



## PROMUOVERE LA METEOROLOGIA PER MIGLIORARE LE PREVISIONI NUMERICHE A LIVELLO GLOBALE

Il Centro Europeo per le previsioni meteorologiche a medio termine (ECMWF) è un'organizzazione intergovernativa fondata il 1° novembre 1975 con la missione principale di promuovere la meteorologia per migliorare le previsioni numeriche. Il Centro vanta 23 Stati membri e 12 Stati cooperanti e dà lavoro a oltre 450 dipendenti a livello internazionale in tre sedi. Ha il doppio ruolo di istituto di ricerca e servizio operativo 24 ore su 24, 7 giorni su 7, che produce previsioni meteorologiche numeriche globali e altri dati per i suoi Stati membri e cooperanti e il resto della comunità. Il Centro offre inoltre un catalogo di dati previsionali disponibili sotto vari tipi di licenze, tra cui licenze commerciali, e una gamma sempre più vasta di grafici e dati aperti (open data). Tra le altre attività strategiche figurano il mantenimento di un archivio di dati, la formazione specializzata e l'assistenza all'Organizzazione Meteorologica Mondiale (OMM) nell'attuazione dei suoi programmi.

L'ECMWF contribuisce inoltre a fornire informazioni ambientali per conto dell'Unione Europea (UE) attraverso la sua partecipazione al programma Copernicus, che comprende informazioni climatiche, sulla composizione dell'atmosfera, sul pericolo d'incendi e sulle inondazioni. Attraverso l'iniziativa UE Destination Earth, sviluppata congiuntamente da ESA, EUMETSAT e ECMWF e finanziata dalla Commissione Europea, l'ECMWF è impegnato nella creazione di "gemelli digitali" (digital twins) del sistema Terra, a sostegno delle politiche di adattamento ai cambiamenti climatici e dei processi decisionali per ridurre gli impatti di eventi estremi.

**CENTRO EUROPEO PER LE PREVISIONI METEOROLOGICHE A MEDIO TERMINE (ECMWF)**



**L'ECMWF è stato istituito come un'importante iniziativa per la cooperazione tecnico-scientifica europea in meteorologia, basata su un centro di calcolo ad alte prestazioni, una forza lavoro tecnico-scientifica, la produzione di previsioni meteorologiche a medio termine e relative attività di ricerca e sviluppo. L'approccio collaborativo dell'ECMWF rimane fino ad oggi un fattore determinante per il suo successo e aiuta il Centro a proseguire nello sviluppo di modelli e nella risposta alle esigenze in costante evoluzione degli utenti.**

---

## **Previsioni meteorologiche numeriche globali dell'ECMWF**

### **Un sistema di previsioni integrato**

L'Integrated Forecasting System (IFS) dell'ECMWF produce previsioni per diversi intervalli temporali al fine di soddisfare le diverse esigenze degli utenti, oltre a fornire aspetti fondamentali dell'evoluzione delle previsioni e delle relative incertezze. Vengono studiati prodotti specifici per mettere in luce eventi meteorologici estremi tra cui, ad esempio, i cicloni tropicali e le ondate di calore.

Le previsioni coprono il medio termine (fino a 15 giorni), il termine "esteso" (extended range, fino a 46 giorni) e il lungo termine (fino a un anno).

### **Previsioni di ensemble**

Ogni previsione a medio termine dell'ECMWF è composta da un insieme (ensemble) di 51 membri a una risoluzione orizzontale di 9 km che copre un periodo fino a 15 giorni.

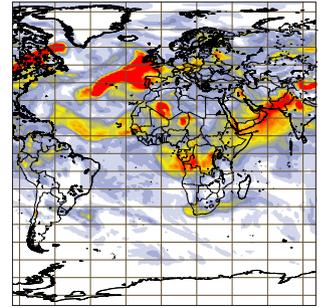
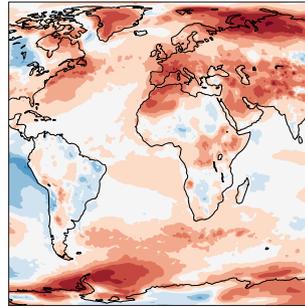
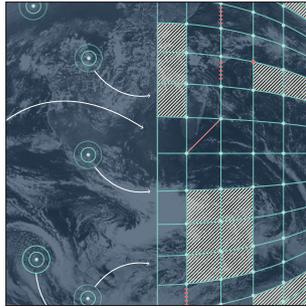
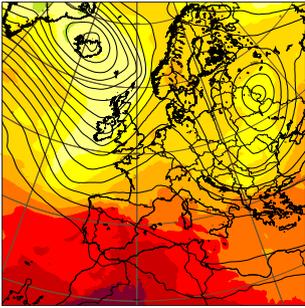
Le previsioni meteorologiche che coprono il termine "esteso" si basano su un ensemble di 101 membri e

mostrano i cambiamenti meteorologici previsti di settimana in settimana, fino ad un massimo di 46 giorni.

Le previsioni a lungo termine, chiamate anche previsioni stagionali, vengono emesse principalmente fino a sette mesi. Anche queste previsioni sono basate su un ensemble e forniscono le condizioni atmosferiche, terrestri e oceaniche future imediate su un periodo da uno a tre mesi. Le previsioni a lungo termine dell'ECMWF confluiscono anche nelle pagine web delle previsioni stagionali del servizio relativo ai cambiamenti climatici di Copernicus (C3S) dell'UE implementato dall'ECMWF. In queste pagine sono mostrate le previsioni stagionali per una serie di parametri prodotte da otto centri, tra cui l'ECMWF, e grafici C3S stagionali che combinano i vari sistemi di previsione.

### **Valutazione dell'incertezza**

Le previsioni meteorologiche basate sull'ensemble descrivono la gamma di possibili scenari e la loro probabilità di insorgenza. Consentono e supportano una pianificazione informata e un processo decisionale per i policy-maker e i servizi di emergenza, nonché per il settore commerciale e i cittadini.



---

## Plasmare il futuro del supercomputing nelle previsioni meteorologiche numeriche

ECMWF gestisce un centro di calcolo ad alte prestazioni (high-performance computing, HPC) di livello mondiale per le previsioni meteorologiche fin dall'installazione del suo primo supercomputer CRAY-1 nel 1978. Il sistema attuale comprende quattro cluster Atos BullSequana XH2000 ed è ospitato nel centro di calcolo dell'ECMWF in Italia, a Bologna.

Le risorse di calcolo disponibili sono assegnate alle attività operative (25%), al programma di ricerca dell'ECMWF (50%) e al carico di lavoro degli Stati membri dell'ECMWF (25%). L'accento viene posto sulla produzione operativa

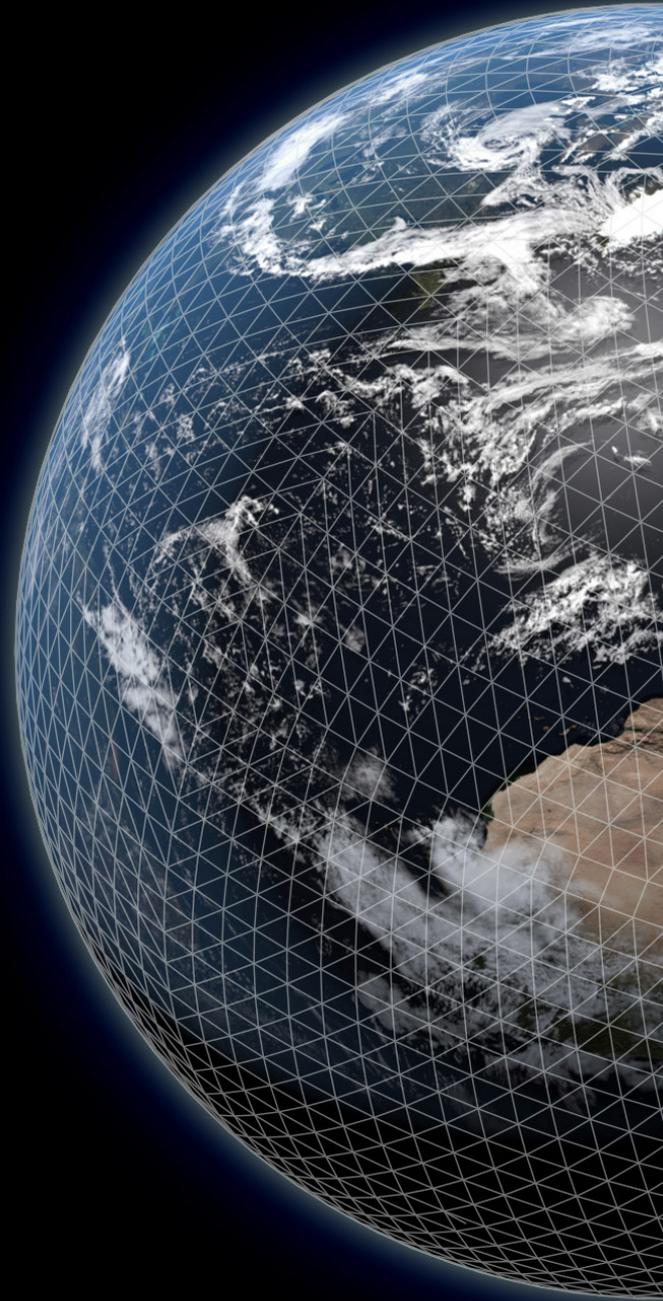
delle previsioni in base a una pianificazione rigorosa, per un servizio utenti di qualità, utilizzando le risorse HPC in modo efficace e mantenendo un livello di utilizzo molto elevato.

---

## Analisi del machine learning nelle previsioni meteorologiche numeriche

Man mano che i volumi di dati aumentano e crescono le richieste di elaborazione a basso consumo energetico, il machine learning (ML) acquisisce un ruolo fondamentale nelle previsioni meteorologiche numeriche (NWP) e più in generale, nella modellazione del sistema Terra e della sua evoluzione. Riconoscendo le opportunità, ma anche le sfide che questo comporta, l'ECMWF sta intensificando lo sviluppo in questo settore in collaborazione con i suoi Stati membri.





## Costruire partnership efficaci

Fin dalla sua creazione nel 1975, l'ECMWF ha beneficiato del sostegno di un numero crescente di Stati membri e cooperanti: supporto finanziario, nella cooperazione scientifica e nella condivisione di competenze. L'ECMWF ha inoltre esteso il suo approccio collaborativo attraverso diversi tipi di partnership con servizi meteorologici, centri di ricerca, università e agenzie spaziali in Europa, Stati Uniti, Cina, Brasile, Giappone e inoltre attraverso l'Organizzazione Meteorologica Mondiale (OMM). Pur essendo un organismo indipendente, l'ECMWF vanta una partnership consolidata con l'Unione Europea. I fondi per la ricerca dell'Unione Europea hanno consentito al Centro di migliorare le proprie competenze in settori che includono la scalabilità e le previsioni stagionali. L'ECMWF gestisce due servizi di Copernicus, programma di punta dell'Unione Europea per i cambiamenti climatici e il monitoraggio atmosferico, oltre a far parte dell'iniziativa Destination Earth dell'Unione Europea per la creazione di un "gemello digitale" della Terra.



Reading, Regno Unito; Bologna, Italia; Bonn, Germania  
[www.ecmwf.int](http://www.ecmwf.int)