



## Le previsioni del Tempo

La **storia della meteorologia** è la storia di una grande sfida: quella dell'uomo verso la Natura. Prevedere come le Sibille nell'antica Grecia il tempo di domani o addirittura dei prossimi mesi, ha spinto l'uomo a chiedersi quali fossero i meccanismi che regolassero l'avanzare delle nuvole, l'insorgere di temporali e la permanenza ostinata del sole nei periodi di siccità. Compito assolutamente difficile viste le innumerevoli variabili fisiche che sono coinvolte. Le previsioni rispetto al passato sono più attendibili: l'affidabilità è molto elevata nei primi due giorni (70-80%) sebbene scenda nei giorni successivi. (Le previsioni a 4 giorni hanno un'affidabilità inferiore al 50%).

## Le previsioni danno i numeri

Il concetto su cui si basa la meteorologia odierna è noto come previsioni meteorologiche numeriche (Numerical Weather Prediction). Secondo questo metodo, i processi atmosferici - e pertanto anche le evoluzioni del tempo - possono essere descritti dalle leggi della fisica e simulate attraverso un complesso sistema di equazioni. La raccolta di dati (vedi Multimedia **I signori del tempo**) avviene attraverso una fitta rete di punti di rilevamento sparsi ovunque dove si trovano strumenti di rilevazione specifici come termometri, anemometri, igrometri, pluviometri, etc. Per quanto riguarda la raccolta dei dati in aria vengono utilizzati gli aerostati o palloni-sonda con la funzione di misurare le condizioni atmosferiche fino a 20 chilometri di altezza e trasmettere i dati a terra. L'elaborazione dei dati è affidata ai supercomputer più potenti del Pianeta. In Europa il cervellone, si trova a Reading, in Inghilterra: è in grado di analizzare un modello con un milione di variabili e in sole sei ore tiene conto di 10 mila nuove osservazioni.

## I limiti della meteorologia

Modelli sofisticati e supercomputer non sono però sufficienti a rendere perfette le previsioni. Infatti i dati di osservazione, sia al suolo che in quota, vengono rilevati da reti mondiali di stazioni meteorologiche le cui maglie sono a trama piuttosto larga con la conseguenza che ci sono zone che non vengono affatto sfiorate dagli strumenti meteorologici. L'affidabilità di una previsioni è strettamente dipendente dalla qualità e dalla quantità dei dati raccolti che rappresentano le condizioni iniziali di un modello numerico. Per migliorare quindi le previsioni si dovrebbe avere una carta del tempo completa in ogni parte del globo. Questo problema è in parte risolto dall'uso dei satelliti i cui dati però devono essere estrapolati e considerati solo delle stime. Inoltre l'atmosfera si modifica in modo assai rapido e le osservazioni vengono effettuate necessariamente a intervalli fissi dando un quadro incompleto dell'evoluzione temporale.

## Il meteo di domani

Uno degli obiettivi della meteorologia odierna è quello di migliorare la raccolta dei dati per risolvere in modo preciso e accurato le equazioni del tempo.

Il futuro varcherà sicuramente nuove frontiere tra le quali le previsioni del tempo su scala stagionale. I vantaggi saranno incredibili in ogni campo: per esempio si potranno ottimizzare semine e raccolte o individuare pericolose anomalie atmosferiche (per esempio le alluvioni o periodi di siccità). O decidere la data giusta per partire per le vacanze...Si pensi però che attualmente il limite di predicibilità atmosferica si aggira sui 6.5 giorni e che il lavoro necessario per spingere il limite oltre è veramente straordinario.

## Strade da percorrere

Per comprendere fino in fondo il futuro della meteorologia bisognerà ampliare la nostra visuale e estendere le previsioni meteo alle previsioni ambientali. Satelliti come ENVISAT potranno dare una visione più ampia del nostro pianeta includendo variabili biologiche,

idrogeologiche e oceanografiche oltre alle classiche atmosferiche. Una seconda direzione futura sarà l'estensione della predicibilità oltre le stagioni. A questo scopo è legato lo sviluppo dell'Oceanografia. Esistono infatti delle condizioni che portano a pensare che ci siano delle fluttuazioni nell'atmosfera su scale molto più ampie delle stagioni. E queste sono condizionate dalle oscillazioni della temperatura superficiale oceanica.

### **Il futuro nell'acqua**

Parleremo così di SST (*Sea Surface Temperature*, temperatura della superficie dell'acqua) come di una variabile che influenza in modo ancora abbastanza misterioso la circolazione atmosferica su scale di tempo mensili e stagionali. L'impatto dei cambiamenti delle SST si trasmettono a decine di migliaia di chilometri di distanza attraverso fili invisibili chiamati teleconnessioni. Un esempio eclatante? L'influenza del **Niño** e della Niña in tutto il mondo! Il limite dell'oceanografia è la penuria di dati in certe zone. Ora a dare una mano in questa direzione ci sono i satelliti e il cosiddetto sistema TAO che è costituito da un insieme di boe ancorate nell'Oceano Pacifico che permettono di seguire in dettaglio l'andamento delle SST pacifiche.

### **Anche tu colonnello: 5 metodi alla portata di tutti per realizzare previsioni impeccabili...o quasi**

La meteorologia non è solo la scienza dei satelliti, dei super elaboratori elettronici e di uomini "sapienti", anzi, c'è moltissimo spazio per i dilettanti. Basta essere buoni osservatori e conoscere alcune regole basilari della fisica e voilà la previsione prende forma...Provateci anche voi!

#### **Metodo della continuità**

Ovvero: il tempo di domani sarà uguale a quello di oggi. È un metodo molto semplice che non dipende dall'esperienza o dal numero di informazioni disponibili. Ma è molto efficace, soprattutto nelle regioni e durante le stagioni in cui le condizioni climatiche cambiano poco. In Italia, può essere valido, in estate, nelle regioni meridionali, meno in quelle alpine. A prima vista il metodo della continuità si presta a previsioni a breve termine (1 o 2 giorni) ma in realtà è possibile ottenere previsioni a lungo termine. Per esempio, molto spesso un mese secco e torrido è seguito da un altro mese secco e torrido. Il metodo della continuità quindi, se applicato con buon senso, risulta adatto anche a previsioni mensili o quindicinali.

#### **Metodo delle evoluzioni**

Considerate la velocità e la direzione in cui si muovono i fronti freddi e caldi, le perturbazioni e gli anticicloni, applicate un po' di matematica e le previsioni con il metodo delle evoluzioni saranno presto fatte. Se una perturbazione dista 400 chilometri e si muove alla velocità di 200 chilometri al giorno, è facile prevedere che arriverà nel giro di due giorni. Il metodo delle evoluzioni è valido soprattutto in quelle regioni (come gli Stati Uniti) in cui i sistemi climatici si muovono in modo uniforme. Quando però le perturbazioni rallentano o accelerano o cambiano d'intensità o direzione, le previsioni diventano assolutamente poco affidabili. Viene impiegato con grande successo a livello locale, per prevedere le precipitazioni e in caso di pericolo: immaginate che un forte temporale che potrebbe far nascere pericolose trombe d'aria si trovi a 60 chilometri a nord est di casa vostra e che si sposti verso sud-ovest alla velocità di 45 chilometri all'ora. In un'ora e mezza sarà sul vostro tetto. Prevederlo per tempo potrebbe non essere un capriccio superfluo.

#### **Climatologia**

La climatologia basa le sue previsioni sull'analisi dei dati climatici medi del passato. Più le informazioni sono accurate e soprattutto cospicue, più le previsioni saranno precise. Quali saranno la temperatura e le precipitazioni a Milano il giorno di Natale? È sufficiente consultare i dati storici e fare una media. Il metodo della climatologia è naturalmente poco preciso ma si può adattare a previsioni a lungo termine: se negli ultimi anni il clima a Firenze, a fine luglio, è stato piovoso è plausibile che lo sia anche quest'anno.

#### **Metodo analogico**

È un metodo un po' più complicato e presuppone una buona conoscenza dei fenomeni

climatici e una grande memoria (o un vasto archivio di dati). Innanzi tutto occorre analizzare nel dettaglio la situazione climatica del giorno e ricercare nel passato uno scenario analogo. Le previsioni si baseranno sull'evoluzione che il tempo ebbe nella situazione passata. Ammettiamo per esempio che oggi sia una giornata molto calda, quasi torrida e che un fronte freddo si stia avvicinando. Ricordate che nel passato, in una situazione analoga, quando il fronte freddo era sopraggiunto, si era sviluppato un terribile temporale nel tardo pomeriggio. Utilizzando il metodo analogico potrete prevedere che anche in questa situazione il tempo evolverà nel medesimo modo. Questo metodo, pur essendo affascinante, è difficile da utilizzare perché è quasi impossibile trovare un'analogia perfetta. Anche piccole differenze possono far evolvere il tempo in maniera molto differente.

### **Metodo fenologico: la biometeorologia**

Ossia l'osservazione del comportamento di piante e animali in relazione ai mutamenti del tempo. Infatti quasi tutti gli organismi sono in grado di avvertire con qualche giorno di anticipo l'arrivo di una perturbazione. La ragione è che la presenza di certi eventi meteorologici come ad esempio un temporale, provoca un'emissione di onde radio che viene percepita anche a distanza di centinaia di chilometri dagli organismi. La cosa più affascinante però si manifesta per le previsioni a lungo termine. Osservare la data dell'entrata in letargo dei mammiferi può dare l'indicazione dell'arrivo effettivo dell'inverno mentre udire il fischio di corteggiamento di un merlo, che risuona in genere a fine inverno, nei primi di gennaio, significa che a febbraio-marzo ci saranno temperature primaverili. Si pensi, per esempio che qualche anno fa la mimosa è fiorita con un mese in anticipo rispetto al tradizionale 8 marzo e l'inizio della primavera meteorologica è infatti stato anticipato di un mese. Le ragioni di tali associazioni fra il comportamento delle piante e degli animali con il tempo atmosferico sono probabilmente legate ai cicli di crescita degli organismi che dipendono fortemente da fattori meteorologici.