

L'accurata descrizione delle nubi è indispensabile per riuscire a simulare l'atmosfera: si tenta con schemi di previsione

Con la testa tra le nuvole

Le nuvole coprono in media circa il 50% della superficie terrestre e possono formarsi fino a 20 chilometri d'altezza. È la manifestazione più appariscente della complessità e della variabilità dell'atmosfera e della ricchezza dei suoi processi dinamici. Furono i naturalisti inglesi e francesi del secolo scorso a

gettare le basi dell'osservazione delle nuvole, popolando il cielo di tipi di nubi dai suggestivi nomi latini cumulus, stratus, lenticularis, castellatus... Oggi si considerano tre tipi di nuvole a grande scala, alte, medie e basse, oltre alle nubi temporalesche, che attraversano larghi strati dell'atmosfera

ANTONIO NAVARRA

Pochi sono coloro che possono dire di non aver mai ceduto alla tentazione di guardare rapiti il cielo quando è popolato di quelle forme lattiginose che noi chiamiamo nuvole. Anche se a volte specialmente nell'Italia del Nord, la variabilità delle nubi non raggiunge spesso il grado di spettacolarità che ha nel Nord Europa o in America settentrionale dove i diversi tipi di nubi si succedono come i lantanchecchi di Manzoni, armati in sfilata, ordinati e coerenti. La grande variabilità delle nuvole è nota a tutti, e dire che le nuvole non sono tutte uguali è un po' troppo facile. Anche da un punto di vista scientifico è possibile individuare diversi tipi di nubi, che intervengono in diverso modo nei processi fisici. Certi tipi sono più importanti nei processi climatici, altri nei processi locali.

È strano pensare che le nuvole sono le caratteristiche più evidenti dell'atmosfera sia che la si guardi dal basso che la si guardi dall'alto. Infatti se un astronauta extraterrestre si avvicinasse alla Terra gli eventuali visitatori interplanetari non potrebbero fare a meno di restare colpiti dalla varietà della nostra atmosfera. Se non l'avessimo già intuito dall'intercettazione delle previsioni del tempo alla televisione, un'analisi semplicemente visiva della nostra atmosfera gli darebbe certamente modo di comprendere le caratteristiche basilari del nostro clima. Le nuvole, infatti, sono un tracciante naturale e sono di gran lunga l'aspetto della Terra più visibile dallo spazio. Osservabile attentamente è possibile stimare la forza e la direzione del vento, anche se non con grande precisione.

In media, le nuvole coprono circa il 50% della superficie della Terra e possono formarsi ad ogni altezza tra la superficie e 20 km d'altezza. Le nuvole sono la manifestazione più appariscente della complessità e della variabilità dell'atmosfera e della ric-

chezza dei suoi processi dinamici. Le basi della moderna morfologia delle nubi furono gettate nello scorso secolo da naturalisti francesi e inglesi. I pionieri di queste osservazioni avevano a disposizione solo i propri occhi, ma crearono con mesi e anni di instancabili osservazioni tutto il moderno bestiario delle nubi. Sempre con la testa nelle nuvole, al punto che il povero curato Ley morì forse di una polmonite contratta durante una osservazione particolarmente dura. Popolarono il cielo di tipi di nubi dai nomi latini suggestivi cumulus, stratus, lenticularis, castellatus, con uno sforzo che ha come precedenti solo quello fatto dai greci per le costellazioni. Si chiamano cumuli quelli che nascono quando porzioni d'aria s'innalzano rapidamente e per riscaldamento artificiale, come nelle belle giornate di primavera. Gli strati, invece, hanno una forma diffusa e, manco a dirlo, straliforme.

I cirri di ghiaccio

I cirri sono nubi fibrose, quasi sempre di ghiaccio e si trovano in alto, sopra gli 8-10 km. In genere si aggiunge il prefisso «nembo» per le nuvole che causano precipitazioni, e il prefisso «alto» per indicare che si formano sopra i sette chilometri. Molte combinazioni sono ammesse, fornendo così nembocirri, cirrocumuli, cirrostrati e così via.

Quando si considera la circolazione sulla scala di tutta la Terra, come per esempio in un modello numerico, è tuttavia possibile organizzare tutta questa babele in poche classi che cercano di ritenerne i meccanismi di interazione tra le nuvole e il sistema fisico complessivo del resto dell'atmosfera. In genere si considerano tre tipi di nuvole a grande

scala, alte (sopra gli otto chilometri), medie (da due a otto) e basse (sotto i due). A queste si aggiungono, un po' a parte, le grandi nubi temporalesche che possono attraversare larghi strati d'atmosfera, dalla superficie a 10-11 km di quota. I temporali equatoriali (cumulonembi) sono un fattore importantissimo per la circolazione dell'atmosfera. Sono fenomeni che avvengono su una scala più piccola delle altre nubi, ma il loro effetto collettivo è enorme. La circolazione terrestre non sarebbe così come la conosciamo senza le «orti di cumulonembi equatoriali». Queste nuvole sono la sede di imponenti trasformazioni energetiche che rappresentano la principale fonte di energia dell'atmosfera. La radiazione solare, cedendo calore all'oceano, fa evaporare grandi quantità d'acqua ai Tropici. Fino a che l'acqua rimane nell'atmosfera sotto forma di vapor acqueo il calore solare rimane intrappolato, ma non appena questi condensa sotto forma di pioggia il calore viene estratto e ceduto all'atmosfera circostante. La pioggia quindi è il segnale di un processo che riscalda l'atmosfera, rendendola disponibile per la macchina atmosferica. Questa energia termica è all'origine di una serie complicatissima di trasformazioni energetiche che producono ad un certo stadio anche le comuni manifestazioni del tempo. I cumulonembi equatoriali sono le macchine che realizzano più efficacemente tale processo, dei terribili aspirapolvere che spazzano il vapor d'acqua presente nei livelli più bassi per risucchiarlo in alto e facendolo piovere.

Le nubi a grande scala hanno invece un'enorme importanza climatica attraverso una relazione molto forte d'interazione con la radiazione. Le nuvole hanno un duplice effetto, da una parte aumentano la percentuale di radiazione solare riflessa subito nello spazio, diminuendo co-

si la quantità d'energia disponibile nel sistema atmosfera, all'altra intrappolano la radiazione emessa dalla Terra, diminuendo la perdita d'energia e aumentando l'energia disponibile per l'atmosfera. Questi due effetti contrastanti sono presenti in tutti e tre i tipi di nubi, ma nel caso delle nubi basse predomina il primo effetto, mentre nel caso delle nubi alte predomina il secondo. Un po' grossolanamente si può dire che le nuvole alte «scaldano» e quelle «basse» raffreddano. Ovviamente le nubi medie stanno in mezzo e una precisa valutazione del loro impatto è assai difficile.

L'effetto serra

Si può quindi capire come una accurata descrizione delle nuvole è tanto cruciale ai fini della simulazione dell'atmosfera, come per esempio negli studi legati all'effetto serra. Una accurata valutazione delle nuvole può cambiare la direzione del cambiamento e far passare da una indicazione positiva ad una negativa. Proprio le simulazioni delle nubi è il punto dove i nostri modelli di simulazione sono più deboli: dopo aver provato per anni con distribuzioni di nubi fisse si sta ora cominciando a sperimentare con degli schemi di previsione delle nubi, ancora purtroppo abbastanza semplicistici. La complessione dell'effetto serra e gli altri effetti simili passa necessariamente attraverso l'accurata previsione delle nuvole ed è quindi comprensibile come siano in corso nel mondo grandi sforzi per risolvere questo problema. I bambini e i sognatori si dovrebbero ricordare, non solo i soli con la testa tra le nuvole, serissimi ricercatori e grandi laboratori sono tesi a risolvere questi problemi, sperando che non ci tolgano anche il romanticismo.



Disegno di Umberto Verdat

Cancro e lampade solari

L'abbronzatura è bella, ma decisamente non è il caso di procurarsela a tutti i costi, soprattutto usando le lampade solari. Un nuovo studio sulla pericolosità dei raggi ultravioletti è stato presentato nei giorni scorsi a Bethesda e stabilisce che, continuamente e quanto si ritiene, anche gli ultravioletti Uva non sono innocui e possono provocare il cancro della pelle. Le lampade solari usate prevalentemente negli Stati Uniti, poi, possono emettere raggi Uva in misura cinque volte superiore a quella che si registra in un giorno di sole all'Equatore. A queste dosi, avvertono i ricercatori, un effetto biologico è inevitabile.

Un italiano su tre non sa cos'è la fusione fredda

Nonostante il martellamento continuo da parte dei giornali e della televisione quasi un italiano su tre non ha mai sentito parlare della fusione nucleare «fredda». Gli altri, invece, si direbbero informati a sufficienza chi conosca i nomi di Pons e Fleischmann i due scienziati dello Utah considerati i padri di questo nuovissimo filone di ricerca, sa anche che gli esperimenti in corso attualmente in tutto il mondo riguardano la fisica e hanno quale obiettivo quello di mettere a punto una rivoluzionaria fonte di energia. Sono alcuni dati emersi dal primo sondaggio condotto in Italia sul livello medio delle nostre conoscenze scientifiche e sulla qualità delle notizie diffuse dai mass media. L'indagine, che, messo a nudo alcuni aspetti piuttosto interessanti, è stata condotta dalla Sng di Trieste per conto del Premio Europeo Cortina-Ulisse, che ha voluto fare il punto su 40 anni di attività dedicati alla divulgazione. L'inchiesta demoscopica verrà presentata martedì 6 giugno alle 12 a Roma, presso il Cnr. Seguirà un dibattito coordinato da Giovanna Astaldi - presidente del Premio Europeo Cortina Ulisse - al quale interverranno Carlo Bernardini, Alessandro Faedo, Alessandro Figli-Talamasca, Antonio Ruberti.

Ritratto dal mercato Alar, pesticida cancerogeno

L'Alar, un agente chimico usato per far apparire belle le mele e mantenerle buone per lungo tempo, sarà ritirato dal commercio dalla «Unroyal Chemical Co», l'azienda che lo produceva. La decisione è arrivata quattro mesi dopo che l'Ente per la protezione dell'ambiente (Epa) aveva espresso l'intenzione di far ritirare dal commercio la sostanza perché in esperimenti di laboratorio su animali si era dimostrato cancerogeno. Annunciando il ritiro dell'Alar, il vicepresidente della «Unroyal Chemical» ha detto che la sostanza «è stata al centro di una superfuori controversia che ha causato dubbio e confusione nell'opinione pubblica». Citando un calo nel consumo delle mele fresche, l'industria agricola del settore aveva annunciato lo scorso mese che avrebbe smesso di usare la sostanza chimica a partire dal settembre prossimo.

Un nuovo farmaco per l'anemia

Un farmaco, prodotto col metodo dell'ingegneria genetica e atteso da qualche tempo per il trattamento dell'anemia nei pazienti malati di reni, ha avuto l'approvazione dell'Epa per gli esperimenti e i farmaci degli Stati Uniti (Fda) e può quindi essere messo in commercio. Il nuovo medicinale potrebbe rivelarsi utile anche per i malati di «Aids» e di cancro. Il preparato sostituisce la eritropoietina (Epo), un ormone normalmente prodotto dai reni che stimola il midollo osseo a produrre cellule rosse, denominato «Epoetin» e prodotto geneticamente dalla «Amgen Inc». Il farmaco potrebbe rivelarsi immediatamente utile per migliaia di pazienti che si sottopongono alla dialisi e che di tanto in tanto sono costretti a trasfusioni sanguigne per ristabilire il numero delle cellule rosse nel loro sistema. Secondo il direttore del «New York Blood Center» John Adamson, la nuova medicina sarà molto utile. Secondo le prime indicazioni, la somministrazione di questo farmaco in quasi 1.200 pazienti sottoposti sperimentale alla procedura ha avuto in tutti i casi totalità di ricorrenza alle trasfusioni. Inoltre il preparato non presenta particolari effetti collaterali ma chi soffre di pressione alta deve sottoporsi a controlli.

L'Italia invecchia a ritmo di record

La popolazione italiana è quella che invecchia più velocemente al mondo, insieme al giapponese. Ciò è dovuto al fatto che in Italia si ha un livello di longevità tra i più alti del mondo, accompagnato al più alto tasso di natalità esistente oggi sul pianeta. Secondo i nostri calcoli ciò significa che nei prossimi decenni in Italia si avranno ogni anno 82 mila anziani in più, considerando «anziana una persona con più di 60 anni».

NANNI RICCOBONO

La «scorciatoia» genetica Polemici biologi Usa: «È come la fusione» Gli italiani replicano

Scoppia la polemica sulla scoperta realizzata da un gruppo di ricercatori italiani (Corrado Spadafora, Maria Luisa Lavitrano, Vito Fazio, Maria Giulia Ferracane e altri) che costituirebbe una sorta di «scorciatoia» per l'ingegneria genetica. Permettendo infatti di inserire geni estranei direttamente negli spermatozoi (e non nell'ovulo fecondato) senza microiniezione, solo per contatto. Una strada che salta a piè pari tutte le attuali complicazioni tecnologiche dell'ingegneria genetica e che sembra molto più efficiente del metodo tradizionale. Ma mentre la rivista scientifica americana «Cell», che ospita la ricerca degli italiani, diffonde un comunicato affermando che «è confermata, la scoperta rappresenta una pietra miliare nella storia della biologia... anche per introdurre in specie animali caratteristiche importanti dal punto di vista

economico», altri ricercatori americani come Meinrad Busslinger e Richard Palmiter sostengono invece che «è troppo bella per essere vera» e che è l'equivalente biologico della fusione nucleare a freddo di Pons e Fleischmann. Ieri Spadafora ha replicato confermando punto per punto gli eccezionali risultati dei suoi esperimenti. «Nella ricerca ha dichiarato - è stata messa in evidenza una naturale tendenza degli spermatozoi di tipo ad assorbire Dna estraneo. Negli esperimenti è stato utilizzato un gene di origine batterica che poi è stato ritrovato nei topi nati dagli ovuli fecondati da quegli spermatozoi». Spadafora ha anche replicato al ricercatore palermitano Franco Arrezzo che gli aveva contestato la paternità della ricerca, ricordandogli che egli stesso, nel 1982, gli aveva comunicato i primi risultati del suo lavoro.

Sta per uscire in Francia l'ultimo, strano libro del celebre medico e farmacologo francese Dalle galassie alla vita: un percorso alla ricerca dei livelli di organizzazione del cosmo

L'Universo, laboratorio della solidarietà

Che un biologo scriva un libro in cui si parla di astrofisica e di fisica delle particelle può forse generare qualche sospetto, ma non nel caso di Henri Laborit, da sempre appassionato esploratore dei percorsi della scienza. Laborit ha una lunga storia di medico, di chirurgo, di farmacologo alle spalle, è stato nel 1951 lo scopritore della prima molecola in grado di agire sul cervello umano.

NICOLETTA MANNUZZATO

L'eclettismo di Laborit lo ha portato a tentare, al di là della divulgazione, la strada della sistemazione concettuale, alla stregua di quella filosofica di cui tempo fa si era troppo frettolosamente decretata la morte. A Milano per presentare la traduzione italiana del libro «Dio non gioca a dadi» (ed. Eubuthera), il prolifico autore, già noto in Italia per «Intervista sulle strutture della vita», «Elogio della fuga»,

«La colomba assassinata», ha preannunciato che sta per apparire in Francia la sua ultima fatica. «Dio non gioca a dadi» Laborit pone tra il microcosmo degli atomi e il macrocosmo delle galassie, la realtà biologica. Come ha sostenuto Giulio Giorello docente di Filosofia della scienza all'Università statale di Milano che ha partecipato alla serata dedicata allo studioso francese,

Laborit tenta «un confronto del vissuto e del calcolato, del mondo della vita e del mondo della scienza cercando una forma di comprensione che vada oltre le dicotomie a cui una lunga educazione ci ha abituati». Lo stesso Laborit afferma: «Anche una formula matematica procede da un vissuto. Pitagora ha vissuto il mondo e l'ha formalizzato in numeri non sono caduti dal cielo nella coscienza umana. E lo dice in un'opera che nell'edizione francese è intitolata «Discours à méthode» con evidente riferimento al «Discours de la méthode» di Cartesio. Ciò di quel filosofo a cui si fanno risalire nella storia del pensiero occidentale le opposizioni mente-corpo materia-spirito passione-ragione.

«Dio non gioca a dadi» è la nota battuta di Einstein, che

riaffermava così la sua concezione deterministica. Laborit lo assume come guida nel suo cammino attraverso le diverse discipline della fisica di base alle scienze della vita allo studio degli ammassi galattici. Tutti questi domini apparentemente contrastanti vengono unificati dal concetto di livelli di organizzazione, attraverso cui si realizza non solo la struttura della materia, ma quella degli organismi viventi e il mondo del simbolico dell'immaginario.

Questa sistematizzazione porta a una significativa revisione delle teorie evolutive. Su questo punto lo studioso francese riprende le tesi di due giapponesi, Kiji Imanishi e Moolo Kimura, che contestano la visione darwiniana della sopravvivenza del più forte. Alla lotta per l'esistenza Laborit sostituisce il mutuo appog-

gio, l'accordo, la cooperazione, criticando l'individualismo di scuola anglosassone, in nome dell'interesse della specie. «Tutti i fatti, tutti gli avvenimenti - afferma - devono essere considerati solo in rapporto all'importanza che hanno per la specie». La competizione, di cui in Occidente si è fatto un mito ha contribuito sicuramente al progresso tecnologico, ma al prezzo di un allontanamento dalle radici dell'esistenza. Osserviamo adesso un mondo interamente orientato alla produzione di merci, un mondo di pregiudizi, di giudizi di valore, di desideri insoddisfatti, di angoscia irriducibile, di automatismi trasmessi religiosamente di generazione in generazione. Un mondo che non è destinato a cambiare finché le finalità dell'individuo non saranno superate per coincidere con

quelle dell'intera umanità. È questa una realtà che gli esseri umani non hanno ancora compreso. «L'uomo come tutte le altre specie fa parte della biosfera ed è sottoposto alle sue leggi. L'animale se non obbedisce a queste leggi scomparirà sia come individuo che come specie. Al contrario l'uomo ha creduto grazie alla sua tecnica, di poter non obbedire più a quelle leggi di poterie invece con trollare ed utilizzare. Parallela mente ha scoperto un altro tipo di angoscia, perché la sua ignoranza o il credere nella sua libertà (il che è lo stesso) gli ha impedito di trovare dei sistemi inglobanti un livello di organizzazione che potesse dettargli delle regole comportamentali. Le ha dunque inventate. E queste sono state i miti, le religioni, le morali, le leggi statali. Questi miti que-

ste religioni, queste morali, queste leggi statali non erano valide per l'intera specie umana, ma solo per dei sottogruppi aggressivi e predatorii. Un messaggio solo pessimistico? Non completamente. Attraverso gli affascinanti scenari della fisica delle particelle, scientifici, Laborit approda a un nuovo umanesimo, un umanesimo dettato dalle leggi biologiche. Solo così l'uomo potrà liberarsi da questa prigione di sottosistemi ideologici a causa dei quali sta mettendo in pericolo la sua stessa sopravvivenza. Al di là c'è il vuoto. «Ciò che siamo bisogna andarci a cercare all'inizio dell'universo e infine apprendiamo che siamo venuti dal nulla». E dunque di mistero resta e restano gli angoscianti interrogativi che da sempre l'umanità si pone sul significato della sua avventura terrena.