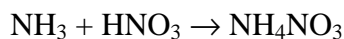


L'ossidazione di NO o NO₂ a nitrati può avvenire dopo assorbimento del gas all'interno di una gocciolina di acqua. L'acido nitrico reagisce con ammoniaca per dare nitrato d'ammonio :



L'acido nitrico e i nitrati sono tra i più dannosi prodotti dello smog.

1.2 Il monitoraggio degli inquinanti atmosferici

Le strategie alla base delle azioni di prevenzione, hanno come fondamento il concetto di recettività ambientale, perseguibile nell'ambito di un livello di sviluppo tecnologico e socioeconomico attualmente sostenibile. Tale concetto può essere riassunto come riportato in tabella 1.1, dove vengono evidenziati i rapporti esistenti tra *gli effetti prodotti, le cause e l'insieme di standard adottati*; questi ultimi forniscono lo strumento oggettivo per effettuare misurazioni quantitative per valutazioni e decisioni in tema di salvaguardia sia dell'ambiente sia della qualità della vita.

I concetti di salvaguardia e prevenzione non possono prescindere dal monitoraggio, il quale costituisce il punto di partenza per qualsiasi valutazione, ma non il punto di arrivo.

Il monitoraggio dell'inquinamento atmosferico si effettua mediante reti di centraline di rilevamento delle concentrazioni degli inquinanti. Le centraline sono costituite da cabine a postazione fissa dislocate in alcuni punti strategici del territorio d'interesse ed ospitano rilevatori automatici degli inquinanti.

Gli strumenti di misura sono collegati con computer atti all'acquisizione e registrazione dell'inquinamento e al controllo degli strumenti stessi. I dati, poi, vengono trasmessi tramite linea telefonica a server centrali che gestiscono il *data base* di qualità dell'aria.

Le stazioni per il controllo della qualità dell'aria possono essere attrezzate per la misura della concentrazione nell'aria dei seguenti inquinanti: biossido di zolfo, idrogeno solforato, particelle sospese, monossido di carbonio, ossido e biossido di azoto, ozono, idrocarburi non metanici e metano. Vengono inoltre misurati alcuni parametri

meteorologici, quali la velocità e la direzione del vento, la temperatura, la radiazione solare, la pressione atmosferica e l'umidità.

Tabella 1.1 *Definizione di ricettività ambientale (Tamponi, 1997).*

<p>Una definizione di Ricettività Ambientale</p> <p>a) Sia {P} l'insieme degli inquinanti per cui è definito il sistema di Standard {S};</p> <p>b) Sia {M} l'insieme delle possibili manifestazioni di {P} indotte dall'insieme {E} dei possibili carichi;</p> <p>c) La ricettività ambientale, è quel sottoinsieme {R} di {E} che induce delle manifestazioni appartenenti ad {M}, compatibili con gli standard {S};</p>

Le reti di rilevamento della qualità dell'aria

Il **DM 20 Maggio 1991**, “ criteri per la raccolta dei dati inerenti la qualità dell'aria”, definisce le condizioni per la realizzazione del monitoraggio dell'inquinamento atmosferico.

L'allegato I introduce quattro tipologie di stazioni mediante le quali strutturare una rete di rilevamento in un'area urbana :

- A) *“Stazioni di base o di riferimento sulle quali misurare tutti gli inquinanti primari e secondari [...] ed i parametri meteorologici di base nonché inquinanti non convenzionali [...]. Tali stazioni devono essere preferenzialmente localizzate in aree non direttamente interessate dalle sorgenti di emissione urbana (parchi, isole pedonali, ecc.).”*
- B) *“Stazioni situate in zone di elevata densità abitativa nelle quali misurare la concentrazione di alcuni inquinanti primari e secondari [...].”*
- C) *“Stazioni situate in zone ad elevato traffico per la misura di inquinanti emessi direttamente dal traffico veicolare [...].”*
- D) *“Stazioni situate in periferia od in aree suburbane finalizzate alla misura degli inquinanti fotochimici [...].”*

Il numero di minimo di stazioni che devono essere installate viene individuato in funzione delle dimensioni del centro urbano.

1.3 La normativa

Il controllo degli inquinanti sopracitati è previsto da numerosi provvedimenti legislativi. In particolare:

Nel **Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 28 Marzo 1983** si fissano i “Limiti massimi di accettabilità delle concentrazioni e di esposizione relativi ad inquinanti dell’aria nell’ambiente esterno”.

Il **Decreto del Presidente della Repubblica 24 Maggio 1988, n° 203** provvede alla “attuazione delle Direttive C.E.E. numeri 80/779, 82/884, 84/360, 85/203 concernenti norme in materia di qualità dell’aria, relativamente a specifici agenti inquinanti, e di inquinamento prodotto da impianti industriali, ai sensi dell’art. 15 della legge 16 Aprile 1987, n°. 183”.

Il **Decreto del Ministro dell’Ambiente di concerto con il Ministro della Sanità, 20 Maggio 1991** detta “Criteri per la raccolta dei dati inerenti la qualità dell’aria”.

Il **Decreto del Presidente della Repubblica 10 Gennaio 1992** fornisce un “Atto di indirizzo e coordinamento in materia di sistemi di rilevazione dell’inquinamento urbano”.

Il **Decreto del Ministro dell’Ambiente di concerto con il Ministro della Sanità, 15 Aprile 1994** detta “norme tecniche in materia di livelli e stati di attenzione e di allarme per gli inquinanti atmosferici nelle aree urbane, ai sensi degli articoli 3 e 4 del decreto del Presidente della Repubblica 24 Maggio 1988, n° 203, e dell’art. 9 del decreto ministeriale 20 Maggio 1991”.

Il **Decreto del Ministro dell’Ambiente di concerto con il Ministro della Sanità, 25 novembre 1994** propone un “aggiornamento delle norme tecniche in materia di limiti di concentrazione e di livelli di attenzione e di allarme per gli inquinanti atmosferici nelle aree urbane e disposizioni per la misura di alcuni inquinanti di cui al decreto ministeriale 15 aprile 1994”.

Con il **Decreto del Ministro dell’Ambiente di concerto con il Ministro della Sanità, 16 Maggio 1996** si attua l’attivazione di “un sistema di sorveglianza di inquinamento da ozono”.

1.3.1 Standard di qualità dell'aria

Il D.P.C.M. del 28/03/83 e il D.P.R. del 24/05/88 n° 203 hanno fissato i valori guida della qualità dell'aria.

In particolare il D.P.R. 203/88 fornisce le seguenti definizioni:

- 1) I valori limite di qualità dell'aria, definiti come i limiti massimi di accettabilità delle concentrazioni e di esposizione relativi ad inquinanti nell'ambiente esterno;
- 2) I valori guida di qualità dell'aria, definiti come limiti delle concentrazioni e limiti di esposizione relativi ad inquinanti nell'ambiente esterno destinati:
 - a) alla prevenzione a lungo termine in materia di salute e protezione dell'ambiente;
 - b) a costituire parametri di riferimento per l'istituzione di zone specifiche di protezione ambientale per le quali è necessaria una particolare tutela della qualità dell'aria.

I valori limite ed i valori guida di qualità dell'aria sono diversi per ciascun inquinante in relazione ai diversi effetti che questi esercitano sulla salute; anche la verifica del rispetto dei limiti, a seconda del tipo di inquinante preso in considerazione, viene effettuata applicando differenti metodi di controllo e valutazione.

In particolare sono stabiliti dei periodi minimi di misura che sono tecnicamente chiamati "tempi di mediazione". Nel caso del biossido di azoto e dell'ozono si fa riferimento alla concentrazione media oraria.⁸

Per il monossido di carbonio si fa riferimento sia alla concentrazione media oraria, sia alla concentrazione media di otto ore.

Una volta stabilito il tempo di mediazione, le misure devono essere protratte per un periodo più o meno lungo di osservazione, che è associato sia al tipo di inquinante sia al periodo stagionale in cui vengono fatte le misure. Questo periodo si chiama "tempo di osservazione". Per le particelle sospese e per il biossido di azoto si ha un unico tempo di osservazione della durata di un anno, con la differenza che per le polveri il periodo di

⁸ Negli USA i nuovi standard E.P.A. 16 luglio 1997 propongono un tempo di mediazione per l'ozono di 8 ore (U.S. Epa, 1997).

rilevamento va dal 1 aprile al 31 Marzo dell'anno successivo, mentre per il biossido di azoto il periodo di riferimento coincide con l'anno solare: dal 1 gennaio al 31 dicembre.

Per l'ozono il tempo di osservazione è il mese, mentre per il monossido di carbonio corrisponde al singolo giorno, dalle 00 alle 24.

1.3.2 Livelli e stati di attenzione e di allarme

Per il miglioramento dell'aria nelle grandi aree urbane, in aggiunta ai limiti di qualità che, come si è visto in precedenza, sono basati in gran parte sull'osservazione dello stato di inquinamento per dei periodi piuttosto lunghi, il legislatore italiano ha stabilito per alcune sostanze i livelli e gli stati di attenzione e di allarme. Questo al fine di prevenire episodi acuti di inquinamento e di fornire alle autorità competenti dei criteri generali omogenei per l'attuazione di interventi di prevenzione dell'inquinamento stesso.⁹

In merito ai livelli di attenzione e di allarme il decreto Ministeriale 15 aprile 1994 fornisce le seguenti definizioni:

Livelli di attenzione e di allarme: concentrazioni di inquinanti atmosferici che determinano lo stato di attenzione e di allarme.

Stato di attenzione: situazione di inquinamento atmosferico che, se persistente, determina il rischio che si raggiunga lo stato di allarme.

Stato di allarme: situazione di inquinamento atmosferico che, se persistente, determina una potenziale condizione di superamento dei limiti massimi di accettabilità e di rischio sanitario per la popolazione.

⁹ I provvedimenti legislativi inerenti gli stati di attenzione e di allarme sono stabiliti per le aree urbane indicate nel decreto del 15 aprile 1994 ed eventualmente nelle zone individuate dalle Regioni.

Tabella 1.2. Valori limite di qualità dell'aria. DPCM 28/03/83 e DPR 203/88.

INQUINANTE	VALORE LIMITE	PERIODO DI RIFERIMENTO
Biossido di azoto	98° percentile delle concentrazioni medie di 1 ora rilevate durante l'anno: 200 µg/m ³	1 gennaio - 31 dicembre
Ozono	Concentrazione media di 1 ora da non raggiungere più di una volta al mese: 200 µg/m ³	ciascun mese

Tabella 1.3. Valori guida di qualità dell'aria del DPR 203/88.

INQUINANTE	VALORE GUIDA	PERIODO DI RIFERIMENTO
Biossido di azoto	50° percentile delle concentrazioni medie di 1 ora rilevate durante l'anno: 50 µg/m ³	1 gennaio - 31 dicembre

Tabella 1.4. Livelli di attenzione e di allarme DM 25/11/94 (medie orarie).

INQUINANTE	LIVELLO DI ATTENZIONE	LIVELLO DI ALLARME
Biossido di azoto	200 µg/m ³	400 µg/m ³
Ozono	180 µg/m ³	360 µg/m ³

1.4 Il progetto MOTAP

Le sorgenti di precursori fotochimici sono distribuite sul territorio e destano particolare preoccupazione soprattutto perché il loro comportamento è in buona parte sconosciuto e difficile da controllare e perché mettono in circolazione grandi quantità di inquinanti. Per comprendere i meccanismi che regolano la dinamica delle sorgenti diffuse di inquinamento è necessario coordinare le attività di misura degli inquinanti e quelle di ricerca su interi bacini aerologici. Tale obiettivo è quello che si propone il progetto MOTAP (Monitoraggio dell'Ozono Troposferico nell'Area Padana).