

Torino, 3 novembre 2009

IREA Piemonte

Inventario Regionale delle Emissioni in Atmosfera

***Basi conoscitive che concorrono
alla predisposizione dell'inventario:
trattamento dei dati ed elaborazioni***

REGIONE PIEMONTE

DIREZIONE AMBIENTE

Staff Sistema Informativo Regionale Ambientale

Gianluigi Truffo

Le sorgenti emissive

Seguendo la metodologia generale, le sorgenti emissive sono classificate in tre categorie:

- puntuali***
- areali***
- lineari***

Calcolare le emissioni per sorgenti areali

Le emissioni dell'attività considerata (E) viene calcolata nel modo seguente:

$$E = A * FE$$

La formula implica una relazione di proporzionalità diretta tra l'emissione e l'indicatore d'attività (A), ovvero il parametro economico, energetico, demografico, territoriale, che esprime la rilevanza dell'attività nello scenario di riferimento (quantità di acciaio prodotta, consumo di carburante, numero di abitanti, ettaro di coltivazione, ecc.).

I fattori di emissione

L'altro elemento della formula è il fattore di emissione:

- ***unico per ciascun inquinante generato da ciascuna attività emissiva***
- ***rappresenta il parametro tecnico della relazione ed esprime la quantità specifica di inquinante emesso in funzione dell'unità di misura dell'indicatore utilizzato (kg NO₂/ton acciaio prodotta, kg SO₂/ton gasolio consumato ecc...).***

esempio:

emissioni annue di SO₂ di una caldaia che utilizza olio combustibile 1% di S consumo annuale di olio combustibile (ton/anno) x F. E. (20 kg SO₂/ton combustibile)

Le basi conoscitive



L'inventario regionale IREA utilizza prevalentemente la tecnica "bottom - up":

le informazioni relative agli indicatori d'attività utilizzati si riferiscono al livello territoriale regionale e derivano da basi dati regionali

In caso di carenza di informazioni dettagliate a livello locale è stata utilizzata la tecnica "top - down" che richiede informazioni sugli indicatori di minor dettaglio che verranno disaggregate a livello comunale utilizzando opportune variabili proxy.

Gli indicatori

L'inventario regionale IREA utilizza una molteplicità di fonti informative per determinare l'indicatore per ogni attività emissiva

In estrema sintesi

Fonti esterne (dati ISTAT, Associazioni di categoria, ecc...)

Fonti interne alla Regione Piemonte

il dettaglio territoriale può essere nazionale, regionale, provinciale e comunale

Le sorgenti puntuali

L'attività di valorizzazione delle emissioni delle sorgenti puntuali avviene attraverso l'acquisizioni di informazioni specifiche per gli impianti più rilevanti attraverso:

- ***Sistemi in continuo di rilevazione delle emissioni***
- ***Dichiarazioni INES***
- ***Informazioni derivanti dalle attività di competenza delle Province e di ARPA – Piemonte***

Sono in corso attività di approfondimento sulle sorgenti puntuali nell'ambito SIRA (valorizzazione dei dati tecnici derivanti dalle procedure autorizzative provinciali) e per le Province di Cuneo e di Torino nell'ambito del "Progetto strategico qualità dell'aria ALCOTRA".

Moduli di calcolo specifici

Riscaldamento

Il modulo permette di eseguire una stima dei consumi energetici derivanti dal riscaldamento degli edifici civili.

La conoscenza dei consumi energetici a livello comunale è un'informazione importante in quanto permette di disaggregare i consumi di combustibile utilizzato per il riscaldamento degli edifici, disponibili solitamente a livello provinciale come dati relativi alle vendite registrate.

La metodologia fornisce quindi una stima dei fabbisogni energetici (in GJ/anno) e dei consumi di combustibile in ogni comune e per ogni combinazione di:

- ***destinazione d'uso dell'edificio***
- ***tipo abitazione***
- ***classi di età dell'edificio***
- ***impianto di riscaldamento***
- ***combustibile utilizzato (metano, gasolio, GPL, energia elettrica, olio combustibile, legna)***

Riscaldamento

I fabbisogni energetici dal riscaldamento degli edifici sono stimati, per ogni comune tramite la formula:

$$Q_{u,t,e,r,comb} = C_{g,u,t,e} * V_{u,t,e,r,comb} * (D + n * G) * \lambda * 86.4 / 1000000$$

dove:

- *$Q_{u,t,e,r,comb}$ = fabbisogno energetico per ogni uso, tipo abitazione, classe di età e tipo impianto, combustibile [GJ].*
- *$C_{g,u,t,e}$ = coefficiente volumetrico per ogni uso, tipo abitazione, classe di età e dipende anche dalla classe climatica del comune*
- *D = gradi giorno [$^{\circ}\text{C}$ giorni].*
- *n = coefficiente di variazione rispetto ai 20 $^{\circ}\text{C}$, per ogni tipo impianto*
- *G = numero giorni di riscaldamento*
- *λ = coefficiente di durata giornaliera del riscaldamento*
- *$V_{u,t,e,r,comb}$ = volumetrie riscaldate [m³] per ogni uso u, tipo abitazione, classe di età, tipo impianto e combustibile; le volumetrie riscaldate sono stimabili a partire dalla superficie delle unità abitative (ISTAT)*

Moduli di calcolo specifici

Trasporti

La metodologia di stima delle emissioni da traffico COPERT, determina vari tipi di emissioni e può essere suddivisa in due processi di stima

- *Calcolo delle emissioni lineari*
- *Calcolo delle emissioni diffuse*

Emissioni lineari

- *Emissioni allo scarico a caldo*

il calcolo delle emissioni viene effettuato per arco stradale e per senso di marcia.

l'emissione in tonnellate/ora di inquinante viene calcolata con la seguente formula:

$[Emissione\ Arco]_{i,j} = [Percorrenza\ Arco]_j \cdot [Fattore\ di\ emissione\ a\ caldo]_{i,j} \cdot [Fattore\ correttivo\ invecchiamento]_{i,j} \cdot [Fattore\ correttivo\ combustibile]_{i,j} \cdot [Fattore\ correttivo\ carico\ trasportato]_{i,j} \cdot [10^6]$ (Coefficiente moltiplicativo necessario alla conversione delle unità di misura da grammi a tonnellate)

- *Emissioni da usura dei freni e dei pneumatici*
- *Emissioni evaporative prodotte durante la marcia a regime del veicolo.*

Trasporti

Emissioni diffuse

Si intendono quelle prodotte dai veicoli circolanti su strade dei centri urbani, non considerate dal grafo di rete.

- ***Emissioni allo scarico a caldo , per classe COPERT di veicolo, per inquinante per Comune***
- ***Emissioni allo scarico a freddo, per classe COPERT di veicolo, per inquinante per Comune***
- ***Emissioni da usura dei freni e dei pneumatici***
- ***Emissioni evaporative.***

Basi conoscitive regionali

Macrosettori e attività per i quali si utilizzano informazioni derivanti dalle basi dati regionali:

Combustione non industriale, impianti residenziali, commerciali ed istituzionali

Reti di distribuzione combustibili: gas metano, benzine

Trasporto su strada

Agricoltura e Silvicoltura

Trattamento rifiuti: discariche, ecc...

Agricoltura e allevamenti

Foreste

Il riscaldamento

Le basi conoscitive si riferiscono a seconda dei combustibili a fonti differenti:

Per i combustibili liquidi il Bollettino Petrolifero che fornisce i consumi disaggregati per Provincia per il gasolio, il GPL e l'olio combustibile

Per il metano il Settore DB0903 - POLITICHE FISCALI fornisce i consumi annuali ripartiti per distributore e Provincia

I consumi di metano sono forniti sia per gli utilizzi civili (riscaldamento e acqua calda) sia per gli usi industriali ad eccezione dei consumi legati alla produzione di energia elettrica.

..... l'acquisizione di dati relativi ai consumi di metano su base comunale costituirebbe un miglioramento significativo

La stima del consumo di legna presenta notevoli criticità per la forte presenza di autoconsumo; ad oggi, è legata ad attività di analisi effettuate da Regione Piemonte sulla base delle indagini conoscitive di IPLA sul territorio piemontese, da ISPRA e dalla Regione Lombardia.

| | CO | CO2 | NOx | PM10 | SO2 |
|--|-----|-----|-----|------|-----|
| Combustione non industriale, impianti residenziali, commerciali ed istituzionali | 17% | 21% | 9% | 18% | 8% |

I trasporti

Che le emissioni da traffico siano tra le più rilevanti è evidente:

La necessità di avere informazioni corrette è quindi molto importante ed è riferita a basi conoscitive relative:

- *ai flussi di traffico*
- *al parco circolante*
- *alle percorrenze dei veicoli*
- *ai consumi di carburante*

Per ognuna di queste informazioni è necessario acquisire i dati di input richiesti dall'algoritmo di calcolo da più soggetti

| | CH4 | CO | CO2 | COV | N2O | NH3 | NOx | PM10 | SO2 |
|------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|
| Trasporto su strada | 1% | 63% | 25% | 20% | 4% | 2% | 46% | 44% | 10% |

IREA Piemonte - Inventario Regionale delle Emissioni in Atmosfera

I trasporti

La Direzione Trasporti ha fornito nel tempo informazioni relative ai flussi di traffico che sono stati integrate da dati provenienti dalle Province, AISCAT, Agenzie di Mobilità, GTT, 5T

Il Settore DB0903 - POLITICHE FISCALI fornisce la possibilità di accesso alla base dati Motorizzazione Civile - ACI che permette la determinazione, a una data definita, del parco circolante della Regione Piemonte su base comunale per tipologia di veicolo

Il Settore DB0815 - STATISTICA E STUDI acquisisce annualmente il parco circolante ACI su base comunale e per tipologia di veicolo

Il Settore DB1703 - PROGRAMMAZIONE DELLA RETE DISTRIBUTIVA DEI CARBURANTI fornisce le informazioni relative alla quantità di carburanti erogati sul territorio piemontese

L'analisi delle indagini di ISPRA, ACI, e delle regioni partners in Inemar, ha permesso di definire un set di percorrenze per tipologia di veicolo

| CH4 | CO | CO2 | COV | N2O | NH3 | NOx | PM10 | SO2 |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|
| 1% | 63% | 25% | 20% | 4% | 2% | 46% | 44% | 10% |

IREA Piemonte - Inventario Regionale delle Emissioni in Atmosfera *I trasporti*

Per migliorare la stima delle emissioni è necessario che:

Le informazioni relative ai flussi di traffico siano aggiornate con una periodicità maggiore di quella consueta

L'analisi delle percorrenze possa disporre di dati presenti nell'archivio della Motorizzazione civile e da indagini specifiche sulla realtà della Regione Piemonte

I dati relativi all'erogato ricompredano tutti carburanti e tutte le tipologie di distributori (interni, stradali, autostradali)

| CH4 | CO | CO2 | COV | N2O | NH3 | NOx | PM10 | SO2 |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|
| 1% | 63% | 25% | 20% | 4% | 2% | 46% | 44% | 10% |

L'agricoltura

Fonte primaria degli indicatori per il calcolo delle emissioni dell'agricoltura provengono dall'Anagrafe agricola unica e da informazioni gestite dalla Direzione Agricoltura

In particolare:

- **le superfici agricole disaggregate per coltura**
- **la consistenza degli allevamenti per numero di capi per Comune**
- **i consumi di carburante dei mezzi agricoli**

I dati sono disponibili con aggiornamento annuale

..... un miglioramento significativo della stima è possibile integrando le informazioni disponibili con la conoscenza delle pratiche agricole presenti sul nostro territorio

| | CH4 | N2O | NH3 |
|---|-----|-----|-----|
| Agricoltura silvicoltura e allevamenti | 62% | 59% | 94% |

IREA Piemonte - Inventario Regionale delle Emissioni in Atmosfera

Il trattamento dei rifiuti

L' Osservatorio dei Rifiuti della Direzione Ambiente fornisce annualmente le quantità di rifiuti conferiti nelle discariche presenti in Piemonte

Le attività di indagine condotte da ARPA Piemonte per la Direzione Ambiente sulla produzione del biogas delle discariche ha permesso di migliorare sensibilmente la qualità dei risultati dell'inventario IREA 2007

..... sarà oggetto di successiva analisi un approfondimento sulla composizione dei rifiuti che consentirà di descrivere meglio le variazioni legate all'introduzione della raccolta differenziata

| | CH4 | CO2 | N2O | NH3 | NOx |
|---------------------|------------|-----|-----|-----|-----|
| Trattamento rifiuti | 10% | 1% | 2% | 3% | 1% |

Le foreste

Per la stima delle emissioni di composti organici volatili (COVMN), da sorgenti biogeniche, sono necessarie le informazioni riguardanti le coperture forestali per tutto il territorio piemontese:

Dati IPLA - Direzione Opere Pubbliche, Difesa del Suolo, Economia Montana e Foreste settore DB1416 - Politiche Forestali Regione Piemonte per l'anno considerato

Nell'inventario sono stimate anche le emissioni relative agli incendi boschivi, utilizzando dati rilasciati dal Settore Politiche Forestali

Per il 2007, i dati di copertura forestale sono utilizzati anche per il calcolo degli assorbimenti di CO₂ per le categorie previste integrati da informazione fornite da IPLA e con il supporto di ISPRA in attesa dell'utilizzo del modulo specifico di INEMAR.

| | CH4 | CO | CO2 | COV | N2O | NH3 | NOx | PM10 | SO2 |
|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|
| Foreste | 1% | 10% | 1% | 34% | | | 1% | | 1% |

Le basi conoscitive e INEMAR



INEMAR Wiki Fonti Inventari Emissioni

Il Wiki Fonti Inventari Emissioni è stato creato per favorire la condivisione e lo scambio delle informazioni necessarie per la redazione degli inventari delle emissioni in atmosfera, quali ad esempio le metodologie utilizzate, le modalità di reperimento degli indicatori di attività, le fonti e l'affidabilità dei fattori di emissioni utilizzati per le stime

Il Wiki è aperto alla collaborazione di tutti coloro che, trovandosi a realizzare stime delle emissioni in atmosfera, possono fornire informazioni e suggerimenti metodologici, condividendo le loro esperienze per migliorare la facilità di redazione e l'affidabilità degli inventari delle emissioni

<http://extranet.regione.piemonte.it/ambiente/aria/emissioni/irea.htm>

<http://inemar.terraria.com/xwiki/bin/view/FontiEmissioni/>



Grazie per l'attenzione