

DIRETTIVA 2001/81/CE

**PROGRAMMA NAZIONALE PER LA PROGRESSIVA RIDUZIONE
DELLE EMISSIONI NAZIONALI ANNUE DI BISSIDO DI ZOLFO,
OSSIDI DI AZOTO, COMPOSTI ORGANICI VOLATILI ED AMMONIACA**

giugno 2003

INDICE

<u>Premessa</u>	<u>3</u>
<u>1. Il contesto</u>	<u>4</u>
<u>2. Contenuto della direttiva</u>	<u>5</u>
a) <i>Scopo</i>	5
b) <i>Obblighi fondamentali</i>	5
c) <i>Principali disposizioni</i>	5
d) <i>Obblighi per l'Italia</i>	5
e) <i>Collegamenti con il Protocollo di Goteborg</i>	6
<u>3. Situazione italiana</u>	<u>7</u>
a) <i>Emissioni di biossido di zolfo (SO₂)</i>	7
b) <i>Emissioni di ossidi di azoto (NO_x)</i>	9
c) <i>Emissioni di ammoniaca (NH₃)</i>	11
d) <i>Emissioni di composti organici volatili (COV)</i>	12
<u>4. Proiezioni al 2010</u>	<u>15</u>
a) <i>Descrizione della metodologia usata per il calcolo delle proiezioni</i>	15
b) <i>Emissioni di biossido di zolfo (SO₂)</i>	16
c) <i>Emissioni di ossidi di azoto (NO_x)</i>	17
d) <i>Emissioni di ammoniaca (NH₃)</i>	18
e) <i>Emissioni di composti organici volatili (COV)</i>	19
<u>5. Misure previste per l'ulteriore riduzione delle emissioni</u>	<u>21</u>
1) <i>Settori di intervento</i>	21
a) <i>Trasporti</i>	21
b) <i>Risparmio energetico e promozione delle fonti energetiche rinnovabili</i> ...	23
c) <i>Industria</i>	24
d) <i>Agricoltura</i>	24
2) <i>Misure per la riduzione delle emissioni di NO_x e NH₃</i>	25

<u>Conclusioni</u>	26
<u>Allegati</u>	27
Allegato 1	27
Allegato 2	27
Allegato 3	28
Allegato 4	28
Allegato 5	35
<u>Riferimenti bibliografici</u>	37

PREMESSA

La direttiva 2001/81/CE stabilisce che gli Stati Membri devono elaborare dei programmi nazionali di riduzione delle emissioni degli inquinanti oggetto della direttiva, finalizzati al raggiungimento e al mantenimento di livelli di emissione inferiori ai tetti fissati dalla direttiva stessa.

Il lavoro, presentato in questo testo, è stato svolto dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, in collaborazione con l'ENEA (Ente per le Nuove tecnologie per l'Energia e l'Ambiente), con l'APAT (Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e dei servizi Tecnici) e con la Techne Consulting s.r.l.

In particolare, è stato istituito un gruppo di esperti, coordinato dalla Dott.ssa G. Gasparini, costituito dalle Dott.ssa L. Carratù e Dott.ssa L. Chevallier per la direzione PIA (Protezione Internazionale Ambiente) del Ministero dell'Ambiente, dalle Dott.ssa I. De Leva, Dott.ssa V. Pucci, dal Dott. M. Gamberale per la direzione IAR (Inquinamento Atmosferico e Rischi industriali) del Ministero dell'Ambiente, dal Dott. G. Vialetto e dal P.I. T. Pignatelli per l'ENEA, dal Dott. R. De Lauretis, dalla Dott.ssa D. Romano e dall'Ing. M. Contaldi per l'APAT.

Il documento si sviluppa in cinque capitoli, come segue:

- i capitoli 1 e 2 spiegano il contesto in cui nasce la direttiva, e ne illustrano il contenuto
- il capitolo 3 descrive la situazione italiana in relazione alle emissioni in atmosfera degli inquinanti oggetto della direttiva negli ultimi venti anni
- il capitolo 4 riporta gli scenari delle emissioni per ogni inquinante oggetto della direttiva al 2010
- il capitolo 5 illustra una serie di misure previste per l'ulteriore riduzione delle emissioni e il rispetto dei tetti.

IL CONTESTO

La direttiva 2001/81/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio è stata adottata il 27 novembre 2001.

Questa direttiva nasce da un'esigenza di combattere i fenomeni dell'acidificazione, dell'eutrofizzazione e della presenza di ozono a basse quote attraverso un approccio congiunto, elaborando quindi uno strumento in grado di limitare le emissioni di tutti gli inquinanti responsabili di tali fenomeni.

In particolare, il biossido di zolfo (SO₂), gli ossidi di azoto (NO_x) e l'ammoniaca (NH₃) causano il fenomeno dell'acidificazione (vedi allegato 1), i composti organici volatili (COV) e gli ossidi di azoto contribuiscono alla formazione di ozono a basse quote (vedi allegato 2); infine gli ossidi di azoto e l'ammoniaca possono causare il fenomeno di eutrofizzazione (vedi allegato 3).

La direttiva 2001/81/CE stabilisce dei limiti nazionali di emissione per i quattro inquinanti, da rispettare entro il 2010, per assicurare non solo il conseguimento delle riduzioni delle emissioni, ma anche per favorire il raggiungimento di obiettivi comunitari a lungo termine in materia ambientale.

Essa quindi costituisce un valido complemento della direttiva quadro sulla qualità dell'aria (direttiva 96/62/CE) e delle direttive figlie (direttive 1999/30/CE, 2000/69/CE e 2002/3/CE).

CONTENUTO DELLA DIRETTIVA

a) Scopo

Scopo della direttiva è quello di limitare le emissioni delle sostanze inquinanti ad effetto acidificante ed eutrofizzante e dei precursori dell'ozono, onde assicurare una maggiore protezione dell'ambiente e della salute umana dagli effetti nocivi provocati dall'acidificazione, eutrofizzazione e presenza di ozono a basse quote, perseguendo al contempo l'obiettivo a lungo termine di mantenere il livello ed il carico di queste sostanze al di sotto dei valori critici e di garantire un'efficace tutela della popolazione contro i rischi accertati dell'inquinamento atmosferico per la salute.

b) Obblighi fondamentali

L'elemento centrale è costituito dai limiti di emissione per il biossido di zolfo, gli ossidi di azoto, i composti organici volatili e l'ammoniaca per ciascun Stato Membro, a cui occorre conformarsi entro il 2010.

c) Principali disposizioni

Gli Stati Membri devono elaborare programmi per la progressiva riduzione delle rispettive emissioni nazionali annue, con l'impegno di conformarsi al minimo con i tetti agli inquinanti entro il 2010. I programmi nazionali devono includere informazioni sulle politiche e misure adottate, e quantificare l'entità di riduzione delle emissioni conseguente all'adozione di tali misure.

Inoltre, gli Stati Membri devono redigere ed aggiornare regolarmente inventari nazionali e proiezioni delle emissioni al 2010 per SO₂, NO_x, COV e NH₃, da presentare alla Commissione ogni anno.

Nel 2004 e 2008 la Commissione deve riferire al Parlamento ed al Consiglio sui progressi effettuati in materia di attuazione dei limiti.

d) Obblighi per l'Italia

I tetti che sono stati assegnati all'Italia sono riportati nella Tabella 2.1:

	Emissioni al 2010 (kilotonnellate)
SO ₂	475
NO _x	990
COV	1159
NH ₃	419

Tabella 2.1: Tetti assegnati all'Italia dalla direttiva 2001/81/CE

e) Collegamenti con il Protocollo di Goteborg

Nell'ambito della Convenzione UNECE di Ginevra sull'inquinamento atmosferico transfrontaliero, nel 1999 è stato adottato a Goteborg un protocollo il cui scopo è il controllo e la riduzione delle emissioni di biossido di zolfo, ossidi di azoto, ammoniaca e composti organici volatili di origine antropogenica che causano effetti nocivi per la salute umana, per i materiali, per la vegetazione e per le colture agrarie, a seguito dell'acidificazione, dell'eutrofizzazione e della presenza di ozono a basse quote come risultato del trasporto a lunga distanza.

A tal fine il Protocollo fissa dei tetti globali alle emissioni in atmosfera degli inquinanti sopra menzionati, che sono molto simili ai valori limite imposti dalla direttiva 2001/81/CE, come mostrato in Tabella 2.2:

	Emissioni al 2010 (kilotonnellate)
SO ₂	500
NO _x	1000
COV	1159
NH ₃	419

Tabella 2.2: Tetti assegnati all'Italia dal Protocollo di Goteborg

SITUAZIONE ITALIANA

a) Emissioni di biossido di zolfo (SO₂)

Le emissioni nazionali in atmosfera di biossido di zolfo, riportate in Figura 3.1 in migliaia di tonnellate (kt), sono significativamente diminuite negli ultimi venti anni, come si è verificato in quasi tutti i Paesi dell'ONU/ECE.

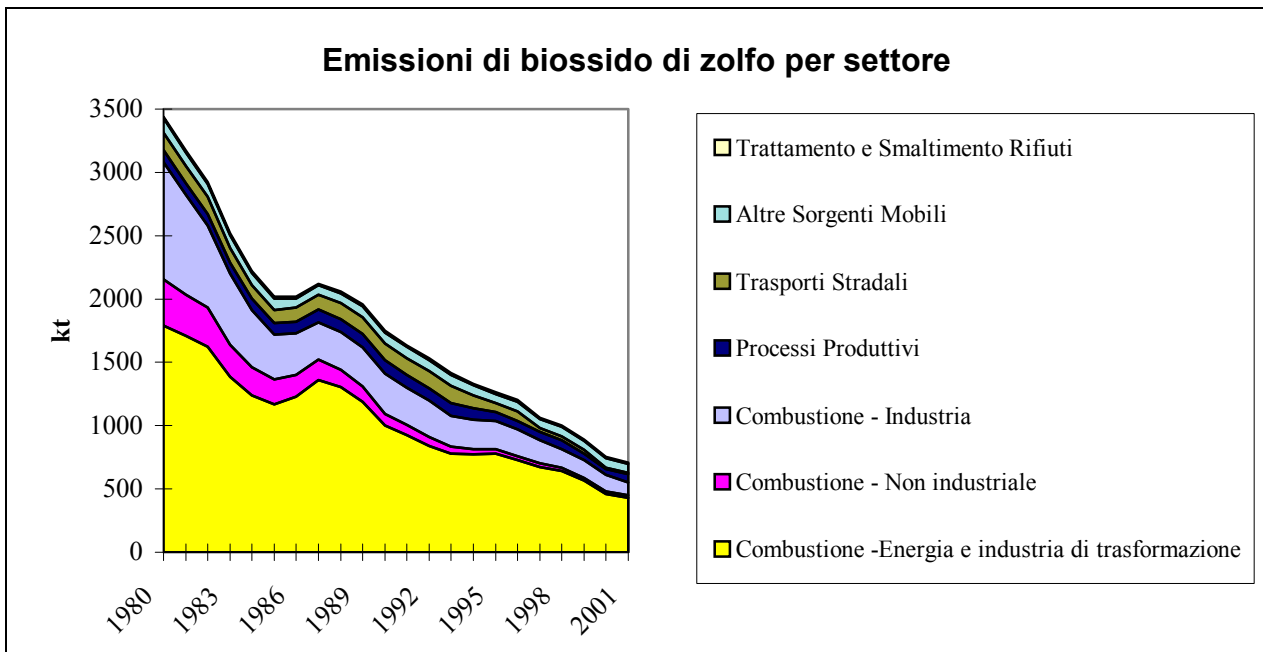


Figura 3.1: Emissioni di SO₂ 1980-2001 (in migliaia di tonnellate) – (fonte APAT)

Le emissioni nazionali sono passate da 3440 kt nel 1980 a circa 700 kt nel 2001, con una riduzione dell'80%. In particolare, rispetto al 1990, le emissioni di SO₂ sono diminuite del 60%.

Le principali sorgenti di emissione sono gli impianti di produzione di energia elettrica e gli impianti di trasformazione, con un peso del 61% sul totale. Le emissioni da combustione e da processo dell'industria pesano complessivamente per il 23%, mentre quelle relative ai trasporti, sia su strada che off-road, sono pari al 12%. Il resto delle emissioni è relativo alla combustione nei settori non industriali (3%) ed al trattamento e smaltimento dei rifiuti (1%).

Combustione - Energia e industria di trasformazione

Come si nota dalla Figura 3.1, l'andamento delle emissioni di questo settore presenta all'inizio degli anni '80 una riduzione dovuta prevalentemente all'utilizzo, nella produzione di energia, di gas naturale (combustibile con assenza di zolfo) in sostituzione del carbone, ed all'attuazione della Direttiva CEE 75/716 che prevede valori limite più restrittivi nel contenuto di zolfo nei combustibili liquidi.

Nell'intervallo temporale che copre gli anni 1985-1990 si è avuto un incremento di consumi energetici che, non sufficientemente ostacolato da misure aggiuntive, ha comportato un aumento delle emissioni del settore e conseguentemente di quelle complessive.

La riduzione delle emissioni negli anni '90 è dovuta essenzialmente all'introduzione di due strumenti normativi: il D.P.R. 203/88, che stabilisce le norme autorizzatorie agli impianti, ed il D.M. 12 luglio 1990, che introduce valori limite di emissione al camino e linee guida per gli impianti esistenti. Anche la Direttiva europea 88/609/CEE, relativa alla limitazione di taluni inquinanti originati dai grandi impianti di combustione (recepita in Italia con il D.M. 8 maggio 1989), ha fornito un contributo alla riduzione delle emissioni del settore. Negli ultimi anni un ulteriore passaggio all'uso di gas naturale in sostituzione dell'olio combustibile ha contribuito alla diminuzione delle emissioni.

Combustione - Industria

Le emissioni di questo settore presentano lo stesso andamento di riduzione del settore precedentemente analizzato, in quanto entrambi sottoposti alla stessa normativa.

In particolare, le emissioni dei processi di combustione nell'industria sono passate da 929 kt nel 1980 a 102 kt nel 2001, con una riduzione complessiva di circa il 90%.

Processi produttivi

Le emissioni relative a questo settore sono passate da 93 kt nel 1980 a 62 kt nel 2001, con una riduzione del 33%.

In particolare, le emissioni da processo nelle raffinerie, che rappresentano la maggior parte delle emissioni del settore, si sono ridotte in conseguenza del rispetto del D.M. 12 luglio 1990, che introduce un valore limite di bolla per la raffineria. La riduzione delle emissioni da processo nell'industria chimica è, invece, riconducibile alla diminuzione della produzione di acido solforico. Infine, si è osservata una riduzione delle emissioni nella produzione del cemento in relazione al tipo di combustibili utilizzati nel processo ed al loro contenuto di zolfo.

Combustione - Non Industriale

Le emissioni dovute alla combustione nel settore residenziale e nel terziario sono passate da 360 kt nel 1980 a 21 kt nel 2001, con una diminuzione pari a circa il 94%.

La riduzione delle emissioni è avvenuta prevalentemente in seguito all'incremento nell'uso di gas naturale e GPL come combustibili alternativi al carbone e al gasolio per il riscaldamento degli ambienti; inoltre, sono state recepite una serie di direttive europee che regolano il tenore di zolfo nei combustibili. Infine, in base alla normativa nazionale, il tenore di zolfo ammesso nel gasolio è passato da 0,8% nel 1980 a 0,2% nel 1995, mentre nell'olio combustibile per il riscaldamento è passato dal 3% nel 1980 allo 0,3% nel 1998.

Trasporti stradali

Per quanto riguarda il trasporto su strada, le emissioni sono passate da 141 kt nel 1980 a 13 kt nel 2001, con una riduzione del 91%, soprattutto a seguito, come già indicato precedentemente, dell'introduzione di direttive che regolano il tenore di zolfo nei combustibili liquidi.

Altri sorgenti mobili

Per quanto riguarda il settore dei trasporti off-road, in cui le emissioni sono dovute prevalentemente al trasporto marittimo, i livelli di emissioni sono passati da 112 kt nel 1980 a 72 kt nel 2001 (circa il 35% di riduzione).

b) Emissioni di ossidi di azoto (NO_x)

In Figura 3.2 è riportato l'andamento delle emissioni nazionali di ossidi di azoto dal 1980 al 2001 in migliaia di tonnellate (kt), suddivise per settore.

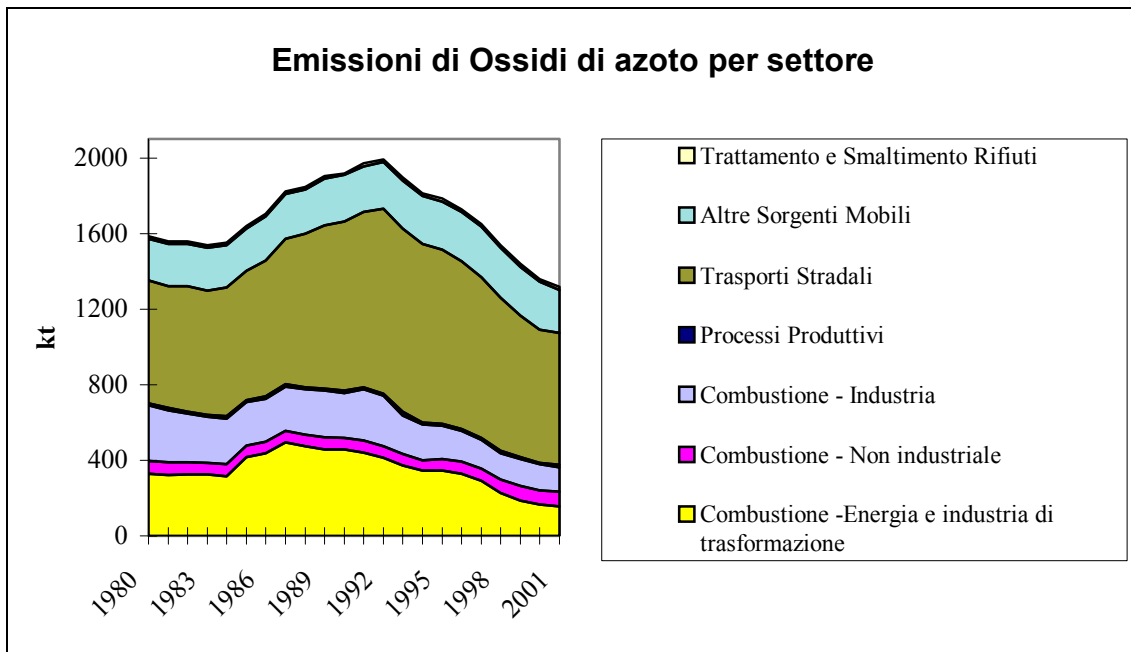


Figura 3.2: Emissioni NO_x 1980-2001 (in migliaia di tonnellate) – (fonte APAT)

Le emissioni nazionali di ossidi di azoto dal 1980 al 2001 sono passate da 1586 kt nel 1980 a 1317 kt nel 2001 con una riduzione pari a circa il 17%.

Il settore che contribuisce maggiormente al totale delle emissioni è quello dei trasporti, in particolare i trasporti stradali pesano per oltre il 50% , mentre le altre sorgenti mobili pesano per oltre il 17% . La combustione nel settore energetico contribuisce per il 12% del totale, mentre quella industriale pesa per il 10%. Il resto delle emissioni è dovuto alla combustione non industriale (6%), all'incenerimento dei rifiuti e ai processi produttivi (entrambi 1% sul totale).

Combustione - Energia e industria di trasformazione

Le emissioni del settore sono passate da 328 kt nel 1980 a 155 kt nel 2001, con una riduzione di circa il 52%.

Le emissioni di questo settore presentano un andamento crescente fino al 1988 dovuto ad un incremento dei consumi energetici, non ostacolato da nessuna misura di riduzione. A partire dal 1988 si assiste ad una progressiva riduzione delle emissioni dovuta essenzialmente, al pari delle emissioni di biossido di zolfo, all'introduzione di due strumenti normativi: il D.P.R. 203/88, che stabilisce le norme autorizzatorie agli impianti e il D.M. 12 luglio 1990, che introduce delle valori limite di emissione al camino e linee guida per gli impianti esistenti. L'adozione di queste normative, così come il D.M. 8 maggio 1989 relativo ai grandi impianti di combustione, ha comportato uno spostamento dei consumi energetici dall'olio combustibile ad alto tenore di zolfo a quelli con minor contenuto di zolfo (olio BTZ e olio STZ) ed al gas naturale.

Negli ultimi anni il passaggio all'uso di gas naturale, in sostituzione dell'olio combustibile, si è intensificato, grazie anche agli incentivi concessi per il miglioramento dell'efficienza energetica; queste misure, insieme a quelle di incentivazione delle energie rinnovabili e del risparmio energetico, hanno comportato un'ulteriore diminuzione delle emissioni del settore.

Combustione - Industria

Le emissioni da questo settore presentano lo stesso andamento discendente delle emissioni da industria energetica, in quanto sottoposte alla stessa normativa. In particolare, si è passati da 294 kt nel 1980 a 130 kt nel 2001, con una riduzione del 55% delle emissioni del settore.

Combustione - Non Industriale

Le emissioni in atmosfera dovute al riscaldamento degli ambienti nel settore residenziale e nel terziario sono passate da 68 kt nel 1980 a 78 kt nel 2001, con un incremento del 16%. L'incremento delle emissioni è correlato ai consumi energetici che, nel periodo in esame, sono cresciuti di oltre il 20%.

Trasporto su strada

Le emissioni del settore sono passate da 649 kt nel 1980 a 701 kt nel 2001, con un incremento complessivo pari a circa il 9%. Tale crescita è il risultato di due andamenti opposti: un aumento delle emissioni nel primo decennio, con un picco nel 1992 (979 kt), pari a circa il 50%, dovuto all'elevato aumento del parco circolante e delle percorrenze complessive sia dei passeggeri che delle merci trasportate su strada, ed una successiva diminuzione delle emissioni, di circa il 30% tra il 1992 ed il 2001. Tale diminuzione è frutto di due tendenze opposte, da una parte la crescita sia del parco veicolare circolante che delle percorrenze, dall'altra l'introduzione di tecnologie di riduzione delle emissioni ai veicoli, come la marmitta catalitica, previste dalle Direttive europee, in particolare dalla direttiva 91/441/CE e dalla direttiva 94/12/CE relative ai veicoli leggeri^[1].

Per favorire la riduzione delle emissioni sono state inoltre sviluppate ed adottate diverse politiche, tra cui gli incentivi per il rinnovo del parco macchine pubblico e privato e per l'acquisto di veicoli elettrici, al fine di accelerare il processo di catalizzazione progressiva del parco auto privato, per promuovere l'espansione sia della rete ferroviaria e marittima che del sistema di trasporti urbani, nonché lo sviluppo di programmi di mobilità sostenibile.

Altre sorgenti mobili

Le emissioni del settore sono passate da 221 kt nel 1980 a 227 kt nel 2001, con un leggero incremento pari a circa il 3%. Le emissioni del settore sono caratterizzate prevalentemente dal trasporto marittimo, dai macchinari impiegati nell'agricoltura e nell'industria e, in misura minore, dal trasporto aereo.

Per quanto riguarda i macchinari mobili impiegati in agricoltura e in industria, tali settori non sono stati regolati da alcuna normativa fino alla direttiva 2000/25/CE e alla direttiva 97/68/CE, che prevede una riduzione dei limiti di NO_x a partire dal 1° gennaio 1999, e le loro emissioni sono risultate sostanzialmente stabili.

Per quanto riguarda il settore aereo, in assenza di normativa specifica, le emissioni sono aumentate in relazione alla crescita del traffico.

c) Emissioni di ammoniaca (NH₃)

In Figura 3.3 sono riportate le emissioni nazionali di ammoniaca dal 1980 al 2001 in migliaia di tonnellate (kt), suddivise per settore.

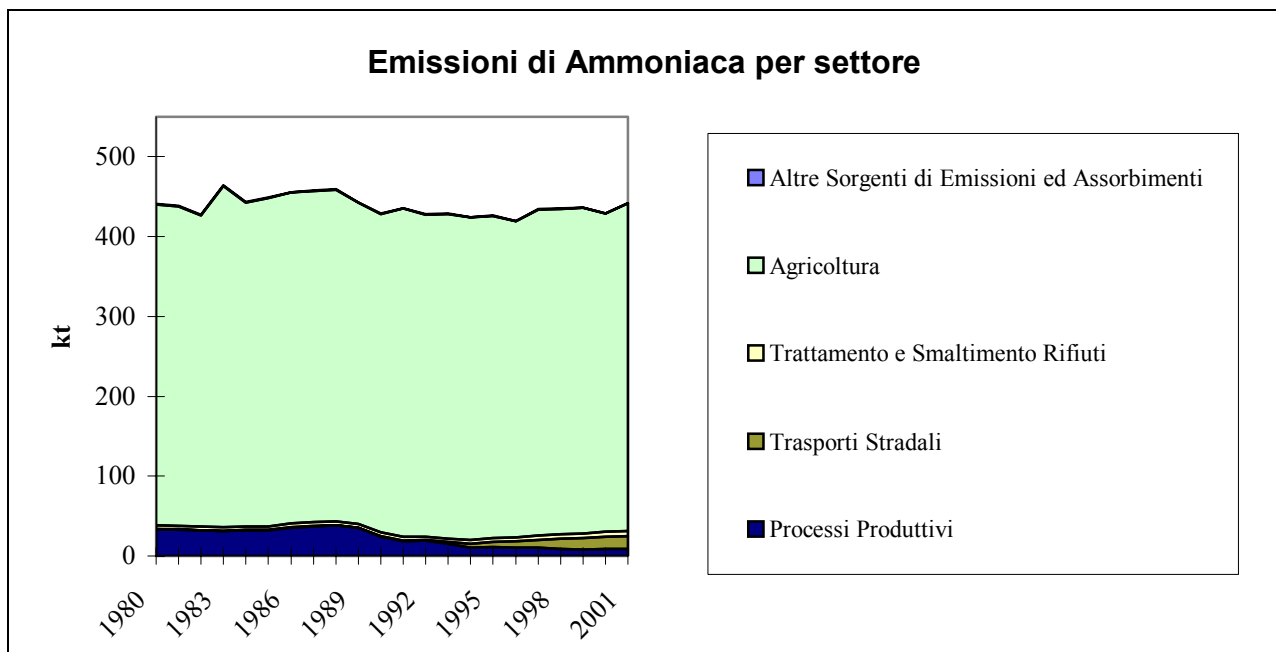


Figura 3.3: Emissioni NH₃ 1980-2001 (in migliaia di tonnellate) – (fonte APAT)

Le emissioni complessive sono pari nel 2001 a 442 kt.

Le emissioni di ammoniaca provengono per il 93% dal settore dell'agricoltura, sia dall'allevamento che dall'uso di fertilizzanti azotati, per il 4% dal settore dei trasporti su strada, per il 2% dai processi produttivi e per l'1% dal trattamento dei rifiuti.

La serie storica delle emissioni complessive non evidenzia, sui totali, variazioni significative, anche se, analizzando i settori singolarmente, si può riscontrare che le emissioni relative ai processi produttivi, prevalentemente produzioni di fertilizzanti azotati e di ammoniaca, sono diminuite del 75% in conseguenza della diminuzione delle produzioni. Analogamente le emissioni derivate dai trasporti stradali, in conseguenza della introduzione della marmitta catalitica, sono aumentate nell'ultimo decennio di circa 25 volte, e sono destinate ad aumentare anche nei prossimi anni.

Le emissioni dei settori dell'agricoltura e dei rifiuti sono invece rimasti stabili.

Le emissioni di questo inquinante attualmente non sono coperte da alcuna normativa.

d) Emissioni di composti organici volatili (COV)

In Figura 3.4 è riportato l'andamento delle emissioni nazionali dei COV, in migliaia di tonnellate (kt), dal 1980 al 2001, ripartite per settori.

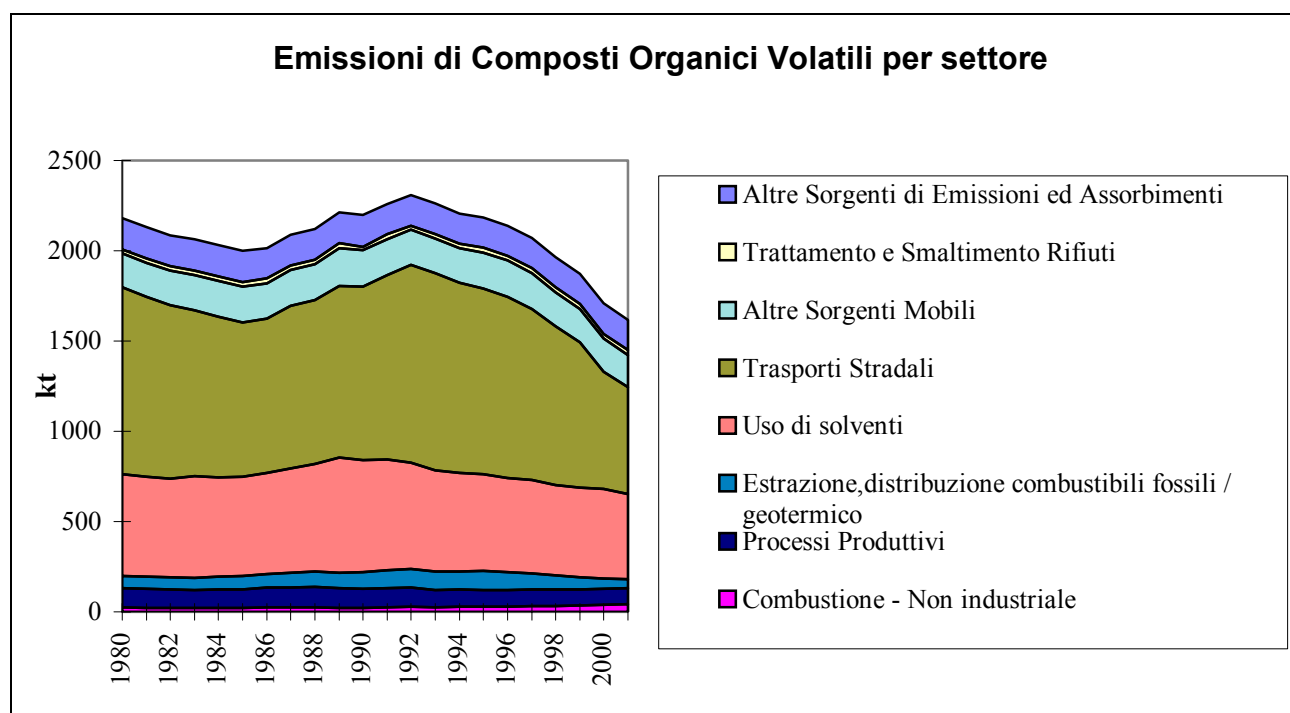


Figura 3.4: Emissioni COV 1980-2001 (in migliaia di tonnellate) – (fonte APAT)

Le emissioni complessive sono passate da 2205 kt nel 1980 a 1635 kt nel 2001, con una riduzione pari a circa il 26%.

L'andamento delle emissioni è dominato da quello relativo alle emissioni dovute ai trasporti stradali, che costituiscono il settore principale con circa il 36% sul totale. A seguire, vi sono le emissioni derivate dall'uso di solventi, che contribuiscono per il 29% alle emissioni totali, seguite dalle emissioni determinate dalle altre sorgenti mobili, che costituiscono l'11% delle emissioni.

Infine, i processi produttivi emettono per il 5% del totale, mentre minori contributi alle emissioni complessive provengono dalla estrazione e distribuzione dei combustibili fossili (3%), dalla combustione non industriale (2,5%), prevalentemente dall'uso della legna come combustibile, dal trattamento e la gestione dei rifiuti (1,5%) e dalla combustione nel settore energetico e nell'industria (complessivamente meno dell'1% sul totale). Le emissioni naturali dalle foreste sono stimate pari a circa il 10% del totale.

Trasporto su strada

Le emissioni del settore sono passate da 1036 kt nel 1980 a 591 kt nel 2001, con una riduzione pari a circa il 43%.

L'andamento delle emissioni è caratterizzato da una prima fase di riduzione nei primi anni '80, avvenuta nonostante l'incremento dei consumi e delle percorrenze, dovuta al graduale adeguamento del parco circolante alle normative comunitarie, Regolamento ECE 15 e successivi emendamenti, le quali introducevano limiti più restrittivi di emissione

per le autovetture. Successivamente, agli inizi degli anni '90, si è avuto un aumento delle emissioni, con un picco nel 1992, dovuto ad un elevato incremento dei consumi di benzina (più del 30% tra il 1990 ed il 2000) non contrastato efficacemente dalla sostituzione del parco circolante (che in Italia è costituito per l'80% da autovetture a benzina)^[1]. Con l'introduzione della direttiva 91/441/CE, che prevede per le autovetture il dispositivo catalitico di abbattimento delle emissioni allo scarico, nonché delle emissioni evaporative, le emissioni di COV si sono gradualmente ridotte; nel 2001 la riduzione, rispetto al 1992, è pari al 46%.

Gli anni '90 sono stati caratterizzati in Italia sia dal crescente aumento del parco autovetture e delle percorrenze, che dal crescente utilizzo dei ciclomotori per la mobilità urbana, che, fino al 1999, in Italia non sono stati sottoposti ad alcuna regolamentazione delle emissioni. Per favorire la riduzione delle emissioni di COV, sono state quindi introdotte diverse misure, tra cui incentivi alla sostituzione sia del parco autovetture che dei ciclomotori e dei motocicli con veicoli a basse emissioni, nonché all'uso di combustibili alternativi alla benzina, come il GPL e il Gas naturale. Sono stati inoltre previsti finanziamenti per l'introduzione di piani locali per il contenimento del traffico (Piani urbani del traffico), di zone a traffico limitato e di giornate "senz'auto", l'introduzione del "bollino blu", ossia di controlli allo scarico delle autovetture, la realizzazione di accordi volontari con i costruttori dei ciclomotori e motocicli per anticipare le tempistiche previste dalla Direttiva europea 97/24/CE nell'immissione sul mercato di ciclomotori a bassa emissione, che rispondono quindi ai limiti di emissione EURO1 e EURO2. Gli effetti di alcune di queste misure potranno essere comunque apprezzati nell'immediato futuro^[2].

Altre sorgenti mobili

Le emissioni del settore sono passate da 187 kt nel 1980 a 177 kt nel 2001, con una riduzione solo del 5%.

Non si assiste ad una diminuzione delle emissioni nel settore, in quanto le stesse sono relative in grande misura ai motori a due tempi utilizzati nell'agricoltura e nelle attività marittime di diporto (non disciplinati da alcuna normativa).

Uso solventi

Le emissioni del settore sono passate da 564 kt nel 1980 a 472 kt nel 2001, con una riduzione del 16% rispetto al 1980 e del 25% rispetto al 1990.

Le emissioni di questo settore derivano da numerose attività come la verniciatura sia industriale che domestica, che pesa per il 46% del totale delle emissioni del settore, l'uso di prodotti domestici che contengono solventi, come i cosmetici, i prodotti per la casa e per l'igiene, che pesano per il 25% sul totale del settore, le lavorazioni nel settore chimico (8%), il conciario (5%), l'industria della stampa (5%), lo sgrassaggio dei metalli (5%), l'applicazione di colle ed adesivi (4%) e altre attività con minore impatto emissivo.

Consistenti riduzioni delle emissioni sono avvenute negli anni '90 attraverso l'introduzione sul mercato di prodotti a basso tenore di solvente nei prodotti vernicianti, nonché attraverso la riduzione dell'ammontare complessivo di solvente organico di pulitura per lo sgrassaggio dei metalli e delle quantità di solventi utilizzati nelle colle e negli adesivi, e con la sostituzione di macchine a ciclo aperto con quelle a ciclo chiuso nelle lavanderie. L'applicazione graduale della Direttiva europea 99/13/CE comporterà ulteriori riduzioni nei prossimi anni^[3].

Per quello che riguarda gli altri settori le emissioni dai processi produttivi sono diminuite nel periodo di circa il 18% e si riferiscono prevalentemente al settore alimentare, alla

chimica ed ai processi in raffineria. Le emissioni relative all'estrazione e alla distribuzione dei combustibili, pur in presenza di un incremento delle quantità trattate, si sono ridotte del 25% tra il 1980 ed il 2001, e del 50% negli ultimi dieci anni in conseguenza dell'applicazione del D.M. 16 maggio 1996, relativo all'adozione dei dispositivi per il recupero dei vapori; un ulteriore abbattimento è previsto dall'applicazione delle misure sui depositi di benzina previste dal D.M. 21 gennaio 2000^[3]. Le emissioni degli altri settori sono risultate stabili e non sono state sottoposte a normative specifiche.

PROIEZIONI AL 2010

Nei paragrafi seguenti sono analizzate le proiezioni delle emissioni al 2010, elaborate per gli inquinanti SO₂, NO_x, NH₃ e COV. Le ipotesi adottate per l'analisi sono discusse caso per caso.

Per le proiezioni sono stati utilizzati dall'APAT il modello Markal per lo sviluppo dello scenario energetico e dall'ENEA il modello RAINS per il calcolo delle emissioni al 2010. L'utilizzo del modello RAINS è stato possibile grazie ad una collaborazione in corso con l'International Institute for Systems Applied Analysis (IIASA) di Laxemburg (Austria), proprietario del modello.

Il quadro normativo considerato nelle analisi degli scenari emissivi è la normativa nazionale attualmente in vigore, anche in attuazione di quella comunitaria, che nei seguenti paragrafi viene richiamata esplicitamente per ogni inquinante considerato. L'effetto delle ulteriori misure previste, che sono descritte nel capitolo 5, non è stato considerato perché ancora non è quantificabile.

a) Descrizione della metodologia usata per il calcolo delle proiezioni

Per il calcolo delle proiezioni delle emissioni al 2010 è stato utilizzato il modello RAINS^{[4][5]}. RAINS è un modello di valutazione integrata in grado di assistere i decisori politici nel valutare e confrontare le diverse opzioni per ridurre l'inquinamento atmosferico. La stima delle emissioni di SO₂, NO_x, COV ed NH₃ viene fatta sulla base della quantificazione delle attività economiche emissive e di una strategia di controllo (dettagliata per settore di attività, tipo di tecnologia applicata, livello di penetrazione, ecc.). I fattori di emissione usati sono derivati dalle banche dati e dai manuali utilizzati per l'inventario delle emissioni CORINAIR, così come da documenti e contatti con esperti nazionali di settore.

La quantificazione delle attività economiche emissive comprende:

- ✓ uno *scenario energetico* per la stima delle emissioni derivanti da fonti energetiche
- ✓ uno *scenario relativo alle attività produttive* per la stima delle emissioni derivanti da fonti non energetiche (numero di capi allevati, quantità di vernici usate, ecc.).

Per definire lo *scenario energetico* nazionale al 2010 si è fatto uso del modello Markal (MARKet ALlocation)^[6]. Il Markal è un ben noto modello economico che è stato sviluppato nella sua forma generale dall'Agenzia Internazionale per l'Energia (AIE) e descritto in [7]. Il sistema energetico di riferimento nazionale è rappresentato per mezzo di opzioni tecnologiche (i nodi del sistema) e di vettori energetici (i flussi). Raffinerie, impianti, auto (ecc.) che usano o producono beni e servizi e contribuiscono all'inquinamento sono caratterizzati per mezzo di dati tecnici, di costo e di emissione. L'elettricità, il calore, il gasolio, il metano (ecc.) sono rappresentati da prezzi e quantità. Va sottolineato che il modello riproduce un comportamento interamente razionale nelle decisioni economiche che potrebbe non esser trovato nel mondo reale. Il modello Markal-Italia, realizzato nei primi anni 90' per valutare potenziale e costi della riduzione delle emissioni di CO₂, NO_x e SO_x, rappresenta il sistema energetico nazionale integrato dal 1990 al 2030. Esso è stato recentemente usato per sviluppare lo scenario energetico di mitigazione della seconda comunicazione nazionale dell'Italia alla Convenzione Quadro sui Cambiamenti Climatici.

Lo scenario relativo alle attività produttive si basa invece su statistiche nazionali e proiezioni delle attività economiche non energetiche.

E' stata poi definita una strategia di controllo, ovvero l'insieme delle misure tecnologiche che si prevede siano attuate entro il 2010, che si basa sulla legislazione nazionale e comunitaria vigente; tra queste, non è stato considerato l'effetto dell'applicazione della direttiva IPPC per gli impianti esistenti, in quanto al momento non sono disponibili tutti gli elementi per una completa valutazione.

Tramite il modello RAINS sono state così calcolate come prima cosa le emissioni che si avrebbero in assenza di tecniche di abbattimento, e successivamente le emissioni applicando le tecniche di abbattimento così come specificate nella strategia di controllo.

b) Emissioni di biossido di zolfo (SO₂)

L'analisi delle proiezioni delle emissioni di biossido di zolfo, essendo queste di natura prevalentemente energetica, si basa sostanzialmente sullo Scenario Energetico, adottato nel dicembre 2002, a livello nazionale, dalla delibera del Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica (CIPE), che prevede per il 2010 i consumi di energia per settore riportati, in modo sintetico per i macro-settori principali, nella Tabella 4.1. Nell'Allegato 5 è riportato, invece, l'intero scenario al 2010, diviso per settori e per combustibile, nel formato usato dal modello RAINS, ed una breve descrizione della metodologia usata per ottenere le proiezioni delle emissioni totali di SO₂, al 2010, riportate in Tabella 4.2, per macro-settori.

La strategia di controllo delle emissioni, si basa essenzialmente sulle Direttive 99/32/CE e 98/70/CE, che regolano il contenuto di zolfo dei combustibili utilizzati per ogni settore, e sulla Direttiva 2001/80/CE relativa ai grandi impianti di combustione, che introduce nuovi limiti alle emissioni di zolfo. In particolare, per le proiezioni delle emissioni al 2010, si prevede un uso estensivo dei desolficatori sugli impianti di combustione sia per produzione di energia elettrica che per uso industriale. Nei processi industriali, con riferimento alle emissioni provenienti dal processo intrinseco (ad esempio produzione di acido solforico) e non derivanti da consumo di combustibile, poiché la capacità di controllo delle emissioni dipende strettamente dal tipo di processo e dalla tecnologia usata, si assume, sulla base di informazioni fornite da esperti di settore a livello nazionale, che almeno un certo grado di controllo delle emissioni, con una capacità di rimozione del 50%, sia stata attuata entro il 2010. Inoltre, lo scenario energetico (Tabella A5.1 nell'allegato 5) riflette, nei consumi di gas stimati, un estensivo utilizzo degli impianti a turbo-gas a ciclo combinato, così come previsto dalla III Comunicazione Nazionale alla Convenzione sui Cambiamenti Climatici.

Settore	Consumi (PJ)
Produzione e conversione di combustibili	532
Industria (combustione)	1516
Domestico (residenziale, commerciale, istituzionale)	1979
Trasporti	1980
Impianti produzione energia elettrica (*)	1355
Uso non energetico dei combustibili	426
Totale	7789

(*) Bilancio netto tra energia utilizzata, come combustibile, ed energia elettrica prodotta (-1112,9 PJ)

Tabella 4.1: Consumi energetici per settore – proiezioni al 2010 – (fonte ENEA-APAT)

Settore	SO₂ (kton)	NO_x (kton)
Produzione e conversione di combustibili	113,02	44,66
Industria (combustione)	41,18	53,12
Domestico (residenziale, commerciale, istituzionale)	14,91	64,75
Trasporti	99,72	576,99
Impianti produzione energia elettrica	112,54	137,82
Processi industriali	86,28	143,17
Altro	1,82	35,96
Totale	469,48	1056,46
Obiettivo NEC	475,00	990,00

Tabella 4.2: Emissioni di SO₂ e NO_x, per settore – proiezioni al 2010 – (fonte ENEA-APAT)

Come si evince dalla Tabella 4.2 l'Italia dovrebbe riuscire a rispettare l'obbligo di riduzione delle emissioni di SO₂.

c) Emissioni di ossidi di azoto (NO_x)

Analogamente a quanto già detto per le emissioni di SO₂, anche l'analisi delle emissioni di NO_x si basa sullo scenario energetico approvato dal CIPE. Il processo di calcolo è lo stesso descritto nel paragrafo precedente. Anche per le emissioni di NO_x, l'impiego di impianti turbo gas a ciclo combinato, la cui tecnologia è intrinsecamente a bassa emissione, costituisce un elemento fondamentale dello scenario.

In questo caso, la strategia di controllo si basa sull'applicazione della normativa Comunitaria di riferimento, costituita dalle seguenti direttive:

- ✓ Direttiva 2001/80/CE, concernente i limiti alle emissioni per alcuni inquinanti generati nei grandi impianti di combustione
- ✓ Direttiva 99/69/CE concernente i limiti alle emissioni per i veicoli pesanti;
- ✓ Direttiva 98/69/CE concernente i limiti alle emissioni per le auto ed i veicoli leggeri;
- ✓ Direttiva 98/70/CE che regola la qualità dei combustibili per il trasporto su strade;
- ✓ Direttiva 97/68/CE concernente i limiti alle emissioni per le macchine non stradali;
- ✓ Direttiva 97/24/CE concernente i limiti alle emissioni per motoveicoli e ciclomotori.

Nella Tabella 4.2 sono riportati i valori delle proiezioni delle emissioni di NO_x al 2010, da cui si evince che l'obiettivo previsto dalla Direttiva NEC per l'Italia di 990 kton non verrà raggiunto (l'analisi delle proiezioni mostra come tale obiettivo sarebbe raggiunto invece nel 2015).

d) Emissioni di ammoniaca (NH₃)

L'analisi delle proiezioni delle emissioni di ammoniaca (Tabella 4.3), essendo queste di natura non energetica, si basa essenzialmente sui livelli di attività (numero dei capi allevati e quantità di azoto nei fertilizzanti). Per le proiezioni delle attività sorgenti di ammoniaca, alla luce dei dati delle serie storiche e di indagini di settore, si è ipotizzata una situazione di stabilità o piccola flessione per quanto riguarda gli allevamenti bovini, equini ed ovocapri e per l'uso e produzione di fertilizzanti, mentre per le aziende avicole si prevede una lieve crescita. Una crescita, lievemente più sostenuta, è stata ipotizzata anche per l'allevamento dei suini.

La metodologia di calcolo è quella descritta nei paragrafi precedenti; i livelli di attività sono il numero di animali, il consumo di urea e di fertilizzanti, la quantità dei rifiuti trattata (ecc.) che caratterizzano il relativo settore. Non è stata considerata nessuna strategia di controllo.

Settori	Emissioni 2010 (kt NH₃)
Vacche da latte e da riproduzione	92,388
altri bovini	105,568
Maiali da ingrasso e scrofe	51,405
Galline da covata	16,735
Altro pollame	30,679
Pecore e capre	15,717
Equini (cavalli, muli, asini)	2,635
Animali da pelliccia	0,389
Consumo urea	64,064
Consumo altri fertilizzanti azotati	18,221
Produzione fertilizzanti	8,882
Trattamento e smaltimento rifiuti	3,500
Altro (combustione, industria, ecc.)	22,666
TOTALE	432,849
Obiettivo NEC	419,000

Tabella 4.3 - Emissioni di ammoniaca per settore – proiezioni al 2010 – (fonte ENEA-APAT)

Come si evince dalla Tabella 4.3, sulla base della situazione attuale, l'Italia non riuscirà a rispettare l'obbligo di riduzione delle emissioni di NH₃.

e) Emissioni di composti organici volatili (COV)

Le proiezioni delle attività emissive di COV (Tabella 4.4) sono state sviluppate seguendo i seguenti criteri:

- per tutti i settori in cui viene fatto uso di combustibili è stato usato lo scenario energetico CIPE approvato a dicembre 2002;
- per alcuni settori di consumo (uso domestico vernici e solventi, carrozzerie, ecc.) si è ipotizzata una crescita legata a quella del PIL e della popolazione;
- per i settori industriali si è considerato l'incremento del valore aggiunto dell'industria, tranne che per alcuni settori (industria chimica e farmaceutica, industria delle automobili, ecc.) per i quali si è ipotizzata una crescita più lenta legata ad andamenti specifici.

In questo caso, la strategia di controllo si basa sull'applicazione della normativa comunitaria di riferimento, costituita dalle seguenti direttive:

- ✓ Direttiva 2002/88/CE relativa alle macchine portatili per uso non stradale con motore a combustione interna per quanto riguarda le emissioni dal settore dei trasporti
- ✓ Direttiva Comunitaria 99/13/CE (Direttiva solventi) per quanto riguarda le attività che implicano uso di solventi
- ✓ Direttiva 99/69/CE concernente i limiti alle emissioni per i veicoli pesanti,
- ✓ Direttiva 98/69/CE concernente i limiti alle emissioni per le auto ed i veicoli leggeri,
- ✓ Direttiva 98/70/CE che regola la qualità dei combustibili per il trasporto su strade,
- ✓ Direttiva 97/68/CE concernente i limiti alle emissioni per le macchine non stradali,
- ✓ Direttiva 97/24/CE concernente i limiti alle emissioni per motoveicoli e ciclomotori,
- ✓ Direttiva 94/63 per quanto riguarda la produzione e distribuzione di benzina.

La metodologia di calcolo è quella descritta nei paragrafi precedenti, dove i livelli di attività sono delle grandezze che esprimono quantitativamente il livello di produzione o trattamento che caratterizzano il relativo settore (ad es. numero di veicoli, quantità di inchiostro, di solvente o di vernice, ecc.) per tutti i settori elencati nella Tabella 4.4. A queste grandezze vengono poi applicati i relativi fattori di emissione, le efficienze di rimozione e i ratei di applicazione delle tecnologie di abbattimento, specifiche per ogni settore, per calcolare le emissioni totali per l'anno considerato.

Come si evince dalla Tabella 4.4 l'Italia dovrebbe riuscire a rispettare l'obbligo di riduzione delle emissioni di COV.

Settore	Emissioni 2010 (kt COV)
Motori a benzina emissioni evaporative	40,30
Estrazione, trattamento e distribuzione combustibili	
Estrazione, trattamento e distribuzione combustibili gassosi	25,19
Estrazione, trattamento e distribuzione combustibili liquidi	10,48
Raffinerie	21,25
Distribuzione benzina	9,17
Uso solventi	
Pulitura a secco	2,27
Lavaggio	5,35
Underseal treatment – dewaxing di autoveicoli	2,37
Uso domestico solventi	118,00
Verniciatura per l'edilizia	38,82
Verniciatura uso domestico	44,88
Industria autoveicoli	9,23
Carrozzerie	6,60
Verniciatura nell'industria	91,65
Produzione vernici, colle e inchiostri	8,48
Produzione senza solventi (lavorazione poliestere, PVC, schiuma di poliuretano e polistirolo, e gomma)	7,19
Industria farmaceutica	6,41
Industria della stampa	26,94
Industria – altro uso di solventi (estrazione grassi e oli alimentari e non, lana di vetro e minerale, concia pelli, industria tessile)	19,63
Applicazione colle e adesivi nell'industria	13,21
Industria chimica	
Industria chimica inorganica	9,41
Industria chimica organica	12,31
Combustione da sorgenti stazionarie	
Centrali elettriche e di cogenerazione pubbliche, teleriscaldamento	7,33
Residenziale	118,52
Combustione industriale	1,09
Processi industriali	3,00
Sorgenti miscelanee	
Industria alimentare e di liquori	30,37
Combustione stoppie e rifiuti agricoli	12,49
Altre sorgenti industriali	15,66
Trattamento rifiuti	14,50
Trasporti	
Navi	5,77
Motori 2 tempi	232,23
Aereoporti (domestico)	1,00
Motori 4 tempi	95,43
Trasporto pesante su strada	28,37
Motori 4 tempi Off-Road	22,53
TOTALE	1117,22
Obiettivo NEC	1159,00

Tabella 4.4: Emissioni di COV, per settore – proiezioni al 2010 – (fonte ENEA)

MISURE PREVISTE PER L'ULTERIORE RIDUZIONE DELLE EMISSIONI
--

1) SETTORI DI INTERVENTO

a) Trasporti

Nell'ambito delle misure previste per il settore dei trasporti, anche finalizzate al conseguimento degli impegni assunti dall'Italia nel protocollo di Kyoto, i principali strumenti che potrebbero portare un'ulteriore riduzione di emissione di ossidi di zolfo, ossidi di azoto e composti organici volatili sono:

➤ **Piano generale dei trasporti (PGT)**

Il PGT, già approvato, rientra nel campo di azione degli strumenti atti a promuovere una mobilità sostenibile, e prevede misure che, se attuate, porteranno ad una riduzione degli attuali livelli di inquinamento, sia su scala globale che in ambiti territoriali più circoscritti.

Innanzitutto, vi sono le strategie per il rinnovo del parco veicolare, ivi compresa una maggiore diffusione di utilizzo di carburanti meno inquinanti (quali il GPL ed il metano), ma non meno rilevanti sono le tecnologie per la sicurezza e quelle per l'incremento della qualità dei trasporti collettivi.

In particolare, sono previste le seguenti iniziative:

- ✓ *Interventi sulle modalità d'uso dei veicoli stradali* allo scopo di razionalizzare l'uso degli autoveicoli; sarebbero prevedibili misure basate sull'introduzione di incentivi/disincentivi
- ✓ *Interventi nel trasporto collettivo* allo scopo di un suo maggior uso, specie nelle aree ad alta densità abitativa del paese; le politiche relative dovrebbero indirizzarsi soprattutto al trasporto urbano e metropolitano (es. incentivazione a potenziamento dei servizi regionali e metropolitani, introduzione di taxi collettivi a chiamata e ad abbonamento, ecc.)
- ✓ *Interventi nel trasporto merci* che potrebbero consistere in una rimodulazione delle tariffe autostradali, al fine di riequilibrare il carico sostenuto dai veicoli leggeri rispetto a quelli pesanti, ed in un utilizzo efficiente della rete da parte del traffico pesante (che dovrebbe impegnare le autostrade di interesse metropolitano al di fuori degli orari di punta)

Ulteriori interventi potrebbero aversi a sostegno dell'intermodalità ferroviaria, specialmente nei casi in cui eventuali corridoi stradali concorrenti interessino aree sensibili (valichi alpini ed appenninici).

➤ **Programma operativo nazionale 2000-2006 (PON)**

Esso si configura come uno strumento di pianificazione secondario, con lo scopo di focalizzare strategia e modalità di intervento nel settore dei trasporti nelle aree meno sviluppate dell'Italia Meridionale.

➤ Interventi del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio

Nell'ambito del Decreto Interministeriale "Mobilità Sostenibile nelle Aree Urbane" del 27 marzo 1998, che ha predisposto una strategia di intervento finalizzata al conseguimento degli impegni assunti dall'Italia nel Protocollo di Kyoto, attraverso la promozione di linee di azione per la riduzione dell'inquinamento e della congestione da traffico nelle aree urbane, sono stati approvati programmi e finanziamenti che, se attuati, porteranno ad una riduzione degli attuali livelli di inquinamento, sia su scala globale che in ambiti territoriali più circoscritti.

- Programma Nazionale di Car Sharing.

Tale programma prevede l'istituzione di un sistema nazionale di car sharing che metta a disposizione dei propri associati una flotta di veicoli a cui è possibile accedere 24 ore su 24, dietro pagamento di una quota di iscrizione annua e di tariffe basate sul tempo di utilizzo e sui chilometri percorsi. Le auto inserite nel circuito di car sharing dovranno rispettare i più rigorosi standard di consumi e di emissioni stabiliti dall'UE.

- Domeniche Ecologiche 2000

Attraverso il decreto Domeniche Ecologiche (D.D. 815/SIAR/00 del 3 agosto 2000), si prevede di realizzare sistemi di trasporto pubblico che utilizzano mezzi ad emissioni zero o a basse emissioni, inclusi quelli a trazione elettrica e/o ibrida, alimentati esclusivamente a gas naturale o GPL, dotati di alimentazione "bi-fuel", compresi ciclomotori e biciclette a pedalata assistita, di promuovere misure di moderazione e controllo del traffico nelle aree urbane, di ampliare o completare le reti di rilevamento della qualità dell'aria, di promuovere politiche restrittive della circolazione delle auto private e di realizzare sistemi di controllo all'accesso nelle ZTL (Zone a Traffico Limitato).

- Programmi Radicali per la Mobilità Sostenibile

Le linee di azione di tale programma prevedono : la realizzazione di sistemi di taxi collettivi o di trasporti collettivi innovativi, la realizzazione di sistemi di trasporto pubblico o servizi di pubblica utilità che utilizzano veicoli elettrici o a gas, la realizzazione di sistemi di monitoraggio degli inquinanti atmosferici, ecc.

- Mobility Management

Si prevedono la costituzione e l'organizzazione di attività quali: la promozione di interventi di razionalizzazione della mobilità in aree delle città che presentano significative criticità dal punto di vista del traffico e della mobilità, l'attuazione di iniziative di promozione e comunicazione, l'organizzazione di corsi di formazione dei mobility managers aziendali, la realizzazione di servizi navetta e l'offerta di sconti per l'acquisto di abbonamenti al trasporto pubblico.

- Accordo di Programma Ministero dell'Ambiente - ANCMA:

L'Accordo, definito nel mese di febbraio 2002, è finalizzato all'attuazione di un programma triennale di sostegno alla produzione ed alla diffusione sul mercato di ciclomotori a bassa emissione, allo scopo di dare impulso alla riduzione di emissione di CO₂ nelle grandi aree urbane e metropolitane.

- Accordo Di Programma Ministero dell'Ambiente – Fiat - Unione Petrolifera:

L'Accordo di Programma, definito a dicembre 2001, è finalizzato all'erogazione di contributi per l'acquisto di veicoli a metano e per la realizzazione di nuovi impianti di distribuzione del metano.

- I.C.B.I. Iniziativa Carburanti Basso Impatto:

L'iniziativa è finalizzata a favorire l'utilizzo del metano e del GPL per autotrazione, attraverso l'erogazione di contributi per la trasformazione a gas di autovetture private non catalizzate e per la realizzazione di impianti di distribuzione di metano o di GPL destinate al rifornimento di flotte pubbliche.

Nel settore marino, sia in campo internazionale che a livello comunitario sono previste azioni che, quando verranno attuate, porteranno ad una riduzione delle emissioni essenzialmente di ossidi di zolfo e di azoto.

Infatti, il Protocollo del 1997 alla *Convenzione internazionale per la prevenzione dell'inquinamento causato da navi* (MARPOL 73/78) che aggiunge un nuovo Allegato alla Convenzione stessa, contenente Regole per la prevenzione dell'inquinamento atmosferico da navi, tra le altre cose disciplina le emissioni di ossidi di zolfo e di azoto. Al momento in cui esso entrerà in vigore (l'Italia ha in corso il processo di ratifica) comporterà un'ulteriore riduzione delle emissioni.

A livello comunitario, inoltre, la Commissione ha elaborato una "Strategia per ridurre le emissioni atmosferiche delle navi marittime", che prevede un'ampia serie di obiettivi, azioni e raccomandazioni al fine di ridurre le emissioni nei prossimi 10 anni.

b) Risparmio energetico e promozione delle fonti energetiche rinnovabili

I principali strumenti dedicati al risparmio energetico ed alla promozione delle fonti energetiche rinnovabili, anche finalizzati al conseguimento degli impegni assunti dall'Italia nel protocollo di Kyoto, che dovrebbero avere un impatto essenzialmente sulla riduzione delle emissioni di ossidi di zolfo e ossidi di azoto, riguardano:

- ✓ I DM 24 aprile 2001, che prevedono l'obbligo per i distributori di energia elettrica e gas di raggiungere obiettivi quantitativi di efficienza energetica negli usi finali. In tale ambito, si prevedono risparmi di energia primaria incrementali dal 2004 al 2008 e un incremento della quota d'obbligo negli anni successivi. Se l'aumento sarà in linea con il tasso di crescita attuale il meccanismo dovrebbe portare nel 2010 ad un'ulteriore riduzione delle emissioni di NO_x e di SO₂.
- ✓ Il DM 11 novembre 1999 che ha definito l'obbligo di realizzare il 2% della produzione elettrica con fonti rinnovabili nel 2002 con impianti entrati in funzione dopo il 1 aprile 1999. Tale obbligo viene rafforzato dal Disegno di legge in discussione in Parlamento sulla "Riforma e riordino del settore energetico" con un incremento dell'obbligo dello 0,35% all'anno a partire dal 2005. L'applicazione di questa ultima misura, non essendo stata contemplata nel calcolo delle proiezioni delle emissioni al 2010 in quanto ancora contenuta solo in un disegno di legge, dovrebbe portare al 2010 ad un'ulteriore riduzione delle emissioni di NO_x e di SO₂.
- ✓ Dei programmi regionali di promozione delle fonti rinnovabili e dell'efficienza energetica finanziati dalla Carbon Tax, dai Fondi strutturali e da altre misure specifiche delle Regioni, che dovrebbero essere attuati prossimamente.

c) Industria

La piena attuazione dei più recenti protocolli UNECE (Århus e Göteborg) nell'ambito della Convenzione di Ginevra sull'inquinamento atmosferico transfrontaliero a lunga distanza, così come le iniziative in corso per la prevenzione ed il controllo dell'inquinamento integrato (Direttiva IPPC), dovrebbero portare all'introduzione, sia a livello comunitario che nazionale, di alcune misure nel settore industriale necessarie a garantire il raggiungimento degli obiettivi di tutela dell'ambiente atmosferico.

A livello comunitario, è in discussione un'ipotesi di direttiva volta a limitare la quantità di solventi presenti in alcune categorie di prodotti, quali pitture decorative e vernici, allo scopo di ridurre le emissioni in aria di composti organici volatili derivanti dall'uso di questi prodotti.

A livello nazionale, è allo studio la possibilità di introdurre nuovi limiti alle emissioni per alcune categorie di sorgenti industriali, con l'intento di incrementare la diffusione di sistemi di abbattimento degli inquinanti nei settori produttivi e ridurre quindi ulteriormente le emissioni di sostanze inquinanti (zolfo, ossidi di azoto, polveri) provenienti da tali settori.

d) Agricoltura

La necessità di rispettare gli impegni internazionali sottoscritti dall'Italia, ed in particolare quelli dettati dal Protocollo di Göteborg, e dal Protocollo di Kyoto, unitamente a necessità di tutela della salute, delle risorse viventi e dell'ambiente, dovrebbe portare all'introduzione di nuove misure anche nel settore dell'agricoltura.

In particolare, è allo studio la predisposizione di un Codice di Buone Pratiche Agricole (CBPA), per l'aria, in linea con quanto già introdotto per le acque, attraverso il quale saranno disciplinate tutte le principali sorgenti agricole in grado di emettere inquinanti atmosferici come ammoniaca, protossido di azoto, polveri sottili, e per le quali già esistono disponibili tecniche di riduzione delle emissioni pratiche ed ampiamente applicabili.

Esso sarà rivolto principalmente ai divulgatori agricoli sia di base, operanti nelle strutture pubbliche ed in quelle autogestite delle Organizzazioni professionali, che, in particolar modo, a quelli specializzati, ma fornirà anche uno strumento fruibile direttamente dagli agricoltori e dagli allevatori stessi.

L'applicazione rigorosa delle linee guida contenute nel CBPA dovrebbe condurre ad una riduzione delle emissioni e/o, comunque, ad un più razionale utilizzo di fertilizzanti azotati, di diete per l'alimentazione degli animali che portino ad una riduzione dell'azoto presente nelle deiezioni, di sistemi di spandimento del letame a minore emissività, e, infine, di metodi di abbattimento delle emissioni nei ricoveri animali, che risultino di facile applicazione e di basso costo.

Sempre nel settore agricolo, una certa riduzione delle emissioni, di cui è però al momento assai difficile quantificarne l'entità con un sufficiente grado di attendibilità, è attesa dall'attuazione della direttiva 99/61/CE riguardante la prevenzione ed il controllo dell'inquinamento integrato.

2) MISURE PER LA RIDUZIONE DELLE EMISSIONI DI NO_x e NH₃

Come si evince dalle Tabelle 4.2, 4.3 e 4.4, l'Italia dovrebbe riuscire a rispettare l'obbligo di riduzione delle emissioni di COV e di SO₂, mentre, per quanto riguarda le emissioni di NO_x e di NH₃ al 2010, l'obiettivo previsto dalla Direttiva NEC per l'Italia di 990 kton di NO_x e di 419 kton di NH₃ non verrebbe raggiunto sulla base delle sole misure considerate per elaborare le proiezioni di cui al capitolo 4.

Tuttavia, dalle misure descritte nel punto 1 del presente capitolo, si evince che ulteriori riduzioni di NO_x si dovrebbero ottenere nei seguenti ambiti:

- settore navale, ove è attesa una certa riduzione al 2010, anche se al momento non è possibile quantificarne l'entità, dopo l'entrata in vigore dell'Annesso VI della Convenzione Marpol attraverso l'impiego di motori navali a bassa emissione NO_x.

- settore trasporto su strada: l'introduzione di misure di contenimento del traffico, soprattutto ad opera delle autorità locali per il rispetto degli standard di qualità dell'aria nelle aree urbane, dovrebbe portare ad una limitazione del numero di veicoli in circolazione ed ad un'ulteriore accelerazione nel rinnovo del parco veicolare, portando aggiuntive riduzioni delle emissioni. Nel settore del trasporto un certo margine di riduzione esiste anche per le macchine Off-Road (macchine agricole, movimento terra, ecc.).

- settore dei processi industriali: a causa dell'elevato costo degli interventi di abbattimento, è più difficile prevedere una significativa riduzione; anche qui, però, l'introduzione di misure di contenimento delle emissioni da processo, a seguito dell'attuazione della direttiva IPPC e dell'applicazione del protocollo di Göteborg, dovrebbe portare ad una certa riduzione delle emissioni.

- settore energetico, in cui l'introduzione di misure volte a facilitare il rispetto degli impegni previsti dal protocollo di Kyoto dovrebbe portare ad un miglioramento dell'efficienza energetica degli usi finali, e ad una maggiore diffusione delle fonti rinnovabili, con una conseguente riduzione delle emissioni.

Analogamente, ulteriori riduzioni di NH₃ si dovrebbero ottenere nel seguente ambito:

- settore agricoltura: l'attuazione della direttiva IPPC, così come l'introduzione di misure di riduzione delle emissioni dal settore agricolo a seguito dell'applicazione del protocollo di Göteborg e del protocollo di Kyoto, dovrebbero portare ad una maggiore diffusione di sistemi di contenimento delle emissioni nei grandi allevamenti intensivi, ad un uso più razionale dei fertilizzanti azotati, alla diffusione di sistemi meno emissivi di spandimento del letame, in grado di garantire minori emissioni di ammoniaca dall'intero settore.

CONCLUSIONI

Sulla base dello scenario descritto nel capitolo 4 e nei limiti dell'incertezza intrinseca nelle proiezioni effettuate in relazione allo scenario energetico ed a quello relativo allo sviluppo delle attività produttive considerate, dovrebbe essere possibile per l'Italia rispettare i tetti al 2010 per SO₂ e COV, mentre per gli NO_x al 2010 si prevede un gap di circa 67 kton e per gli NH₃ un gap di circa 14 kton al raggiungimento dei tetti.

Tuttavia l'insieme delle misure descritte nel capitolo 5 dovrebbero consentire all'Italia di rispettare anche i tetti previsti per gli NO_x e NH₃.

Misure integrative sono allo studio in vista dell'aggiornamento dei programmi nazionali previsto dall' art. 6 comma 3 della direttiva 2001/81/CE.

ALLEGATI

Allegato 1 **Acidificazione**

Per acidificazione si intende l'aumento dell'acidità dei suoli e delle acque al di sopra dei livelli accettabili dagli ecosistemi presenti, a causa del deposito di composti dello zolfo e dell'azoto presenti in atmosfera.

Questi composti sono i prodotti di trasformazione degli ossidi di zolfo e di azoto, emessi prevalentemente dai processi di combustione nelle centrali termoelettriche, nell'industria, nei trasporti e nel riscaldamento domestico, e dell'ammoniaca, emessa prevalentemente nelle attività agricole e in particolare nella zootecnia.

La deposizione di questi composti sulla vegetazione, sulle acque superficiali, sui terreni, sugli edifici e sui monumenti ha numerose conseguenze, come:

- ✓ la riduzione di alcalinità dei laghi e dei corsi d'acqua, che può esercitare effetti cronici sulle popolazioni biologiche;
- ✓ la riduzione del pH dei terreni forestali, che comporta la vulnerabilità delle foreste alla siccità ed agli attacchi degli insetti;
- ✓ le deposizioni acide e le elevate concentrazioni in atmosfera che causano danni alla salute, agli edifici e ai monumenti;
- ✓ l'acidificazione delle acque di falda, che comporta problemi alla rete di distribuzione dell'acqua potabile.

Allegato 2 **Presenza di ozono a basse quote**

L'ozono troposferico è caratterizzato dall'ozono prodotto e trattenuto nell'aria in prossimità della superficie terrestre. Non viene emesso da fonti antropiche, ma costituisce un inquinante secondario che si forma a seguito di reazioni chimiche di precursori, quali ossidi di azoto e composti organici volatili in presenza di radiazione solare. In piccola parte è presente per scambi con l'ozono della stratosfera.

La presenza di alte concentrazioni di ozono a basse quote è identificabile nei fenomeni di *smog fotochimico*, di cui l'ozono rappresenta uno dei componenti più importanti, e si manifesta pertanto principalmente in estate.

L'ozono produce danni alla vegetazione e alle colture agrarie, in quanto è in grado di interferire con i meccanismi fisiologici e biochimici di sviluppo e crescita delle piante, conducendo così ad elevate perdite di raccolto ed a danni visibili che rendono le colture non sfruttabili commercialmente. L'ozono è inoltre un gas tossico per la salute umana: una volta inalato, penetra nel sistema respiratorio producendo danni acuti e cronici, riducendo la funzionalità polmonare e generando fenomeni infiammatori alle basse vie aeree. Infine, l'ozono è anche all'origine del deterioramento di materiali.

Allegato 3

Eutrofizzazione

Per eutrofizzazione si intende un eccesso di apporto di sostanze nutrienti che porta ad uno squilibrato sviluppo di alcune specie a detrimento dell'equilibrio complessivo.

Tra le sostanze emesse in atmosfera da attività antropiche, quelle coinvolte nei processi di eutrofizzazione sono gli ossidi di azoto e l'ammoniaca.

La deposizione di questi composti azotati dall'atmosfera provoca cambiamenti negli ecosistemi terrestri come, ad esempio:

- ✓ modifiche nella composizione delle associazioni di piante e della biodiversità poiché le specie che prosperano su terreni ricchi di azoto sono concorrenti delle specie che preferiscono terreni poveri di azoto;
- ✓ modifiche della disponibilità e dell'assunzione di nutrienti, fenomeni che sono stati messi in relazione con la scomparsa delle foreste.

Allegato 4

Normativa italiana che regola l'inquinamento atmosferico

Il quadro normativo italiano trae origine dalla legge 13 luglio 1966, n. 615, la quale, per la prima volta in Italia, ha introdotto una serie di norme e provvedimenti finalizzati alla prevenzione dell'inquinamento atmosferico.

Successivamente, dal 1966 ad oggi, sono state emanate una serie di *misure legislative e regolamentari e strumenti di mercato e di promozione*, di seguito elencate:

Misure legislative e regolamentari:

Tutela della qualità dell'aria ambiente

D.Lgs 4 agosto 1999, n. 351: esso ha dato attuazione alla direttiva 96/62/CE, la direttiva quadro *in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente* ed ha modificato il DPR 203/88, abrogandone (a norma del primo comma dell'art. 13): il primo comma dell'art.3; i punti a), b) e d) dell'art.4; gli artt. 20, 21, 22, 23; gli allegati I, II, III e IV.

D.M. 2 aprile 2002, n.60: il decreto, in attuazione del decreto legislativo 351/99, recepisce le due direttive comunitarie 1999/30/CE e 2000/69/CE *in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente* e stabilisce per gli *inquinanti biossido di zolfo, biossido di azoto, ossidi di azoto, materiale particolato, piombo, benzene e monossido di carbonio*:

- a) i valori limite e le soglie di allarme;
- b) il margine di tolleranza e le modalità secondo le quali tale margine deve essere ridotto nel tempo;
- c) il termine entro il quale il valore limite deve essere raggiunto;

- d) i criteri per la raccolta dei dati inerenti la qualità dell'aria ambiente, i criteri e le tecniche di misurazione con particolare riferimento all'ubicazione ed al numero minimo dei punti di campionamento nonché alle metodiche di riferimento per la misura, il campionamento e l'analisi;
- e) la soglia di valutazione superiore, la soglia di valutazione inferiore e i criteri di verifica della classificazione delle zone e degli agglomerati;
- f) le modalità per l'informazione da fornire al pubblico;
- g) il formato per la comunicazione dei dati.

Valori limite di emissione

a) Settore industriale

D.P.R. 203/88: il decreto recepisce le direttive CEE numeri 80/779, 82/884, 84/360 e 85/203 concernenti norme in materia di qualità dell'aria relativamente a specifici agenti inquinanti e di inquinamento prodotto dagli impianti industriali, ai sensi dell'art.15 della legge 16 aprile 1987, n.183.

D.M. 8 maggio 1989: questo decreto, recante *limitazione delle emissioni nell'atmosfera di taluni inquinanti originati dai grandi impianti di combustione*, si applica agli impianti di combustione (presenti su tutto il territorio nazionale) di potenza termica nominale pari o superiore a 50 MW, indipendentemente dal tipo di combustibile utilizzato (solido, liquido o gassoso).

D.P.C.M. 21 luglio 1989: questo decreto rappresenta l'atto di indirizzo e coordinamento alle regioni per l'attuazione e l'interpretazione del decreto del Presidente della Repubblica 24 maggio 1988, n. 203, recante norme in materia di qualità dell'aria relativamente a specifici agenti inquinanti e di inquinamento prodotto da impianti industriali.

D.M. 12 luglio 1990: il decreto detta le linee guida per il contenimento delle emissioni degli impianti esistenti come definiti dal combinato disposto dall'art. 2 comma 10, del decreto del Presidente della Repubblica n. 203/88, fissa i valori di emissione minimi e massimi per gli impianti esistenti; stabilisce i metodi generali di campionamento, analisi e valutazione delle emissioni, i criteri per l'utilizzazione di tecnologie disponibili per il controllo delle emissioni ed i criteri temporali per l'adeguamento progressivo degli impianti esistenti.

D.P.R. 25 luglio 1991: il decreto introduce modifiche dell'atto di indirizzo e coordinamento in materia di emissioni poco significative e di attività a ridotto inquinamento atmosferico, emanato con decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri in data 21 luglio 1989.

D.M. 21 dicembre 1995: il decreto disciplina i metodi di valutazione dei risultati ottenuti con sistemi di rilevamento in continuo delle emissioni derivanti dagli impianti che ricadono nel campo di applicazione del decreto del Presidente della Repubblica 24 maggio 1988, n. 203, e successivi decreti di attuazione.

D.M. 19 novembre 1997, n.503: il decreto regola le norme per l'attuazione delle Direttive 89/369/CEE e 89/429/CEE concernenti la prevenzione dell'inquinamento atmosferico provocato dagli impianti di incenerimento dei rifiuti urbani e la disciplina delle emissioni e delle condizioni di combustione degli impianti di incenerimento di rifiuti.

D.M. 5 febbraio 1998: il decreto individua le condizioni di esercizio (incluse le immissioni) degli impianti che effettuano il recupero di rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del Decreto Legislativo 5 febbraio 1997, n.22.

D.Lgs 4 agosto 1999, n. 372: il decreto recepisce la direttiva quadro 96/61/CE del 24 settembre 1996 sulla prevenzione e la riduzione integrate dell'inquinamento (IPPC) limitatamente alle disposizioni relative agli impianti esistenti, in conformità ai criteri di delega dettati all'art. 21 della legge 2 aprile '98, n.128. Finalità del decreto è quella di disciplinare il rilascio, il rinnovo ed il riesame dell'autorizzazione integrata ambientale degli *impianti esistenti*, nonché le modalità di esercizio degli impianti medesimi (art.1) e l'applicazione delle BAT (best available techniques) e di tutte le misure necessarie per prevenire l'inquinamento in tutti i comparti ambientali in sede di autorizzazione.

D.M 21 gennaio 2000, n.107: il decreto, recante norme tecniche per l'adeguamento degli impianti di deposito di benzina ai fini del controllo delle emissioni dei vapori, stabilisce, ai sensi dell'articolo 4, comma 1, della legge 4 novembre 1997, n. 413, le norme tecniche per l'adeguamento degli impianti, dei veicoli e delle navi adibite al deposito, al carico e al trasporto della benzina da un terminale ad un altro o da un terminale ad un impianto di distribuzione dei carburanti, nonché le relative procedure operative.

D.M. 25 febbraio 2000, n.124: il decreto, recante i valori limite di emissione e le norme tecniche riguardanti le caratteristiche e le condizioni di esercizio degli impianti di incenerimento e di coincenerimento dei rifiuti pericolosi, ha attuato la direttiva 94/67/CE del Consiglio del 16/12/1994.

D.M: 25 agosto 2000: il decreto, recante aggiornamento dei metodi di campionamento, analisi e valutazione degli inquinanti, stabilisce metodi di campionamento, analisi e valutazione delle emissioni ai sensi del D.P.R. 24/05/1988 n.203.

b) Settore dei trasporti

D.M. 5 febbraio 1996: il decreto emana delle prescrizioni per la verifica delle emissioni dei gas di scarico degli autoveicoli in circolazione, ai sensi della direttiva del Consiglio della Comunità europea n. 92/55/CEE. A decorrere dalla data di entrata in vigore del presente decreto, le emissioni inquinanti allo scarico degli autoveicoli in circolazione devono soddisfare le prescrizioni tecniche contenute nell'allegato di cui al decreto stesso.

In particolare, si dovrà determinare il tenore di ossido di carbonio (CO) nel gas di scarico, "tenore" che dovrà essere considerato in soglie quantitative diverse a seconda che trattasi di autoveicoli dotati di un motore ad accensione comandata le cui emissioni non sono governate da un sistema perfezionato di controllo, ovvero di autoveicoli dotati di motore ad accensione comandata le cui emissioni sono governate da un sistema perfezionato di controllo.

Direttiva del M.L.L.P.P. 7 luglio 1998: questa direttiva, relativa al *controllo dei gas di scarico dei veicoli (bollino blu)*, prevede, ai sensi dell'art.7 del Nuovo codice della strada, la possibilità per i sindaci dei Comuni inseriti nelle zone a rischio di episodi acuti di inquinamento (individuate dalle regioni ai sensi dell'art. 9 del decreto del Ministero dell'Ambiente 20 maggio 1991), di vietare la circolazione, entro i centri abitati, agli autoveicoli che non sono in grado di attestare il contenimento delle emissioni inquinanti entro i limiti previsti dal decreto interministeriale 5 febbraio 1996 del Ministro dei Trasporti

e della Navigazione di concerto con i Ministri dell'Ambiente e della Sanità, in applicazione della direttiva comunitaria 92/55. (CIRC)

D.M. 20 dicembre 1999: il decreto recepisce la Direttiva 97/68/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 16 dicembre 1997, concernente i provvedimenti da adottare contro l'emissione di inquinanti gassosi e particolato inquinante prodotti dai motori a combustione interna destinati all'installazione su macchine mobili non stradali.

D.M. 21 dicembre 1999: il decreto recepisce la Direttiva n.98/69/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 13 ottobre 1998, relativa alle misure da adottare contro l'inquinamento atmosferico da emissioni dei veicoli a motore e recante modificazioni della Direttiva 70/220/CEE del Consiglio.

D.M. 23 marzo 2001: il decreto recepisce la direttiva 97/24/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio relativa ad alcuni elementi o caratteristiche dei veicoli a motore a due o a tre ruote.

D.M. 2 maggio 2001: il decreto recepisce la direttiva 2000/25/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio relativa alle misure da adottare contro l'emissione di inquinanti gassosi e particolato inquinante prodotti dai motori destinati alla propulsione dei trattori agricoli o forestali e recante modificazione della direttiva 74/150/CEE del Consiglio.

D.M. 25 maggio 2001: il decreto recepisce la direttiva 1999/96/CEE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 13/12/99, concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli stati membri relative ai provvedimenti da prendere contro le emissioni di inquinanti gassosi e di particolato prodotto dai motori ad accensione spontanea, destinati alla propulsione di veicoli, e l' emissione di inquinanti gassosi prodotti dai motori ad accensione comandata, alimentati con gas naturale o con gas di petrolio liquefatto, destinati alla propulsione di veicoli e che modifica la direttiva 88/77/CEE del Consiglio.

Standard sulla qualità dei combustibili e carburanti

D.P.C.M. 2 ottobre 1995: il decreto disciplina le caratteristiche merceologiche dei combustibili aventi rilevanza ai fini dell'inquinamento atmosferico nonché delle caratteristiche tecnologiche degli impianti di combustione (sia i combustibili per uso industriale che i combustibili per uso civile).

D.M. 16 maggio 1996: il decreto riguarda i requisiti tecnici di omologazione e di installazione e procedure di controllo dei sistemi di recupero dei vapori di benzina prodotti durante le operazioni di rifornimento degli autoveicoli presso gli impianti di distribuzione di carburanti.

L. 4 novembre 1997, n.413: *“Misure urgenti per la prevenzione dell'inquinamento atmosferico da benzene”*. L'articolo 1, comma 1, di questo decreto stabilisce il tenore massimo consentito di benzene e di idrocarburi aromatici totali nelle benzine, a decorrere dal 1°luglio 1998, rispettivamente pari all'1 per cento in volume e al 40 per cento in volume.

D.M. 20 gennaio 1999 n.76: Il presente regolamento stabilisce, ai sensi dell'articolo 4, comma 4, della legge 4 novembre 1997, n.413, le modalità e i termini per la graduale

applicazione dell'obbligo di attrezzare con dispositivi di recupero dei vapori di benzina le pompe di distribuzione delle benzine presso gli impianti preesistenti di distribuzione dei carburanti.

D.P.C.M. 23 novembre 2000, n.434: il decreto, che recepisce la direttiva 98/70/CE relativa alla qualità della benzina e del combustibile diesel e recante modificazione della direttiva 93/12/CEE del Consiglio, stabilisce le specifiche tecniche relative ai combustibili da utilizzare nei veicoli azionati da un motore ad accensione comandata (benzina) o da un motore ad accensione per compressione (combustibile diesel). Il decreto prevede, inoltre, l'istituzione di un sistema di controllo della qualità dei combustibili esitati sul mercato interno, mediante decreto del ministero dell'ambiente e della tutela del territorio, di concerto con il ministero della salute, dell'economia e delle finanze e delle attività produttive.

D.P.C.M. 7 settembre 2001, n.395: il decreto, che recepisce la direttiva 99/32/CE *relativa alla riduzione del tenore di zolfo di alcuni combustibili liquidi e che modifica la direttiva 93/12/CEE*, disciplina il tenore di zolfo nell'olio combustibile, nel gasolio, escluso quello per autotrazione, e nel gasolio marino.

In particolare, l'articolo 4, comma 1, stabilisce un tenore massimo di zolfo negli oli combustibili pesanti, a decorrere dal 1° gennaio 2003, pari all'1.00% in massa, fatti salvi i casi per i quali ai sensi dell'D.P.C.M. 2/10/1995, è obbligatorio l'utilizzo di oli combustibili pesanti con un tenore massimo di zolfo non superiore allo 0.3% in massa. In deroga a questi limiti, in decreto prevede che alcune tipologie di impianti possano utilizzare olio combustibile con un tenore di zolfo superiore all'1% in massa, sempre nel rispetto dei tenori massimi di zolfo stabiliti dal medesimo decreto e fatto salvo l'adeguato controllo delle emissioni da parte delle competenti autorità .

L'articolo 5, comma 1, fissa il seguente tenore massimo di zolfo nei gasoli, inclusi quelli marini:

- 0.20% in massa a partire dalla data di entrata in vigore del decreto;
- 0.10% in massa a partire dal 1° gennaio 2008.

D.P.C.M. 30 gennaio 2002, n.29: il decreto recepisce le specifiche, stabilite dalla direttiva 98/70/CE, relative al contenuto di composti ossigenati organici nelle miscele di benzina da utilizzare nei veicoli azionati da un motore ad accensione comandata.

D.P.C.M. 8 marzo 2002: il decreto abroga il DPCM 2 ottobre 1995 e disciplina le caratteristiche merceologiche dei combustibili aventi rilevanza ai fini dell'inquinamento atmosferico, nonché delle caratteristiche tecnologiche degli impianti di combustione.

Risparmio energetico

Legge 9 gennaio 1991, n.9: la legge stabilisce le norme per l'attuazione del nuovo Piano energetico nazionale: aspetti istituzionali, centrali idroelettriche ed elettrodotti, idrocarburi e geotermia autoproduzione e disposizioni fiscali.

Legge 9 gennaio 1991, n.10: la legge stabilisce le norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia.

D.P.R. 15 novembre 1996 n.660: il decreto detta il Regolamento per l'attuazione della Direttiva 92/42/CEE concernente i requisiti di rendimento delle nuove caldaie ad acqua calda, alimentate con combustibili liquidi o gassosi.

Delibera CIPE 11 novembre 1998: la delibera assegna ai diversi settori industriali gli obiettivi per la riduzione dei gas serra, con particolare riferimento a:

- promozione dell'efficienza energetica in tutti i settori
- sviluppo delle fonti rinnovabili per la produzione di energia e delle tecnologie innovative per la riduzione delle emissioni.

Legge 23 dicembre 1998, n.448 ("carbon tax"): la legge si propone di controllare uno dei più preoccupanti fenomeni di alterazione dell'ambiente: il riscaldamento globale del pianeta dovuto alle emissioni di gas serra e i conseguenti cambiamenti climatici. Scopo della norma è quello di disincentivare l'uso dei prodotti energetici ad alto contenuto di carbonio a favore di quelli a basso contenuto; favorire le iniziative tendenti ad elevare l'efficienza energetica ; assecondare l'utilizzo di fonti di energia rinnovabile.

DM 16 marzo 1999, n.79: il decreto, che recepisce la Direttiva 96/92/CE recante norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica, liberalizza le attività di produzione, importazione, esportazione, acquisto e vendita di energia elettrica nel rispetto degli obblighi di servizio pubblico contenuti nelle disposizioni del presente decreto.

DPR 21 dicembre 1999, n.551: Regolamento recante modifiche al Decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n.412, in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici, ai fini del contenimento dei consumi energetici.

D.M. 16 marzo 2001: il decreto definisce e avvia il Programma "Tetti fotovoltaici", finalizzato alla realizzazione nel periodo 2000-2002 di impianti fotovoltaici di potenza da 1 a 50 kWp, collegati alla rete elettrica di distribuzione in bassa tensione e integrati/installati nelle strutture edilizie (ivi inclusi gli elementi di arredo urbano) e relative pertinenze, poste sul territorio italiano.

D.M. 24 aprile 2001: il decreto individua gli obiettivi quantitativi per l'incremento dell'efficienza energetica negli usi finali ai sensi dell'art. 9, comma 1, del decreto legislativo 16 marzo 1999, n. 79. Il meccanismo introduce un sistema che vincola i Distributori di energia elettrica e gas con più di 100.000 utenti ad effettuare interventi di risparmio energetico presso utenti finali, Enti Pubblici, Aziende: nei DM vengono individuati degli obiettivi quantitativi annui.

Legge di ratifica protocollo Kyoto 1 giugno 2002, n.120: la legge ratifica il Protocollo di Kyoto, con cui l'Italia si è impegnata a ridurre, entro il periodo 2008-2012, le proprie emissioni di gas serra rispetto al 1990. Nel piano nazionale di riduzione delle emissioni i tagli necessari sono stati stimati in 93 milioni di tonnellate di CO₂, che potranno essere raggiunti attraverso diversi settori di intervento, in particolare tramite l'attuazione delle misure già adottate ed avviate soprattutto in campo energetico. Ciò consentirebbe una riduzione delle emissioni di oltre il 50% dell'obiettivo da raggiungere.

Strumenti di mercato e di promozione

D.M. 27 marzo 1998: il decreto ha istituito la figura di mobility manager.

D.D. 24 novembre 1999, n. 495, e D.D. 28 dicembre 1999, n. 603: “*Programma Stralcio di Tutela Ambientale*”. Nel programma sono previsti finanziamenti a Enti Locali, Comuni e Province per la realizzazione di interventi e iniziative a favore della mobilità sostenibile ed in particolare per la promozione di:

- car sharing
- mobility management
- veicoli elettrici

D.M. 3 agosto 2000, n.815: la disciplina di questo decreto tende a realizzare interventi di riduzione dell'impatto ambientale in traffico urbano ed di contemporanea promozione di sistemi di mobilità sostenibile.

D.D. 20 dicembre 2000: sull'incentivazione dei programmi proposti dai mobility managers aziendali. Con tale decreto s'intende promuovere la realizzazione d'interventi di organizzazione e gestione della domanda di mobilità, delle persone e delle merci, finalizzati alla riduzione strutturale e permanente dell'impatto ambientale derivante dal traffico nelle aree urbane e metropolitane, tramite l'attuazione di politiche radicali di mobilità sostenibile.

D.D. 20 dicembre 2000 sulla promozione del car sharing. Con tale decreto si promuove l'integrazione ed il completamento del progetto per la realizzazione di un sistema coordinato ed integrato di servizi locali di car sharing, finalizzato, insieme ad altri interventi, alla riduzione strutturale e permanente dell'impatto ambientale derivante dal traffico urbano tramite l'attuazione di politiche di mobilità sostenibile.

D.D. 20 dicembre 2000, n.83: sugli incentivi per la conversione a metano ed a GpL di autoveicoli non catalizzati.

D.D.22 dicembre 2000, n. 95: Programmi Radicali per la Mobilità Sostenibile.

D.M. 5 aprile 2001: il decreto prevede la concessione di incentivi fiscali (fino ad un massimo di 45 miliardi per gli anni 2001-2003) per la trasformazione o l'acquisto di autoveicoli elettrici, a metano o gas di petrolio liquefatto, motocicli o ciclomotori elettrici, biciclette a pedalata assistita.

D.D. 21 dicembre 2001, n.984: il decreto promuove l'utilizzo del metano per autotrazione.

D.M. 26 ottobre 2001 n.416: il decreto, intitolato “regolamento per l'applicazione della tassa sulle emissioni di anidride solforosa e di ossidi di azoto”, reca la disciplina della tassa sulle emissioni di anidride solforosa e di ossidi di azoto, di cui all'articolo 17 commi da 29 a 33 della legge 27 /12/1997, n.449. La tassa oggetto del decreto si applica ai grandi impianti di combustione destinati ai grandi impianti di energia, eccettuati quelli che utilizzano direttamente i prodotti di combustione in procedimenti di fabbricazione (Art.1, comma 2).

Calcolo delle proiezioni delle emissioni secondo il modello RAINS

La formula utilizzata per il calcolo delle proiezioni delle emissioni è la seguente:

$$S_i(t) = \sum_j \sum_k act_{i,j}(t) * ef_{i,j} * af_{i,j,k}(t) * (1 - \eta_{j,k})$$

dove:

t	anno al quale si riferisce il calcolo
$S_i(t)$	emissioni nel Paese i all'anno t
$act_{i,j}(t)$	livello di attività del settore j all'anno t
$ef_{i,j}$	fattore di emissione (non abbattuto) per unità di attività per il Paese i ed il settore j
$\eta_{j,k}$	efficienza di rimozione della tecnologia k nel settore j
$af_{i,j,k}(t)$	% di applicazione della tecnologia k nel Paese i per il settore j all'anno t .

Per il calcolo delle emissioni di SO₂ ed NO_x, il modello utilizza i dati della Tabella A5.1, come livelli di attività, in accordo con la formula e, ciclicamente per ogni combustibile elencato (esclusi idro, rinnovabili, energia elettrica, ecc.) e per ogni settore di attività, considerando i rispettivi fattori di emissione e le efficienze di rimozione di ciascuna tecnologia di abbattimento. Infine, per le percentuali di applicazione delle tecnologie stesse, calcola le rispettive emissioni. Dalla somma delle emissioni così calcolate per ogni settore e ogni combustibile, si ottengono infine le proiezioni delle emissioni totali riportate in Tabella 4.2.

Per il calcolo delle proiezioni delle emissioni di ammoniaca e COV il modello utilizza la stessa procedura, a partire dai relativi dati (attività, fattori di emissione, efficienza di rimozione, ecc.).

Maggiori dettagli relativi alla metodologia ed ai dati utilizzati per il calcolo delle proiezioni delle emissioni sono riportati in [8], [9], e [10].

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- [1] Saija S., Contaldi M., De Lauretis R., Ilacqua M., Liburdi R., *Le emissioni in atmosfera da trasporto stradale*, 2000, Serie stato dell'Ambiente n° 12/2000, ANPA (Agenzia Nazionale Protezione Ambientale);
- [2] De Lauretis R., *Scenari di riduzione delle emissioni in atmosfera dei ciclomotori*, 2000, ANPA (Agenzia Nazionale Protezione Ambientale), RTI AMB-EMISS 1/2000;
- [3] De Lauretis R., Ilacqua M., Romano D., *Emissioni di Benzene in Italia dal 1990 al 2000*, APAT , Rapporti 29/2003, in pubblicazione, 2003.
- [4] Amman M., Cofala J., Heyes C., Klimont Z., Shopp W. of IIASA (International Institute for Applied Systems Analysis), Laxenburg, Austria, *The RAINS model: a tool for assessing regional emission control strategies in Europe*, POLLUTION ATMOSPHERIQUE, Dicembre 1999 -
- [5] *Technical Documentation on RAINS Europe* – IIASA Web Site (www.iiasa.ac.at/~rains/index.html)
- [6] International Energy Agency: Markal model generator, developed thorough the Energy Technology Systems Analysis Project [Goldstein et al, 1983], and its most recent development – including the stochastic version and the inter-regional general equilibrium international trade version - are posted at the web site of the operating agent: http://www.ecn.nl/unit_bs/etsap
- [7] IPCC, SAR, 1995
- [8] Pignatelli T., Contaldi M., *Comparative analysis of Post-Kyoto emission scenarios from energy sources developed by the models Rains and Markal*, ENEA RT/2003/8/PROT, Marzo 2003
- [9] Vialetto G., Lelli M., Mazzotta V., De Lauretis R., *Emissioni di ammoniaca: scenari e prospettive*, Energia, Ambiente ed Innovazione, in stampa, 2003
- [10] Lelli M., Pignatelli T., Vialetto G., *NMVOC Emission Scenario in Italy*, Comunicazione privata al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, 2003