

# L’AFFIDABILITÀ DELLE PREVISIONI METEO OGGI

LA PREVISIONE DEL TEMPO, LA CUI AFFIDABILITÀ È MOLTO CRESCIUTA NEL TEMPO, È FRUTTO DI UN CONNUBIO FRA CONOSCENZA SCIENTIFICA E TECNOLOGIE AVANZATE. L’INCERTEZZA È ANCORA UNA DELLE SUE CARATTERISTICHE CARDINE E DOVREBBE SEMPRE ESSERE ESPLICITATA. IL RUOLO DEL PREVISORE.

**I**movimenti e i processi atmosferici, come ad esempio la formazione delle nubi e delle precipitazioni, gli scambi di calore e d’acqua con la superficie, l’interazione della radiazione solare con le diverse molecole e particelle dell’atmosfera, sono forse quanto di più difficile e complesso la scienza al giorno d’oggi riesca a prevedere con giorni o talvolta anche settimane di anticipo. La previsione del tempo, che spesso con troppa leggerezza diamo per scontata, è in realtà frutto di uno stupefacente connubio fra conoscenza scientifica (modelli matematici e concettuali) e tecnologie avanzate (osservazioni, satelliti e supercomputer), che quasi miracolosamente permette di prevedere lo stato futuro di un fluido caotico e le sue svariate interazioni con il resto della biosfera. Se pensiamo agli innumerevoli scenari futuri che, data una variazione minima di un suo componente, l’atmosfera potrebbe assumere in ogni dato istante, prevedere per esempio con giorni di anticipo l’instaurarsi di un’onda depressionaria sul Mediterraneo, il suo corretto posizionamento e quindi la corretta localizzazione di precipitazione intense tale da permettere di allertare una regione e non quelle limitrofe, non solo non è banale, ma è quasi incredibile.

Tuttavia l’accuratezza della previsione meteorologica non dipende solo ed esclusivamente dall’evoluzione tecnico-scientifica della modellistica meteorologica che negli anni è migliorata moltissimo, ma anche, cosa forse meno nota, intrinsecamente dal tipo di fenomeno o regime meteorologico che si vuole prevedere. Qualitativamente, più piccolo è il fenomeno e breve è la sua durata, più difficile risulta la sua previsione anche con i modelli più accurati, come illustrato nella *tabella 1*. La previsione, quindi, per essere il più possibile realistica e scientifica dovrebbe sempre contenere, in relazione al tipo di fenomeno che si cerca di prevedere, un’importantissima proprietà: la sua incertezza.

In una pionieristica pubblicazione del 1963

One flap of a sea-gull's wing may forever change the future course of the weather.

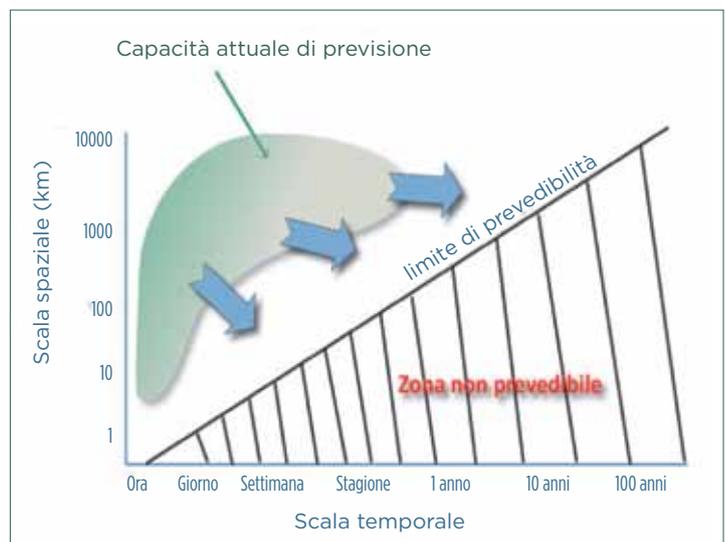
Edward Lorenz, 1969

lo scienziato statunitense Edward Lorenz, studiando un modello molto semplificato del moto dei fluidi, scoprì che alcune configurazioni meteorologiche o regimi sono più prevedibili di altri. In un secondo, e non meno fondamentale lavoro del 1969, Lorenz rafforzò ulteriormente questo concetto mostrando come l’incertezza dipende non solo da una imperfetta conoscenza delle condizioni iniziali, ma anche dall’interazione delle diverse scale di moto. Per esempio, gli errori associati alla non corretta modellazione di un piccolo temporale sulla pianura padana, possono, in certe condizioni, propagarsi velocemente anche alle scale di moto superiori, contaminando nel giro di poche ore/giorni la previsione su aree molto più vaste come il nord-Italia o l’Europa. Una sorta di reazione a catena che nel

giro di qualche giorno può determinare errori nella previsione dell’intero emisfero Nord. Questo affascinante concetto, noto come “effetto farfalla”, implica quindi un potenziale limite di prevedibilità (*predictability*) dovuto alla crescita non lineare di errori infinitesimi, limite di prevedibilità che Lorenz in via teorica fissava in 15 giorni. In realtà non esiste un limite di prevedibilità unico, ma come abbiamo visto dipende dalla particolare situazione atmosferica e dalla scala temporale/spaziale del fenomeno che si vuole prevedere, come schematicamente illustrato in *figura 1*. Infatti, sono stati osservati casi in cui la previsione ha mantenuto un buona accuratezza fino a un limite di 20 giorni, mentre mediamente una generica previsione perde di accuratezza (e di valore) dopo circa 7-8 giorni. La valutazione dell’incertezza risulta quindi un concetto cardine della previsione meteorologica moderna, tanto che la previsione non può dirsi completa se non corredata della sua incertezza. Per stimare l’incertezza del giorno sono stati realizzati complessi sistemi modellistici, chiamati *sistemi di ensemble*, in cui vengono effettuate molte simulazioni che partono da condizioni iniziali leggermente differenti

FIG. 1  
PREVEDIBILITÀ

L’attuale accuratezza previsionale è migliore (zone verde scuro) per fenomeni atmosferici con una grande estensione spaziale e durata temporale crescenti. Oltre le due settimane di tempo la capacità previsionale diminuisce drasticamente. Tuttavia la capacità attuale di previsione potrebbe ancora espandersi con l’avanzare della conoscenza scientifica e della ricerca, fino ad avvicinarsi al limite intrinseco di prevedibilità.



per poi valutarne la loro divergenza nel tempo. Più velocemente le diverse simulazioni differiscono nel tempo, più la crescita degli errori sarà grande e quindi l'incertezza alta.

Fatta questa premessa quindi, qual è il ruolo del meteorologo previsore? Il suo ruolo è fondamentale, in quanto gli viene affidato il compito di valutare la modellistica, formulare la previsione e soprattutto valutarne la sua incertezza. Questo lavoro di forte sintesi si basa essenzialmente sulle sue conoscenze, che spaziano dalla fisica dell'atmosfera alla meteorologia sinottica fino alla modellistica meteorologica, ma anche sulla sua esperienza personale (quante tempeste ha già vissuto...) e specializzazione. Esistono infatti previsori specializzati nei vari tipi di previsione: dalla previsione a breve termine che fornisce un quadro dettagliato del tempo su piccole porzioni di territorio, fino alla previsione a lungo termine, come quelle a scadenza mensile o stagionale dove si vanno a interpretare segnali molto più deboli e incerti nel tentativo di estrarre un segnale attendibile dal "rumore di fondo" dell'imprevedibilità atmosferica. Nella previsione a breve termine il lavoro del previsore è concentrato nel fornire all'utente finale la miglior stima quantitativa e la possibile localizzazione di fenomeni normalmente di breve durata, come ad esempio un fenomeno

alluvionale, mentre nella previsione mensile o stagionale l'informazione è spesso molto più blanda e riguarda fenomeni di lunga durata, come il perdurare di una siccità o di una forte ondata di gelo, ma potenzialmente ugualmente utile per operazioni che richiedono tempi di preavviso più lunghi, come la gestione di un invaso artificiale o l'approvvigionamento di gas combustibile. In definitiva quindi il ruolo del previsore è quello di tramite fra il complesso mondo della modellistica meteorologica, suscettibile di errori, e il generico utente finale. Purtroppo nella rincorsa alla semplificazione dell'informazione, in atto un po' su tutti i mass media, ma in particolare su internet, stiamo assistendo a una crescente automazione della previsione meteorologica e quindi un parziale oscuramento del ruolo del previsore, che spesso non è più chiamato a interpretare e a fornire valore aggiunto all'uscita dei modelli meteorologici. Alcuni siti web forniscono previsioni numeriche, ingannevolmente dettagliate, sulle città o su qualsiasi località, magari fino a 10 giorni e oltre con elevato dettaglio temporale, ma normalmente non sono corredate dalla valutazione di un esperto che spieghi per esempio qual è la fonte di tali dati, quali strumenti scientifici sono stati usati, ma soprattutto qual è l'incertezza di tale previsione alle sue diverse scadenze.

L'automazione e l'eccessiva semplificazione dell'informazione inducono quindi l'utente generico a una falsa accuratezza; più ci si spinge avanti nel tempo, più la previsione per mantenersi buona, dovrà essere priva dei dettagli che riguardano fenomeni meteorologici di breve durata e piccola scala spaziale. Fornire quindi il dettaglio orario fino al decimo giorno di previsione e oltre, è inutile e scientificamente scorretto, non è indice di accuratezza, ma al contrario di poca professionalità. Attenzione quindi a chi in meteorologia vi promette certezze illimitate, c'è sempre un margine d'incertezza con cui dover convivere. Il meteorologo di professione lo sa e non lo nasconde, anzi se possibile ne quantifica l'entità, altri invece, in nome di un primato di ascolti o di un ritorno economico, semplicemente ignorano il problema, ingannando chi vi si affida in buona fede. Buona scelta.

**Federico Grazzini**

Arpa Emilia-Romagna

**RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI**

Lorenz E.N., 1963, "Deterministic non periodic flow", *J. Atmos. Sci.*, 20, 130-141.

Lorenz E.N., 1969, "The predictability of a flow which possesses many scales of motion", *Tellus*, 21, 19.

TAB. 1  
ACCURATEZZA DELLE  
PREVISIONI

La tabella mostra l'accuratezza media delle previsioni modellistiche alle diverse scadenze temporali (colonne) per alcuni dei principali fenomeni atmosferici valutati sul bacino del Mediterraneo. D è il giorno di emissione della previsione. Il trattino orizzontale nella casella indica che normalmente la previsione per quel fenomeno a quella scadenza temporale è totalmente inaccurata, ovvero non ha valore.

Fenomeni meteorologici/ Tipo di previsione	Fino al 2° giorno (D+2) breve termine	D+3/D+5 medio termine	D+6/D+7 lungo termine	D+8/D+15 settimanale	Mese	Stagione
Cambiamenti del flusso a scala emisferica, anomalie a scala continentale	Eccellente	Eccellente	Buona	Discreta	Generalmente bassa, talvolta discreta	Bassa o nulla sull'Europa, migliore su Nord America e Tropici
Onde planetarie, anticicloni, condizioni di blocco	Ottima	Buona	Buona	Discreta	Raramente possibile	-
Evoluzione dei cicloni delle medie-latitudini	Ottima	Buona	Bassa	-	-	-
Evoluzione dei fenomeni associati a fronti e linee d'instabilità	Buona	Discreta	-	-	-	-
Localizzazione ed evoluzione di sistemi temporaleschi	Bassa per temporali isolati, più alta per temporali organizzati	-	-	-	-	-
Evoluzione principali variabili al suolo						
Temperatura in una data località	Molto buona	Buona la previsione della min e max	Discreta	Bassa, talvolta discreta in presenza di forti ondate di calore o di freddo	Possibile solo in termini medi e in presenza di forti ondate di calore o di freddo	Talvolta possibile la previsione del segno dell'anomalia (pos/neg) stagionale. Attendibilità bassa o nulla dell'intensità
Precipitazione in una data località	Buona	Discreta	Bassa o nulla, possibile qualche indicazione in caso di eventi intensi	Possibile la quantificazione della pioggia media settimanale	Poca attendibilità, possibile l'identificazione qualitativa di periodi secchi/umidi	-