

Il sistema di Assimilazione Dati di tipo Ensemble

Nell'ultimo decennio il settore NWP (Numerical Weather Prediction) di maggiore sviluppo del Servizio Meteorologico dell'AM è stato quello della determinazione dello stato iniziale tramite l'assimilazione dati. Il settore dell'assimilazione dei dati (Data Assimilation) si occupa di trovare il migliore stato iniziale possibile dell'atmosfera considerando tutte le osservazioni raccolte a disposizione in una certa finestra temporale. Tali dati, irregolarmente distribuiti nello spazio e nel tempo, sono analizzati con l'impiego di algoritmi statistico-numeriche per ottenere la migliore stima dello stato dell'atmosfera (analisi), rappresentato su di un grigliato tridimensionale regolare ad un istante di tempo fissato. L'uso delle osservazioni per l'inizializzazione di un modello numerico è una peculiarità dei centri meteorologici operativi. Il Servizio Meteorologico dell'AM vanta un'esperienza più che decennale in questo campo che gli ha consentito di mantenere un ruolo di primo piano anche a livello mondiale. Inizialmente è stato implementato il metodo OI successivamente sostituito da uno schema variazionale del tipo 3DVAR (Bonavita M., Torrisi L., 2005, Meteor. And Atmos. Phys. Vol. 88, 39-52). Recentemente è stato implementato il Filtro di Kalman stocastico (Ensemble Kalman Filter, EnKF) (Bonavita, 2008, 2010). Per EnKF si intende una classe di algoritmi che negli ultimi anni hanno ricevuto una crescente attenzione quale possibili candidati alla sostituzione della generazione corrente di sistemi variazionali di assimilazione dati in ambito meteorologico ed oceanografico. La particolare versione di EnKF usata al COMET è nota come Local Ensemble Transform Kalman Filter (LETKF) ed è operativa dal 1 giugno 2011.

Il Servizio Meteorologico dell'AM è stato il primo ad utilizzare operativamente un sistema di assimilazione dati di tipo ensemble (non ibrido) per inizializzare un sistema di previsione deterministico regionale.

L'analisi COMET-LETKF è calcolata ogni 6 ore nel dominio Euro-Mediterraneo utilizzando 40 membri (ensemble) più un membro deterministico (controllo) con una risoluzione orizzontale di 0.0625° (~7 km) e 49 livelli verticali. Le variabili analizzate sono: temperatura, vento, pseudo-umidità (definita come il rapporto tra l'umidità e l'umidità di saturazione alla temperatura del background) e la pressione in superficie.

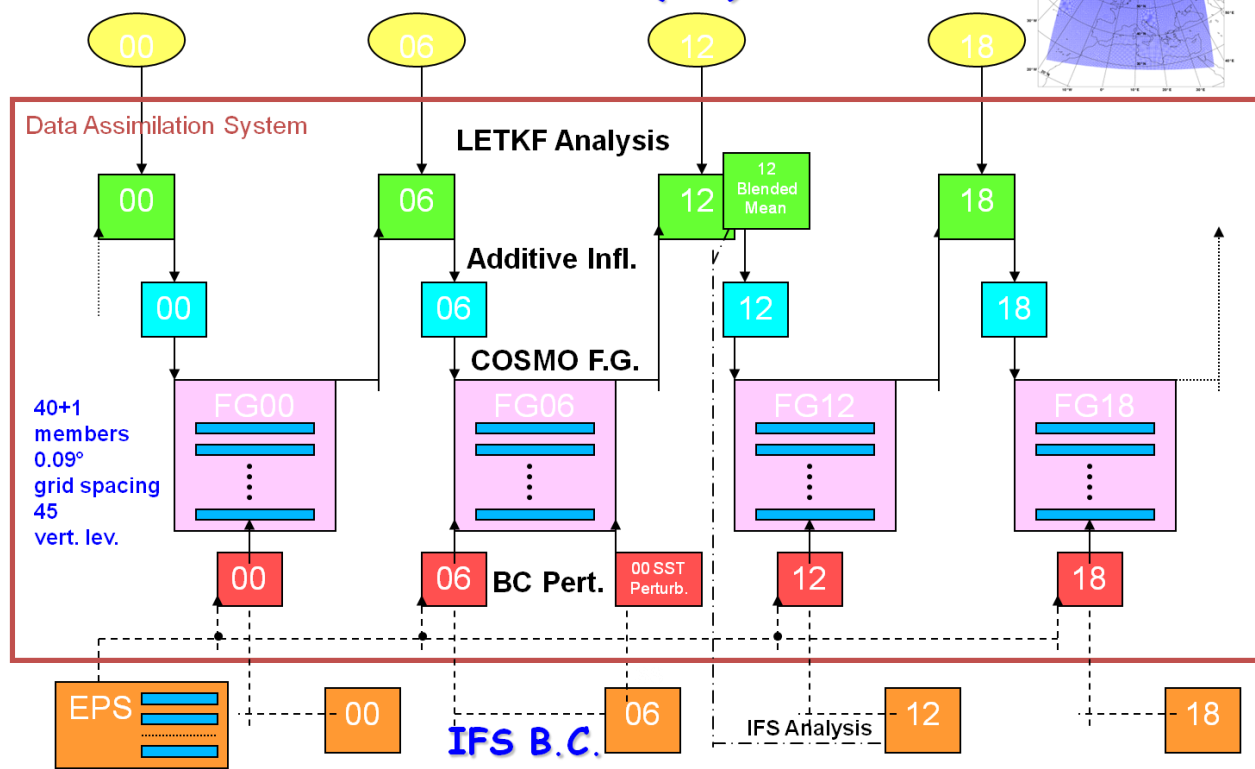
Le condizioni al contorno sono ottenute dalla previsione deterministica del modello globale ECMWF perturbata con i dati dell'ensemble di previsioni probabilistico EPS-ECMWF. Il sistema di assimilazione utilizza operativamente osservazioni di superficie (SYNOP, SHIP, BUOY, Wind-PROFILER, PILOT, RAOB), da aeroplano (AIREP, AMDAR, ACAR) e da satellite (AMV di Meteosat, venti da scatterometro di MetopA-B) e radianze (AMSUA/MHS di NOAA/MetopA-B, NPP di ATMS). Nuove osservazioni (temperatura e vento dai trasponder MODE-S, informazioni da stazioni GPS, profili di temperatura da IASI di NOAA/MetopA-B e osservazioni ad alta risoluzione provenienti dalla rete osservativa nazionale non convenzionale) sono attualmente in fase di monitoraggio in vista di un loro uso operativo nel prossimo futuro.

L'analisi COMET-LETKF viene utilizzata operativamente per inizializzare la corsa deterministica del modello COSMO nella configurazione COSMO-ME, ossia il modello COSMO integrato fino a 72 ore su una griglia con passo di circa 5 km (0.045°) e 45 livelli verticali, su un'area che copre l'Europa centro-meridionale ed il bacino del Mediterraneo con quattro corse al giorno (00, 06, 12, 18 UTC) e condizioni al contorno del modello IFS dell'ECMWF.

Il sistema di previsioni deterministiche del Servizio Meteorologico dell'AM prevede anche il modello COSMO a più alta risoluzione (configurazione COSMO-IT), operativo da ottobre 2006, in grado di risolvere la convezione intensa e utilizzato la previsione a brevissimo termine. Nello specifico COSMO-IT è integrato fino a 30/48 ore su una griglia innestata in COSMO-ME con passo di 2.2 km e 65 livelli verticali, che copre l'Italia, con quattro corse al giorno (00, 06, 12, 18 UTC) ed è inizializzato da una corsa di assimilazione di tipo nudging.

Pre-operational from Dec 2010. Operational from 1 June 2011

Observations ($\pm 6h$)



Schema a blocchi del sistema COMET-LETKF del Servizio Meteorologico dell'AM

Referenze

Bonavita M., Torrisi L., 2005, Meteor. And Atmos. Phys. Vol. 88, 39-52

Bonavita M, Torrisi L, Marcucci F. 2008. The ensemble Kalman filter in an operational regional NWP system: Preliminary results with real observations. *Q. J. R. Meteorol. Soc.* **134**, 1733-1744.

Bonavita M, Torrisi L, Marcucci F. 2010. Ensemble data assimilation with the CNMCA regional forecasting system. *Q. J. R. Meteorol. Soc.* **136**, 132-145.