

# **Metodologia - Modulazione temporale delle emissioni**

Marco Moretti  
15:08 19/03/2020

# Table of Contents

Metodologia .....	3
Modulazione temporale delle emissioni .....	3

## Metodologia

- [Metodologia utilizzata](#)
- [Tipologie di sorgenti di inquinanti in atmosfera](#)
- [Inquinanti considerati](#)
- [Inquinanti aggregati](#)
- [Classificazione delle attività \(SNAP 97\)](#)
- [Top-Down e Bottom-Up](#)
- [I fattori di emissione](#)
- [L'incertezza nelle stime delle emissioni](#)
- [Disaggregazione spaziale delle emissioni](#)
- Modulazione temporale delle emissioni

### Modulazione temporale delle emissioni

Mentre gli inventari delle emissioni hanno registrato notevoli miglioramenti negli ultimi anni, anche dal punto di vista metodologico, la definizione dei profili temporali di variazione delle emissioni non ha avuto grande attenzione.

In realtà le emissioni hanno sostanziali variazioni temporali, sia a livello mensile (si pensi ad esempio alle emissioni da riscaldamento presenti solo nei mesi freddi) che giornaliero (ad esempio la sospensione delle emissioni industriali durante i week-end), che orario (emissioni da traffico, da cicli lavorativi).

L'emissione globale riferita a tutto l'anno può non rappresentare adeguatamente la situazione di una zona in cui, per qualche ragione, una grande attività della sorgente si concentra in periodi molto brevi, con la possibilità che possano insorgere pericoli per inquinanti con effetti di tipo acuto, pur se il dato di emissione globale riferito all'anno risulta modesto.

L'elaborazione di strategie e di interventi di risanamento richiede d'altra parte la considerazione di come il carico inquinante si distribuisce nei diversi periodi dell'anno e nelle diverse ore del giorno, in quanto l'inquinamento fotochimico (formazione di composti foto-ossidanti) è dipendente in modo particolare da condizioni atmosferiche critiche "short-term" che possono essere influenzate da variazioni orarie o giornaliere delle emissioni.

Anche dal punto di vista modellistico l'elaborazione di modelli di simulazione di complessità via via crescente richiede l'uso di dati in input sempre più dettagliati dal punto di vista temporale. Fino ad ora le variazioni temporali prese in esame non hanno considerato le differenze nazionali, regionali o provinciali, basandosi su valori medi derivati da basi di dati molto approssimate. L'uso di una maggiore risoluzione temporale e spaziale nella definizione della variazione delle emissioni potrebbe avere un'alta influenza sulle dinamiche dei composti fotochimici in atmosfera; si deve però dire che gli effetti del maggior livello di dettaglio temporale sui risultati delle simulazioni modellistiche non sono ancora stati dimostrati, e per la loro importanza richiederanno in futuro ulteriori attenzioni e risorse.

Naturalmente i margini di incertezza aumentano con il crescere della risoluzione temporale e spaziale dei dati di emissione. Allo stato attuale, le stime di emissioni orarie, giornaliere e mensili non possono essere viste come precise descrizioni delle emissioni reali, ma come stime che comunque contribuiscono ad una migliore definizione del problema.

L'approccio più semplice per considerare la variazione temporale delle emissioni utilizza dei profili temporali di emissione che consistono in una serie di coefficienti (24 per l'emissione oraria, 7 per la variazione giornaliera in una settimana, 12 per la modulazione mensile) che, opportunamente moltiplicati per l'emissione totale annua, permettono di ricavare l'emissione oraria, giornaliera, o mensile.

Sostanzialmente analogo è l'approccio che utilizza, per la descrizione dettagliata dell'attività temporale di una sorgente, dei fattori riferiti all'anno (giorni/anno) o fattori di funzionamento giornaliero (ore/giorno).

I coefficienti che formano il profilo temporale sono spesso normalizzati a 1, a 100 o al numero stesso di coefficienti che compongono il profilo (24, 7, 12), In quest'ultimo caso un'emissione costante è descritta da una serie di coefficienti pari a 1.

Considerando che il numero medio di settimane in un mese è  $365 / (7 * 12)$  l'emissione relativa ad una certa ora "o", giorno "g" e mese "m" può essere ricavata dall'emissione annuale sulla base della formula

Emissionet =  $Q * (po * pg * pm / (So * Sg * Sm)) * (12 * 7 / 365)$  (3) dove:

- Emissionet = emissione al tempo t (ora: o; giorno: g; mese: m);
- Q = emissione annua;
- po= coefficiente orario al tempo t;
- pg= coefficiente giornaliero al tempo t;
- pm= coefficiente mensile al tempo t.
- So= somma coefficienti orari
- Sg= somma coefficienti giornalieri
- Sm= somma coefficienti mensili

### Esempio

Un esempio per chiarire l'applicazione della metodologia è il calcolo dell'emissione oraria di ossidi di azoto di una centrale termoelettrica in un dato anno (attività SNAP 1.1.1 Caldaie con potenza termica > 300 MW), noti l'emissione annua ed i profili temporali:

emissione annua di NOx = 212 t/anno;

- po = coefficiente orario (13-14) = 1,12
  - So = 24 ovvero po = 4,7 % ;
- pg = coefficiente giornaliero (mercoledì) = 1,2
  - Sg = 7 ovvero pg = 17,2% ;
- pm = coefficiente mensile (gennaio) = 0,858
  - Sm = 12 " pm = 7,2 %

L'emissione di NOx dalle 13 alle 14 di un mercoledì di gennaio si ottiene applicando la (3):

$E_{gen,merc,13-14} = 212 * (1,12 * 1,2 * 0,858 / (24 * 7 * 12)) * (12 * 7 / 365) = 212 * 1,12 * 1,2 * 0,858 / (24 * 365) = 0,03 \text{ t/ora}$

ovvero :

$E_{gen,merc,13-14} = 212 * (4,7 * 17,2 * 7,2 / (100 * 100 * 100)) * (12 * 7 / 365) = 0,03 \text{ t/ora}$