

T2.4.5. Rapporto sul rafforzamento della modellistica meteorologica

Regione Liguria (ARPAL)

2020



Il presente lavoro è stato sviluppato nell'ambito dell'attività A4 «Potenziamento della modellistica meteorologica, idrologica e idraulica» del progetto PROTERINA-3Évolution

Sommario

1. Introduzione	3
2. Potenziamento della modellistica meteorologica, idrologica ed idraulica.....	3
Bibliografia	7

1. Introduzione

La costruzione di un multi-model ensemble di modelli meteorologici risponde all'esigenza di sfruttare l'informazione fornita da diversi modelli deterministici ad alta risoluzione operativi presso i centri meteorologici regionali dell'area di cooperazione transfrontaliera, da un lato per una migliore caratterizzazione della predicibilità di fenomeni atmosferici su piccola scala quali quelli convettivi, dall'altro per introdurre un approccio probabilistico alla previsione dei fenomeni meteorologici intensi, in particolare di tipo temporalesco.

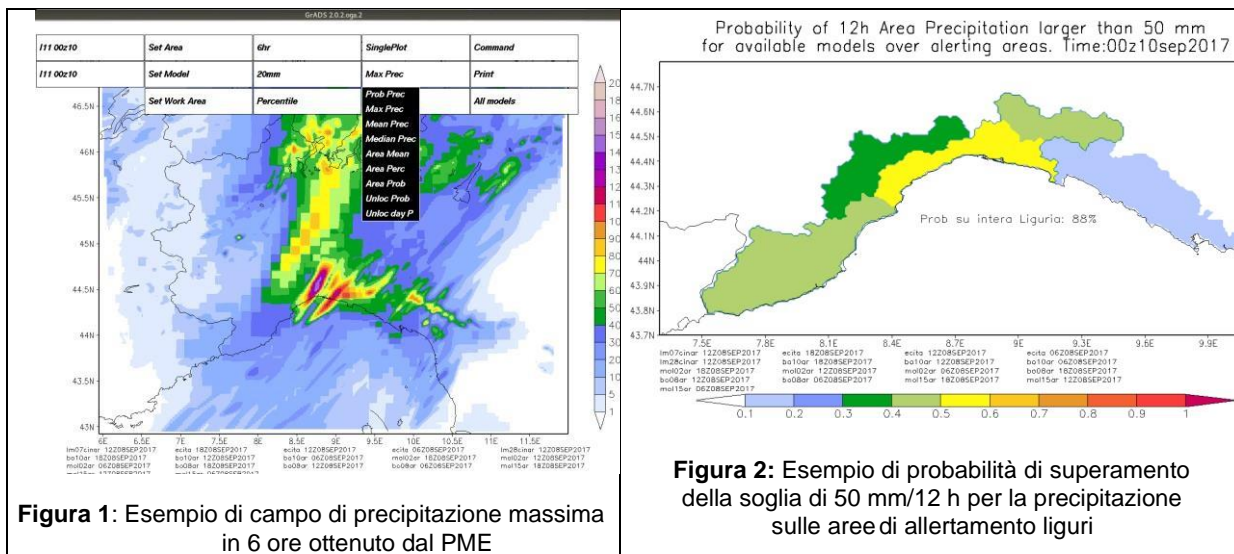
2. Potenziamento della modellistica meteorologica, idrologica ed idraulica

Presso ARPAL in particolare è stato sviluppato un Poor Man's Ensemble (PME) operativo capace di fornire previsioni probabilistiche di alcune variabili atmosferiche di interesse utilizzando diversi modelli numerici ad alta risoluzione disponibili nell'ambito delle attività del sistema di protezione civile italiano.

Per la variabile precipitazione il sistema è in grado di fornire variabili statistiche sia su un grigliato comune alla risoluzione di 1 km, sia sulle aree di allertamento, sia su finestre mobili di 10x10 km² all'interno delle aree di allertamento. L'interfaccia grafica nativa è basata sul software GrADS (Grid Analysis and Display System) e permette all'utente di selezionare le variabili di interesse (ad esempio precipitazione media e massima su un dato intervallo di tempo, sia puntuale sia mediata su aree predefinite, probabilità di superamento di determinate soglie, percentili, cluster rappresentativi di eventuali scenari di precipitazione descritti in modo simile da diversi modelli, ecc.; si vedano ad es. Figura 1 e Figura 2). L'utente ha inoltre la possibilità di includere o escludere determinati modelli e di decidere la finestra temporale entro cui considerare modelli deterministici inizializzati a istanti diversi. L'interesse è infatti quello di massimizzare lo spread dell'ensemble in modo da tener conto degli eventi estremi, in genere descritti da un sottoinsieme di membri dell'ensemble e non necessariamente dai più recenti. Il sistema di ensemble è stato costruito con il focus

principale sulla precipitazione, tuttavia anche altre variabili di interesse quali temperatura a 2 m e vento a 10 m sul livello del terreno sono incluse, con la possibilità di visualizzazione tramite spaghetti plot.

I membri del PME sono rappresentati da modelli ad area limitata sviluppati e mantenuti nell'ambito del sistema di protezione civile italiano. Sono considerati principalmente i modelli non idrostatici disponibili con risoluzione orizzontale tra 1 e 3 km (diverse versioni di Moloch - ARPAL e ISAC CNR - inizializzate con i modelli globali IFS- ECMWF o GFS; WRF gestito da Fondazione CIMA; COSMO Italia), a cui si affiancano modelli idrostatici con risoluzione fino a 8 km (BOLAM - ARPAL, COSMO Italia). Il sistema è in grado di gestire modelli inizializzati a diverse scadenze, in questo modo permettendo di disporre di un numero di elementi dell'ensemble dell'ordine di 20 - 30 membri.



Una descrizione approfondita del sistema sviluppato per la Regione Liguria e della sua verifica per un periodo di 3 anni è disponibile in Corazza et al. (2018). L'ensemble ha dato prova di fornire un valore aggiunto rispetto ad ognuno dei membri che lo compongono e dal punto di vista dell'operatività ha permesso di aumentare drasticamente l'affidabilità nella fornitura dei prodotti. La mancanza, infatti, di uno o più membri può essere gestita in modo da permettere comunque la fornitura dei prodotti operativi forniti dall'ensemble.

Il confronto degli output statistici dell'ensemble con le misure di precipitazione ottenute dalla rete regionale per un periodo di tre anni ha mostrato risultati incoraggianti, in particolare nella rappresentazione della probabilità di accadimento delle precipitazioni. Per le soglie di precipitazione più elevate (50 mm/3h) i risultati sono più rumorosi, da un lato per il numero più limitato di eventi utili per l'analisi statistica, dall'altro perché nell'ensemble sono stati considerati allo stesso modo modelli idrostatici e non idrostatici con convezione esplicita, mentre solo i secondi sono in grado di riprodurre in modo realistico i fenomeni di convezione

umida profonda associati alle precipitazioni più intense. Pertanto, nello sviluppo dell'ensemble particolare attenzione è stata data all'inclusione del maggior numero possibile di modelli non idrostatici ad alta risoluzione, con diversa inizializzazione e con diversi schemi fisici, nel tentativo di massimizzare la descrizione delle instabilità convettive.

Il sistema di PME sviluppato da ARPAL è stato presentato nel maggio 2018 al workshop annuale del progetto HyMeX (HYdrological cycle in the Mediterranean EXperiment) svoltosi a Lecce dal 29 maggio al 2 giugno scorsi, un programma di ricerca internazionale proposto dalla comunità scientifica francese nel 2007 con l'obiettivo di una miglior comprensione, quantificazione e modellizzazione sul ciclo idrologico del Mediterraneo, anche attraverso l'organizzazione di specifiche campagne intensive di misura, con particolare riguardo alla predicibilità e all'evoluzione degli eventi meteorologici estremi.

Il progetto PROTERINA ha permesso di consolidare lo sviluppo del PME di ARPAL, in particolare consentendo di aggiungere diverse funzioni di primaria importanza, quali ad esempio il sistema di clustering delle precipitazioni e le funzioni per il calcolo della probabilità di superamento di soglie di precipitazioni su finestra mobile nello spazio e nel tempo. Nell'ambito del progetto ha inoltre assunto particolare rilevanza la necessità di rendere disponibile il sistema per regioni diverse dalla Liguria, in modo da permettere ai partner di usufruire operativamente dei prodotti forniti dall'ensemble. Si è scelto di evitare la duplicazione delle procedure di accesso ai dati dei modelli operativi presso i diversi partner del progetto, accentrando la fornitura dei servizi presso ARPAL. A tal fine è stata elaborata nel corso del progetto una interfaccia grafica web in grado di rendere accessibili ai partner le mappe prodotte su ogni regione.

L'interfaccia è disponibile alla pagina: <http://servizi-meteorologia.arpal.gov.it/servizio/ensemble/Mappe> per le aree di allertamento della Regione Toscana, la Regione Sardegna e la parte orientale della Provenza vengono prodotte operativamente ogni 6 ore, non appena nuove corse delle catene modellistiche sono disponibili.

I prodotti sono relativi alla precipitazione e comprendono la media areale sulle aree di allertamento, il valore massimo sul grigliato comune di 1 km di risoluzione orizzontale, la probabilità di superamento di tre soglie distinte su grigliato e la probabilità di superamento delle stesse soglie per la precipitazione su finestra mobile di 10x10 km² nello spazio e nel tempo (alcuni esempi sono riportati in Figura 3 Figura 4 Figura 5).

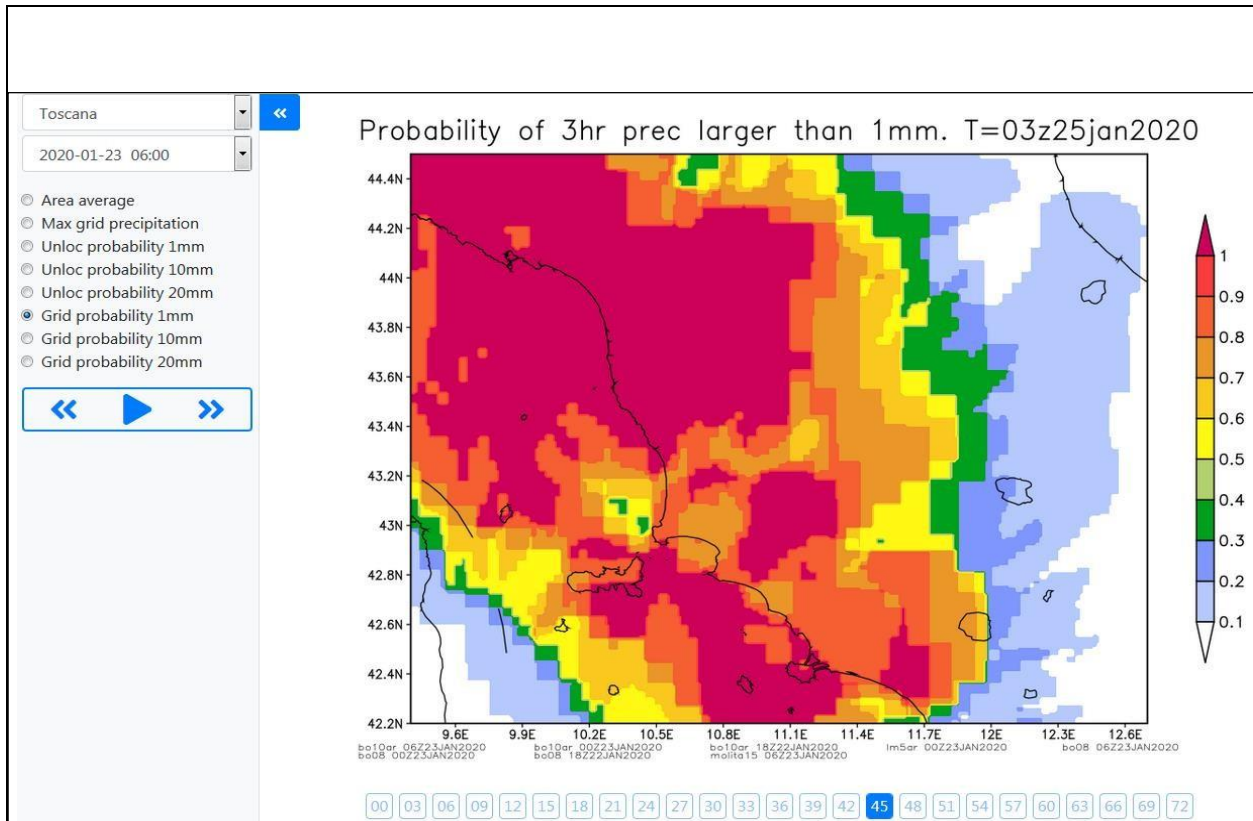


Figura 3: Esempio di campo di precipitazione massima in 6 ore ottenuto dal PME

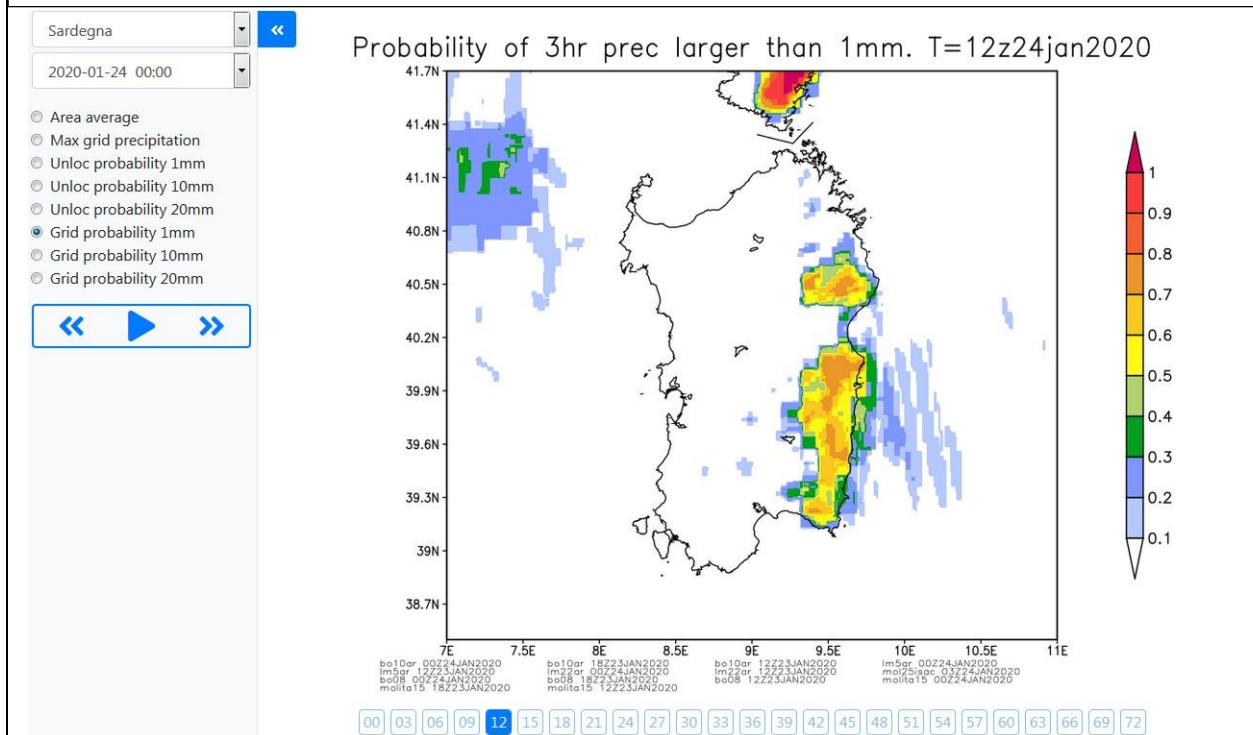
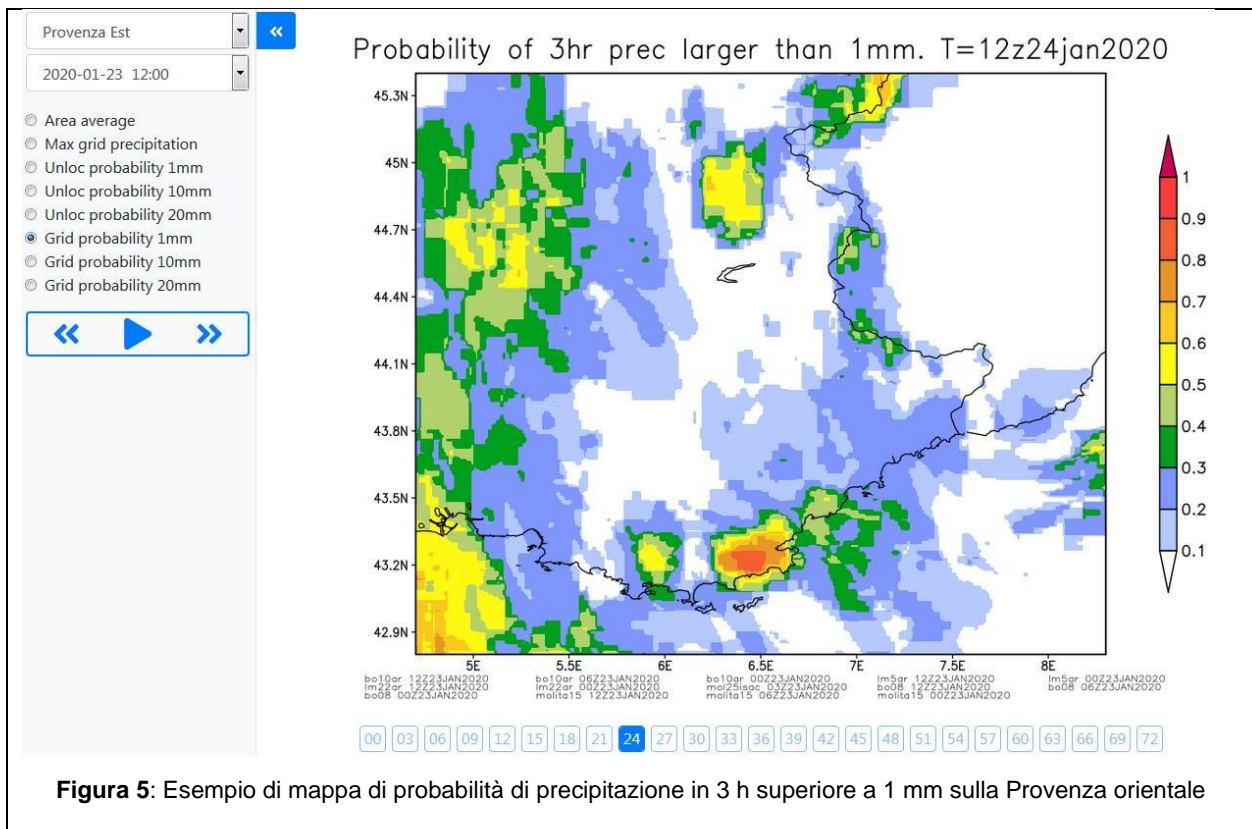


Figura 4: Esempio di mappa di probabilità di precipitazione in 3 h superiore a 1 mm sulla Sardegna



L'interfaccia è accessibile ai partner tramite password fornita separatamente. L'utilizzo operativo consente di visualizzare le ultime uscite disponibili, così come lo storico della settimana precedente. Un archivio è conservato presso ARPAL.

Il lavoro ha permesso anche la realizzazione di interfacce interattive per ognuna delle aree considerate. Si è scelto tuttavia di privilegiare la diffusione via web per evitare di duplicare le procedure di gestione dei modelli operativi presso ognuno dei partner. La diversificazione delle interfacce ha comportato lo sviluppo di un sistema di gestione delle catene modellistiche da considerare caso per caso, in modo da evitare di utilizzare i modelli operativi i cui domini non includessero le aree considerate.

Bibliografia

Corazza M., Sacchetti D., Antonelli M., Drofa O. (2018): The ARPAL operational high resolution Poor Man's Ensemble, description and validation, Atmospheric Research, Vol 203, 1 – 15, ISSN 0169-8095, <https://doi.org/10.1016/j.atmosres.2017.11.031>



MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale