

IL SISTEMA PREVISIONALE SPIAIR

ARPAV Servizio Osservatorio Aria

Aprile 2017

ARPAV Servizio Osservatorio Aria ha implementato un sistema modellistico, denominato SPIAIR (Sistema per la Previsione dell'Inquinamento dell'Aria), per la previsione dei principali inquinanti atmosferici a scala regionale. In base alle condizioni meteorologiche attese, il sistema formula le previsioni numeriche sul Veneto dalla data odierna fino ai due giorni successivi, con un dettaglio spaziale di 4 km. Attualmente sono consultabili le previsioni della concentrazione massima oraria di ozono, aggiornate generalmente entro le 9.30 di ogni giorno. All'interno di SPIAIR il calcolo delle concentrazioni è effettuato dal modello fotochimico CAMx.

IL MODELLO FOTOCHIMICO CAMx

Ad integrazione dei dati raccolti dalla rete di monitoraggio, l'utilizzo di strumenti modellistici permette di estendere, con un certo grado di incertezza, la valutazione della qualità dell'aria ad aree non rappresentate dalle stazioni, oltre che di formulare delle previsioni sullo stato futuro della qualità dell'aria. In particolare i modelli deterministici di dispersione degli inquinanti in atmosfera permettono di ricostruire le concentrazioni in aria ambiente a partire dalle emissioni dei diversi inquinanti, o dei loro precursori, e dalle condizioni meteorologiche. Ciò avviene mediante l'integrazione numerica delle equazioni che governano i processi chimico-fisici (trasporto e dispersione, reazioni di ossidazione/riduzione, rimozione per deposizione) a cui sono soggetti gli inquinanti emessi. In particolare i modelli fotochimici euleriani calcolano le concentrazioni dei principali inquinanti gassosi e in forma di aerosol su un dominio tridimensionale con griglia orizzontale regolare e fissa. L'Osservatorio Regionale Aria di ARPA Veneto ha implementato SPIAIR, una catena modellistica a scala regionale, basata sul modello fotochimico euleriano CAMx (Comprehensive Atmospheric Model with eXtensions), , sviluppato e liberamente distribuito da Ramboll Environ (<http://www.camx.com/>). Il modello occupa il posto centrale di una serie composta da vari elementi come evidenziato nella seguente figura:

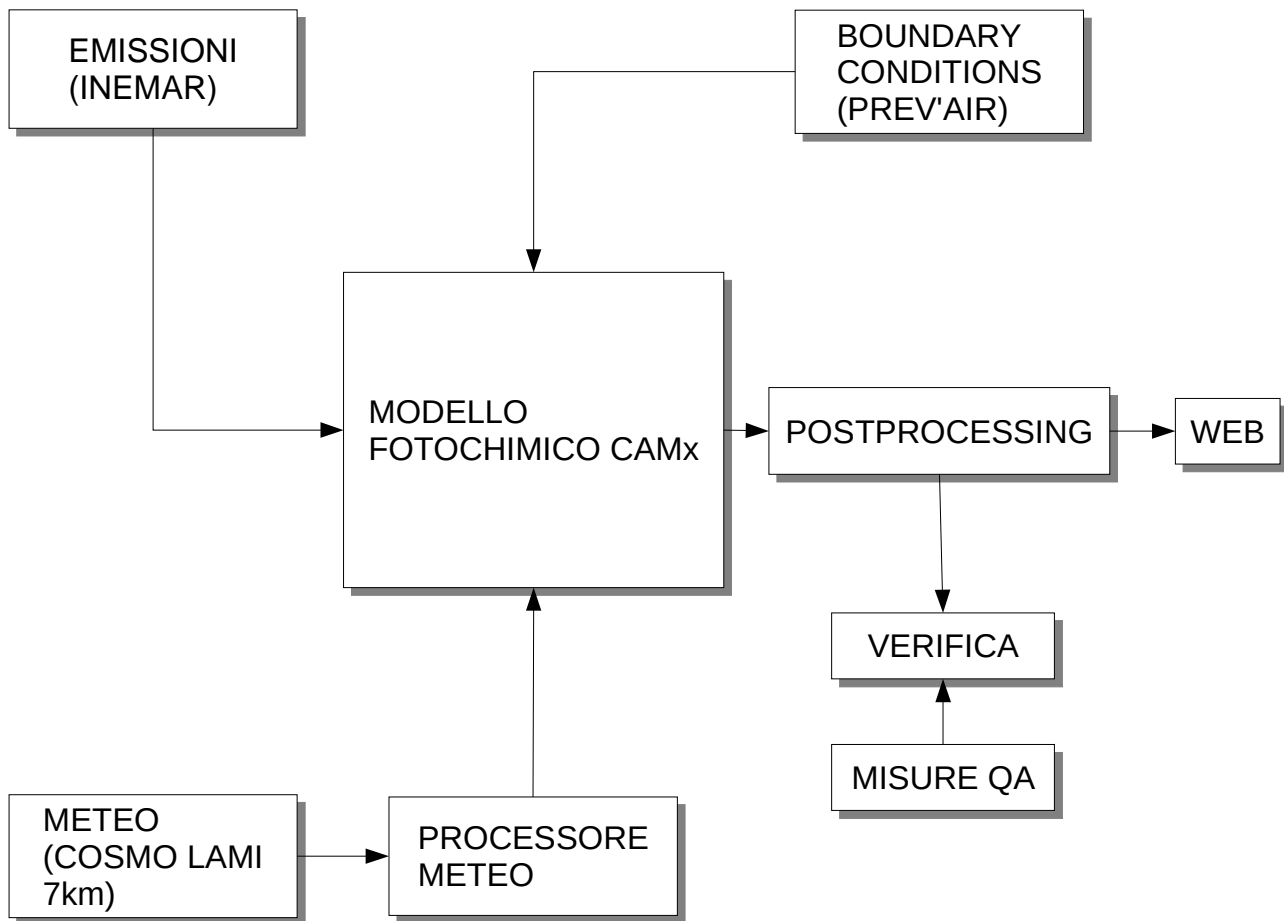


Fig. 1: Schema a blocchi della catena modellistica SPIAIR

Gli input meteorologici, indispensabili per il calcolo del trasporto e della dispersione degli inquinanti, derivano dal modello meteorologico a scala locale COSMO-LAMI. Le condizioni al contorno (boundary conditions), che quantificano il contributo proveniente dall'esterno del dominio di calcolo, sono fornite dal sistema modellistico per la qualità dell'aria PREV'AIR (<http://www2.prevair.org/>). Il dominio di calcolo di CAMx copre l'intera regione Veneto e parte di Friuli Venezia Giulia e Trentino Alto Adige, oltre alle intere provincie di Brescia e Mantova e alla porzione nord-orientale dell'Emilia Romagna; si tratta del quadrato di circa 250 km di lato con passo della griglia di calcolo pari a 4 km riportato nella seguente figura:

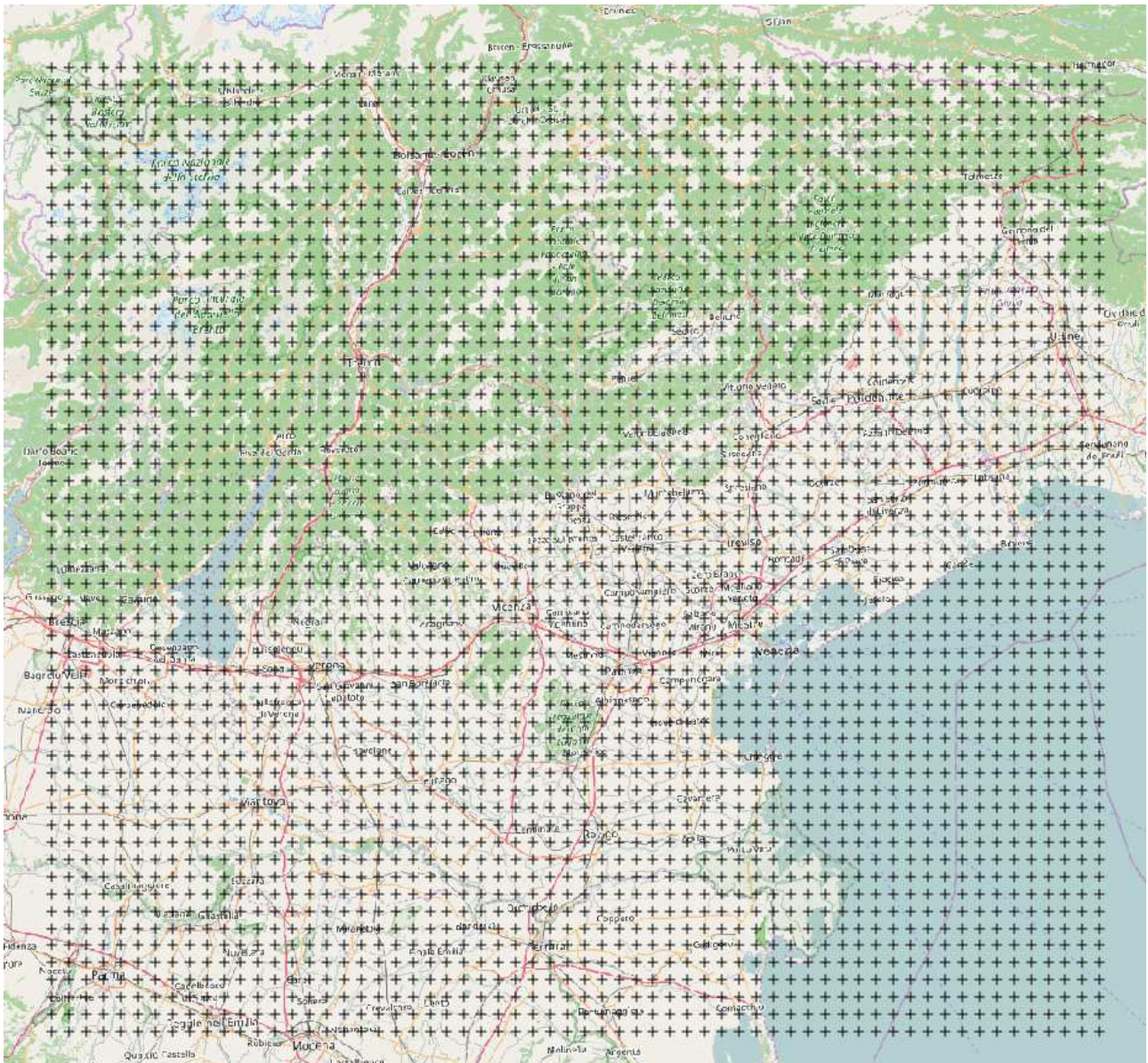


Fig. 2: Dominio del modello CAMx e griglia di calcolo

L'input emissivo all'interno del Veneto è ricavato dall'inventario INEMAR mentre nelle regioni confinanti sono stati utilizzati in parte i rispettivi inventari INEMAR e in parte gli scenari regionali proposti da GAINS Italy (<http://gains-it.bologna.enea.it/gains/IT/index.login>), disaggregati a livello locale sulla base di variabili "proxy" opportunamente ricostruite.

IL MODELLO METEOROLOGICO COSMO-LAMI

Il modello meteorologico Cosmo è stato sviluppato nel quadro del consorzio internazionale Cosmo (<http://www.cosmo-model.org/content/default.htm>). In ambito nazionale è stato stipulato un accordo "satellite", denominato LAMI (Limited Area Model Italia), per lo sviluppo e la gestione operativa delle catene numeriche previsionali nazionali in Italia. Nell'ambito di Lami, il Servizio IdroMeteoClima di Arpa Emilia-Romagna gestisce le catene Cosmo I7 e Cosmo I2, che forniscono previsioni numeriche sul territorio nazionale rispettivamente a 7 e 2.8 km di risoluzione spaziale (distanza tra due punti contigui della griglia di calcolo). La versione utilizzata per l'attuale implementazione del modello di dispersione CAMx è la COSMO I7 che copre un intervallo temporale di previsione di tre giorni. Gli archivi COSMO I7 sono scaricati ogni mattina dal server del Centro di calcolo CINECA di Bologna. Si tratta delle variabili meteorologiche tridimensionali (temperatura, vento, umidità relativa) interpolate sui principali livelli verticali isobarici, oltre a

precipitazione e copertura nuvolosa. Da queste grandezze di base, mediante un apposito processore sono derivate tutte le grandezze meteorologiche che servono al modello fotochimico CAMx.

L'INVENTARIO DELLE EMISSIONI

L'inventario delle emissioni in atmosfera rappresenta una raccolta coerente dei valori delle emissioni a livello regionale, provinciale e comunale nell'anno di riferimento, disaggregati per attività emissiva (ad es. trasporti, allevamenti, industria), combustibile utilizzato (benzina, gasolio, metano, ecc.), inquinante (NOx, CO, ecc.) e tipologia di emissione (puntuale ovvero convogliata, diffusa cioè non convogliata o riferita ad una determinata porzione di territorio, ecc.) Il software INEMAR consente di stimare le emissioni degli inquinanti atmosferici secondo la nomenclatura internazionale SNAP97 (Selected Nomenclature for Air Pollution) che si articola in Macrosettori, Settori ed Attività emissive, adottata nell'ambito delle linee guida EMEP/EEA. In Tabella 2 è riportata la classificazione per Macrosettore.

Tabella 2 Elenco e descrizione degli 11 Macrosettori della metodologia EMEP/EEA (nomenclatura SNAP97)

Macrosettore (SNAP97)	Descrizione
M01	Combustione - Energia e industria di trasformazione
M02	Combustione - Non industriale
M03	Combustione - Industria
M04	Processi Produttivi
M05	Estrazione, distribuzione combustibili fossili / geotermico
M06	Uso di solventi
M07	Trasporti Stradali
M08	Altre Sorgenti Mobili
M09	Trattamento e Smaltimento Rifiuti
M10	Agricoltura
M11	Altre sorgenti di Emissione ed Assorbimenti

La versione aggiornata dell'inventario INEMAR è consultabile dal sito ARPAV:

<http://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/aria/emissioni-di-inquinanti/inventario-emissioni>

LA VERIFICA DELLE PREVISIONI

Le previsioni prodotte dal sistema SPIAIR sono costantemente confrontate con le misure delle centraline di rilevamento della qualità dell'aria. Le verifiche effettuate hanno evidenziato per l'ozono un coefficiente di correlazione lineare con i valori misurati orari tra 0.6 e 0.8 e una tendenza ad una leggera sovrastima dei massimi orari su base giornaliera.