

# Previsioni meteo: come potrebbero essere utilizzate dalla protezione civile

Luigi Mariani - Università di Milano - Dipartimento Produzione Vegetale  
Andrea Piazza - Meteotrentino

## Premessa

Sapere in anticipo che tempo farà è da sempre desiderio di molti e tuttavia ancor oggi il previsore è costantemente esposto al rischio della pubblica riprovazione, nonostante l'attuale disponibilità di ben collaudati metodi scientifici di previsione. In ciò viene del resto rispettata una tradizione secondo cui i previsori non hanno mai goduto di "buona stampa", come ci ricorda il destino di un ottimo previsore - l'omerica Cassandra - o lo stesso Vangelo di San Luca, ove la capacità di prevedere è citata come un tratto deteriore dei farisei - Quando vedete una nube che sale da ponente, voi dite subito: "Presto pioverà", e così accade. Quando invece sentite lo scirocco, dite: "Farà caldo", e così accade. Ipocriti! siete capaci di capire l'aspetto del cielo e della terra, e allora come mai non sapete capire quel che accade in questo tempo? [Luca, 12, 54-55].

Tutte le previsioni, e quindi anche quelle meteorologiche, sono per loro natura affette da incertezza, che nel caso di una situazione critica per rischio alluvionale può ad esempio manifestarsi nella collocazione imprecisa (nello spazio e nel tempo) delle bande di precipitazione al passaggio di una perturbazione intensa.

Da questa semplice constatazione prende le mosse il presente articolo, il quale attinge all'esperienza maturata in diversi anni di attività operativa a favore della Protezione Civile in Trentino e in Lombardia.

## Stato dell'arte delle previsioni meteorologiche

Fra i più semplici metodi scientifici di previsione ricordiamo il metodo climatico e il metodo della persistenza. Una previsione con *metodo climatico* si fonda su una buona analisi climatologica, per cui prevederemo che il tempo di domani sarà uguale al tempo verificatosi negli ultimi 30-50 anni. Il *metodo della persistenza* consiste invece nel prevedere che lo stato dell'atmosfera al tempo *t* sia eguale a quello attuale.

Questi due metodi, pur nella loro semplicità, danno risultati tutt'altro che disprezzabili, se si pensa che la previsione con metodo climatico è verificata nel 60-70% circa dei casi mentre la previsione basata sulla persistenza ha attendibilità superiore al 90% per le prime 3 - 6 ore successive

all'emissione.

Attualmente però le previsioni vengono prevalentemente realizzate ricorrendo ai *modelli fisico matematici* di simulazione della circolazione del fluido atmosferico, che sono inizializzati a partire dalle osservazioni dell'atmosfera svolte con una vasta gamma di strumenti tecnologici (satelliti, radiosonde, stazioni meteorologiche, ecc.) e che per "girare" richiedono potenze di calcolo molto elevate, fornite da sofisticati e assai costosi elaboratori. Le prestazioni di questi modelli sono molto migliorate negli ultimi vent'anni e di norma (di norma significa che in certi casi la previsione è affidabile per otto giorni e in certi altri per due giorni soltanto) permettono previsioni migliori di quelle svolte col metodo climatico fino a cinque giorni successivi. L'affidabilità della previsione è elevata per il giorno successivo a quello di emissione e tenderà poi a diminuire per i giorni seguenti (anche questo vale di norma, perché può verificarsi che la situazione sia più incerta per il primo giorno che per i seguenti).

E' comunque evidente che, anche con l'ausilio di modelli fisico - matematici, la previsione perfetta non esista per svariati motivi fra cui citiamo i seguenti:

1. i modelli fisico - matematici di previsione hanno una risoluzione spaziale di qualche decina di chilometri (qualche chilometro quelli ad area limitata) e quindi sono "costretti" ad effettuare delle pesanti approssimazioni. Tali modelli "simulano" molto bene la lenta evoluzione della circolazione a "media e lunga lunghezza d'onda" mentre fanno molta fatica a simulare i fenomeni di dimensione ridotta e di veloce evoluzione come ad esempio i temporali;

2. il fluido atmosferico è governato da equazioni accoppiate fortemente non lineari. Quindi piccoli errori nella stima dello stato iniziale crescono molto velocemente limitando frequentemente a pochi giorni la buona qualità della previsione;

3. Il sistema atmosferico a volte si trova in uno stato che è facilmente predicibile, altre in uno stato ad evoluzione molto incerta.

A tali errori, propri del sistema modellizzato e delle tecniche modellistiche adottate, si devono aggiungere gli errori umani, che potranno ad esempio essere er-

rori di valutazione della situazione presente e futura oppure errori verbali di espressione del previsore (il linguaggio umano - osservava Chesterton - non è un fatto scientifico ma artistico; lo inventarono guerrieri e cacciatori ed è molto più antico della scienza).

Oltre alle tradizionali carte del tempo (carte isobariche al suolo, carte di pressione, temperatura, vento ed umidità ad alcune quote) i moderni modelli matematici globali sfornano giornalmente (o più volte al giorno) anche carte delle grandezze derivate come la nuvolosità, i millimetri di pioggia previsti, la temperatura, il vento al suolo e la nebbia. Il passo in avanti è notevole se si pensa che fino a non molti anni orsono le grandezze derivate dovevano essere dedotte dall'interpretazione di prodotti quali i diagrammi termodinamici e le carte delle isobare, delle isallobare, del geopotenziale, ecc. Utilizzando le carte delle grandezze derivate, che per alcuni modelli sono oggi disponibili anche su Internet, chiunque è oggi in grado di formulare una previsione meteorologica.

L'abilità del meteorologo professionista, quello che fa ancor oggi la differenza, sta nel fornire una serie di informazioni sull'affidabilità della previsione formulata, spingendosi oltre i meri risultati delle simulazioni numeriche. Se infatti la previsione è per sua natura incerta, a volte è meno incerta che in altre ed un buon previsore sa trasmettere all'utente il livello di certezza attraverso il testo della previsione; infatti le previsioni meteo tendono ancora ad essere deterministiche più che probabilistiche e l'incertezza viene comunicata all'utente con aggettivi come isolato, sparso, variabile etc.

In questo modo se il meteorologo si sente sicuro il testo della previsione sarà, se è previsto bello: "sereno con precipitazioni assenti." Oppure, se è previsto brutto: "coperto con precipitazioni moderate o forti diffuse.". Quando invece la situazione meteo non è così chiara, la previsione viene arricchita con aggettivi come *variabile, sparso, irregolare, occasionale* etc.. Pertanto se la situazione è molto incerta si può arrivare a scrivere ad esempio "nuvolosità variabile con possibili precipitazioni sparse generalmente di debole o moderata intensità" mentre, se l'incertezza è piccola si scriverà ad esempio: