

## Terra: l'atmosfera e le sue interazioni • Capitolo T3

### VERIFICA LE TUE CONOSCENZE

- |     |      |
|-----|------|
| 1 D | 7 B  |
| 2 C | 8 C  |
| 3 B | 9 D  |
| 4 D | 10 D |
| 5 A | 11 B |
| 6 A | 12 A |

### VERIFICA LE TUE ABILITÀ

- 13 a.** atmosfera;  
**b.** carbonato di calcio;  
**c.** superiore
- 14 a.** orario;  
**b.** decrescente;  
**c.** gradiente barico
- 15 a.** aerosol;  
**b.** intensi;  
**c.** aumento;  
**d.** epidemie
- 16 Termini da inserire:** biogeochimici, gas naturale, petrolio, sostanze organiche, intensiva, diossido di carbonio, fotosintesi, agricoli, falde acquifere, nitrati, piogge acide, ossidi, acido solforico, pH, foreste.
- 17 C**  
**Motivazione:** l'effetto serra è il fenomeno per cui l'energia termica viene trattenuta negli strati più bassi dell'atmosfera, ossia la troposfera, che si comporta come una serra. Il diossido di carbonio e il vapore acqueo, che sono detti gas serra, non schermano le radiazioni in ingresso, ma trattengono le radiazioni infrarosse in uscita e sono responsabili del riscaldamento della troposfera. Altri gas serra sono il metano (CH<sub>4</sub>), il protossido di azoto (N<sub>2</sub>O), l'ozono (O<sub>3</sub>) e i clorofluorocarburi (CFC). Questi gas serra concorrono all'effetto serra, anche se in misura minore data la loro non rilevante presenza quantitativa. I gas serra nella troposfera svolgono la stessa funzione dei vetri in una serra. L'effetto serra ha una importanza fondamentale: in sua assenza la temperatura media del pianeta si aggirerebbe intorno ai -18 °C, contro i 14 °C attuali.
- 18 B**  
**Motivazione:** quasi tutti gli ecosistemi terrestri sono alimentati dall'energia solare che, fluendo in modo unidirezionale, alimenta la fotosintesi e innesca le catene alimentari. Gli elementi fluiscono attraverso l'ecosistema globale in modo

ciclico, mentre l'energia lo attraversa scorrendo in modo unidirezionale. Con l'eccezione dei pochi ecosistemi nei quali i raggi solari non riescono a penetrare (le caverne, le sorgenti idrotermali di acque oceaniche profonde), tutta l'energia utilizzata dagli organismi proviene o ha avuto origine dal Sole.

#### 19 C

**Motivazione:** il clima di una regione è costituito dalle condizioni atmosferiche medie (temperatura, precipitazioni, direzione e velocità del vento) che la caratterizzano sul lungo periodo. I climi variano molto da luogo a luogo sulla Terra e sono strettamente legati all'irraggiamento solare; le differenze nella quantità di energia solare ricevuta dalle diverse zone determinano l'andamento delle circolazioni atmosferiche e oceaniche, cioè proprio i fattori che influenzano maggiormente i climi. Ogni punto della superficie terrestre riceve lo stesso numero totale di ore di luce solare ogni anno, ma non la stessa quantità di energia solare, che dipende soprattutto dall'angolo di incidenza della luce; inoltre, quando il Sole è basso nel cielo, la sua luce deve compiere un percorso più lungo attraverso l'atmosfera terrestre e quindi una maggiore quantità della sua energia viene assorbita e riflessa prima che raggiunga il terreno, per cui le latitudini più elevate ricevono meno energia solare delle latitudini più vicine all'equatore.

#### 20 B

**Motivazione:** le modalità di circolazione planetaria dell'aria derivano dalle variazioni globali dell'apporto dell'energia solare e dalla rotazione della Terra sul proprio asse. L'aria sale quando viene riscaldata dal Sole e ciò accade soprattutto ai tropici; l'aria in ascesa viene rimpiazzata da aria che giunge all'equatore da nord e da sud: l'incontro di queste masse d'aria produce la zona di convergenza intertropicale. L'aria che si sposta verso la zona di convergenza intertropicale per prendere il posto di quella in risalita

è rimpiazzata a sua volta da aria che proviene dall'alto e che discende a circa 30° di latitudine nord e sud, dopo aver viaggiato negli strati alti dell'atmosfera a partire dall'equatore. A circa 60° di latitudine nord e sud, l'aria sale di nuovo e si sposta sia verso l'equatore sia allontanandosi da esso. Ai poli, dove si ha poco apporto di energia solare, l'aria discende. Anche la rotazione della Terra influenza i venti di superficie, quando una massa d'aria si sposta verso l'equatore, essa incontra una velocità di rotazione sempre maggiore, per cui il suo movimento risulta più lento di quello della Terra sottostante; al contrario, verso i poli accelera rispetto alla Terra sottostante.

### 21 A

**Motivazione:** a causa dell'effetto Coriolis (ossia l'apparente deviazione di una massa d'aria durante lo spostamento lungo un meridiano, in direzione nord), nel nostro emisfero, le masse d'aria assumono un moto rotatorio in senso orario negli anticicloni e antiorario nei cicloni. I venti escono dagli anticicloni ed entrano nei cicloni.

### 22 B

**Motivazione:** quando alle colture sono forniti più azoto e più fosforo di quelli che possono essere assorbiti dalle piante, la quota in eccesso si trasferisce per dilavamento nelle falde acquifere, oppure viene drenata nei fiumi, nei laghi e negli oceani. Dagli scarichi fognari provengono invece i fosfati contenuti nei detersivi per lavatrice e soprattutto per lavastoviglie. L'aggiunta di nutrienti alle acque, nota come eutrofizzazione, permette alle alghe e ai batteri di moltiplicarsi, producendo «fioriture» che colorano di verde l'acqua. Quando questi organismi muoiono, la loro decomposizione consuma tutto l'ossigeno disponibile e gli organismi anaerobi finiscono per dominare il sedimento sul fondo; i prodotti finali del loro metabolismo si accumulano, rendendo le acque anossiche e inabitabili per le altre specie viventi. È possibile limitare i danni riducendo l'uso dei fertilizzanti sui terreni agricoli e riciclando i nutrienti contenuti nei liquami e nei rifiuti animali. Questi processi, tuttavia, richiedono tempi molto lunghi, perciò è necessario intervenire in modo preventivo.

## VERSO L'ESAME

### DEFINISCI

**31 Produttività primaria lorda:** è la velocità con cui l'energia viene accumulata nel corpo degli organismi fotosintetici.

**Umidità assoluta:** è la quantità di vapore contenuta in un determinato volume d'aria; viene espressa in g/m<sup>3</sup>.

**Punto di rugiada:** è la temperatura alla quale una massa d'aria diviene satura.

**Nuclei di condensazione:** sono microscopici granuli che offrono una superficie su cui l'acqua può condensare. Questo ruolo è svolto nell'atmosfera da granuli di polline, microcristalli di sale, granelli di polvere.

**Ciclo biogeochimico:** sono i sistemi di trasferimento di un elemento chimico attraverso gli organismi e gli altri compartimenti dell'ecosistema globale.

**Ciclo idrologico:** è il trasferimento ciclico dell'acqua attraverso gli oceani, l'atmosfera, le acque dolci e la terraferma.

**Combustibili fossili:** sono il carbone fossile, il gas naturale e il petrolio, materiali organici derivati dall'accumulo di resti di organismi animali e vegetali vissuti milioni di anni fa. Il loro utilizzo in modo sempre più intensivo ha prodotto la liberazione di una quantità di CO<sub>2</sub> a una velocità maggiore di quella con cui la molecola si scioglie nelle acque superficiali degli oceani o viene incor-

porata nella biomassa terrestre. Si ritiene che tale aumento sia il principale contributo delle attività umane al riscaldamento globale.

**Batteri denitrificanti:** i batteri denitrificanti, nell'ambito del ciclo dell'azoto, riducono i nitrati, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, ad azoto atmosferico, N<sub>2</sub>.

**Fronte freddo:** nella formazione di un ciclone alle medie latitudini, si ha un fronte freddo quando l'aria fredda avanza orizzontalmente e costringe l'aria calda ad alzarsi verticalmente; si formano nubi cumuliformi e le precipitazioni sono da intense a violente, spesso temporalesche.

**Ciclone tropicale:** è uno dei fenomeni meteorologici più violenti che si verificano sulla Terra, caratterizzato da un largo centro o vortice di bassa pressione e da numerosi fronti temporaleschi, disposti a spirale e in rotazione su sé stessi attorno al centro. Il moto dell'aria è vorticoso e avviene in senso antiorario nell'emisfero settentrionale e in senso orario in quello meridionale; la velocità del vento arriva a superare i 500 km/h.

### DISCUTI

**32 Suggerimento:** può essere utile la visione dell'articolo: «Cicloni tropicali causati dalle attività umane: inquinamento o cambiamenti climatici?» nel sito dell'ENEA, l'Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile, disponibile all'indirizzo <http://>

[www.enea.it/it/pubblicazioni/EAI/anno-2011/n.-6-2011-novembre-dicembre-2011/world-view/cicloni-tropicali-causati-dalle-attivit -umane-inquinamento-o-cambiamenti-climatici](http://www.enea.it/it/pubblicazioni/EAI/anno-2011/n.-6-2011-novembre-dicembre-2011/world-view/cicloni-tropicali-causati-dalle-attivit -umane-inquinamento-o-cambiamenti-climatici)

### SPIEGA

**33 Suggestimento:** un nuovo approccio all'agricoltura «*Save and Grow*», sostenuto dalla FAO, l'Organizzazione delle Nazioni Unite per l'alimentazione e l'agricoltura,   illustrato nell'articolo «Ripartire dagli ecosistemi per uno sviluppo agricolo sostenibile», disponibile all'indirizzo <http://www.fao.org/news/story/it/item/380102/icode/>

### RIFLETTI

**34 Suggestimento:** in relazione al buco dell'ozono, sono visibili tutte le immagini satellitari, recenti d'archivio, nel sito della NASA, National Aeronautics and Space Administration, «Ozone Hole Watch: Latest status of Antarctic ozone», disponibile all'indirizzo <http://ozonewatch.gsfc.nasa.gov/>

### DEDUCI

**35** La carta sinottica mostra una tipica situazione invernale, in quanto l'alta pressione tropicale (anticiclone delle Azzorre)   spostata a sud e le perturbazioni transitano a basse latitudini.

### RIFLETTI E SPIEGA

**36 Suggestimento:** per un'approfondita disamina del fenomeno,   possibile visitare il sito dell'EEA, l'Agenzia europea dell'ambiente, visionando la pubblicazione «10. Ambiente marino e costiero», disponibile all'indirizzo <http://www.eea.europa.eu/it/publications/92-828-3351-8/page010.html>

### RIFLETTI E COLLEGA

**37 Suggestimento:** il progetto EPICA viene presentato, assieme ad altri interessanti programmi scientifici svolti in Antartide, nel documento «1985-2005, Venti anni di ricerche italiane in Antartide» del Programma Nazionale di Ricerche in Antartide (PNRA), all'indirizzo [http://www.csna.it/Documenti/PNRA\\_20\\_anni\\_web.pdf](http://www.csna.it/Documenti/PNRA_20_anni_web.pdf)