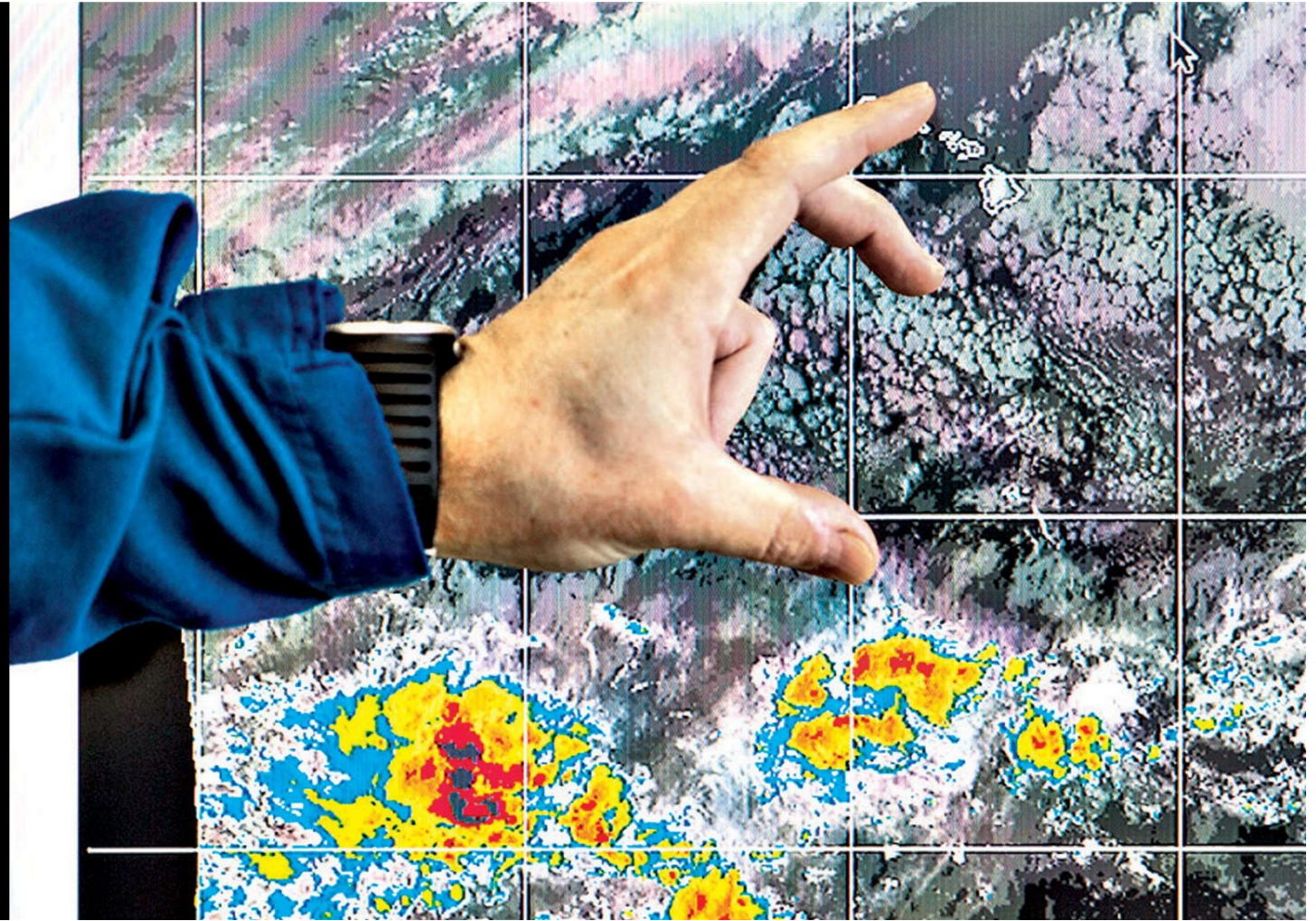


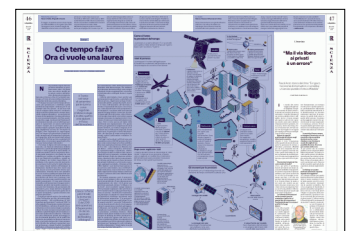
Dottor Meteo

Dalle tv alla protezione civile e al turismo: cresce la domanda di esperti qualificati. Al via a Trento il primo corso di laurea

di Giuliano Aluffi e Antonio Cianciullo



Scenari



Peso: 1-51%, 46-76%

Che tempo farà? Ora ci vuole una laurea

di GIULIANO ALUFFI, infografica di MANUEL BORTOLETTI

Non possiamo sapere che tempo farà a settembre, le previsioni meteo oltre i 10 giorni sono uno sforzo inutile per la natura caotica dell'atmosfera. Ma la meteorologia italiana una certezza ce l'ha: il 17 settembre partiranno a Trento le lezioni della prima laurea magistrale dedicata a questa disciplina.

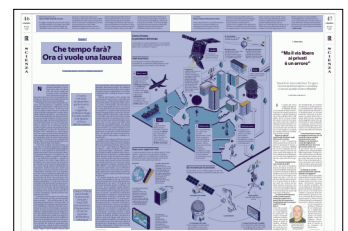
C'è dunque un nuovo meteorologo all'orizzonte, più specializzato e certificato: quella professione importante e delicata per le sue ricadute sulla vita di tutti - da chi non vede l'ora di scappare dalla città per il weekend a chi deve gestire infrastrutture, energie rinnovabili e stagioni alberghiere - sta uscendo dallo stato di deregulation e foschia professionale, con occasionali schiarite, che l'ha caratterizzata fino a oggi. Anche perché l'Italia ha sfide stimolanti davanti a sé: nel 2019 sarà operativo il supercentro di calcolo dell'Ecmwf (Centro europeo per le previsioni meteo a medio termine), spostato causa Brexit da Reading (Inghilterra) all'area del Tecnopolo di Bologna, dove funzionerà un supercomputer Cray cinque volte più potente di quello attuale, permettendo di aumentare la risoluzione topografica delle previsioni dagli odierni "quadrati" di 18 km per lato a quadrati di 9 km per lato; e si creeranno opportunità di lavoro per meteorologi e informatici.

«Un tempo la figura del meteorologo era una sola, con funzioni abbastanza definite: oggi invece, questa disciplina ha guadagnato terreno e viene applicata in tanti ambiti: c'è quello aeronautico che ha competenze diverse da quello energetico e da quello che crea bollettini per i media o da quello che appare in tv per illustrarli al pubblico», spiega Andrea Giuliacci del Centro Epson Meteo. «Il problema è che questa corsa del meteorologo a permeare tutti i settori è degli ultimi anni, e siamo rimasti indietro nell'adeguare la formazione. Quella di base deve essere una sola, ma poi occorre prevedere diverse specializzazioni». Il rischio che si corre, altrimenti, tocca la stessa qualità percepita delle previsioni. «Ad esempio, nel ruolo di meteorologo televisivo gli errori che si possono commettere non sono tanto quelli scientifici, ma quelli comunicativi. C'è una parte di lavoro scientifico nell'interpretare le mappe meteorologiche prodotte dal modello numerico, e la si può fare benissimo. Ma poi davanti alle

telecamere, per i tempi televisivi, bisognerà condensare in 30 secondi tutto quello che si è capito dal modello, e questo richiede competenze specifiche».

È anche per questo motivo che sembra più vicina l'istituzione un albo dei meteorologi, passo coerente alla certificazione di "meteorologo professionista" varata nel 2016. Un altro segnale è l'imminente nomina dei membri di ItaliaMeteo, embrione di quello che sarà il primo servizio meteorologico nazionale, che per le norme europee non può più essere militare e quindi delegato all'Aeronautica come è stato nella nostra tradizione. «Tutti hanno come riferimento grandi personaggi come il colonnello Bernacca, ma in realtà l'Italia non ha mai definito la figura del meteorologo, e per molto tempo non c'erano nemmeno le facoltà che potessero supportare questa professione», spiega Teodoro Georgiadis dell'Istituto di biometeorologia del Cnr di Bologna. «Oggi i corsi di laurea conformi alla raccomandazione 1083 dell'Organizzazione Mondiale della Meteorologia, che definisce la professione del meteorologo, sono cinque: a quello di Trento si aggiungono i corsi in fisica dell'atmosfera a Bologna, Roma, L'Aquila e Napoli».

L'offerta universitaria cresce perché sale la domanda di esperti meteo, soprattutto nel settore privato. «Oggi il meteorologo è richiesto in molti ambiti», spiega Dino Zardi, docente di fisica dell'atmosfera all'Università di Trento e responsabile del nuovo corso di laurea. «Aiuta la protezione civile a prepararsi alle emergenze, è ascoltato dalle assicurazioni quando bisogna definire i premi per le polizze legate agli effetti del tempo. Aiuta i fornitori di energia rinnovabile a prevedere quanta energia otterranno da impianti eolici e fotovoltaici. Fornisce previsioni all'industria turistica». Però si trova ancora nel limbo delle professioni non regolamentate: «Per questo motivo, per garantire la competenza di chi fa questo mestiere, si è sentita l'esigenza di introdurre una certificazione rilasciata da una parte terza, riconosciuta a livello internazionale, che specifica gli esami universitari ne-



Peso: 1-51%, 46-76%

cessari, regola il praticantato e definisce l'esame finale».

Ad oggi i meteorologi certificati sono una sessantina su circa 400-500 persone che lavorano come meteorologi nel settore pubblico (Rai, Arpa regionali, protezione civile) e privato (tv e web - come ilmeteo.it, 3Bmeteo, Epsion Meteo - settore energetico, assicurazioni, agrometeorologia, consulenze). «Raitre, per esempio, ha fatto certificare tutti i meteorologi dei suoi tg regionali», sottolinea Mara Altieri di Dekra, l'ente che rilascia la certificazione. «Questa novità ci mette in una situazione virtuosa, anche rispetto a Paesi che hanno una grande tradizione e servizi meteo nazionali», aggiunge Georgiadis. «Pensiamo al Met Office inglese: i suoi meteorologi seguono sì un percorso universitario, ma a certificarli è l'università stessa, non un ente terzo come in Italia. Oggi il meteorologo italiano certificato è l'unico conforme alle norme ISO17024 sulle professioni».

Per quanto preparato, però, il meteorologo non potrà spingersi oltre un certo limite con le sue predizioni: «È stato dimostrato ma-

tematicamente che oltre i 10-15 giorni una previsione puntuale, del tipo "A Milano ci sarà il sole", non è possibile» spiega Giuliacci. «Però possiamo migliorare sulle previsioni a breve-medio termine. È tutta questione di potenza di calcolo: i modelli fisico-matematici che simulano al computer il comportamento dell'atmosfera richiedono un'enorme mole di elaborazioni numeriche». E la meteorologia è cresciuta tantissimo negli ultimi 30 anni proprio perché è cresciuta l'informatica. «Se non ho potenza di calcolo, dovrò approssimare le equazioni per renderle più leggere. O abbassare, nel modello, le montagne che complicano la previsione. Sacrificando però la precisione», sottolinea Giuliacci. «Basta pensare che il primo modello in uso al centro europeo di Reading nel 1979 considerava le Alpi in media alte appena 200 metri: se le avesse considerate più alte, ai computer di allora sarebbero serviti tre giorni per stilare le previsioni per l'indomani. E così il cittadino avrebbe commentato: "Grazie tante, lo so già che tempo ha fatto l'altroieri!"».

A Trento nel mese di settembre parte il primo corso magistrale in Meteorologia. E in altre quattro città diplomati in Fisica dell'Atmosfera

Cresce l'offerta perché sale la domanda di esperti. E dal 2019 sarà operativo il Supercentro di calcolo spostato da Reading a Bologna

Maledetta primavera

Neve in Italia, 30 gradi in Svezia

È maggio, ma sembra autunno. Dopo l'aprile più caldo dal 1800, con 3,5 gradi in più e 55% di pioggia in meno, il mese di maggio sta ribaltando tutte le nostre convinzioni sulla

primavera. A metà mese nevicava sul Terminillo a 1.900 metri, nel Nuorese a 1.800 e sulle Dolomiti a 1.500. Alcune scuole hanno dovuto riaccendere i riscaldamenti a causa di una perturbazione arrivata in Italia dall'Islanda. Stagione turistica in ritardo anche per la Spagna. Per trovare un po' di

sole e di caldo bisognerebbe andare in Europa del Nord. A Stoccolma si sono registrati anche 30 gradi, a Londra 28 (record degli ultimi 40 anni). Ben oltre i 20 gradi le temperature anche a Mosca. Il clima pazzo (in particolare la grandine e le gelate), secondo la Coldiretti, ha provocato danni

all'agricoltura per 400 milioni. Molti ulivi al sud sono stati bruciati dal gelo. Il freddo ha anche ridotto l'attività delle api e dimezzato la produzione di miele. L'associazione degli agricoltori attribuisce queste anomalie alla maggiore frequenza di eventi estremi attribuibili al cambiamento climatico.

Lo studio

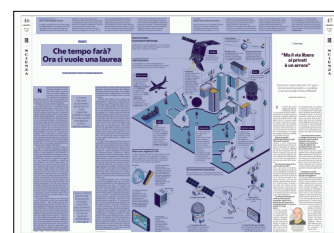
Giove e Venere influenzano il clima

Giove e Venere hanno una grande influenza sulla Terra, ma nulla a che vedere con l'astrologia. Il loro influsso si fa sentire sull'orbita del nostro pianeta, con cicli

lungheggianti che hanno effetto anche sul clima. I ricercatori dell'Università di Rutgers, New Jersey, hanno scoperto le prove di queste variazioni confrontando un campione di rocce della Foresta pietrificata, in Arizona, con i sedimenti raccolti nel bacino di un lago preistorico che attraversava il New

Jersey. In questi "archivi naturali" hanno notato come ogni 405.000 anni il clima terrestre venga influenzato dall'azione gravitazionale dei due pianeti che distorcono l'orbita del nostro del 5%, con un effetto non trascurabile sulla quantità di energia che dal Sole raggiunge la Terra.

Queste variazioni (uno dei cosiddetti "Cicli di Milankovic"), secondo la ricerca, vanno avanti da almeno 215 milioni di anni, e ci permetteranno di datare con la massima precisione anche i grandi eventi del passato, fino al periodo in cui comparvero i dinosauri. **-matteo marini**



Peso: 1-51%, 46-76%

Come si fanno le previsioni del tempo

Le previsioni a cui siamo abituati in Tv e sui siti web sono quelle a medio termine (il tempo per il giorno dopo o per i successivi 2-3 giorni)

I dati di partenza

La previsione è il risultato dell'applicazione di modelli fisico-matematici dell'atmosfera ai dati che provengono da una serie di fonti diverse

6 Navi e aerei

Alle misurazioni delle stazioni di superficie si aggiungono le misure raccolte da **4.000 boe oceaniche** e da **5.000 navi**. Le stazioni che studiano l'atmosfera in quota sono **1.400** e lanciano le **radiosonde**. Contribuiscono a raccogliere dati sull'atmosfera anche **9.000 aerei** in rotta



5 OMM

L'OMM (Organizzazione Meteorologica Mondiale) coordina una rete di **stazioni** per l'osservazione delle condizioni meteo al suolo e a varie quote di altezza. Ne esistono **15.000 nel mondo**

4 Radiosonde

Sono fondamentali per capire cosa succede nell'atmosfera. Sono rilevatori appesi a palloni di idrogeno e elio di 2 metri di diametro. Hanno sensori che misurano pressione, temperatura e umidità in tutti gli strati dell'atmosfera che attraversano, e trasmettono a terra i dati raccolti.

3 Stazioni meteo

Le stazioni e le centraline meteo a terra e sul mare (boe meteo) che registrano temperatura, umidità, pressione (barometri), e altri parametri.

2 Radar

I radar meteorologici individuano nuvole e pioggia

1 Satelliti

Analizzano lo spostamento dei sistemi nuvolosi

Le due tipologie

Si distinguono per il tipo di orbita che seguono



P Orbita polare

I satelliti polari passano sopra Polo Nord e Polo Sud, incontrano lo stesso punto 4 volte al giorno e orbitano a circa 600 km dalla Terra

G Orbita geostazionaria

I satelliti sono più lontani e allineati con l'equatore. Il satellite geostazionario Meteosat produce immagini della Terra ogni 15 minuti

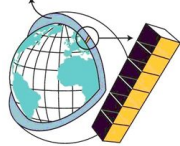
Il radiometro

I satelliti meteo hanno un radiometro (il loro "occhio") che permette di cogliere: la radiazione solare riflessa dalla superficie terrestre, la radiazione infrarossa (fornisce informazioni sulla temperatura del suolo e del mare, e rileva nubi e nebbia) e infine il vapore acqueo nell'atmosfera

Dopo avere registrato i dati

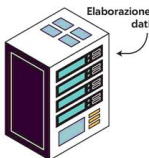
L'insieme dei dati fornisce al meteorologo lo "stato iniziale", la base per la sua previsione. A questo stato va applicato un modello fisico-matematico dell'atmosfera per poter prevedere l'evoluzione del tempo (e fare quindi la previsione)

Atmosfera



I modelli meteorologici rappresentano la superficie terrestre come una griglia, e per ciascuna casella della griglia (con lato di 25 km) dividono l'atmosfera soprastante in oltre 60 parallelepipedi. Così da avere una rappresentazione tridimensionale di tutto ciò che succede nell'atmosfera

Il modello meteorologico è un modello matematico-fisico che applicando una serie di equazioni (che simulano il comportamento dell'atmosfera in ognuno dei settori individuati dalla griglia) produce una serie di "carte di previsione" o "carte prognostiche"



Elaborazione dati

Il meteorologo (che è prima di tutto un fisico dell'atmosfera) consulta le carte di previsione prodotte dal modello per produrre la previsione del tempo per il giorno successivo

Gli strumenti per le previsioni

Gli strumenti con cui il meteorologo formula una previsione del tempo a brevissima scadenza sono:

