

**ALLEGATO 2**  
**(art. 4, comma 1, lettera b))****“CRITERI PER LA REDAZIONE DI INVENTARI DELLE EMISSIONI”****1. DEFINIZIONI**

Ai fini del presente allegato si intende per:

1. “Emissione”: qualsiasi sostanza solida, liquida o gassosa introdotta nell’atmosfera che possa produrre inquinamento atmosferico;
2. “Indicatore di una sorgente di emissione”: una grandezza caratteristica della sorgente stessa che può essere strettamente correlata alla quantità di inquinanti emessi in aria (ad esempio quantità di combustibile bruciato per una caldaia, quantità di greggio lavorato per una raffineria, superficie occupata per le foreste di conifere, eccetera);
3. “Fattore di emissione di una sorgente”: la grandezza che fornisce la quantità di inquinante emessa per unità di indicatore (ad esempio chilogrammi di SO<sub>2</sub> emesso per unità di combustibile bruciato);
4. “Soglia di emissione”: la quantità minima di inquinante emessa da una determinata sorgente, in un prefissato periodo di tempo, affinché la sorgente stessa possa essere considerata puntiforme;
5. “Sorgente puntiforme”: una sorgente di emissione per la quale si ritiene opportuno nell’ambito dell’inventario assimilarla a un punto esattamente localizzato nello spazio (esempio: la sommità del camino di un grosso impianto);
6. “Sorgente distribuita”: una sorgente che per caratteristica intrinseca o per definizione all’interno di un determinato inventario, viene identificata con porzioni lineari (esempio: arteria stradale) o areali (esempio: agglomerato residenziale) del territorio oggetto di indagine;
7. “Variabile surrogata o proxy”: una grandezza che consente di ottenere la stima delle emissioni con un certo livello di disaggregazione territoriale o temporale, quando esse siano note per unità territoriali o temporali più grandi;

**2. FINALITA’**

L’inventario delle emissioni è costituito da una serie organizzata di dati relativi alla quantità degli inquinanti introdotti in atmosfera da attività antropiche e da sorgenti naturali. Tali dati sono localizzati sul territorio attraverso opportune tecniche di georeferenziazione.

L’inventario è uno degli elementi conoscitivi di base per la predisposizione dei piani o programmi regionali di cui agli articoli 8 e 9 del Decreto legislativo 4 agosto 1999, n. 351; esso costituisce uno degli strumenti indispensabili per l’utilizzo dei modelli di diffusione e trasformazione in atmosfera degli inquinanti e per l’elaborazione di scenari di riduzione delle emissioni e delle concentrazioni nell’ambito dei medesimi piani o programmi.

L’inventario delle emissioni va considerato come uno strumento dinamico; la sua evoluzione riguarda sia l’aggiornamento dell’informazione, sia il miglioramento dell’affidabilità e del grado di dettaglio dei dati.

**3. INQUINANTI DA CONSIDERARE**

Nell’elaborare l’inventario delle emissioni in atmosfera vanno considerati tutti gli inquinanti primari previsti dall’Allegato I al Decreto legislativo 4 agosto 1999, n. 351 più i precursori degli inquinanti secondari o a rilevante componente secondaria previsti dal medesimo Allegato (ad esempio vanno considerate le emissioni in area urbana di ammoniaca che è uno dei precursori del PM10 secondario).

#### 4. METODOLOGIA GENERALE

Ai fini dell'elaborazione dell'inventario possono essere impiegate come punto di partenza le stime elaborate dall'ANPA secondo la metodologia Corinair, disponibili sul sito internet <http://www.sinanet.anpa.it/aree/atmosfera/emissioni/emissioni.asp>.

Nell'inventario i dati sulle emissioni possono essere raggruppati per:

1. inquinante
2. attività
3. combustibile (per i soli processi di combustione);
4. unità territoriale (regione, provincia, comune, maglie quadrate di lato 1 km, eccetera);
5. intervallo temporale (anno, mese, giorno, ora, eccetera).

##### a. QUANTIFICAZIONE DELLE EMISSIONI

Ai fini della quantificazione delle emissioni si utilizzano processi di stima o misure, sulla base delle informazioni derivanti da sistemi di monitoraggio in continuo delle emissioni, ove disponibili, oppure quelle ottenute nel corso delle attività di controllo o di autocontrollo sulle sorgenti emissive nonché quelle ricavabili dai dati comunicati ai sensi dell'articolo 10 del decreto legislativo 4 Agosto 1999, n. 372 oppure ai sensi del decreto del Ministro dell'ambiente 8 maggio 1989 "Limitazione delle emissioni nell'atmosfera di taluni inquinanti originati dai grandi impianti di combustione".

##### b. STIMA DELLE EMISSIONI

Le emissioni sono stimate a partire da dati quantitativi sull'attività presa in considerazione e da opportuni fattori di emissione tramite la seguente relazione:

$$E = A \times F$$

dove:

E sono le emissioni;

A è un opportuno indicatore dell'attività correlato con le quantità emesse (per esempio per le centrali termoelettriche i consumi di combustibili);

F è il fattore di emissione (massa inquinante emessa da una quantità unitaria dell'indicatore); esso può essere espresso come semplice fattore numerico o tener conto, in forma funzionale, di differenti parametri costruttivi ed operativi degli impianti, dei macchinari e dei processi.

Nell'applicazione di tale approccio di tipo generale si dovranno esplicitare, per ciascuna delle attività prese in considerazione, le metodologie per la determinazione dell'indicatore dell'attività e la scelta effettuata per i fattori di emissione riportando chiaramente i relativi riferimenti di letteratura e/o i dati di misura a supporto, integrazione o sostituzione dei dati di letteratura.

##### c. FATTORI DI EMISSIONE

I valori dei fattori di emissione sono reperibili in pubblicazioni specifiche e manuali, alcuni dei quali sono riportati tra i documenti di supporto nel presente allegato. Ove possibile è opportuno integrare i valori di letteratura con dati desunti da misure "ad hoc".

##### d. INDICATORI DI ATTIVITA'

Per quanto riguarda indicazioni utili alla raccolta e al calcolo degli indicatori di attività, queste possono essere reperite nel rapporto ANPA "Linee guida agli inventari locali di emissioni in atmosfera", RTI CTN\_ ACE 3/2001, capitolo 3.3 - *La raccolta dati e indicazioni utili sul reperimento* e appendice D.

#### e. CLASSIFICAZIONE DELLE ATTIVITA' E NOMENCLATURA

Per la realizzazione dell'inventario è necessario procedere alla classificazione delle attività rilevanti per la valutazione delle emissioni di inquinanti dell'aria nel territorio prescelto.

La presenza di numerose tipologie di sorgente ha portato alla necessità di elaborare delle codifiche che ne permettessero una classificazione univoca. Per questa ragione, anche nell'ambito del progetto europeo Corinair si è scelto di adottare una nomenclatura unica detta SNAP (Selected Nomenclature for Air Pollution), giunta alla sua ultima revisione nel 1997 e pertanto denominata SNAP97. L'elenco dettagliato delle attività considerate nella SNAP97 e la relativa codifica sono contenuti nel rapporto ANPA "Linee guida agli inventari locali di emissioni in atmosfera", RTI CTN\_ACE 3/2001, appendice B.

Per quanto riguarda le emissioni da traffico, il progetto europeo Corinair prevede l'uso di modelli COPERT che utilizzano una suddivisione dei veicoli dettagliata per classe. Per maggiori approfondimenti si veda il rapporto ANPA "Linee guida agli inventari locali di emissioni in atmosfera", RTI CTN\_ACE 3/2001, appendice F.

Nel processo di selezione delle attività rilevanti per la valutazione delle emissioni vanno anche considerate le sorgenti emissive naturali caratteristiche del territorio di riferimento che possano avere influenza sulla qualità dell'aria.

Inoltre può essere necessario considerare attività non esplicitamente elencate nella nomenclatura SNAP.

#### f. DIMENSIONE TERRITORIALE

Le emissioni devono essere stimate con una disaggregazione territoriale che consenta l'uso di modelli di dispersione di inquinanti in atmosfera su opportune scale spaziali e sia quindi compatibile con le esigenze di elaborazione dei piani e programmi. Ad esempio per il monossido di carbonio potrebbe essere necessario attribuire le emissioni al singolo tratto stradale mentre per il PM10 potrebbe essere necessario attribuirle sulla base di un grigliato 1km x 1km.

Nel caso in cui l'inventario delle emissioni venga elaborato ai fini della predisposizione di un piano o programma per un agglomerato la stima delle emissioni, in particolare quelle da traffico, va fatta con un livello di disaggregazione spaziale che consente di analizzare, per gli inquinanti che lo richiedono (es. monossido di carbonio), anche situazioni di inquinamento a livello di microscala.

Nel caso in cui gli indicatori di attività necessari per la elaborazione delle stime delle emissioni non siano reperibili o disponibili al livello di dettaglio necessari si può fare ricorso all'uso delle variabili surrogate (o variabili proxy).

Informazioni più di dettaglio sulle variabili proxy utili per il livello urbano possono essere reperite nel rapporto ANPA "Linee guida agli inventari locali di emissioni in atmosfera", RTI CTN\_ACE 3/2001, appendice E.

#### g. DIMENSIONE TEMPORALE

La disaggregazione temporale dell'inventario può essere fatta su base:

- annuale;
- stagionale (nel corso dell'anno);
- giornaliera (giorni feriali, prefestivi, festivi);
- oraria (nel corso delle ventiquattro ore).

La disaggregazione temporale dovrà essere compatibile con le finalità dell'inventario delle emissioni (analisi delle principali sorgenti emissive, scenari delle emissioni a breve, medio, lungo termine, predisposizione di dati di emissione per uso modellistico) e dovrà essere individuata la disaggregazione temporale ottimale per ogni tipologia di sorgente considerata.

E' possibile ricorrere al concetto di periodo tipico (stagione tipo – fredda e calda ; giorno tipo – infrasettimanale e festivo; eccetera).

La disaggregazione temporale delle emissioni ove possibile viene valutata tramite la variazione (durante le ventiquattro ore, durante i differenti giorni e nelle differenti stagioni) dell'indicatore che serve per stimare le emissioni dell'attività presa in considerazione.

#### **h. CLASSIFICAZIONE DELLE SORGENTI DI EMISSIONE**

Le sorgenti emissive vengono classificate in diverse tipologie sulla base di più criteri:

- la modalità di funzionamento
- la localizzazione sul territorio
- la loro configurazione spaziale (puntuale, lineare, areale)

In base alle modalità di funzionamento le sorgenti vengono distinte in continue e discontinue.

Per quanto concerne la localizzazione sul territorio, le sorgenti sono suddivise in sorgenti fisse o mobili a seconda che la loro posizione sia costante o variabile nel tempo.

La classificazione delle sorgenti sulla base della loro configurazione spaziale comporta l'individuazione di opportuni valori di soglia, ossia valori delle emissioni, o altri indicatori ad essi correlati come la produzione, la dimensione, eccetera, in base ai quali differenziare tra fonti che devono essere considerate a se stanti – nel caso le emissioni superino la soglia stabilita – oppure possono essere raggruppate ad altre, simili per tipologia di inquinante e processo.

Sulla base di queste considerazioni, le sorgenti vengono ripartite tra puntuali, da considerare singolarmente, distribuite su una linea (lineari, tipicamente infrastrutture da trasporto) e areali.

Per le sorgenti continue (o semi-continue), per i principali inquinanti quali ossidi di zolfo, ossidi di azoto e composti organici volatili, per inventari molto dettagliati in ambito urbano o urbanizzato, la soglia per la definizione di sorgente puntuale è circa 20-30 t/anno; per aree più ampie è circa 90-100 t/anno.

Per i processi di combustione è di norma usata, come riferimento, la potenza termica installata e, in ambito urbano o urbanizzato, la soglia per la definizione di sorgente puntuale è circa 5-10 MW termici, per aree più ampie la soglia può essere elevata a 40-50 MW termici.

Se si applicano modelli di dispersione di inquinanti in atmosfera è necessario caratterizzare ulteriormente la sorgente puntuale acquisendo ulteriori parametri quali sezione e altezza dei camini; velocità, temperatura, portata dei fumi e le condizioni in cui queste grandezze sono state misurate; umidità e percentuale di ossigeno nei fumi.

La categoria delle sorgenti lineari viene introdotta quando è possibile approssimare una sorgente a un linea ed esprimere le emissioni in funzione della lunghezza di un tratto, come nel caso di strade, ferrovie, rotte navali o aeree. In particolare nel caso dei trasporti, sono richieste metodologie di calcolo specifiche che perciò vengono generalmente implementate all'interno di opportuni modelli matematici. Per approfondimenti sulla metodologia per la stima delle emissioni dal settore trasporti si veda il Rapporto ANPA RTI CTN\_ACE 3/2001, appendice F e appendice G.

Le sorgenti areali sono tutte le sorgenti che emettono in misura inferiore alle soglie stabilite per la definizione di sorgente puntuale e quelle sorgenti che, pur avendo caratteristiche tali da poter essere considerate puntuali o lineari, risultano non identificate come tali. Le emissioni da sorgenti areali vanno necessariamente stimate statisticamente sulla base del dato di attività riferito a tutta l'area considerata e del fattore di emissione.

Ulteriori informazioni sulla classificazione delle sorgenti di inquinamento possono essere reperite nel Rapporto ANPA RTI CTN\_ACE 3/2001 alla voce "La tipologia delle fonti di emissione".

#### **i. VALUTAZIONE QUALITATIVA E QUANTITATIVA DELL'INCERTEZZA**

Alle stime delle emissioni dell'inventario deve essere associata la valutazione qualitativa e quantitativa dell'incertezza.

La valutazione qualitativa e quantitativa dell'incertezza evidenzia il livello di affidabilità delle emissioni stimate e quali sono, fra gli elementi utilizzati per la stima delle emissioni, quelli che determinano il livello di affidabilità.

L'affidabilità delle stime delle emissioni è determinata da varie cause; le principali cause possono essere:

incertezza legata alla scelta dell'indicatore;

incertezza legata al valore quantitativo dell'indicatore;

incertezza legata al fattore di emissione;

incertezza legata alla struttura del modello di stima delle emissioni.

Per approfondimenti sulla qualità dei dati e sull'incertezza si veda il Rapporto ANPA RTI CTN\_ACE 3/2001, alla voce "Qualità dei dati e incertezza".

#### **5. AGGIORNAMENTO DELL'INVENTARIO**

Gli inventari sono aggiornati con una cadenza corrispondente al monitoraggio delle singole fasi di attuazione previste nei piani, per le parti relative ad inquinanti, settori e zone considerati dalle misure previste nell'ambito di tali fasi di attuazione.

L'aggiornamento è inoltre opportuno ogniqualvolta siano stati condotti approfondimenti dei dati contenuti nell'inventario, o raccolte informazioni più dettagliate dal punto di vista spaziale e temporale.

#### **DOCUMENTI DI SUPPORTO**

- 1) Atmospheric Emission Inventory Guidebook, 3<sup>rd</sup> edition 2001 EEA, Technical Report N°30.
- 2) Compilation of Air Pollutant Emission Factors AP-42, EPA, 1995 e aggiornamenti.
- 3) IPCC/OECD/IEA Revised 1996 IPCC guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, 1997.
- 4) Le emissioni in atmosfera da trasporto stradale – I fattori di emissione medi per il parco circolante in Italia. Rapporto ANPA Serie Stato dell'ambiente n.12/2000.
- 5) Banca dati ANPA dei fattori di emissione medi per il parco circolante in Italia nel 1999 disponibili al sito <http://www.sinanet.anpa.it/aree/atmosfera/emissioni/emissioni.asp>.
- 6) Analisi dei fattori di emissione di CO<sub>2</sub> dal settore dei trasporti. Rapporto ANPA RTI AMB-EMISS 3/2001.
- 7) Rapporto ANPA CTN ACE "Manuale dei fattori di emissione" gennaio 2002 Draft Report.
- 8) Intergovernmental Panel on Climate Change "Good Practice Guidance and Uncertainty Management in national Greenhouse Gas Inventories", 2000.