

SCIENZE
CIELI TEMPESTOSI

QUELLI CON LA TESTA TRA LE NUVOLE

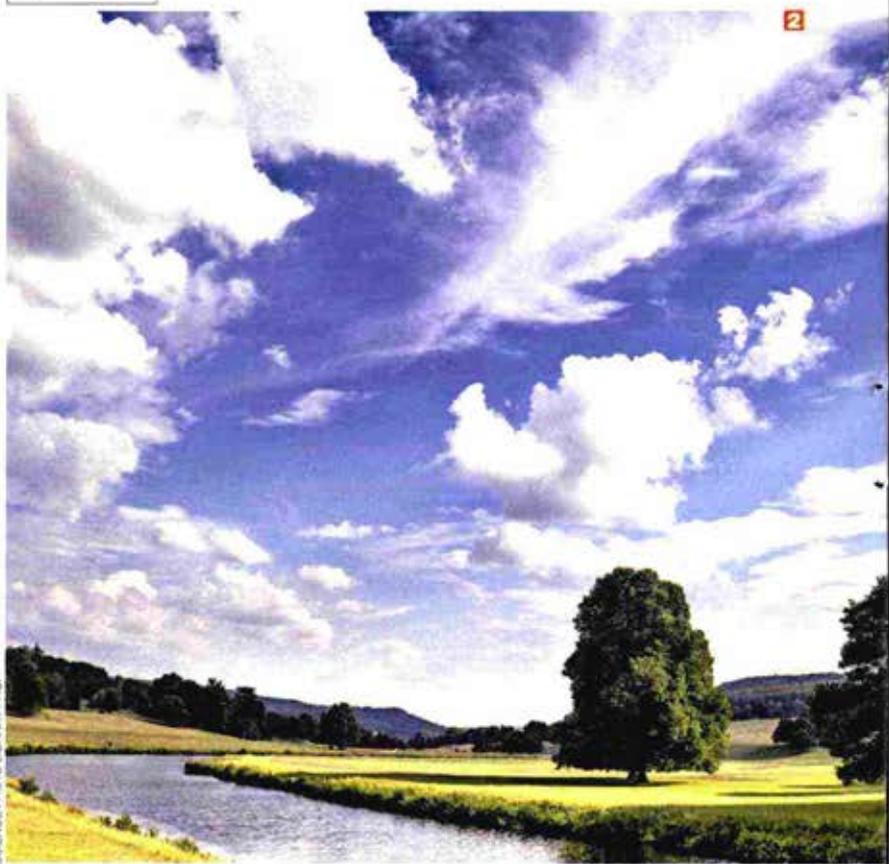
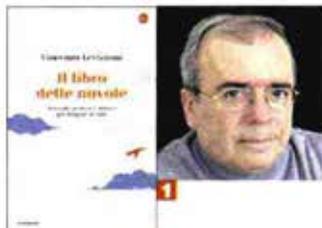
SI CHIAMANO NEFOLOGI: OSSERVANDO ALTOCUMULI E CIRROSTRATI, FANNO PREVISIONI METEO, MA STUDIANO ANCHE COME OSTACOLARE IL RISCALDAMENTO GLOBALE. **VINCENZO LEVIZZANI** È UNO DI LORO

di Giulia Villoresi

QUELLO che per noi è solo un cielo "a pecorelle" per il nefologo potrebbe essere un cielo con un *Alto cumulus stratiformis perlucidus*. Che diventa *opacus* se il sole è occultato, *translucidus* se fa capolino. Quando vedete un cielo così, soprattutto al mattino, significa che il tempo è in rapido divenire: non è detto che piovierà a catinelle. O meglio, non è detto che «le idrometeore diventeranno sufficientemente grandi per essere precipitanti». Ecco la lingua di uno scienziato molto particolare: il fisico delle nubi. Studia le nuvole e le loro precipitazioni. Cerca di capire i loro effetti sul clima, e se la crisi ambientale – come sembra – stia influenzando sulla loro distribuzione.

UNA FIGURA DI NICCHIA

I climatologi, in effetti, considerano le nubi «il nodo gordiano del problema climatico»: eppure il nefologo rappresenta ancora una figura di nicchia della fisica atmosferica. In Italia, per esempio, ne esistono pochissimi: uno di loro è Vincenzo Levizzani, professore all'Università di Bologna (unica cattedra italiana di fisica delle nubi) e ricercatore all'Istituto di scienze dell'atmosfera e del clima del Cnr di Bologna. Per **il Saggiatore** ha



appena pubblicato un manuale pratico e teorico per leggere il cielo: *Il libro delle nuvole*.

Gli scienziati preferiscono chiamarle nubi, ma parliamo dello stesso fenomeno: ammassi di idrometeore, ovvero di particelle d'acqua, liquide o solide, che si condensano fino a diventare visibili. Si va da goccioline embrionali del diametro di un decimo di micron (un globulo rosso misura otto micron) a gocce di almeno un millimetro, cioè diecimila volte tanto. Il modo in cui queste particelle si aggregano, crescono, si trasformano in precipitazioni, è estremamente variegato e complesso. Come lo sono le tipologie di nuvola a cui danno origine. Per interrogare le nubi, infatti, prima bisogna classificarle. Ci ha pensato la World Meteorological Organization creando l'*International Cloud Atlas*, l'Atlante internazionale delle nuvole, che dal 2017 è consultabile online.



3



4

+

1 Vincenzo Levizzani, docente di **fisica delle nubi** all'Università di Bologna, e il suo *Il libro delle nuvole* (il Saggiatore, pp. 240, euro 22)

2 Nubi distribuite del tipo **cumulus humilis** (in basso) e **cirrus spissatus** (in alto) in Inghilterra

3 **Mammatus** al confine tra Germania e Belgio: le "mammelle" sono fatte di cristalli di ghiaccio di grandi dimensioni

4 **Cumulus congestus** in Germania

Prendiamo quelle belle nubi bianche e paffute che sembrano dei batuffoli di bambagia: appartengono al genere *Cumulus*. Se sono distribuite in modo casuale e sporadico, si tratta della specie *humilis*: si vedono col bel tempo. Ma quando una si sviluppa in verticale, con la sommità che ricorda un cavolfiore, abbiamo un *Cumulus congestus*. E se l'atmosfera è sufficientemente instabile, si trasformeranno in nubi del tipo *Cumulonimbus*: temporalesche.

PREVISIONI ED ESPERIMENTI

E quel cielo coperto da un velo quasi strasparente? Nubi *Cirrostratus*. Mentre quella coltre grigia e uniforme, che tanto influisce sull'umore, si chiama *Stratocumulus*. Esistono poi nubi incredibilmente scenografiche. Uno *Stratocumulus*, per esempio, può evolvere in *Asperitas*: è quando la coltre, a causa di onde atmosferiche sovrapposte alla nube stessa, si fa mazzata, al punto da assomigliare alla superficie del mare quando la si guarda da sotto il pelo dell'acqua. Oppure ci sono le *mamma*, protuberanze che pendono dal cielo come "mammelle": accade quando cristalli di ghiaccio di grandi dimensioni, trascinati dal proprio peso, cadono dalla nube.

Forma, struttura, quota e modalità di formazione sono fondamentali per capire le nuvole. «E capirle è fondamentale non solo per le previsioni meteorologiche, ma per quelle stagionali» spiega Levizzani. «Anzi possiamo dire che la capacità di prevedere il tempo dipenda per un buon cinquanta per cento dalla fisica delle nubi». Per studiarla, a Bologna arrivano giovani da tutta Italia. Anche all'estero, per il momento, i centri d'eccellenza sono pochissimi. Levizzani si è formato all'Università della California, Los Angeles, dove ha avuto l'opportunità di condurre esperimenti con il primo tunnel del vento

verticale, uno strumento potentissimo che simula le condizioni all'interno di una nube. «Il nostro lavoro consisteva nel creare goccioline, grandine, cristalli di ghiaccio, e poi sospenderli nel getto di aria calda e umida del tunnel per osservare la nube in formazione». È stato così, per esempio, che il suo laboratorio ha scoperto come si scioglie un chicco di grandine. «Può sembrare una stupidaggine, ma il fatto che si scioglia in più o meno tempo, e quanto aumenta il liquido intorno al chicco in scioglimento, ha ripercussioni sulla disponibilità di acqua in una nube temporalesca. Informazione importante per prevedere l'impatto delle precipitazioni».

In America, quando non stava in laboratorio, Levizzani dava la caccia ai tornado nelle pianure dell'Oklahoma e del Texas. Oggi ha cambiato prospettiva: ha cominciato a osservare le nuvole dall'alto. «Le nubi che vediamo noi sono tutte confinate in un sottile strato di atmosfera che si trova al di sotto dei 20 chilometri di quota. Io le osservo da radar e satelliti che orbitano dagli 800 fino a 36 mila chilometri di quota. Lo scopo è creare modelli. Perché, senza una modellazione precisa su come è fatta una nube, non abbiamo alcuna possibilità di fare previsioni sul clima».

UN IMPATTO ENORME

La domanda che si pongono oggi i neofologi è: fino a che punto le nubi influenzano il clima, e viceversa? «Il loro impatto è enorme, perché agiscono

come riflettori, rimbalzando la radiazione solare verso lo spazio, e come "coperte", assorbendo il calore emesso dalla superficie terrestre e poi irraggiandolo verso gli strati inferiori. Tuttavia, definire gli effetti netti di questo meccanismo sul clima è un compito oltremodo complesso: ci vorrà del tempo per comprenderlo completamente».

I SEMI PER FAR PIOVERE

Sugli effetti del clima sulle nuvole, invece, abbiamo qualche dato in più. «Per esempio, stanno cambiando le nubi oceaniche del tipo *Stratocumulus*, che occupano spazi orizzontali elevatissimi sugli oceani: queste oggi si stanno riducendo di spessore. Il che significa che il loro effetto schermante dalle radiazioni solari è ridotto, quindi gli oceani diventano più caldi, con tutte le conseguenze che conosciamo».

Non solo: rispetto a quarant'anni fa il mondo è diventato più nuvoloso verso i Poli e meno alle medie latitudini. «Si tratta di cambiamenti che possono aggravare il riscaldamento globale. Le nubi giocano un ruolo fondamentale nel mantenere fresco il Pianeta perché riflettono calore verso lo spazio, ma il loro compito perde di efficacia se si spostano verso i Poli, dove arrivano meno radiazioni solari».

Quindi la riduzione delle emissioni di CO₂ farebbe bene anche alle nuvole. Ma intanto la scienza punta a intervenire su queste direttamente. Per esempio, per far piovere. È possibile? La strategia più comune è il *cloud seeding*, l'inseminazione nelle nubi. Consiste nell'alterarne la composizione microfisica per provocare la formazione della pioggia. «Riuscirci sarebbe importantissimo in aree che il cambiamento climatico sta rendendo sempre più aride. Gli israeliani e i russi dicono di aver già ottenuto ottimi risultati. Solo che è molto difficile verificarlo, perché una volta che una nube è stata inseminata, chi mi dice che la pioggia che sta cadendo sia stata provocata proprio da me? Insomma, un campo di ricerca promettente, ma ancora in evoluzione».

Giulia Villoresi

© RIPRODUZIONE RISERVATA



APP VAGGETTY IMAGES

Controlli in vista di un intervento di **cloud seeding**, l'inseminazione delle nubi