

# MODELLO METEOROLOGICO: COS' È E A CHE COSA SERVE?

Claudio Cassardo, Federico Spanna

La meteorologia ha assunto un ruolo sempre più importante nella vita quotidiana. Inoltre, il continuo sviluppo della ricerca scientifica ha reso disponibili strumenti modellistici numerici più accurati e sofisticati in grado di coadiuvare previsori e scienziati nell'interpretazione del tempo meteorologico. Il contemporaneo sviluppo di internet e delle reti sta inondando di prodotti il pubblico, senza che però sia cresciuta di pari passo la consapevolezza necessaria per saper discriminare le informazioni utili da quelle accessorie, o talora anche dannose.

Il concetto di modello riveste oggi una grande importanza in tutte le discipline scientifiche.

Un modello meteorologico è costituito da una serie di equazioni prognostiche per le principali variabili meteorologiche (velocità del vento, temperatura, umidità e pressione), che includono le equazioni della conservazione di quantità di moto, energia e acqua, e l'equazione di stato, alle quali si aggiungono delle equazioni semplificate che tengono conto di tutta una serie di fenomeni che avvengono a scale troppo piccole rispetto alla risoluzione del modello. Dando alcuni valori iniziali realistici a ciascuna

variabile del modello e impostando le condizioni al contorno, si possono risolvere numericamente queste equazioni, ottenendo una stima dei parametri termodinamici e dinamici più rilevanti in atmosfera o nel sistema terrestre. Questo approccio, usato con poco successo per la prima volta da Richardson (1922), fu successivamente ripreso e perfezionato da Charney *et al.*, (1950), ed il successo di questo ultimo tentativo aprì la strada all'uso del computer elettronico per le previsioni meteorologiche.

Da allora, la risoluzione dei modelli meteorologici è continuamente aumen-

tata, e ormai gli attuali modelli meteorologici globali possono analizzare territori con passi griglia di circa 10 km. Per ottenere una risoluzione maggiore, esistono altri modelli, detti ad area limitata oppure alla mesoscala, che studiano soltanto una porzione di atmosfera; questi ultimi modelli possono, a parità di risorse di calcolo, dettagliare maggiormente la previsione, risolvendo anche processi a scala più piccola del grigliato dei modelli globali, su passi griglia dell'ordine di 1 km, o anche meno, ma non possono essere fatti girare a lungo come i globali.

Normalmente le simulazioni dei modelli globali riguardano 15-30 giorni,

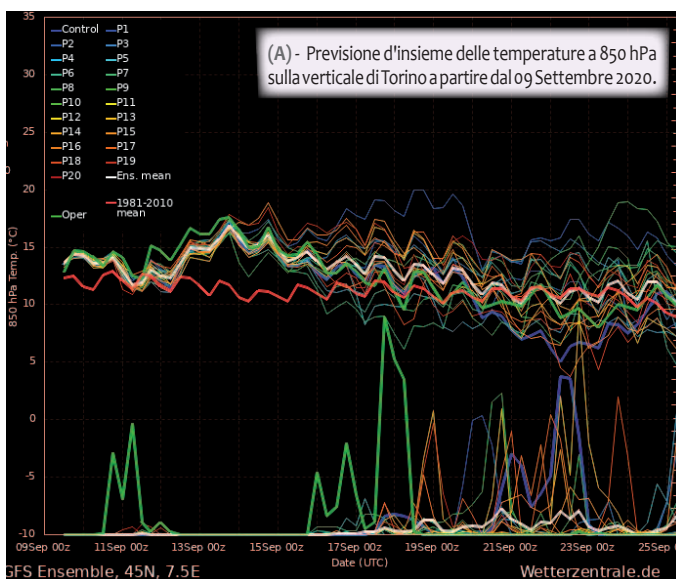
Anche se uno potrebbe eseguire una simulazione di diversi mesi ed analizzarne i risultati, il problema è che tali risultati diventerebbero completamente svincolati dall'andamento reale dopo alcuni giorni, per cui non avrebbero alcuna utilità pratica.

Al fine di stabilire il grado di affidabilità di una previsione deterministica è stata sviluppata una nuova tecnica di previsione nella quale si integrano simultaneamente più stati dell'atmosfera caratterizzati da condizioni iniziali che differiscono di poco l'una dall'altra. Con questa nuova tecnica, nota con il nome di *ensemble predictions* (previsioni d'insieme), lo scenario meteorologico

previsto è quindi legato alla frequenza con cui il pattern atmosferico ricorre nella gamma di tutte le previsioni calcolate (A). Tale sistema diventa particolarmente utile quando si verificano transizioni nei regimi meteorologici più difficilmente prevedibili: infatti, le previsioni di insieme permettono quindi ai previsori di valutare i possibili risultati stimandone le possibilità di accadimento. Inoltre l'analisi del comportamento delle diverse corse permette anche di riuscire a stabilire quando si esce dalla "fine-

stra previsionale", di solito estesa tra 2-3 e normalmente limitata a non oltre i 7 giorni (B).

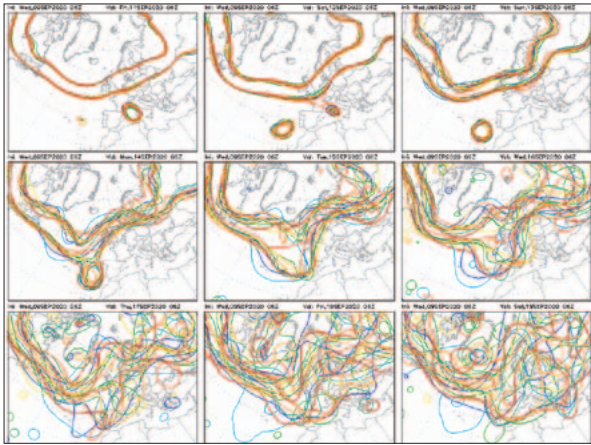
Per le applicazioni agricole le informazioni meteo previsionali sono chiaramente di estrema importanza sia per interpretare e misurare i fenomeni che si verificano sia per comprenderne la distribuzione territoriale. La programmazione degli interventi in agricoltura ai fini dell'applicazione ottimale delle tecniche di coltivazione, non può ormai prescindere dalla conoscenza di quanto presumibilmente avverrà nei giorni a seguire. Inoltre molti strumenti di sup-



mentre quelle dei modelli alla mesoscala si limitano a 3-5 giorni, dopo di che divengono inaffidabili.

## Attendibilità dei modelli:

Quanto sono attendibili le previsioni dei modelli meteorologici? Purtroppo la natura del comportamento dell'atmosfera è caotica, perchè le equazioni che regolano la dinamica atmosferica sono non lineari. Questa scoperta, fatta da Lorenz nel 1972, rende di fatto impossibile effettuare previsioni meteorologiche precise a lungo termine.



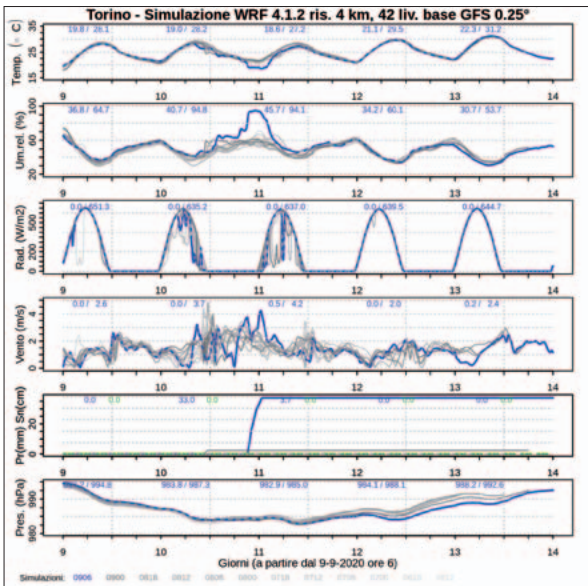
(B) - Previsione d'insieme di quote con pressione di 500 hPa elaborate con modello di circolazione generale GFR (Global Forecasting System).

porto alle decisioni ad esempio legati alla difesa fitosanitaria, al diserbo, alla gestione delle tecniche agronomiche e della risorsa idrica, si avvantaggerebbero, per il loro scopo previsionale, di dati numerici a cadenza anche oraria, legati alle principali variabili atmosferiche. In questo senso la modellistica meteorologica è l'unico strumento in grado di poter fornire tali informazioni. Tuttavia l'utilizzo di tali dati previsionali numerici legate ad un determinato territorio deve essere preceduto da un'attenta ed approfondita fase di validazione e calibrazione per evitare di fornire indicazioni operative errate o fuorvianti al mondo agricolo che potrebbero compromettere il risultato produttivo.

I messaggi ed i servizi forniti dovrebbero sempre essere accompagnati

lato è innegabile e doveroso utilizzare un linguaggio scivo da tecnicismi e comprensibile dall'utente, dall'altro è altrettanto doveroso non banalizzare l'informazione stessa, riducendone la potenzialità esplicativa. Con queste parole vogliamo qui ribadire l'importanza della spiegazione delle previsioni stesse, soprattutto quando esse riguardano un territorio complesso dal punto di vista orografico e geografico, quale ad esempio quello del Piemonte, o comunque di tutto il territorio nazionale.

L'informazione contenuta in un testo permette infatti di esplicitare le diversificazioni territoriali e la sequenza temporale dei fenomeni previsti attraverso l'uso del linguaggio in maniera più completa ed esauriente di quanto non possano fare icone grafiche, magari anche accattivanti nelle forme e nei colori, ma poco indicative dell'evoluzione dei fenomeni e della tipologia del tempo (D). Allo stesso modo, anche a livello educativo, si vuole sottolineare come sia necessario fornire le previsioni meteorologiche solamente per il periodo in cui esse hanno una validità, e che non sempre può quantificarsi in un numero fisso di giornate. Chi scrive trova, infatti, del tutto diseducativa l'informazione fornita



(C) - Multimeteorogramma relativo alle previsioni a Torino, permette una verifica della stabilità delle proiezioni modellistiche formulate.

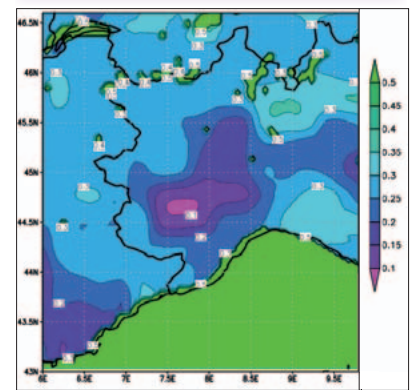
da una quantificazione della probabilità che un dato evento si verifichi (C).

Il ruolo degli esperti nell'interpretare le previsioni e spiegarne gli eventuali rischi correlati rimane in ogni caso fondamentale anche nell'epoca dei modelli numerici. Proprio in relazione a questo aspetto, si vuole qui sottolineare l'importanza della comunicazione. Se da un

dalla maggior parte delle app telefoniche, che forniscono previsioni sempre per lo stesso numero di giorni (tipicamente quindici), senza l'indispensabile riferimento sull'affidabilità delle stesse, e senza tener conto del fatto che necessariamente evoluzioni su tempi così lunghi utilizzano le uscite dei modelli globali, la cui limitata risoluzione spaziale non permette la differenziazione sul territorio delle previsioni stesse per località. Sarebbe molto più utile fermarsi quando la prevedibilità non sussiste più, magari accennandone al motivo.

D'altra parte si riterrebbe di grande importanza provvedere ad una formazione già a livello scolastico sulle basi della meteorologia in modo tale da fornire a tutti delle basi elementari di meteorologia e dinamica delle masse

(D) - Previsione del contenuto volumetrico di umidità del suolo relativo al nord-ovest italiano.



d'aria in modo tale da fornire all'utente delle chiavi interpretative dei messaggi meteorologici. Dall'esperienza si verifica molto spesso la difficoltà ad interpretare correttamente il contenuto dei bollettini meteo ed è frequentissimo riscontrare, per uno stesso messaggio, interpretazioni diverse che portano a conclusioni anche opposte basate talora su aspettative o speranze soggettive che portano a errori talora grossolani nell'interpretazione.

Il consiglio quindi è quello di usare con grande intelligenza i messaggi che vengono proposti, sapendoli interpretare e cercando di distinguere autonomamente le fonti serie e professionali da quelle, magari più comode, ma superficiali e poco affidabili.

Claudio Cassardo  
 UniTo - Dipartimento di Fisica  
 claudio.cassardo@unito.it

Federico Spanna  
 Regione Piemonte - Settore Fitosanitario  
 federico.spanna@regione.piemonte.it