

ALGORITMO DI STIMA DEL MODULO PUNTUALE_rev. 04/2017

L'algoritmo di stima del modulo puntuali permette di stimare tre tipologie di emissione:

Emissioni misurate: sono le emissioni inserite in P_EMISSIONE tramite maschera, che vengono aggregate e scritte in PUNTUALI_INTERMEDI e in TAB_OUTPUT con tipo emissioni PM.

Emissioni stimate: quando non esiste l'emissione misurata, il sistema stima l'emissione tramite l'indicatore (VALORE_INDICATORE) inserito in P_LINEA (per attività senza combustibile) e in P_DETAGLIO_COMBUSTIBILE (per attività con combustibile) e il fattore di emissione presente in FATTORI_EMISSIONE.

Per ottenere l'emissione puntuale stimata $EPS_{att,comb,inq}$ dell'inquinante **inq** per l'attività SNAP **att** e combustibile **comb** l'algoritmo è il seguente:

$$EPS_{att,comb,inq} = A_{att,comb} * FE_{att,comb,inq} * 10^{-6}$$

dove:

- $A_{comb,att}$: indicatore dell'attività SNAP **att** per il combustibile **comb**;
- $FE_{att,comb,inq}$: fattore di emissione per l'attività SNAP **att**, il combustibile **comb** e l'inquinante **inq**.

Questi valori vengono scritti in PUNTUALI_INTERMEDI e in TAB_OUTPUT con tipo emissione PS.

Emissioni consigliate: l'emissione stimata a partire dai dati di concentrazioni inseriti in Inemar è ottenuta tramite il seguente algoritmo di stima:

$$E = C * PF * h * \frac{21-O_{2eff}}{21-O_{2rif}} * 10^{-9}$$

dove:

E: EMIS_STIMATA (da mettere in P_EMISSIONE)

C: CONCENTRAZIONE (in P_INQ_CON_CAM)

PF_e : PORTATA_SECCHI (in P_CAMINO)

h: ORE_FUNZIONAMENTO (in P_CAMINO)

O_{2eff} : O2_EFF_FUMI (in P_CAMINO)

O_{2rif} : O2_RIF_FUMI (in P_CAMINO)

Esportazione dati per la modellistica

Quando si usa la maschera del modulo emissioni puntuali per inserire i dati di emissioni per macrosettore, settore, attività, linea e camino, questi vengono scritti in una tabella riassuntiva chiamata PUNTUALI_RIASSUNTO_MSALC in modo automatico per un certo numero di inquinanti (SO2, NOx, COV, CO, PM2.5, PM10, PTS, TCDDe).

In questa tabella sono presenti soltanto le emissioni che nel run finale compaiono con l'etichetta PM, ossia PUNTUALI MISURATE.

Per le finalità della modellistica, la sola tabella riassuntiva per linea e camino non è sufficiente. Si rende necessaria una procedura che permetta di attribuire alle linee e ai camini anche quelle emissioni PS, che sono già stimate dal sistema con il run PUNTUALI STIMATE tramite l'algoritmo che moltiplica gli indicatori di attività presenti per linea e i fattori di emissione per l'attività (e combustibile) di cui la linea fa parte.

Alla fine il modulo produce i risultati totali (PM e PS) in una tabella denominata P_RIASSUNTO_ST_AT_COMB_L_C, contenente i seguenti campi:

Campi chiave:

- FK_ID_STAB (da P_STABILIMENTO)
- FK_ISTAT_COMUNE (da P_STABILIMENTO)
- FK_TARGA (da TARGA_PROVINCIA sulla base del link)
- FK_ID_ATT (da SNAP_ATTIVITA)
- FK_ID_COMBUSTIBILE (da COMBUSTIBILI)
- FK_ID_INQUINANTE (da INQUINANTI)
- FK_ID_LINEA (da P_LINEA)
- FK_ID_CAMINO (da P_CAMINO)
- TIPO EMISSIONE

Altri campi:

- ANNO_CENSIMENTO (da P_STABILIMENTO)
- DENOMINAZIONE (da P_STABILIMENTO)
- H_SLM (da P_STABILIMENTO)
- LATITUDINE (da P_STABILIMENTO)
- LONGITUDINE (da P_STABILIMENTO)
- PRG_CAMINO (da P_CAMINO)
- SIGLA (da P_CAMINO)
- ALTEZZA (da P_CAMINO)
- DIAMETRO (da P_CAMINO)
- TEMPERATURA (da P_CAMINO)
- PORTATA_SECCHI (da P_CAMINO)
- PORTATA_UMIDI (da P_CAMINO)
- O2_RIF_FUMI (da P_CAMINO)
- O2_EFF_FUMI (da P_CAMINO)
- UMIDITA_FUMI (da P_CAMINO)
- ORE FUNZIONAMENTO (da P_CAMINO)
- NOME (da P_LINEA)
- CODICE_LINEA (da P_LINEA)
- VALORE_INDICATORE (da P_LINEA)
- EMISSIONE (da P_EMISSIONE)

Attribuzione dell'emissione per linea e cammino

L'attribuzione dell'emissione per linea e cammino avviene attraverso vari passi, descritti come segue:

Calcolo emissione per linea

Per ogni linea l e per ogni associazione di attività SNAP att , inquinante inq e combustibile $comb$, l'emissione che il sistema calcola in ogni caso è data da:

$$EPS_{l,att,inq,comb} = A_{l,att,comb} \cdot FE_{att,inq,comb} \cdot 10^{-6}$$

dove

- **$A_{l,att,comb}$** : indicatore dell'attività SNAP att per la linea l e il combustibile $comb$ (ad esempio: attività 1.1.2, linea 1 metano).
- **$FE_{att,inq,comb}$** : è il fattore di emissione per l'attività a cui appartiene la linea l , l'inquinante inq e il combustibile $comb$.

In realtà si tratta di un conto già fatto nell'algoritmo PUNTUALI STIMATE. Aniché riscriverlo, il modulo Export Dati per Modellistica agisce scrivendo il risultato nella tabella P_RIASSUNTO_ST_AT_COMB_L_C prima che sia scritto in PUNTUALI INTERMEDI, ossia prima che siano aggregati i risultati per attività SNAP.

Infatti PUNTUALI_INTERMEDI non ha dettaglio per linea: il sistema somma automaticamente tutti gli indicatori per attività e combustibile, e poi applica l'algoritmo per la stima delle emissioni PS. Ora, se si utilizzasse questo dato di emissione e si cercasse di attribuirlo ai singoli camini sorgerebbero difficoltà qualora a un'attività corrispondessero più linee che utilizzano lo stesso combustibile. Calcolare l'emissione $EPS_{l,att,inq,comb}$ direttamente è concettualmente più semplice ed evita di dover applicare una disaggregazione per linea dell'emissione PS scritta in PUNTUALI_INTERMEDI.

Attribuzione dell'emissione al camino

L'algoritmo attribuisce questa emissione $EPS_{l,att,inq,comb}$ al camino o ai camini nel caso le emissioni di una linea siano collegate a più camini, o quelle di più linee convogliate in un unico camino (informazione contenuta da P_LINEA_CAMINO).

Per fare questo l'algoritmo procede come segue, distinguendo tre casi:

- a) **Una linea un camino:** per una certa attività, è presente nello stabilimento una sola linea e un solo camino. L'emissione $EPS_{l,att,inq,comb}$ scrive direttamente in P_RIASSUNTO_ST_AT_COMB_L_C e associata al camino.
- b) **Più linee con un solo camino:** per una o più attività, sono presenti nello stabilimento più linee che convogliano i fumi in un solo camino. Anche in questo caso l'emissione $EPS_{l,att,inq,comb}$ viene scritta direttamente in P_RIASSUNTO_ST_AT_COMB_L_C e associata al camino.
- c) **Una linea con più camini:** per una certa attività, è presente nello stabilimento una linea con più camini. In questo caso applica la disaggregazione per camino.

Si prendano tutti i camini associati ad una data linea. Questi si trovano nella tabella P_CAMINO, e l'associazione alla linea è specificata nella tabella P_LINEA_CAMINO.

L'algoritmo prende allora il valore del campo PORTATA_SECCHI in P_CAMINO e lo moltiplica per il valore del campo ORE_FUNZIONAMENTO, sempre nella stessa tabella chiamando questo valore VOLUME_FUMI_ANNUI.

Ora, si sommano i valori di VOLUME_FUMI_ANNUI per tutti i camini collegati a una certa linea, chiamando la somma SOMMA_VOLUME_FUMI_ANNUI_LINEA. Ad ogni camino si associ un numero ottenuto dividendo il proprio VOLUME_FUMI_ANNUI per SOMMA_VOLUME_FUMI_LINEA. Questo numero si chiama COEFF_RIPARTIZIONE.

Moltiplicando l'emissione $EPS_{l,att,inq,comb}$ della linea per il COEFF_RIPARTIZIONE di ciascun camino, si ottiene l'emissione stimata propria del camino stesso.

Questa viene scritta in P_RIASSUNTO_ST_AT_COMB_L_C.

Per distinguere le emissioni così stimate da quelle misurate inserite tramite maschera, è necessaria la presenza in P_RIASSUNTO_ST_AT_COMB_L_C di un campo TIPO_EMISSIONE: si caratterizzano come emissioni PM quelle inserite da maschera (prese da P_EMISSIONE), e come PS quelle stimate dall'algoritmo sopra descritto.

L'algoritmo può essere espresso sinteticamente in questo modo:

$$EPS_{l,c,att,inq,comb} = EPS_{l,att,inq,comb} \cdot COEFF_RIPARTIZIONE_c$$

dove:

- $EPS_{l,c,att,inq,comb}$: emissione puntuale stimata della linea l e del camino c per l'attività SNAP att , l'inquinante inq e il combustibile $comb$

- $EPS_{l,att,inq,comb}$: emissione puntuale stimata della linea l per l'attività SNAP att , l'inquinante inq e il combustibile $comb$

$$COEFF_RIPARTIZIONE_c = \frac{VOLUME_FUMI_ANNUI_c}{\sum_c VOLUME_FUMI_ANNUI_c}$$

$$VOLUME_FUMI_ANNUI_c = PORTATA_SECCHI_c \cdot ORE_FUNZIONAMENTO_c$$

Nota

Alla luce di quanto esposto, è necessario che per tutti i camini per cui si inseriscono dati di emissioni siano definite delle portate fumi e delle ore di funzionamento. A questo proposito è stato introdotto un controllo che, in caso siano salvati dati di emissioni per un camino senza dati di portata fumi, avverte della mancanza.