

Modellistica meteo-marina a supporto del nowcasting durante le emergenze ambientali in mare

Enrico Ballaben [1]
Massimo Celio [2]
Dario B. Giaiotti [3]

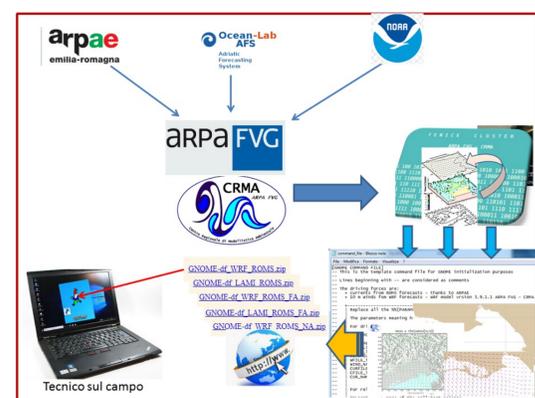
ARPA FVG - IPAS Sistema di risposta alle emergenze [1]
ARPA FVG - SOS Qualità' delle acque marine e di transizione [2]
ARPA FVG - Centro Regionale di Modellista Ambientale [3]

contatto: Dario B. Giaiotti (dario.giaiotti@arpa.fvg.it)

Introduzione

ARPA FVG [1] è parte attiva nella gestione delle emergenze ambientali marine, nelle aree di competenza della Regione Friuli Venezia Giulia, anche nel caso di incidenti rilevanti che hanno come conseguenza il rilascio di sostanze più leggere dell'acqua, come buona parte degli idrocarburi. L'attività viene svolta in coordinamento con le altre autorità preposte alla gestione di incidenti in mare. In questo contesto, l'Agenzia si avvale di un gruppo di suoi tecnici che intervengono sul luogo dell'incidente ed operano per limitare i danni all'ambiente, agendo direttamente o fornendo consulenza al personale preposto alla gestione dell'emergenza.

Adottare quanto prima possibile una soluzione per questo tipo di emergenze ambientali, ne aumenta grandemente l'efficacia. Essendo la dispersione e la rimozione di sostanze oleose presenti sulla superficie del mare determinata da due campi fondamentali, cioè le correnti marine di superficie ed il campo dei venti agenti sulla parte esposta all'aria dell'inquinante, è essenziale prevederne l'evoluzione nelle ore immediatamente successive al rilascio, ovvero eseguirne il nowcasting. Con questa consapevolezza, vengono utilizzate anche simulazioni numeriche, per prevedere l'evoluzione della dispersione delle sostanze inquinanti sversate in mare [2].



La scelta e l'implementazione del modello

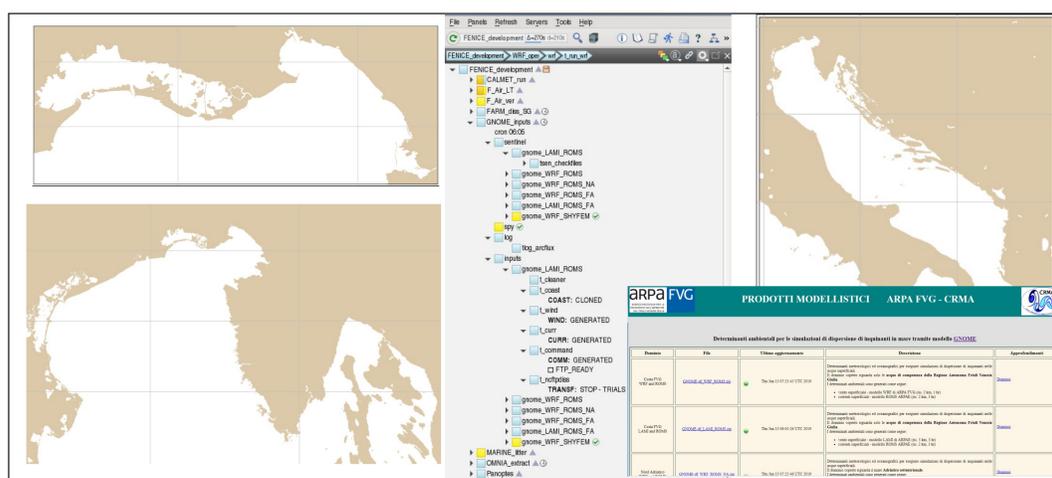
Il modello scelto per simulare la dispersione è il GNOME [3] del NOAA, che viene distribuito liberamente ed è impiegato da un gran numero di utenti in diverse condizioni operative. Si tratta di un modello lagrangiano a particelle. Il suo vantaggio è quello di essere veloce nell'esecuzione, non particolarmente complesso nella definizione della sorgente inquinante e di facile installazione su computer portatili. Proprio quello che serve per dare una prima risposta in caso di emergenza.

L'impiego operativo prevede che il CRMA (Centro Regionale di Modellistica Ambientale) di ARPA FVG quotidianamente prepari e metta a disposizione, sulla rete internet, tutti i file richiesti come input dal modello. Nello specifico si tratta di previsioni delle correnti marine superficiali, dei venti alla superficie del mare e dei profili della costa. All'occorrenza, il tecnico si connette ad una apposita pagina web e scarica un archivio compresso, un file zip, il quale contiene i determinanti fisici necessari alla simulazione ed un file di istruzioni che il modello usa per prepararsi automaticamente alla simulazione. All'operatore non resta altro che concentrarsi sulla definizione della sorgente emissiva. Con questo approccio, il compito del recupero dei dati esterni all'Agenzia e della generazione dei determinanti meteorologici ed oceanografici per l'area geografica oggetto della simulazione, che sono onerosi dal punto di vista computazionale e del traffico in rete, sono svolti dal centro di calcolo dell'Agenzia. Al computer portatile utilizzato dall'operatore non resta che eseguire la simulazione, impiegando pochi secondi.

Diversi domini per altrettanti ambiti di applicazione

L'ARPA della Regione Friuli Venezia Giulia ha competenza sulle acque marine afferenti all'area amministrativa regionale, ma la dispersione degli inquinanti, così come l'occorrenza degli incidenti, non rispettano confini amministrativi. Inoltre, con in mente lo spirito collaborativo e di potenziale coinvolgimento dei tecnici di ARPA FVG su problemi di portata sovra regionale, sono stati pensati più domini di applicazione del modello GNOME. Per ciascuno di essi vengono generati i determinanti oceanografici e quelli atmosferici richiesti dal modello dispersivo con una adeguata risoluzione spaziale e temporale, oltre ai profili di costa aventi congruente dettaglio.

Attualmente sono operativi tre domini di calcolo: il dominio costa e lagune del Friuli Venezia Giulia, il dominio Adriatico settentrionale e il dominio Adriatico.



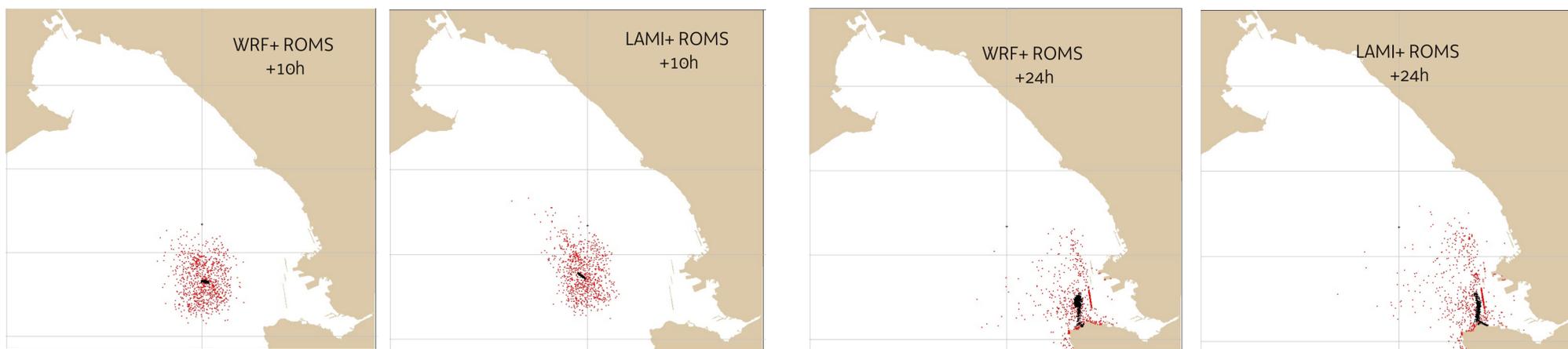
Valutazione dell'incertezza negli scenari simulati

Per essere utile, una simulazione numerica di un processo deterministico e complesso, come lo sversamento di un idrocarburo in mare, deve essere accompagnata dal grado di affidabilità che si può associare a ciascun dettaglio della simulazione. Il modello GNOME permette di calcolare, oltre alla traiettoria deterministica di ciascuna particella detta "best guess", visualizzata con punti di colore nero, anche una stima dell'incertezza delle traiettorie detta "minimum regret", che il modello presenta con punti di colore rosso, alla quale si attribuisce il 90% di probabilità di evoluzione della dispersione.

Per aggiungere ulteriori informazioni utili alla valutazione della plausibilità della simulazione, ARPA FVG esegue più scenari dispersivi con combinazioni di venti superficiali generati da modelli meteorologici distinti, LAMI e WRF. In questo modo l'utente filane ha a disposizione due diversi scenari ciascuno dei quali avente al sua incertezza.

Negli sviluppi attualmente in corso per migliorare il sistema, saranno impiegate combinazioni di più di un campo di correnti marine. Permettendo così di giungere a sei scenari dispersivi per ciascun dominio di calcolo.

A tale proposito si veda l'evoluzione di due simulazioni eseguire per la stessa sorgente ma con campi di venti diversi e medesime correnti marine. Per ciascun stato di avanzamento della previsione l'operatore può confrontare gli scenari e individuare quello peggiore o quello più conservativo per il rischio che sta valutando. Vedasi il passaggio al meridiano o il deposito sulla costa.



La sinergia tra Enti ed Agenzie per l'ambiente

Lo strumento modellistico di cui si è dotata ARPA FVG è il frutto del lavoro sinergico condotto da più enti. In particolare il merito dello sviluppo del modello GNOME, con le sue peculiari caratteristiche computazionali e di presentazione dei risultati, è del Office of Response and Restorations della NOAA [4], il quale distribuisce il codice del modello e il cui personale si è reso disponibile ad interagire con i modellisti del CRMA per l'implementazione in ARPA FVG. Essenziale è stata anche l'esperienza trasmessa dai colleghi di ARPA ER [5] e la loro disponibilità a condividere operativamente un insieme completo di determinati oceanografici e meteorologici. Il valore aggiunto dato dal CRMA è già stato illustrato nelle sezioni precedenti. Con questo spirito collaborativo è possibile dotare le Agenzie ambientali di strumenti all'avanguardia, che difficilmente sono realizzabili con risorse, soprattutto umane, limitate.

Bibliografia e Sitografia

- [1] ARPA FVG <http://www.arpa.fvg.it/cms/>
- [2] ARPA FVG e la modellistica ambientale a supporto delle emergenze ambientali http://www.arpa.fvg.it/cms/tema/aria/notizie/2018/news/notizia0011_2018.html
- [3] Modello GNOME del NOAA <https://response.restoration.noaa.gov/oil-and-chemical-spills/oil-spills/response-tools/gnome.html>
- [4] NOAA Office of Response and Restoration <https://response.restoration.noaa.gov/oil-and-chemical-spills/oil-spills/response-tools/gnome.html>
- [5] ARPA ER <https://www.arpa.e.it/>