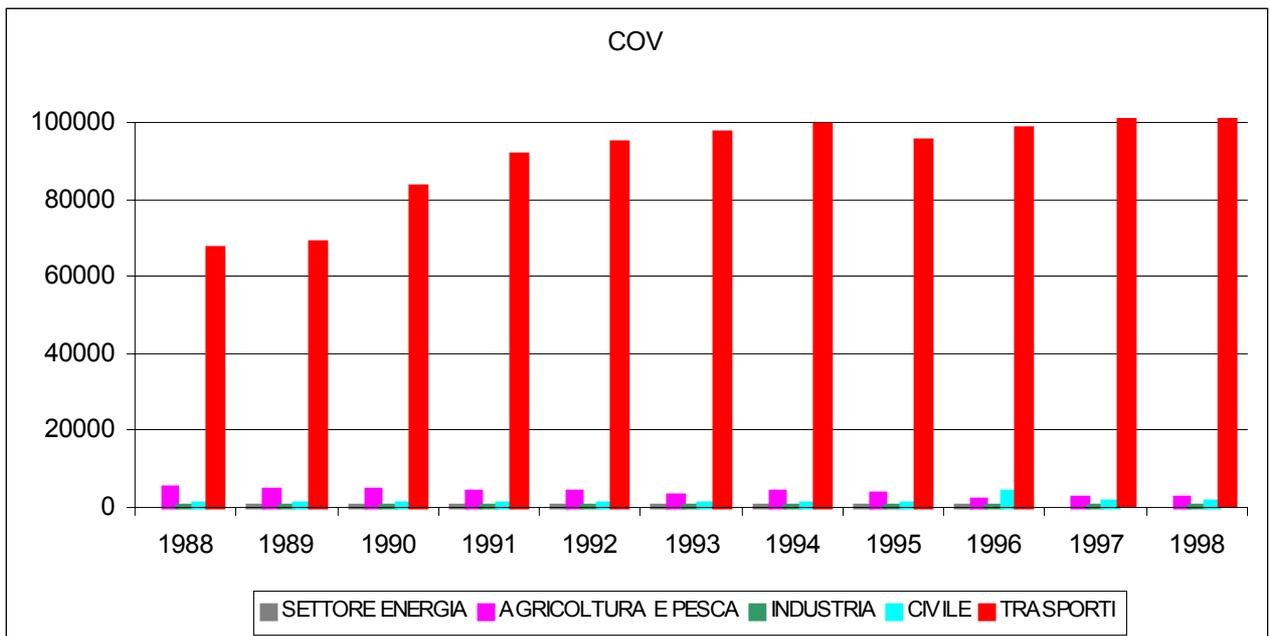


Fig. 100 – Emissioni regionali per fonti di emissione (migliaia di t)

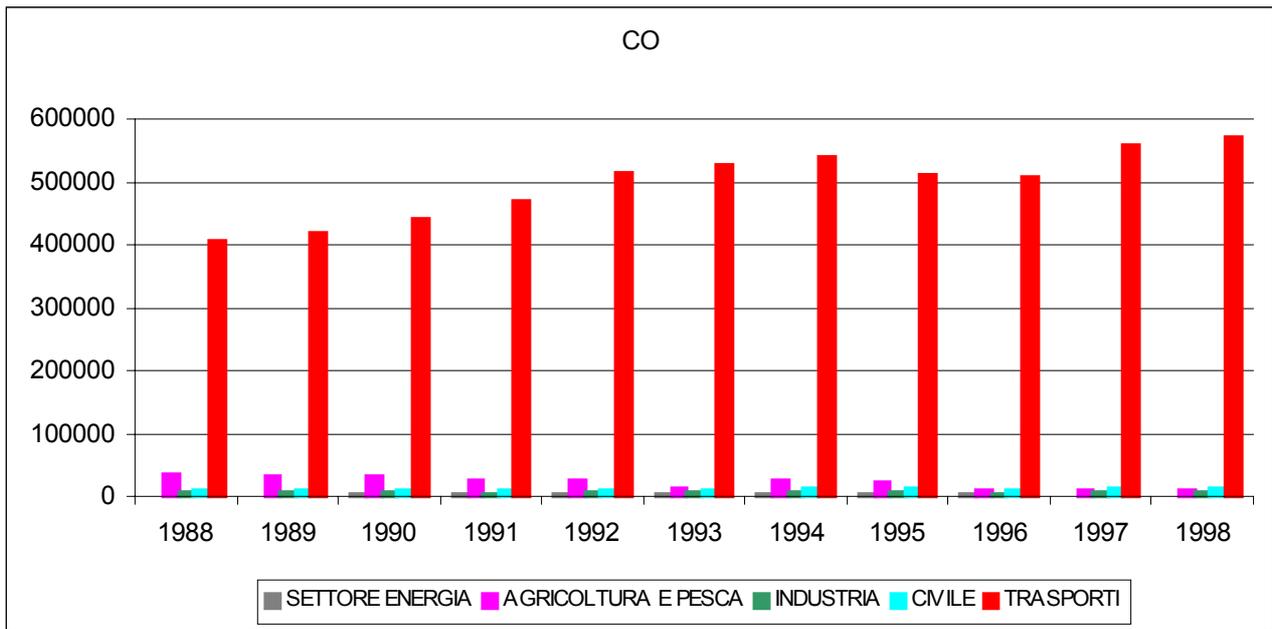


Fig. 101 – Emissioni regionali per fonti di emissione (migliaia di t)

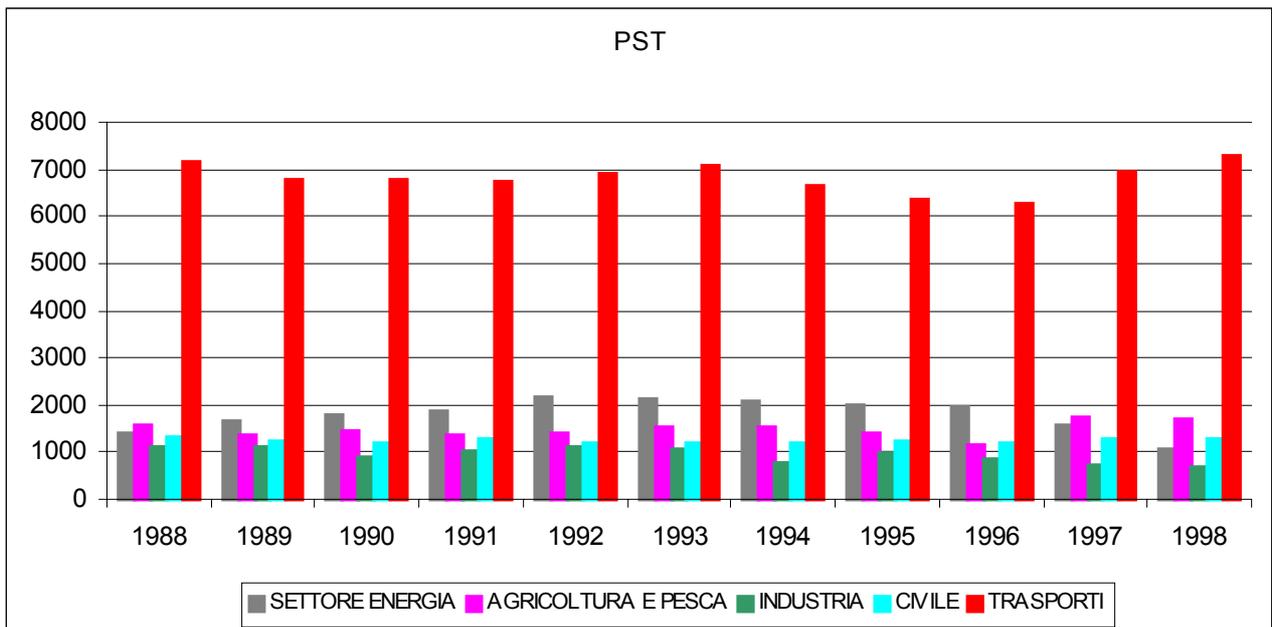


Fig. 102 – Emissioni regionali per fonti di emissione (migliaia di t)

13.3 Indirizzi e criteri per la gestione della qualità dell'aria

Come già osservato nel Cap. 13.1.3, il recepimento della Dir. 96/62/CE effettuato dal D.Lgs n. 351/99 ha esteso anche all'Italia i principi fondamentali in essa contenuti relativi alla necessità di:

- a) stabilire gli obiettivi per la qualità dell'aria ambiente al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti dannosi per la salute umana e per l'ambiente nel suo complesso;
- b) valutare la qualità dell'aria ambiente sul territorio nazionale in base a criteri e metodi comuni;
- c) disporre di informazioni adeguate sulla qualità dell'aria ambiente e far sì che siano rese pubbliche, con particolare riferimento al superamento delle soglie d'allarme;
- d) mantenere la qualità dell'aria ambiente, laddove è buona, e migliorarla negli altri casi.

L'art. 5 del D.Lgs n. 351/99 stabilisce inoltre che lo Stato, le regioni, le province, i comuni e gli altri enti locali, ciascuno secondo le proprie competenze, sono responsabili dell'attuazione delle norme previste dal decreto stesso e, in particolare, assicurano che le misure adottate al fine di conseguire gli obiettivi in esso previsti:

- a) tengano conto di un approccio integrato per la protezione dell'aria, dell'acqua e del suolo;
- b) non siano in contrasto con la legislazione comunitaria sulla protezione della sicurezza e della salute dei lavoratori durante il lavoro;
- c) non abbiano effetti negativi sull'ambiente negli altri Stati dell'Unione europea.

Per raggiungere questi obiettivi, il D.Lgs n. 351/99 pone al centro dell'azione degli Enti cui spetta la funzione di pianificazione, la valutazione della qualità dell'aria, sia nella fase "preliminare" definita all'art. 5, con un legame di continuità con quanto elaborato dalle Regioni nelle loro attività di pianificazione del risanamento e tutela della qualità dell'aria di cui al DPR 203/88, sia nella fase "a regime" definita nel successivo art. 6.

Il risultato della valutazione è la "zonizzazione" del territorio di competenza rispetto al rischio di superamento dei valori limite e delle soglie di allarme, collegando alla valutazione del rischio la definizione dei piani d'azione volti a ridurlo e/o eliminarlo.

La regione Emilia Romagna, con delibera n. 804/01, ha definito le linee di indirizzo in materia di qualità dell'aria.

Gli indirizzi esposti nell'atto citato sono finalizzati a conseguire pienamente l'obiettivo della Direttiva quadro che indica di "mantenere la qualità dell'aria ambiente, laddove è buona, e migliorarla negli altri casi". Le Amministrazioni infraregionali e locali da parte loro sono indirizzate a rendere coerente la propria attività di pianificazione territoriale con gli obiettivi di qualità ambientale, di prevenzione di episodi acuti di inquinamento atmosferico e di peggioramento della qualità dell'aria.

Nell'atto sono indicati i compiti propri di ogni livello di governo ed i criteri per una prima zonizzazione del territorio regionale con relativi obiettivi di qualità dell'aria¹¹⁹.

Il risultato è la suddivisione del territorio regionale in tre zone:

¹¹⁹ L'intero sistema pianificativo dovrà procedere attraverso successivi adeguamenti in relazione da una parte agli approfondimenti analitici sulla qualità dell'aria e dall'altra parte all'evoluzione del contesto normativo nazionale.

Zona A:

In tale zona sono inseriti:

- i territori dei comuni più densamente popolati e nei quali sono presenti stabilimenti industriali o di servizio che, per potenzialità produttiva o numero, possono provocare un elevato inquinamento atmosferico;
- i territori dei comuni confinanti con quelli indicati al punto precedente e per i quali è previsto o è prevedibile uno sviluppo industriale od antropico in grado di produrre un notevole inquinamento atmosferico.

Nella Zona "A" i valori limite che si devono rispettare in relazione ai diversi inquinanti, sono:

Inquinante	Valore limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		Periodo di riferimento
Biossido di Zolfo	80	mediana delle concentrazioni medie di 24 h nell'arco di un anno	1 Aprile – 31 Marzo
	130	mediana delle concentrazioni medie di 24 h rilevate durante l'inverno	1 Ottobre – 31 Marzo
	250	98° percentile delle concentrazioni medie di 24 h rilevate nell'arco di un anno	1 Aprile – 31 Marzo
Biossido di Azoto	200	98° percentile delle concentrazioni medie di 1 h rilevate nell'arco di un anno	1 Gennaio - 31 Dicembre
Monossido di Carbonio	10*	concentrazione media di 8 h	00 - 24 h
	40*	concentrazione media di 1 h	
Ozono	200	concentrazione media da non raggiungere più di una volta al mese	1 Gennaio - 31 Dicembre
Piombo	2	media aritmetica delle concentrazioni medie di 24 h rilevate nell'arco di un anno	1 Aprile – 31 Marzo
Particelle sospese	150	media aritmetica delle concentrazioni medie di 24 h rilevate nell'arco di un anno	1 Aprile – 31 Marzo
	300	95° percentile delle concentrazioni medie di 1 h rilevate nell'arco di un anno	1 Aprile – 31 Marzo
Fluoro	20	Concentrazione media di 24 h	00 - 24 h mese
	10	media aritmetica delle concentrazioni medie di 24 h rilevate in un mese	
Idrocarburi totali (escluso il metano)	200	concentrazione media di 3 ore consecutive	tre ore

* = il valore limite è espresso in milligrammi per metro cubo

Tab. 190 – Valori limite di qualità dell'aria per la zona "A"

ZONA B

In tale zona sono inseriti i territori dei comuni scarsamente popolati nei quali sono presenti stabilimenti industriali o di servizio che per potenzialità produttiva o numero, possono provocare un modesto inquinamento atmosferico ed i territori dei comuni con essi confinanti per i quali è previsto uno sviluppo industriale ed antropico in grado di provocare un modesto inquinamento atmosferico

I valori limite di qualità dell'aria che si devono rispettare in relazione ai diversi inquinanti, sono:

Inquinante	Valore limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		Periodo di riferimento
Biossido di Zolfo	60	Media aritmetica delle concentrazioni medie di 24 h nell'arco di un anno	1 Aprile - 31 Marzo
	150	Valor medio delle concentrazioni rilevate nelle 24 h	00 - 24 h
Biossido di Azoto	50	50° percentile delle concentrazioni medie di 1 h rilevate nell'arco di un anno	1 Gennaio - 31 Dicembre
	135	98° percentile delle concentrazioni medie di 1 h rilevate nell'arco di un anno	1 Gennaio - 31 Dicembre

Tab. 191 - Valori limite di qualità dell'aria per la zona "B"

Zona C:

In tale zona sono inseriti i territori dei comuni scarsamente popolati nei quali sono presenti aree di particolare interesse ambientale, turistico, artistico archeologico o per le quali è previsto lo sviluppo di attività agricole forestali poco compatibili con l'insediamento di particolari stabilimenti industriali o con insediamenti antropici di particolare rilevanza.

I valori limite di qualità dell'aria che si devono rispettare in relazione ai diversi inquinanti, sono:

Inquinante	Valore limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		Periodo di riferimento
Biossido di Zolfo	40	Media aritmetica delle concentrazioni medie di 24 h nell'arco di un anno	1 Aprile – 31 Marzo
	100	Media delle concentrazioni medie nelle 24 h	1 Ottobre – 31 Marzo
Biossido di Azoto	40	Media aritmetica delle concentrazioni medie di 24 h nell'arco di un anno	1 Gennaio – 31 Dicembre

Tab. 192 - Valori limite di qualità dell'aria per la zona "C"

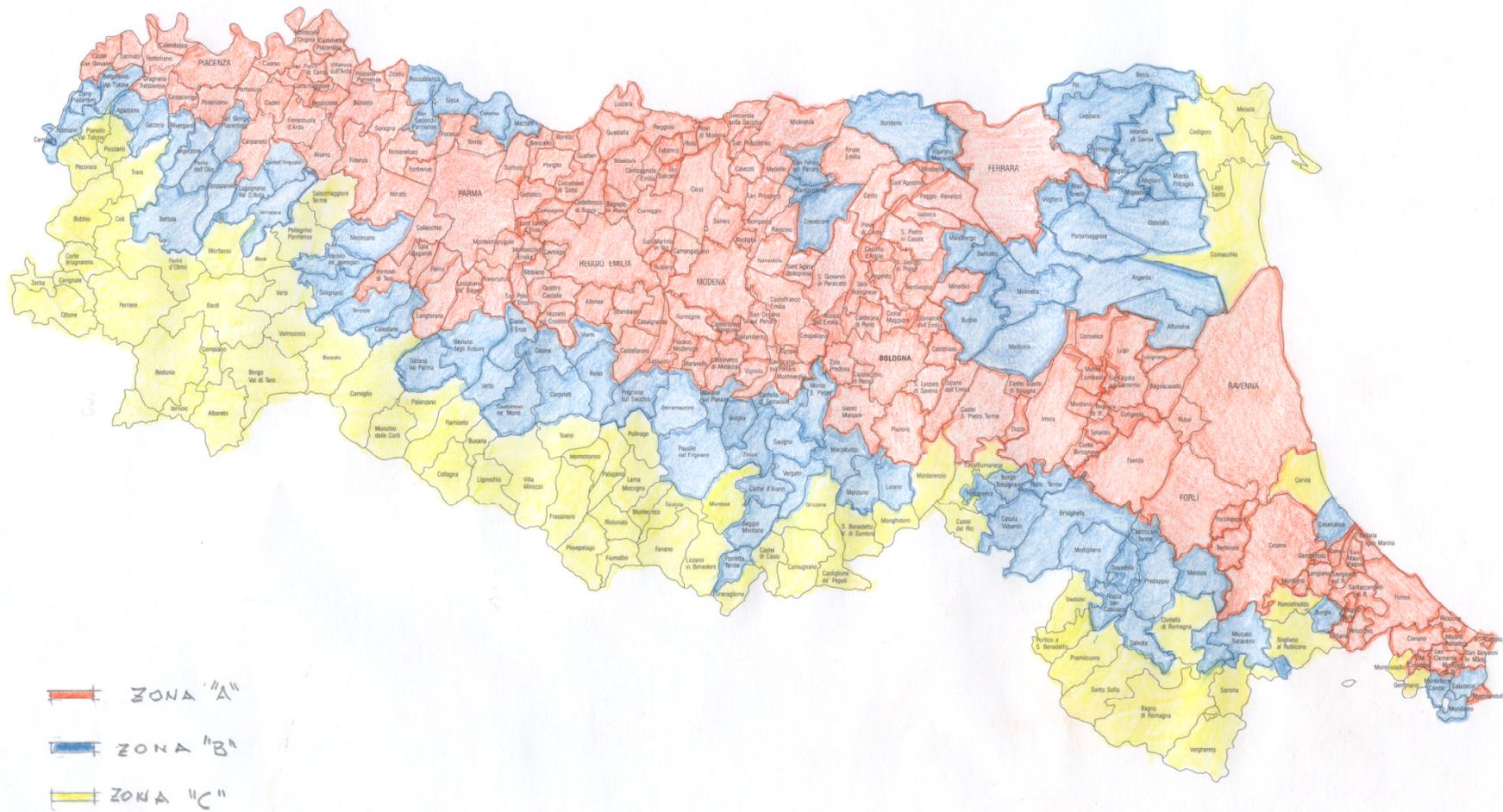


Fig. 103 - Qualità dell'aria: zonizzazione regionale

Nell'atto di indirizzi regionali è contenuta poi la individuazione delle zone del territorio regionale a rischio di episodi acuti di inquinamento atmosferico a causa del manifestarsi di condizioni meteorologiche sfavorevoli ed alla presenza di sorgenti fisse o mobili di rilevante potenzialità emissiva.

Sotto questo punto di vista sono indicati due stati:

- a) Stato di Attenzione: stato nel quale la situazione meteorologica può provocare, entro breve tempo, il raggiungimento dei livelli di attenzione e, in assenza di opportune azioni di mitigazione, può determinare il mantenimento di tali livelli per un periodo di 12 e più o addirittura il superamento degli stessi
- b) Stato di Allarme: stato nel quale la situazione meteorologica può provocare, entro breve tempo, il raggiungimento dei livelli di allarme e, in assenza di opportune azioni di mitigazione, può determinare il mantenimento di tali livelli per un periodo di 12 e più o addirittura un aumento degli stessi.

All'instaurarsi di tali condizioni, debbono essere attivati i provvedimenti previsti negli opportuni Piani di Intervento Operativo volti a conseguire il ripristino delle condizioni ottimali di qualità dell'aria.

Il documento di indirizzi individua gli indicatori (diversi da quelli attualmente utilizzati per la dichiarazione degli stati di attenzione e di allarme) attraverso i quali è possibile governare, e tendenzialmente prevenire, l'insorgenza degli episodi acuti di inquinamento atmosferico, le zone per le quali a seguito di particolare condizioni meteorologiche sfavorevoli, possono verificarsi detti episodi, le autorità cui è conferito il compito di predisporre il Piano di Intervento Operativo e di metterlo in atto.

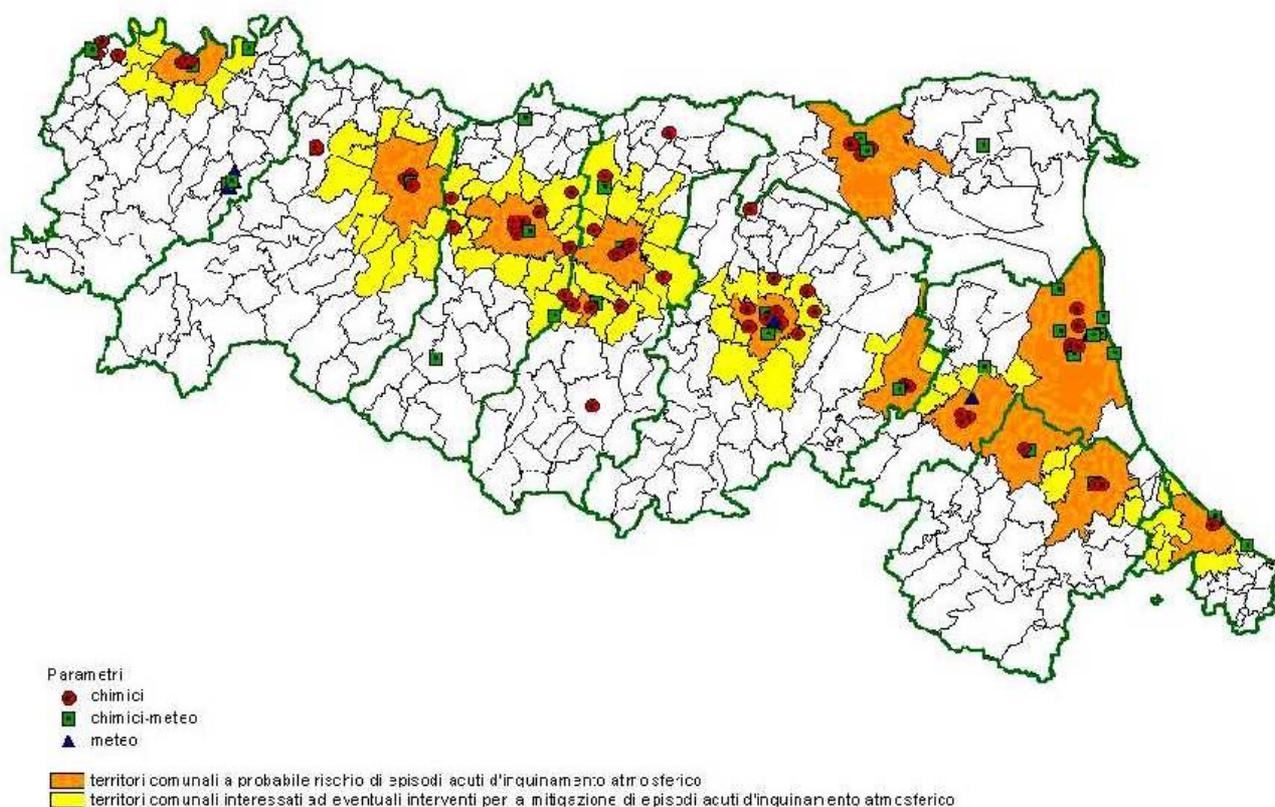


Fig. 104 – Zone a rischio di episodi acuti di inquinamento atmosferico

Nella tabella che segue sono indicati gli obiettivi generali per la gestione della qualità dell'aria, sui quali far convergere le azioni dei diversi livelli di governo e di amministrazione e dei diversi soggetti.

L'intento è di far sì che le politiche settoriali siano riconducibili a sistemi di scelte il più possibile integrate, nelle quali siano chiaramente identificabili gli obiettivi perseguiti, il loro grado di coerenza, le conseguenti azioni per il loro raggiungimento e il relativo livello prestazionale.

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">• mantenere la qualità dell'aria ambiente laddove è buona e migliorarla negli altri casi• migliorare la completezza, l'affidabilità e la comparabilità delle conoscenze prodotte sull'inquinamento dell'aria nel territorio regionale sia per quanto riguarda le pressioni che lo stato dell'ambiente che le risposte¹²⁰• favorire la diffusione dell'informazione prodotta in forma fruibile da parte dei diversi soggetti interessati: decisori, apparati di controllo, pubblico, imprese• integrare l'impiego delle metodologie di controllo e previsionali con gli strumenti di intervento per la prevenzione e la riduzione dell'inquinamento• allestire strumenti di valutazione della efficacia degli interventi di prevenzione e mitigazione, nel coinvolgimento dei cittadini• informare la attività di programmazione economica e pianificazione territoriale agli obiettivi di qualità ambientale per prevenire fenomeni di peggioramento della qualità dell'aria. |
|---|

Tab. 193 – Obiettivi generali per la gestione della qualità dell'aria

13.4. Piano di azione ambientale per un futuro sostenibile

Il 26 settembre 2001 il Consiglio regionale ha approvato il “Piano di azione ambientale per un sviluppo sostenibile” (delib. N. 250/01).

Si tratta di un nuovo strumento di programmazione allestito a seguito del trasferimento delle funzioni sancito dal D.Lgs n. 112/98 e previsto dall'art. 99 della L.R. n. 3/99.

Il Piano delinea i problemi ambientali che più interessano l'Emilia-Romagna , con richiamo alla Relazione sullo Stato dell'Ambiente (febbraio 2000), fissa gli obiettivi generali, i principi e le azioni dello sviluppo sostenibile.

Principio fondamentale è la partecipazione e la condivisione dei temi ambientali da parte di tutti i portatori di interessi.

In questo ambito è riconosciuto come decisivo il sostegno informativo, formativo e organizzativo per lo sviluppo di Agenda 21 Locale, dei sistemi di Gestione ambientale (EMAS/ISO14001), dei sistemi di “cleaner technology” e “cleaner production” e delle politiche di promozione della qualità ambientale dei prodotti (LCA, Ecodesign, IPP), di educazione ambientale, di procedure di valutazione di sostenibilità a livello integrato e strategico (VAS, VIA, IPPC), di strumenti di accordo e corresponsabilizzazione delle parti sociali, economiche e istituzionali.

Nelle tabelle che seguono sono schematizzati gli obiettivi, le azioni, gli strumenti e gli attori delle politiche di tutela ambientale riferite al tema “Cambiamento Climatico” e “Qualità dell'Aria” come delineati nel Piano.

¹²⁰ Tale azione conoscitiva si inquadra nel modello DPSIR/Drivers, Pressioni, Stato, Impatto, Risposte/ adottato dall'Agenzia Europea dell'Ambiente.

Al fine di assicurare l'attuazione efficace e integrata del Piano di Azione, la Giunta regionale ha provveduto ad istituire la "Cabina di regia regionale" secondo quanto previsto dal Piano stesso e ad approvare le "linee guida per l'approvazione e la gestione degli interventi" contenente le modalità di composizione del quadro provinciale triennale degli interventi e il quadro finanziario delle risorse regionali da destinare alla attuazione del Piano nel triennio 2001/2003, quantificate pari a 42 milioni di euro, anche sulla base delle risorse statali assegnate in forza dei DD.P.C.M. 13/11/00.

Su questa base è stato di recente approvato il Quadro Triennale 2001/2003 degli interventi e dei finanziamenti relativi al biennio 2001/2002.

TEMI	• OBIETTIVI	• AZIONI	• SETTORI COINVOLTI	• STRUMENTI	• ATTORI
Qualità dell'aria	<ul style="list-style-type: none"> Promozione di una mobilità sostenibile e meno inquinante Responsabilizzare i cittadini utenti dei sistemi di mobilità a comportamenti più sostenibili Nessun superamento del carico e dei livelli critici NOX Stabilizzazione emissioni NOX ai livelli 1990 Progressiva riduzione NOX entro 2010 Riduzione delle emissioni di CO2 Nessun superamento del carico e dei livelli critici di SOX Stabilizzazione emissioni SOX ai livelli 1990 Progressiva riduzione SOX entro 2010 Nessun superamento del carico e dei livelli critici di COV Stabilizzazione emissioni COV ai livelli 2000 Nessun superamento del carico e dei livelli critici emissioni metalli pesanti Riduzione delle emissioni di Cd, Hg, Pb Protezione delle persone contro i rischi sanitari di inquinamento atmosferico Limiti di concentrazione delle sostanze inquinanti in modo tali da tenere conto della protezione dell'ambiente 	<ul style="list-style-type: none"> Potenziare gli strumenti conoscitivi e di analisi ambientale, le strutture di controllo delle emissioni Progressivo miglioramento delle emissioni atmosferiche inquinanti, attraverso il ricorso alla migliore tecnologia applicabile ed alla qualificazione dei processi produttivi Promozione sistemi di gestione ambientale Sviluppare, migliorandone efficienza e posizione competitiva, i mezzi di trasporto più ecologici ed il trasporto collettivo urbano Sostituzione progressiva del parco autoveicoli pubblico con mezzi elettrici e a basse emissioni Trasferimento di una quota progressiva del trasporto merci da strada a ferrovia Sviluppo del trasporto rapido di massa nelle aree urbane e metropolitane Attivazione dei piani, a livello comunale e sovracomunale, per la gestione della qualità dell'aria ed i piani di traffico urbano Realizzazione di isole pedonali e di piste ciclabili Promozione del risparmio energetico, anche attraverso controlli sistematici dell'efficienza degli impianti Uso combustibili meno inquinanti Limitazioni all'impiego di idrofluorocarburi, perfluorocarburi, esafluoruri di zolfo, nei processi industriali e negli usi delle apparecchiature contenenti tali sostanze Limitazione e riduzione delle emissioni di metano dalle discariche di rifiuti e dagli altri settori energetici Protezione ed estensione delle foreste per l'assorbimento del carbonio Definizione di tecnologie per il contenimento delle emissioni da allevamenti 	<ul style="list-style-type: none"> Energia Trasporti Agricoltura Industria Turismo Sanità Ambiente 	<ul style="list-style-type: none"> Ricerca Monitoraggio e controllo Relazione Stato Ambiente Valutazioni epidemiologiche Politiche tariffarie Incentivi Normazione VAS IPPC LCA (Life Cycle Assessment) e Cleaner Production EMAS Accordi volontari Accordi di programma Piano Regionale di risanamento dell'aria Piano Regionale Integrato dei Trasporti Campagne informative ed educative (LR 15/96 INFEA) Piano Regionale Sviluppo Rurale 	<ul style="list-style-type: none"> Amministrazione Pubbliche Aziende di trasporto Imprese industriali Imprese agricole Organizzazioni professionali Centri di Educazione Ambientale ONG dell'ambiente e consumatori ARPA AUSL Istituti di ricerca

**Tab. 194 - Programma Regionale di tutela Ambientale 2001-2003 :
Qualità dell'aria**

TEMI	OBIETTIVI	AZIONI	SETTORI COINVOLTI	STRUMENTI	ATTORI
Cambiamento climatico	<ul style="list-style-type: none"> Stabilizzazione gas climalteranti ai livelli 1990, progressiva riduzione entro 2010 Contribuire come Regione Emilia-Romagna al rispetto da parte dell'Italia degli impegni sanciti dal Protocollo di Kyoto Eliminazione emissioni di gas che distruggono l'ozono Responsabilizzare e coinvolgere i produttori e i consumatori sugli obiettivi di Kyoto 	<ul style="list-style-type: none"> Rapporto su "stato ed evoluzione del clima in Emilia-Romagna Integrazione funzionale e gestionale delle reti osservative idro-meteo-pluviometriche Sistema informativo regionale integrato con l'archivio nazionale sulle emissioni climalteranti Sistemi tecnologici di controllo del traffico Misure di risparmio energetico Sviluppo delle fonti rinnovabili per la produzione di energia e ricerca di nuove tecnologie e sistemi di gestione efficienti Programmi finalizzati alla diffusione delle migliori pratiche e tecniche di risparmio energetico Informazione ed educazione ambientale volta a promuovere il risparmio energetico negli edifici pubblici e privati e nell'utilizzo dei sistemi di mobilità Strumenti di enforcement per il contenimento del traffico veicolare Promozione di sistemi di mobilità e minore impatto e più sostenibili Diversione modale (a favore delle modalità su ferro e minore impatto) Sostituzione dei carburanti con fonti rinnovabili e meno inquinanti (gas naturale, ecc.) Rinnovo parco veicolare con mezzi a minor impatto (auto elettriche, a gas metano, ecc.) Favorire l'adozione di biocarburanti Ricircolo biomasse Promozione sistemi di gestione ambientale (EMAS) Politiche integrate di prodotto : LCA (Life Cycle Assessment) e cleaner production Eliminazione emissioni di gas che distruggono l'ozono nei processi produttivi Riduzione dell'emissione di ossido nitroso Riduzione dell'impiego di bromuro di metile sui suoli per colture orticole Riduzione dell'emissione di anidride carbonica Riduzione dell'emissione di ammoniaca Incrementare le aree boscate, inclusi i terreni agricoli, per l'assorbimento di CO2 	<ul style="list-style-type: none"> Energia Trasporti Agricoltura Industria Ambiente 	<ul style="list-style-type: none"> Monitoraggio e controllo Relazione Stato Ambiente Politiche tariffarie Incentivi Accordi volontari Accordi di programma Normazione Campagne informative ed educative (LR 15/96 INFEA) VAS EMAS IPPC LCA (Life Cycle Assessment) e Cleaner Production Piano Regionale Integrato dei Trasporti PRIT 98/2010 Piano Energetico Regionale Piano Regionale Sviluppo Rurale 	<ul style="list-style-type: none"> Amministrazioni Pubbliche Imprese industriali Imprese agricole Aziende di trasporto Organizzazioni professionali Centri di Educazione Ambientale ONG dell'ambiente e consumatori ANPA - ARPA

Tab. 195 - Programma Regionale di tutela Ambientale 2001-2003: Cambiamento climatico

13.5 Contributo dell'Emilia Romagna agli obiettivi di Kyoto.

La decisione assunta dai Ministri dell'Ambiente nel 1998 (rif. cap. 6.2.) di ripartire il carico di riduzione delle emissioni di gas serra assunto dall'Unione Europea tra i paesi membri in ragione del livello pro-capite di emissioni e del differente grado di sviluppo dei vari paesi, è tuttora valida ed impegnativa per ogni Stato europeo.

All'Italia è assegnato l'obiettivo di riduzione del 6,5% delle emissioni registrate nel 1990, da conseguire entro il periodo 2010-2012.

Si è fatto notare nelle precedenti note (rif. cap. 6.3.) che le emissioni registrate dal nostro paese nel periodo 90-98 non dimostrano che ci stiamo avvicinando a tale obiettivo, anzi, stiamo scostandoci sempre di più.

Più precisamente, per recuperare l'aumento avvenuto in tale lasso di tempo, dobbiamo diminuire le emissioni non più del 6,5%, ma del 10% per rispettare Kyoto.

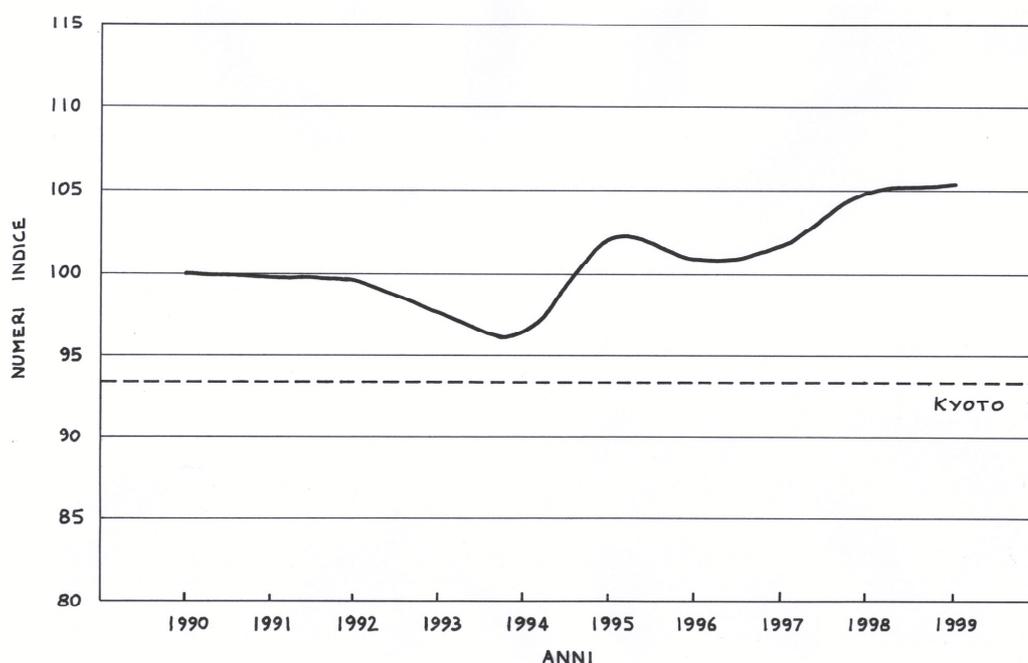


Fig. 105 - Evoluzione delle emissioni nazionali di CO₂ rispetto agli obiettivi di Kyoto

Nella figura che segue è indicata l'incidenza delle diverse regioni italiane sulle emissioni nazionali di CO₂ dovute agli usi finali dell'energia (1998).

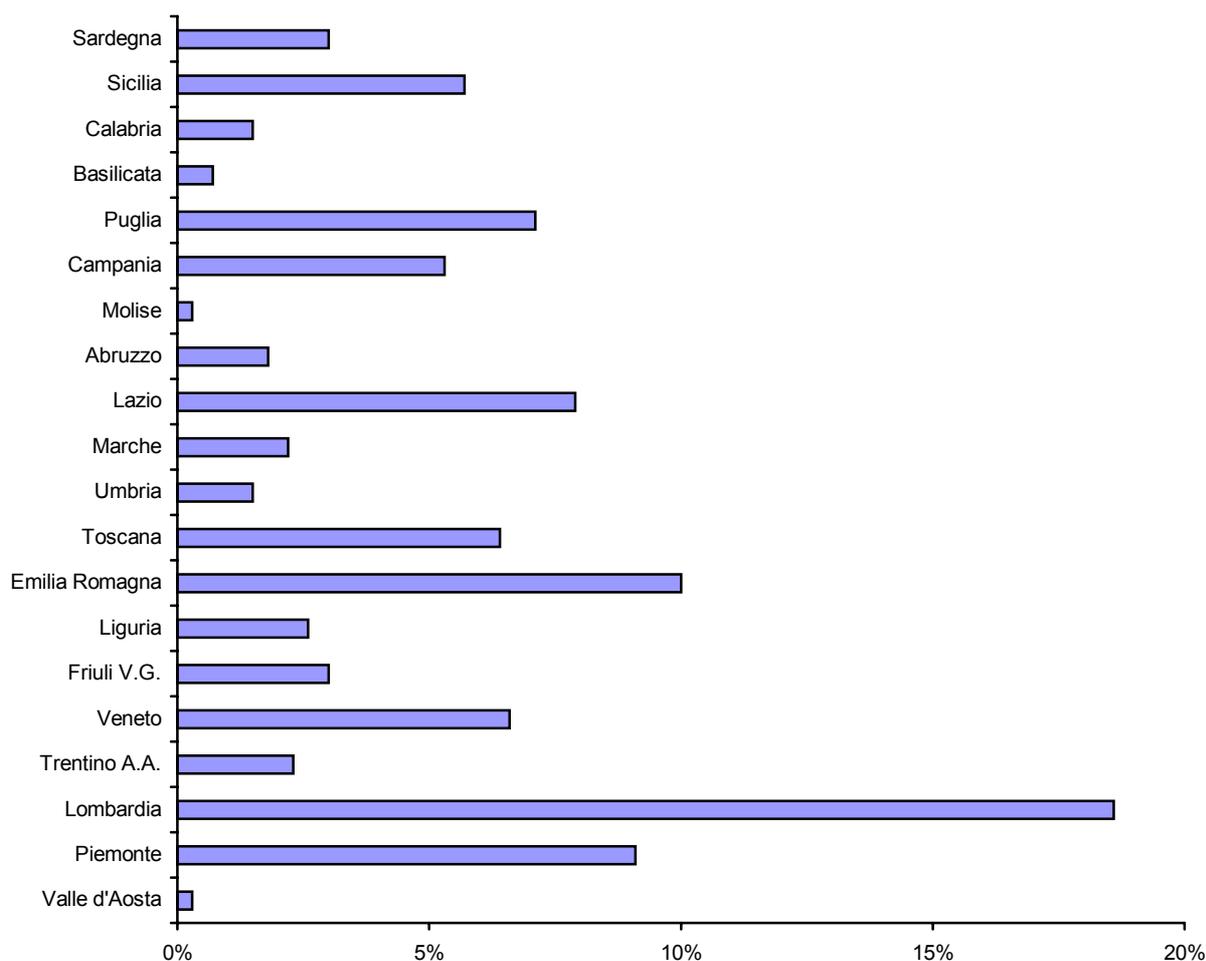


Fig. 106 – Incidenza degli usi finali regionali sulle emissioni nazionali di CO₂ (1998)

Supponendo di ripartire equamente tra le regioni italiane l'obiettivo nazionale di riduzione del 6,5% delle emissioni di gas serra, per l'Emilia Romagna significa ridurre di 1,6 milioni di tonnellate di CO₂ le emissioni registrate nel 1990 (24,8 Mton).

Se si analizza lo scenario evolutivo spontaneo del sistema energetico regionale, risulta che le emissioni tendono a crescere fino ad arrivare nel 2010 a circa 29÷33 Mton (CO₂) nell'ipotesi di basso e alto sviluppo dei consumi, rispettivamente¹²¹.

Nella figura che segue è indicato l'apporto delle fonti di energia alle emissioni dell'Emilia Romagna di CO₂ al 2010 nei due scenari evolutivi.

¹²¹ Rif. cap. 12.8.

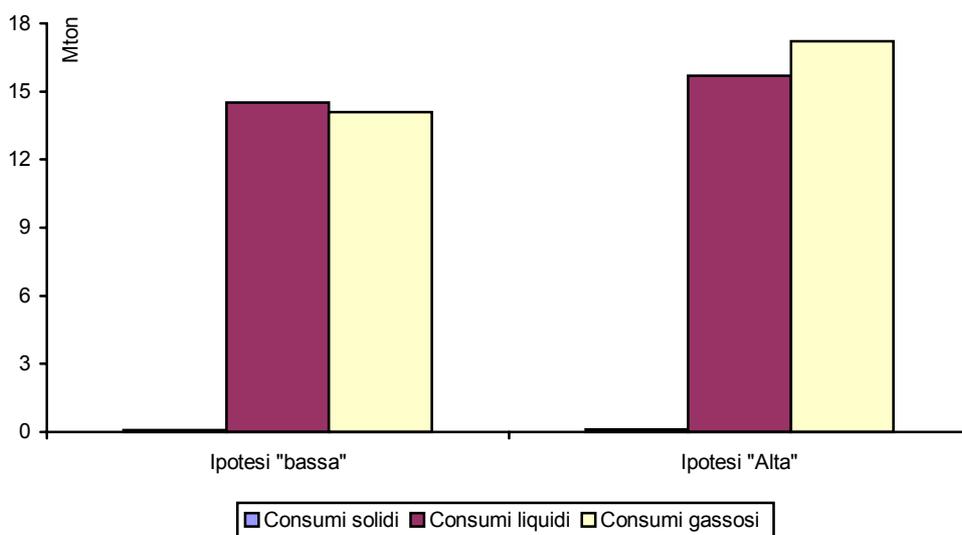


Fig.107 - Emilia Romagna: apporto delle fonti energetiche alle emissioni di CO₂ (2010)

Nella figura che segue è indicato l'apporto dei "macrosettori" alle emissioni regionali di CO₂ al 2010.

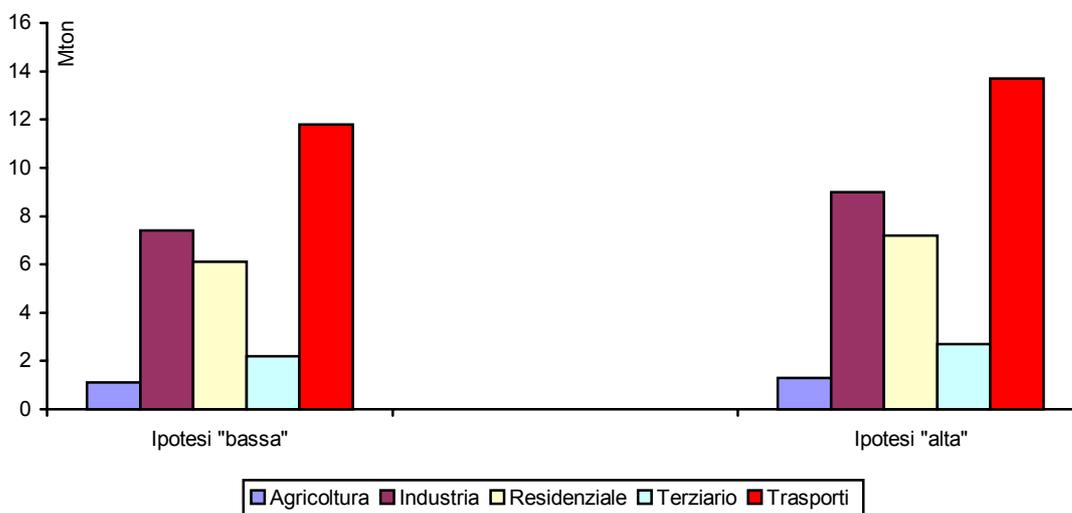


Fig. 108 - Emilia Romagna: apporto dei macrosettori alle emissioni di CO₂ (2010)

La figura che segue indica il peso dei macrosettori nelle emissioni di CO₂ riferite agli anni 1990, 1998, 2010.

Si evidenzia il ruolo di assoluta preminenza dei trasporti sulle emissioni totali regionali.

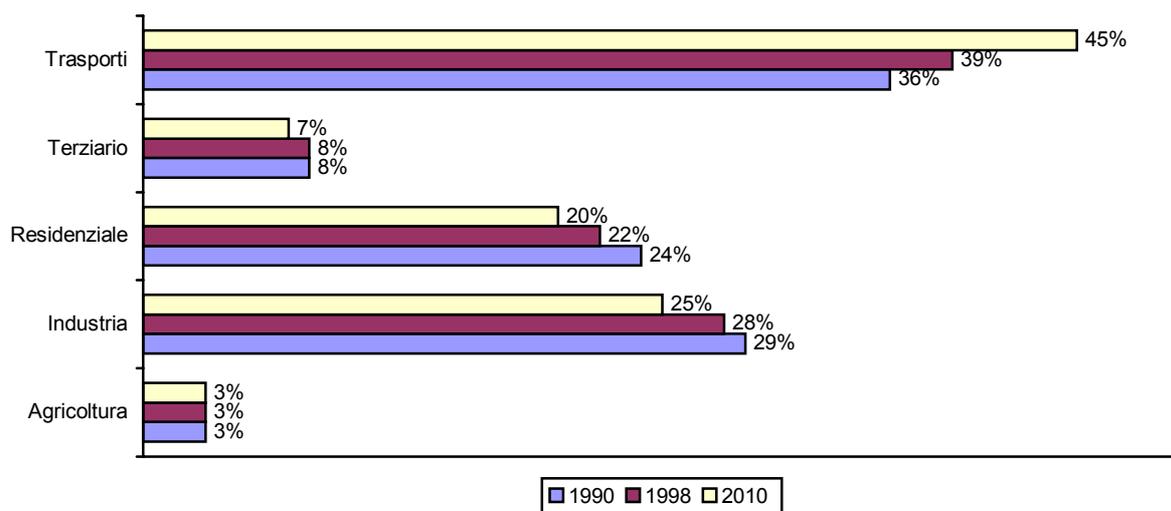
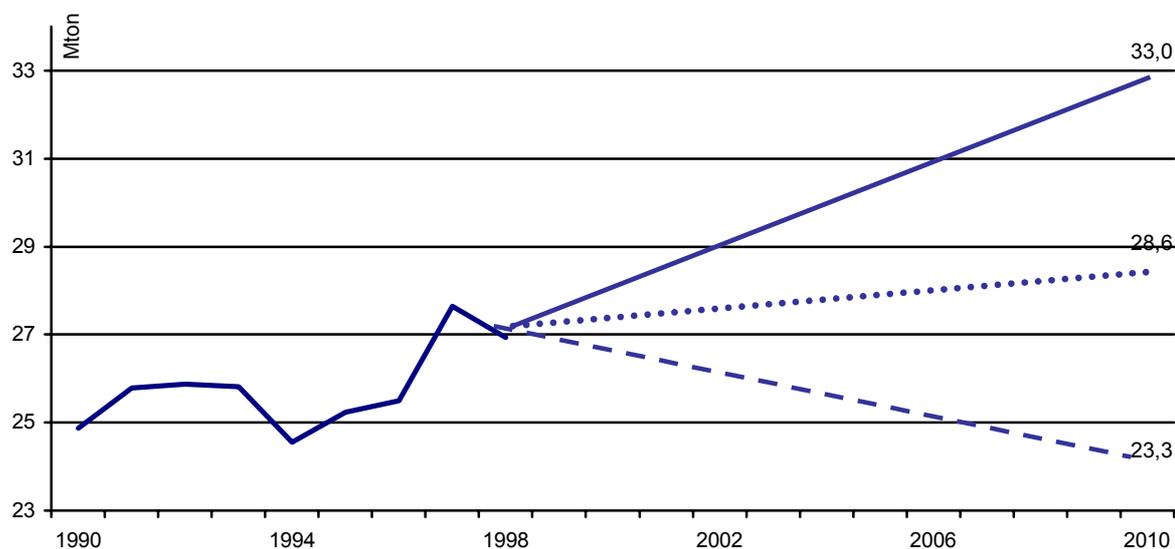


Fig. 109 - Peso dei macrosettori sulle emissioni di CO₂ dell'Emilia Romagna¹²²

Per riportare lo sviluppo spontaneo del sistema entro sentieri in linea con gli obiettivi di Kyoto si impone per l'Emilia Romagna un obiettivo di riduzione delle emissioni di CO₂ da qui al 2010 pari a 5,3÷9,7 milioni di tonnellate conseguibile attivando politiche a favore dell'uso razionale dell'energia, del risparmio energetico, della valorizzazione delle fonti rinnovabili, della autoproduzione ed in particolare della cogenerazione, secondo quanto indicato nel seguito.



Legenda:
 — Scenario "alti consumi"
 Scenario "bassi consumi"
 - - - Scenario "Kyoto"

Fig. 110 – Emissioni di CO₂ dal sistema energetico regionale (usi finali)

¹²² Il peso dei macrosettori non cambia nell'ipotesi di "scenario basso" e "scenario alto" di sviluppo dei consumi.

13.5.1. Contributo del sistema elettrico agli obiettivi di Kyoto

Una considerazione a parte deve essere fatta per il sistema elettrico.

Nelle note precedenti si sono riportati i dati salienti che caratterizzano il sistema elettrico regionale. Essi sono così sintetizzabili:

- una produzione idroelettrica sostanzialmente costante attestata su valori dell'ordine di 1.000÷1.200 GWh. Il dato è da riferirsi alle caratteristiche idrografiche regionali e agli scarsi investimenti per la riqualificazione degli impianti esistenti e per la valorizzazione delle risorse non ancora sfruttate
- una produzione termoelettrica variabile legata da una parte alla forte diminuzione del fattore di utilizzo delle centrali ENEL (la produzione ENEL è calata del 60% passando da 10.965 GWh del 1990 a 4.421 GWh del 1999) e dall'altra parte al costante aumento dell'apporto dei Terzi produttori e Autoproduttori (la cui produzione è cresciuta di 4,5 volte passando da 1.254 GWh nel 1990 a 5.765 GWh del 1999)
- un deficit di produzione rispetto alla richiesta regionale variabile a causa della variabilità della produzione e comunque attestato su valori significativi (30÷60% negli anni '90) e destinato a peggiorare ulteriormente a causa della crescita costante della richiesta
- un livello di emissioni di CO₂ del settore fortemente correlato all'andamento della produzione termoelettrica.

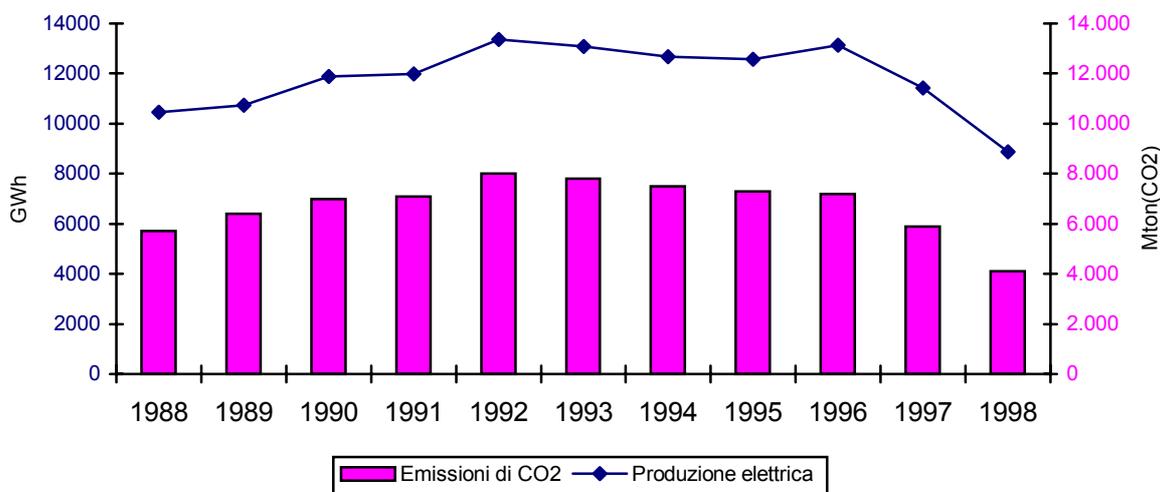


Fig. 111 - Produzione di energia elettrica ed emissioni di CO₂

La riduzione delle emissioni di gas serra dovute al sistema elettrico non può essere conseguita riducendo la produzione elettrica: l'aumento del deficit elettrico rappresenterebbe un fattore di debolezza per il sistema regionale, con riflessi negativi sulla sicurezza, continuità e qualità del servizio offerto all'utenza regionale.

La soluzione va ricercata nella riqualificazione del sistema, facendo in modo da una parte di adeguare l'offerta al crescente fabbisogno interno e dall'altra parte assicurando il ricorso a tecnologie ad alta efficienza ed a basso fattore emissivo.

Una strategia siffatta va incontro ad interessi più generali, nazionali.

Si è avuto modo di indicare nelle note precedenti l'esigenza di creare condizioni concorrenziali nella generazione (rif. cap. 8.3.1.) e di promuovere la riqualificazione del parco termoelettrico nazionale che è caratterizzato da livelli di emissione di CO₂ largamente superiori alla media europea (rif. cap. 6.4.)¹²³.

Serve un quadro di programmazione energetica nazionale capace di indicare le linee di sviluppo del sistema per quello che riguarda le fonti energetiche, le condizioni generali e settoriali e le misure di accompagnamento per il rispetto degli obiettivi di Kyoto, gli standard minimi prestazionali degli impianti, gli indirizzi di equilibrio territoriale degli impianti e delle reti, gli interventi di compensazione e di tutela dell'ambiente qualora le esigenze connesse ad attività strategiche richiedano concentrazioni territoriali.

Una programmazione trasparente, concertata, fortemente ancorata alle competenze delle Regioni e degli Enti locali in materia di pianificazione territoriale e ai principi della liberalizzazione del mercato.

Stanno qui le motivazioni che hanno indotto le Regioni e gli Enti locali a criticare fortemente il decreto "sblocca centrali", ritenendolo illusorio e sbagliato.

Illusorio perché il problema energetico non si risolve realizzando qualche impianto termoelettrico in più e sbagliato perché i problemi legati alla localizzazione e all'insediamento delle centrali non possono trovare soluzione nell'accentramento dei poteri, in una sorta di riduzione delle contraddizioni per via amministrativa.

La regione intende contribuire al progetto di sviluppo sostenibile del sistema energetico nazionale e indica nelle linee strategiche del Piano Energetico Regionale le basi sulle quali riportare a logica comune gli interessi del sistema Paese e l'agire delle istituzioni pubbliche e delle forze economiche.

Le linee strategiche riguardano in particolare:

1. l'uso razionale dell'energia elettrica. Il risultato atteso è pari ad un risparmio di 140.000 tep e minor emissioni pari a circa 350.000 tCO₂/a
2. la valorizzazione delle fonti rinnovabili, per una potenza aggiuntiva pari a circa 330 MW e minori emissioni di CO₂ pari a 380.000 t/a
3. lo sviluppo della cogenerazione, per una potenza aggiuntiva di 400 MW e una riduzione delle emissioni di CO₂ pari a 350.000 t/a
4. la riqualificazione e il ripotenziamento del parco termoelettrico esistente con un risultato atteso di 5.800 MW di impianti a gas ad alta efficienza.

Allargare le basi di offerta concorrenziale è un obiettivo da perseguire.

L'entrata in campo di impianti ad alta efficienza tenderà inoltre a mettere fuori mercato gli impianti più inefficienti, costosi e inquinanti, riducendo le esternabilità del sistema nazionale, contribuendo a migliorare il bilancio nazionale delle emissioni di gas serra.

L'obiettivo di realizzare un ordinato sviluppo territoriale delle infrastrutture energetiche, assicurando l'equilibrio tendenziale tra domanda e offerta di energia elettrica a livello regionale, rappresenta un orientamento che risponde ad esigenze di equità e di razionalità energetica.

¹²³ Il parco termoelettrico, in particolare, è caratterizzato da un fattore medio di emissione pari a 0.380 kg (CO₂) per kWh prodotto da impianti a gas e 0.600 kg (CO₂) per kWh da impianti a olio combustibile. Il parco termoelettrico nazionale, invece, è caratterizzato da un fattore medio di 0,522 kg (CO₂) per kWh mentre la media europea è di 0,70 kg (CO₂) per kWh.

Il problema è di gestire razionalmente tale orientamento a fronte di una pluralità di proposte e di segnali di interesse.

La soluzione sta nel regolare le forme di semplificazione e accelerazione del procedimento autorizzativo, attraverso lo sviluppo delle modalità di concertazione dell'azione amministrativa e di acquisizione delle manifestazioni di interesse e valutazione preliminare dei progetti, sta nell'agevolare l'esercizio delle attività private esplicitando la griglia dei fattori sulla cui base misurare l'adeguatezza delle soluzioni progettuali, il loro grado di integrazione e compatibilità nel disegno di programmazione e pianificazione territoriale.

Un procedimento nell'ambito del quale competerà alle procedure di valutazione di impatto ambientale, come disciplinate dalle disposizioni legislative vigenti, provvedere a stimare l'impatto degli impianti tenuto conto delle soluzioni localizzative prospettate, a valutare le possibili alternative compresa la non realizzazione degli stessi, a indicare le misure per minimizzare o eliminare gli impatti negativi, a promuovere e garantire la informazione e la partecipazione dei cittadini.

Tabella 1

Bilancio elettrico regionale (Twh) al 2000 e scenario al 2010

	2000	2010	Emissioni di CO ₂ (Mton)	2000	2010
Produzione di cui:	12,6	32,0	- biomasse	0,02	
- idroelettrico	1,2	1,4	- cogenerazione (autoprod.)	0,4	
- eolico + fotovoltaico	-	0,1	- termoelettrica tradizionale	5,7	
- biomasse	0,08	1,3	Totale	6,1	
- cogenerazione (autoprod.)	1,5	5,0	Emissioni corrispondenti all'import di energia per coprire la richiesta regionale	7	
- termoelettrica	9,9	24,1	Totale emissioni corrispondenti alla richiesta regionale	13,2	11,2
Richiesta	24,4	32,0			
Deficit	48%	0			

Nota: 1 Twh= 10⁶ Mwh

Tabella n. 2

Bilancio regionale in potenza (MW)

	2000	2010
Impianti:		
- idroelettrico	600	620
- eolici + fotovoltaici	3	20
- biomasse	50	350
- cogenerazione	400	1000
- termoelettrici tradizionali	3500	-----
- ciclo combinato a gas	-----	5800

Si può stimare che i consumi elettrici regionali, al 2000, riferiti alle attuali condizioni di produzione elettrica, a livello regionale e nazionale, attribuendo anche all'import la sua quota emissiva, comportino un livello di emissioni totali di 13,1 Mton.

Il sistema termoelettrico trasformato sulla base del presente PER, basato su impianti di cogenerazione e a ciclo combinato a gas ad alta efficienza e su un forte sviluppo delle fonti rinnovabili comporterebbe un totale di emissioni di CO₂ pari a circa 11,2 milioni di tonnellate nella ipotesi di scenario di cui alla Tabella 1 e alla Tabella 2, corrispondente all'obiettivo di autosufficienza elettrica.

Nel sistema elettrico regionale, confrontando la situazione 2000-2010, risulta:

- il raddoppio dell'apporto in energia delle fonti rinnovabili
- più che il raddoppio dell'apporto della cogenerazione
- la sostituzione del parco termoelettrico a bassa efficienza da 3500 MW con un nuovo parco a gas a ciclo combinato da 5600 MW
- l'autosufficienza elettrica della regione
- la riduzione delle emissioni di CO₂ pari a 2,0 Mton.