

Federico Tibone

Facciamo scienze

Seconda edizione

 Uomo



ZANICHELLI

Scheda-modello per le attività basate su esperimenti

nome: classe: data:

TITOLO:

Obiettivo dell'esperimento

.....
.....
.....

Materiali e strumenti usati

.....
.....
.....

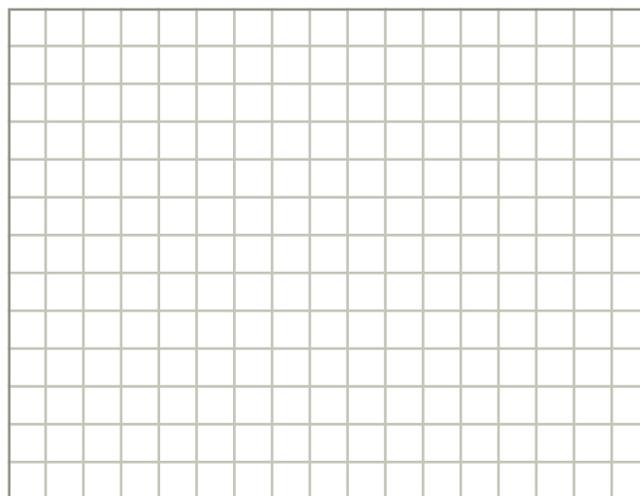
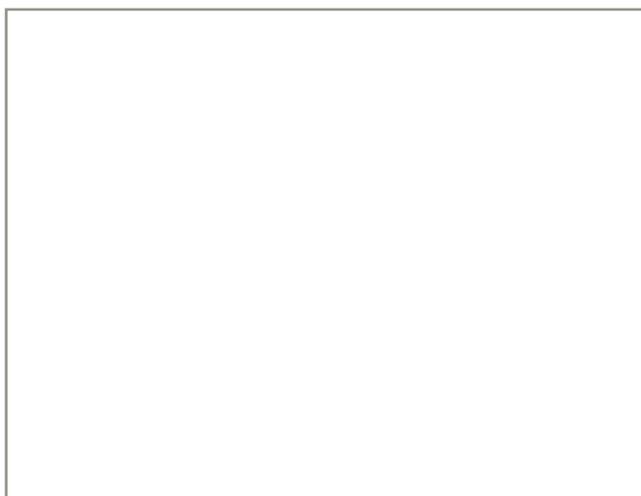
Procedura seguita

.....
.....
.....

Osservazioni

.....
.....
.....
.....
.....

spazio per disegni o foto



Conclusioni

.....
.....
.....
.....



Federico Tibone

Facciamo scienze

Seconda edizione

Uomo 

I diritti di elaborazione in qualsiasi forma o opera, di memorizzazione anche digitale su supporti di qualsiasi tipo (inclusi magnetici e ottici), di riproduzione e di adattamento totale o parziale con qualsiasi mezzo (compresi i microfilm e le copie fotostatiche), i diritti di noleggio, di prestito e di traduzione sono riservati per tutti i paesi.

L'acquisto della presente copia dell'opera non implica il trasferimento dei suddetti diritti né li esaurisce.

Le fotocopie per uso personale (cioè privato e individuale, con esclusione quindi di strumenti di uso collettivo) possono essere effettuate, nei limiti del 15% di ciascun volume, dietro pagamento alla S.I.A.E del compenso previsto dall'art. 68, commi 4 e 5, della legge 22 aprile 1941 n. 633.

Tali fotocopie possono essere effettuate negli esercizi commerciali convenzionati S.I.A.E. o con altre modalità indicate da S.I.A.E.

Per le riproduzioni ad uso non personale (ad esempio: professionale, economico, commerciale, strumenti di studio collettivi, come dispense e simili) l'editore potrà concedere a pagamento l'autorizzazione a riprodurre un numero di pagine non superiore al 15% delle pagine del presente volume. Le richieste per tale tipo di riproduzione vanno inoltrate a

Associazione Italiana per i Diritti di Riproduzione
delle Opere dell'ingegno (AIDRO)
Corso di Porta Romana, n. 108
20122 Milano
e-mail segreteria@aidro.org e sito web www.aidro.org

L'editore, per quanto di propria spettanza, considera rare le opere fuori del proprio catalogo editoriale, consultabile al sito www.zanichelli.it/f_catalog.html.

La fotocopia dei soli esemplari esistenti nelle biblioteche di tali opere è consentita, oltre il limite del 15%, non essendo concorrenziale all'opera. Non possono considerarsi rare le opere di cui esiste, nel catalogo dell'editore, una successiva edizione, le opere presenti in cataloghi di altri editori o le opere antologiche.

Nei contratti di cessione è esclusa, per biblioteche, istituti di istruzione, musei ed archivi, la facoltà di cui all'art. 71 - ter legge diritto d'autore.

Maggiori informazioni sul nostro sito: www.zanichelli.it/fotocopie/

Realizzazione editoriale:

- Redazione: Emanuela Maritan
- Ricerca iconografica: Clara Bolduri studio grafico (Milano)
- Progetto grafico: Anna Huwylar
- Impaginazione: Clara Bolduri studio grafico (Milano)
- Fotografie degli esperimenti e degli oggetti: Joanna Ward
- Creazione e gestione del set per le fotografie e i filmati: Fiona Tibone
- Disegni: Canal type s.n.c.; Grafie di Luca Tible (Cuneo); Claudia Saraceni (Firenze)

Contributi:

- Rilettura esercizi: Enza Bar, Mauro Carta, Patrizia Tradati, Chiara Ghidorsi
- Rilettura testi: Paola Sardella, Anna Tonet Centro Servizi Archeometria

DVD:

- Si ringrazia l'Agenzia spaziale europea ESA per la gentile concessione del film *Body Space*
- I film delle *Esperienze e osservazioni* sono stati realizzati presso l'Istituto comprensivo A.B. Sabin di Segrate (MI) dai ragazzi della III A dell'anno scolastico 2007-08, guidati dai professori Dario Guidotti, Vanda Mazzarelli, Sergio Motta, Caterina Trapani e Laura Bertogliatti
- Grafica e software: Meroni comunicazione, Tavernerio (CO)

Copertina:

- Progetto grafico e immagine di copertina: Miguel Sal & C., Bologna

Prima edizione: 2004

Seconda edizione: marzo 2008

Zanichelli editore S.p.A. opera con sistema qualità
certificato CertiCarGraf n. 477
secondo la norma UNI EN ISO 9001:2008

Federico Tibone

Facciamo scienze

Seconda edizione

Uomo 

con la collaborazione di

Enza Bar
Laura Baldassarre
Marika De Acetis

ZANICHELLI

Indice

C1 Le ossa e lo scheletro

- 
1. A che cosa servono e come sono fatte le ossa C2
 2. Le ossa del nostro corpo C5
 3. Come funzionano le articolazioni C7
 4. Lo scheletro degli altri animali C8
 5. I denti C10
- Le cose da ricordare** C11
Lo sai? C12
Lo sai fare? C13
Un passo in più <

C2 I muscoli e il movimento

- 
1. A che cosa servono e come sono fatti i muscoli C16
 2. I muscoli del nostro corpo C18
 3. Come si contraggono i muscoli? C20
 4. I movimenti resi possibili dai muscoli C22
 5. I muscoli degli altri animali C24
- Le cose da ricordare** C27
Lo sai? A28
Lo sai fare? A29
Un passo in più <

C3 L'apparato digerente

- 
1. A che cosa servono gli alimenti C32
 2. Nutrienti organici: i carboidrati C33
 3. Nutrienti organici: i lipidi C34
 4. Nutrienti organici: le proteine C35
 5. Nutrienti organici: le vitamine C36
 6. I nutrienti inorganici C37
 7. Di quanto cibo abbiamo bisogno? C38
 8. La nutrizione, il metabolismo e la digestione C40
 9. Il nostro apparato digerente C42
 10. L'apparato digerente degli altri animali C46
- Scheda** Qual è il nostro peso ideale? C48
Le cose da ricordare C49
Lo sai? C50
Lo sai fare? C51
Un passo in più <

C4 L'apparato respiratorio

- 
1. Perché abbiamo bisogno di aria C54
 2. La respirazione e la fotosintesi C55

- 
3. L'apparato respiratorio C56
 4. L'aria che entra ed esce dai polmoni C58
 5. La respirazione e lo scambio dei gas C60
 6. L'apparato respiratorio degli altri animali C62
- Scheda** Il fumo uccide C64
Le cose da ricordare C65
Lo sai? C66
Lo sai fare? C67
Un passo in più <

C5 L'apparato circolatorio

- 
1. A che cosa serve l'apparato circolatorio C70
 2. I vasi sanguigni C71
 3. Un tessuto molto speciale: il sangue C72
 4. Il cuore C74
 5. La circolazione del sangue C76
 6. Il sistema linfatico e i linfonodi C78
 7. L'apparato circolatorio degli altri animali C80
- Scheda** I pericoli del caldo e del freddo C82
Le cose da ricordare C83
Lo sai? C84
Lo sai fare? C85
Un passo in più <

C6 L'apparato urinario e la pelle

- 
1. Le sostanze di rifiuto e l'escrezione C88
 2. Com'è fatto l'apparato urinario C89
 3. Come funziona l'apparato escretore C90
 4. L'apparato escretore degli altri animali C92
 5. La nostra pelle C94
 6. L'apparato tegumentario degli altri animali C96
- Padroni delle parole** < Derma, cute, tegumento C98
Padroni delle parole < I prefissi *epi-* e *ipo-* C98
Le cose da ricordare C99
Lo sai? C100
Lo sai fare? C101
Un passo in più <

C7 Le difese dell'organismo

- 
1. Le malattie e i microrganismi C104
 2. Le difese di barriera C106



- Scheda** Le malattie infettive C108
3. Le difese immunitarie C110
 4. Immunità, vaccini e sieri C112
 5. I gruppi sanguigni C114
- Scheda** Le malattie immunitarie C116
- Le cose da ricordare** C117
- Lo sai?** C118
- Lo sai fare?** C119
- Un passo in più** C120



6. Come si forma una nuova vita C166
 7. La nascita C168
 8. La pubertà C169
 9. La riproduzione negli altri animali C170
- Scheda** Il virus dell'AIDS C174
- e i suoi effetti C175
- Le cose da ricordare** C176
- Lo sai?** C177
- Lo sai fare?** C177
- Un passo in più** C178

8 Il sistema nervoso e il sistema endocrino



1. La nostra centrale di controllo e le sue cellule C122
 2. Il sistema nervoso centrale C124
 3. Il sistema nervoso periferico C128
 4. Il sistema endocrino C130
- Scheda** Le droghe C132
5. Il sistema nervoso degli altri animali C134
- Le cose da ricordare** C135
- Lo sai?** C136
- Lo sai fare?** C137
- Un passo in più** C138

11 La genetica e l'ereditarietà



1. L'ereditarietà dei caratteri C180
 2. Le leggi di Mendel e la genetica umana C182
 3. I geni e l'ambiente C184
 4. I geni e i cromosomi C186
 5. Il codice genetico e le proteine C188
 6. Le mutazioni e l'evoluzione C190
 7. Le malattie genetiche C192
- Scheda** I tumori C194
- Padroni delle parole** C196
- I prefissi *omo-* ed *etero-* C197
- Le cose da ricordare** C197
- Lo sai?** C198
- Lo sai fare?** C199
- Un passo in più** C200

9 Gli organi di senso



1. La sensibilità e i recettori C140
 2. La pelle e il tatto C141
 3. L'occhio e la vista C142
 4. L'orecchio e l'udito C146
 5. Il gusto e l'olfatto C148
 6. Gli organi di senso degli altri animali C150
- Padroni delle parole** In che senso? C154
- Le cose da ricordare** C155
- Lo sai?** C156
- Lo sai fare?** C157
- Un passo in più** C158

12 Le biotecnologie



1. Biotecnologie di ieri e di oggi C202
 2. Come si fanno gli OGM? C204
 3. La «prova del DNA» C205
 4. A che cosa servono gli OGM? C206
 5. La «fotocopiatrice genetica» C208
 6. Gli anticorpi monoclonali C209
- Scheda** La clonazione C210
- Padroni delle parole** Il prefisso *bio-* C212
- Le cose da ricordare** C213
- Lo sai?** C214
- Lo sai fare?** C215
- Un passo in più** C216

10 L'apparato riproduttore



1. Le cellule per la riproduzione C160
2. La mitosi e la meiosi C162
3. L'apparato riproduttore maschile C163
4. L'apparato riproduttore femminile C164
5. Il ciclo riproduttivo femminile C165

Come è fatto questo libro

VI

Il corso è suddiviso in quattro temi, ciascuno contrassegnato da una lettera e da un diverso colore:

- tema **A**: raccoglie gli argomenti che riguardano la **materia**
- tema **B**: raccoglie gli argomenti che riguardano la **vita**
- tema **C**: raccoglie gli argomenti che riguardano il **corpo umano**
- tema **D**: raccoglie gli argomenti che riguardano la **Terra**

Ciascun tema è poi suddiviso in capitoli.

Ogni capitolo inizia con una grande foto e con una **domanda** su cui riflettere, prima di controllare la risposta che trovi alla fine del capitolo.

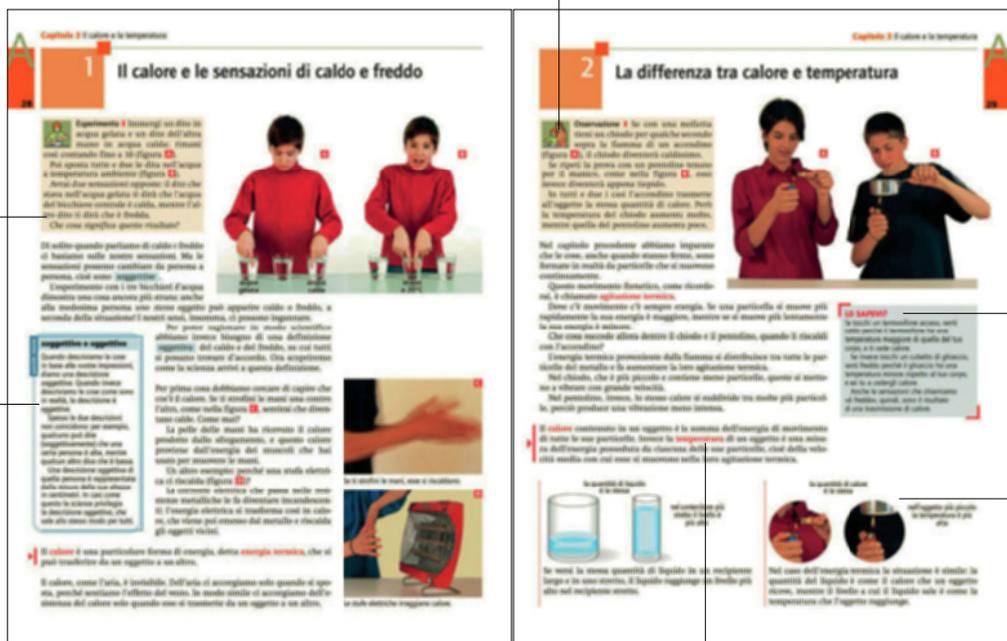


All'interno dei capitoli ogni argomento è presentato su una singola pagina oppure su due pagine affiancate: così è più facile concentrarsi e tenere d'occhio insieme il testo, le fotografie e i disegni.

questo bollino indica che, per ragioni di sicurezza, l'esperienza va fatta in presenza di un adulto

un fondino colorato sotto il testo indica **osservazioni ed esperimenti** che puoi facilmente fare, anche a casa, per toccare con mano i fenomeni di cui parla il libro

le più importanti **parole nuove** che potresti non conoscere ancora sono evidenziate nel testo e rimandano a un box che ne spiega il significato



i box intitolati **lo sapevi?** contengono approfondimenti e curiosità

osserva sempre attentamente le **figure**: contengono informazioni importanti!

i concetti e le parole più importanti sono evidenziate in **grassetto rosso**



nei capitoli trovi **schede di approfondimento** dedicate agli strumenti matematici utili per capire le scienze, alla storia della scienza, all'ambiente e alla salute



le schede **Padroni delle parole** spiegano il significato dei termini scientifici più importanti e mostrano come li usiamo anche in altri settori della vita quotidiana

Gli esercizi

Al termine di ogni capitolo ci sono quattro pagine di esercizi che ti aiuteranno a verificare che cosa hai imparato.

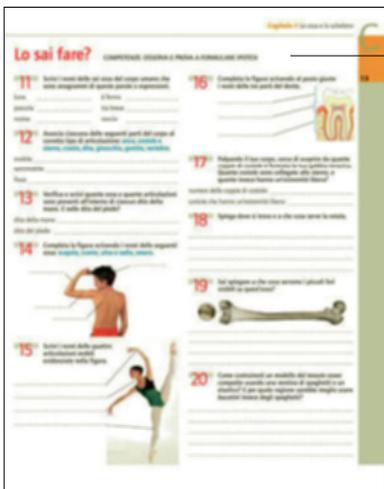


nelle **cose da ricordare** dovrai completare il riassunto del capitolo usando un elenco di parole-chiave

poi dovrai completare la **mappa dei concetti** che visualizza le relazioni tra i concetti più importanti presentati nel capitolo



gli esercizi della pagina intitolata **Lo sai?** servono per verificare le conoscenze che hai acquisito



gli esercizi della pagina **Lo sai fare?** servono per verificare le competenze che hai acquisito

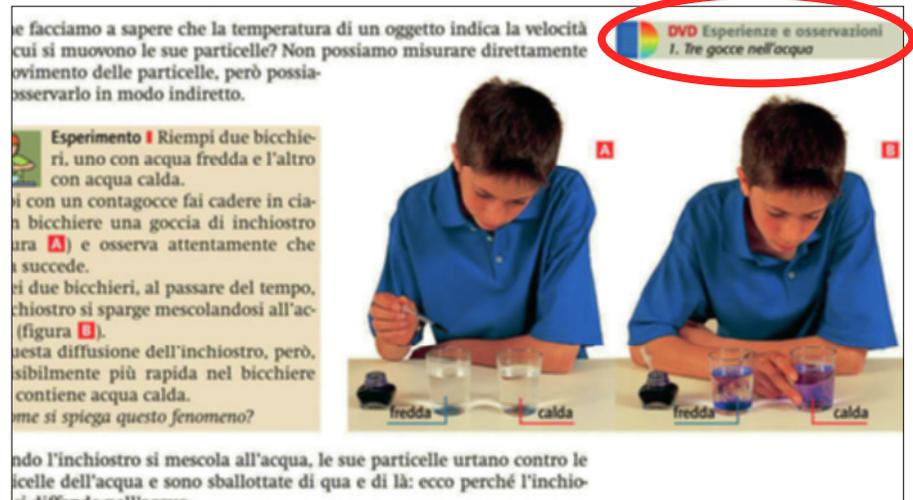


gli esercizi della pagina **Un passo in più** ti aiuteranno a sviluppare alcune competenze molto importanti non soltanto per lo studio delle scienze, ma più in generale per la tua maturazione personale: comunicare, comprendere un testo, usare l'inglese e ricercare informazioni in Internet.

Il DVD che accompagna il corso

VIII

All'interno dei capitoli noterai rimandi al DVD, come nell'esempio qui a fianco: significa che il disco contiene un filmato che può aiutarti a capire meglio ciò che è spiegato nel libro.



Nel DVD ci sono due sezioni principali.

Nella sezione **Esperienze e osservazioni** trovi ventidue filmati di esperimenti eseguiti da ragazzi come te ed effettuati usando oggetti comuni della vita di tutti i giorni.

Guarda attentamente i filmati, anche più di una volta, aiutandoti con il libro per capire bene le spiegazioni.

Puoi ripetere gli esperimenti per conto tuo o con i compagni, ma per sicurezza falli sempre in presenza di persone adulte.

In molti casi vedrai che i genitori o gli amici rimarranno stupiti dai risultati!



Il film **Il corpo umano e lo spazio** realizzato dall'ESA, l'Agenzia spaziale europea, tratta un tema curioso e affascinante: come cambia il funzionamento del nostro corpo quando abbandoniamo la Terra?

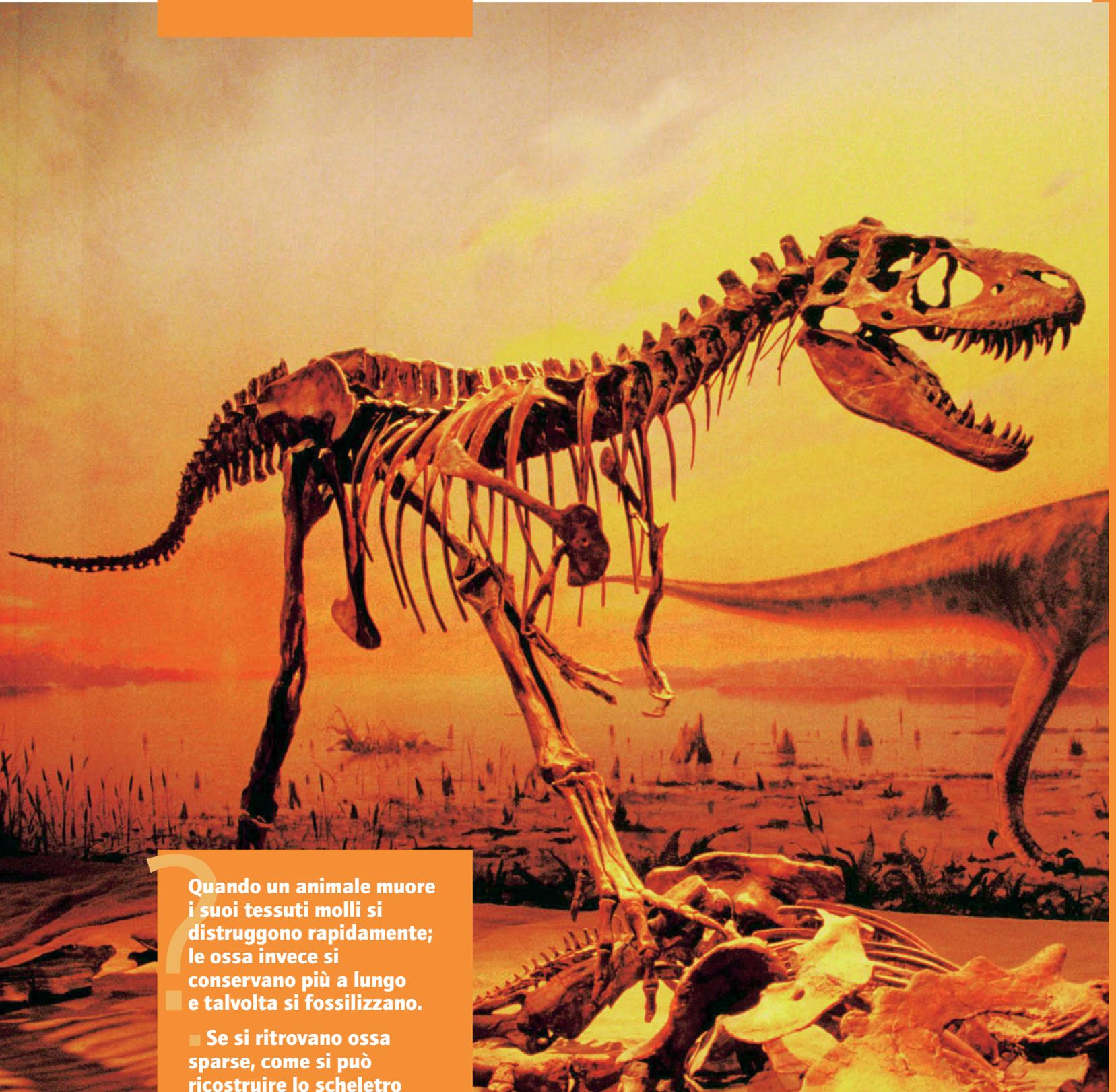
Potrai vedere il confronto tra osservazioni fatte a terra, da ragazzi di varie scuole d'Europa, e sulla Stazione spaziale internazionale, dove gli astronauti vivono in assenza di peso.

E nel DVD c'è anche il film in lingua inglese!



C1

Le ossa e lo scheletro



Quando un animale muore i suoi tessuti molli si distruggono rapidamente; le ossa invece si conservano più a lungo e talvolta si fossilizzano.

■ Se si ritrovano ossa sparse, come si può ricostruire lo scheletro di un animale antico che nessuno ha mai visto?

Trovi la risposta a pagina C11

A che cosa servono e come sono fatte le ossa

Le ossa del nostro corpo costituiscono lo **scheletro**, una struttura che sostiene il corpo, ne mantiene la forma e protegge gli organi interni più delicati, come il cuore e il cervello, evitando che possano essere schiacciati.

▶ Lo scheletro è formato da molte **ossa** collegate tra loro da **articolazioni**.

Grazie a questo fatto, e grazie all'azione dei muscoli e dei legamenti che sono ancorati alle ossa, siamo in grado di muovere le varie parti del nostro corpo.

▶ **Le ossa contengono tessuto vivo**, che si rinnova continuamente.

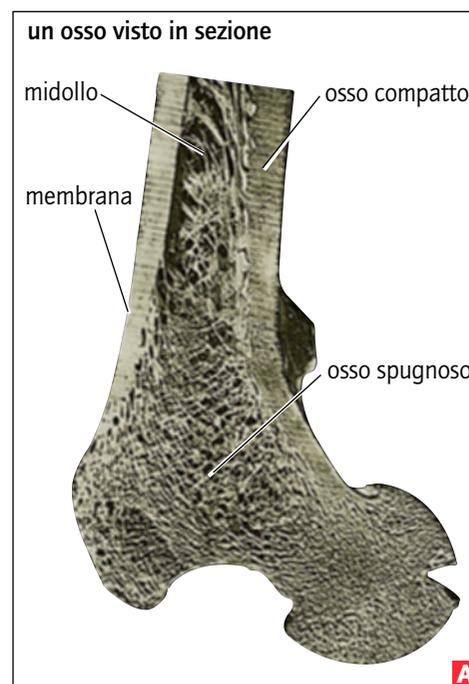
Questo tessuto è capace di crescere quando il bambino diventa adulto, e di rigenerarsi quando l'osso si inquina o si rompe.

Per svolgere la propria funzione di sostegno, le ossa devono essere molto robuste ma anche il più possibile leggere, per non appesantire il corpo.

Le ossa hanno la struttura illustrata dalla figura **A**: all'esterno c'è l'**osso compatto**, una sostanza dura e liscia coperta da una **membrana** che contiene nervi e vasi sanguigni. È in questa membrana che si producono le cellule che permettono la crescita e il rinnovo delle ossa.

Dentro l'osso compatto c'è un tessuto resistente ma leggero, che si chiama **osso spugnoso**. Questo tessuto ospita le diramazioni dei vasi sanguigni che penetrano dentro l'osso attraverso piccoli fori nel tessuto compatto (figura **B**).

All'interno c'è poi una sostanza molle, il **midollo**, che ha l'importantissima funzione di creare nuove cellule per il sangue.



■ Il tessuto delle ossa

Le cellule del tessuto osseo sono immerse in una sostanza dura chiamata **sostanza fondamentale**. Essa è formata da una componente organica, la proteina chiamata **osseina**, e da una componente inorganica, i **sali minerali** come il fosfato e il carbonato di calcio.

▶ **l'osseina rende l'osso elastico e resistente, mentre i sali minerali lo rendono solido e compatto.**

LO SAPEVI?

L'osso più grande del nostro corpo è il **femore**, l'osso della coscia che vedi fotografato qui sopra.

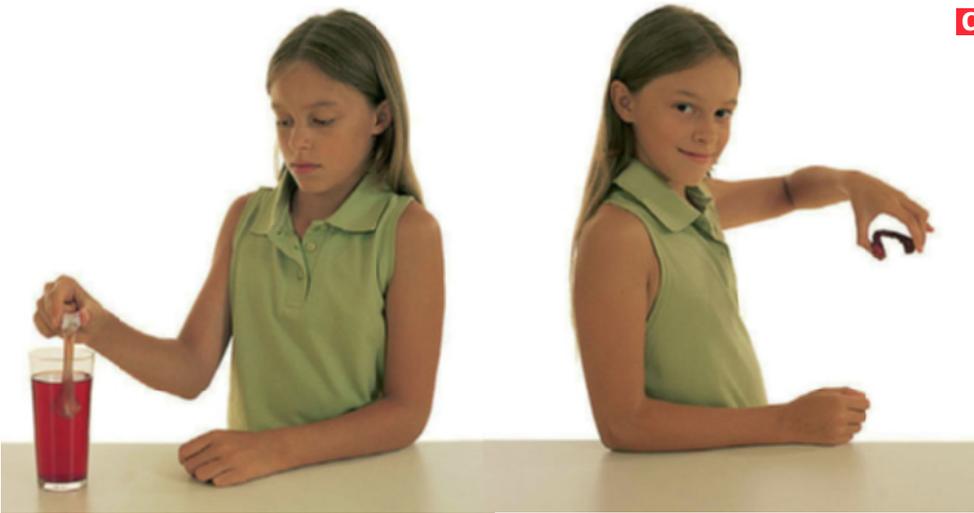
Le ossa più piccole del nostro corpo invece sono **staffa**, **incudine** e **martello**, i tre ossicini che si trovano nell'orecchio interno e servono per trasmettere al cervello i suoni del mondo esterno.



Osservazione | Un osso di pollo lasciato per qualche giorno a bagno nell'aceto diventa elastico (figura **C**).

L'acido acetico infatti scioglie i sali minerali che rendono rigido l'osso ma non rimuove l'osseina, la proteina che dà elasticità al tessuto osseo.

Un osso tenuto per un'ora nel forno acceso, invece, non diventa elastico ma risulterà più leggero e molto fragile. La cottura infatti lascia intatti i sali minerali, mentre brucia quelle proteine che normalmente fanno da collante al tessuto osseo.

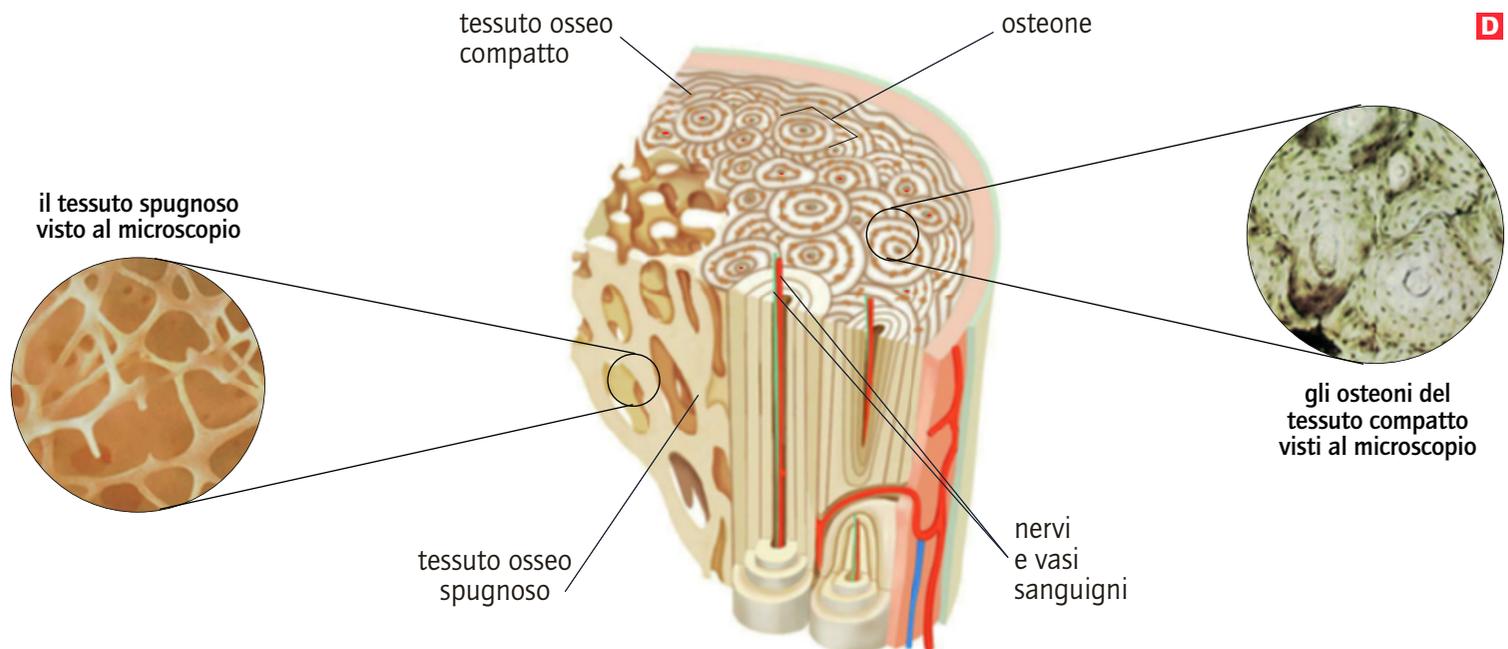


C

Nel tessuto osseo compatto le cellule formano strati concentrici, che danno origine a tanti piccoli cilindri paralleli saldati gli uni con gli altri (figura **D**).

Ogni cilindro, che è chiamato **osteone**, ha al centro un piccolo canale in cui passano nervi e vasi sanguigni.

Nel tessuto osseo spugnoso le cellule e la sostanza fondamentale formano invece una rete tridimensionale molto meno densa e piena di cavità: come dice il nome, questo tessuto è simile a una spugna.



■ La banca del calcio

Le cellule delle ossa sono continuamente impegnate a demolire il tessuto osseo e a rigenerarlo.

Grazie a questa attività, in particolare, **le ossa sono la banca del calcio per l'intero organismo**: se nel sangue non c'è una quantità sufficiente di calcio, una piccola parte del tessuto osseo viene distrutta e i sali di calcio sono messi in circolo.

Se invece nel sangue c'è troppo calcio, le cellule delle ossa ne depositano una parte formando nuovo tessuto osseo.

■ La cartilagine

Le orecchie e la punta del naso sono resistenti ma facili da schiacciare e piegare (figura **A**): esse sono formate da **cartilagine**, un tessuto molto più elastico e ricco di acqua rispetto al tessuto osseo.

La cartilagine forma anche altre parti del corpo, come la trachea e i bronchi, e ricopre le estremità delle ossa nelle articolazioni. Le sue cellule sono immerse nel *collagene*, una sostanza formata da proteine, che diventa *gelatina* quando cuociamo le ossa degli animali.

■ Come crescono le ossa

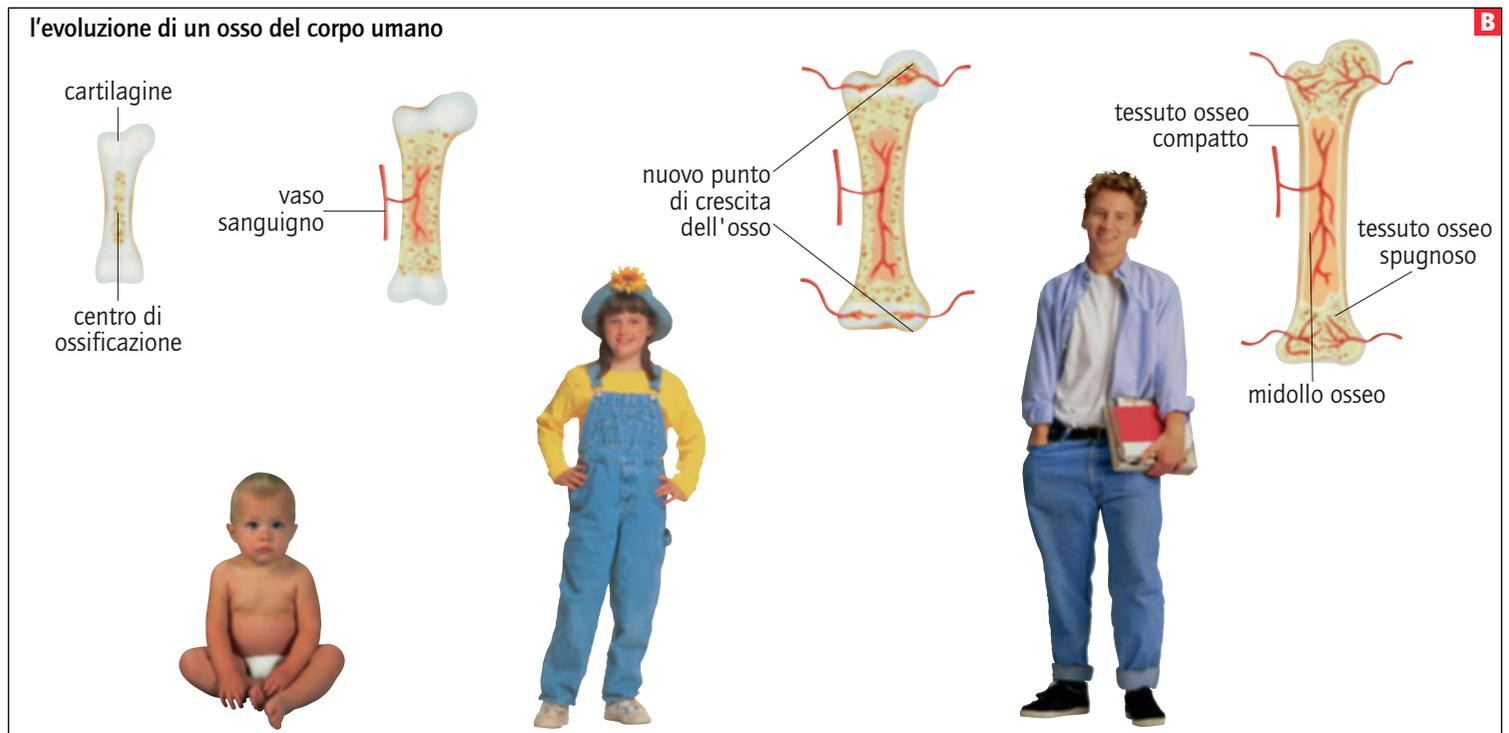
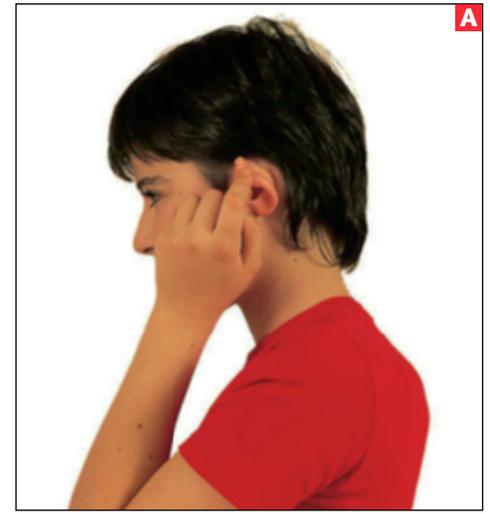
Lo scheletro dei neonati è in gran parte costituito da un tessuto molto elastico, simile alla cartilagine.

Durante la crescita dell'organismo, all'interno delle ossa si accumulano gradualmente sali minerali e il collagene si arricchisce di osseina.

Questo **processo di ossificazione** trasforma la cartilagine elastica in tessuto osseo molto più rigido.

Nello stesso tempo i vasi sanguigni che dovranno nutrire i tessuti si ramificano progressivamente all'interno dell'osso, come mostra la figura **B**.

Il processo è lento e costante nell'infanzia, accelera durante l'adolescenza e termina intorno ai vent'anni di età, quando lo sviluppo dello scheletro è completo.



2

Le ossa del nostro corpo

Il nostro scheletro è formato da circa 200 ossa, che in base al loro aspetto si possono suddividere in tre classi: **ossa lunghe**, **ossa corte** e **ossa piatte**.

■ La testa

Lo scheletro della testa (o *teschio*) comprende il **cranio**, formato da ossa piatte saldate insieme a racchiudere il cervello, e la **faccia**, anch'essa formata da ossa piatte, che danno forma al volto e proteggono occhi, naso, bocca e orecchie.

Le ossa del capo sono tutte fisse a eccezione della *mandibola*, la mascella inferiore che possiamo muovere per parlare e per masticare il cibo.

■ Il tronco

Lo scheletro del tronco comprende la **colonna vertebrale** e la **gabbia toracica**.

Nella **colonna vertebrale** ci sono 33 o 34 **vertebre**. Le prime 24 sono ossa corte e forate disposte una sull'altra a formare un canale che racchiude il **midollo spinale**.

Al fondo della colonna altre 5 vertebre sono fuse a formare l'*osso sacro*, e infine 4-5 sono fuse a formare il *coccige*.

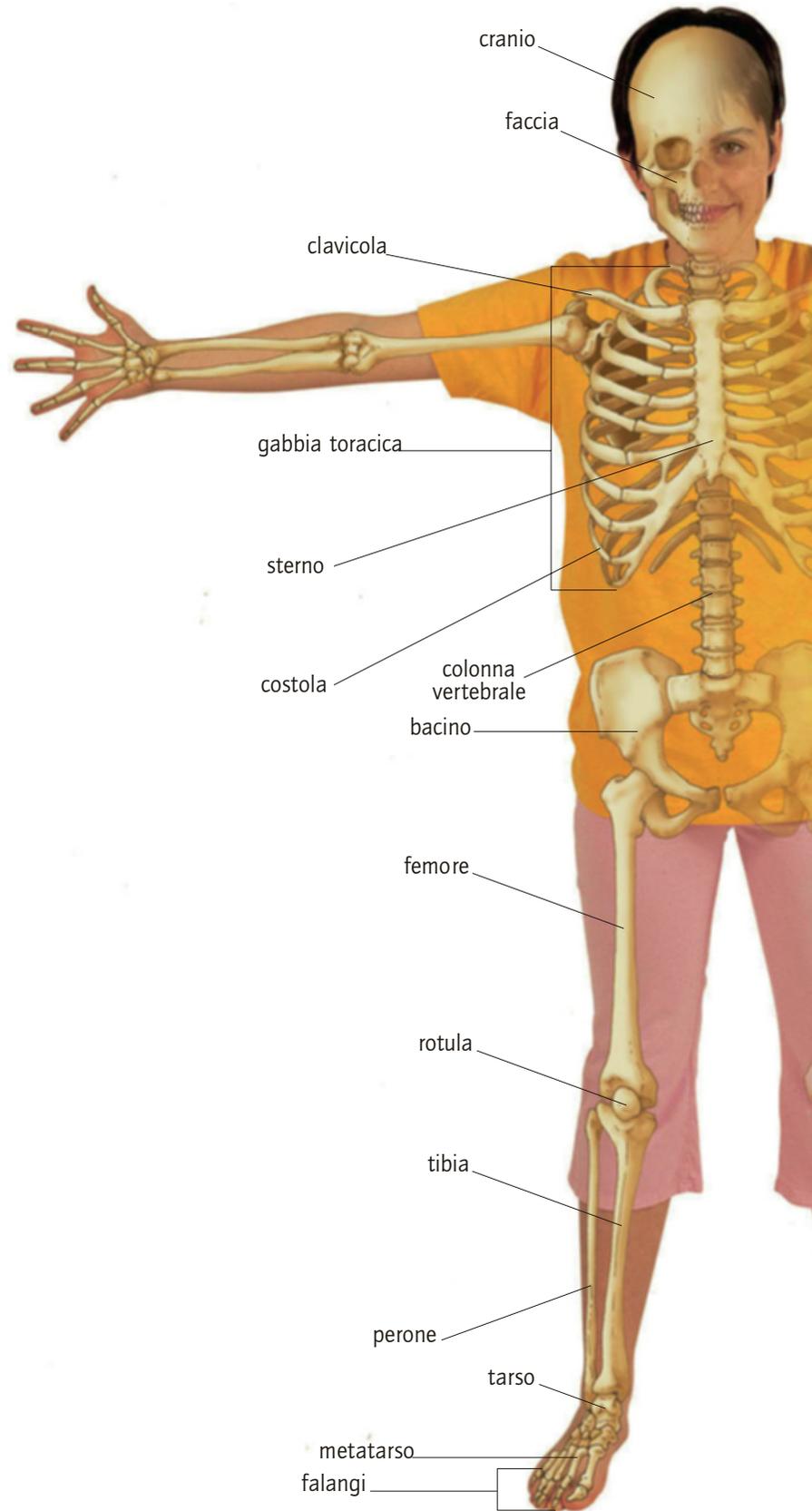
Le singole vertebre sono collegate tra loro tramite legamenti, che ci consentono di piegare la schiena, e sono separate da dischi di cartilagine che ci permettono di assorbire i colpi.

Le **costole** sono coppie di ossa piatte e curvate che formano la gabbia toracica, a protezione dei polmoni e del cuore. Sulla schiena sono collegate alle vertebre dorsali, mentre nella parte anteriore del corpo si collegano all'osso piatto chiamato **sterno**.

parole nuove

colonna vertebrale

Nell'uomo le vertebre formano una *colonna* che è l'asse portante del nostro corpo. Negli altri vertebrati l'insieme delle vertebre è chiamato talvolta *spina dorsale*, evitando il termine *colonna* perché gli animali in genere non camminano con la schiena eretta.



■ Gli arti

Nel linguaggio scientifico e medico le braccia e le mani si chiamano **arti superiori**, mentre le gambe e i piedi sono gli **arti inferiori**.

Gli arti superiori sono collegati allo scheletro del tronco attraverso le **scapole** e le **clavicole**, con le rispettive articolazioni.

Gli arti inferiori sono collegati al tronco attraverso le ossa e le articolazioni del **bacino**.

Dell'arto superiore fanno parte:

- il **braccio** propriamente detto, che va dalla spalla al gomito e contiene un unico osso lungo, l'**omero**;
- l'**avambraccio**, che va dal gomito al polso e in cui vi sono due ossa lunghe, l'**ulna** e il **radio**;
- la **mano**, che è formata da molte ossa piccole divise in tre regioni: il **carpo**, il **metacarpo** e le **falangi**.

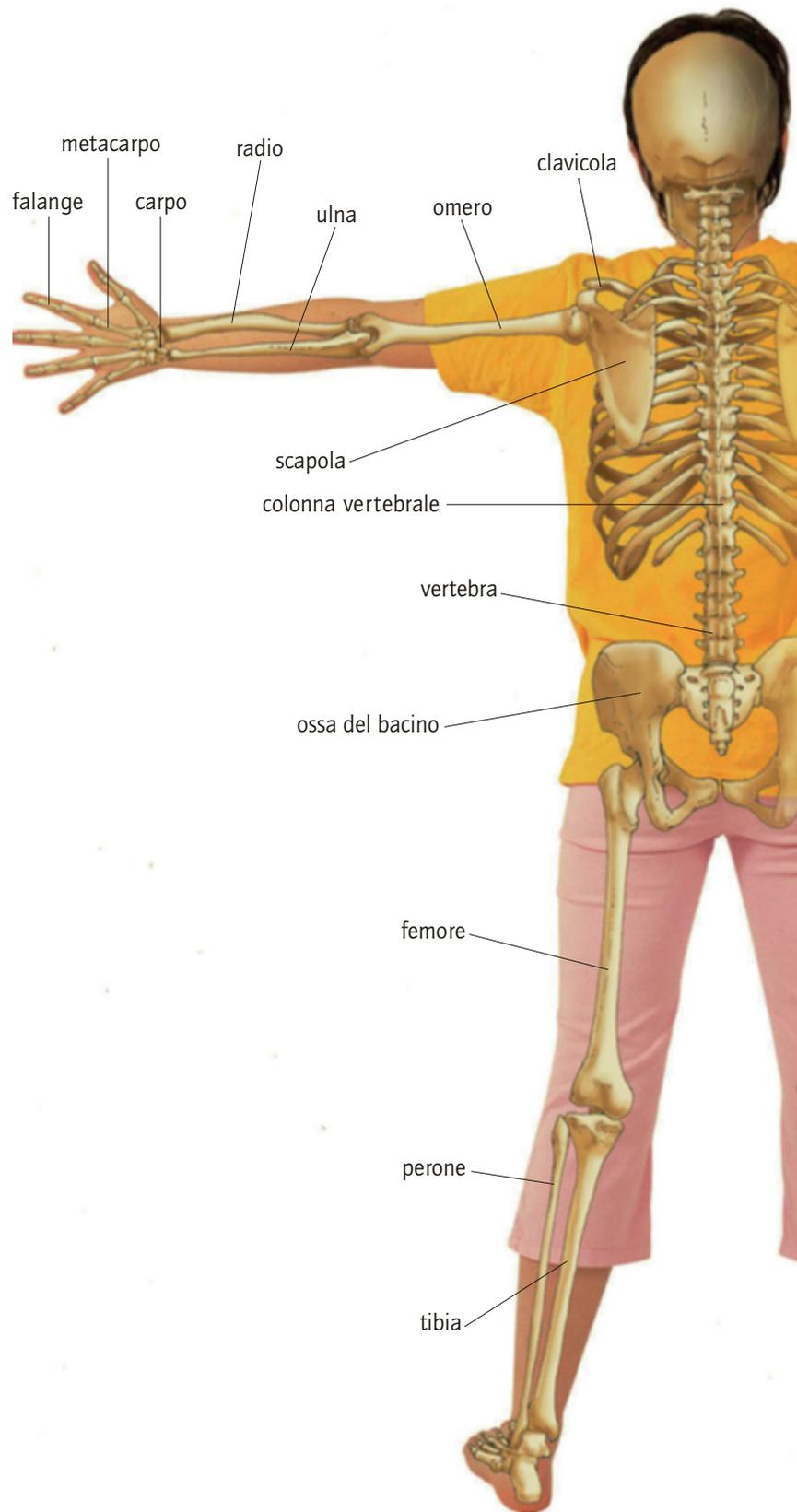
Nell'arto inferiore si distinguono, in modo simile, tre segmenti:

- la **coscia**, che va dal bacino al ginocchio e contiene un unico osso lungo, il **femore**;
- la **gamba** propriamente detta, che va dal ginocchio alla caviglia e in cui vi sono due ossa lunghe, la **tibia** e il **perone**;
- il **piede**, formato da molte ossa piccole suddivise in tre regioni: il **tarso**, il **metatarso** e le **falangi**.

Nel ginocchio è presente un altro osso piccolo, la **rotula**, che permette l'articolazione dell'arto inferiore impedendogli allo stesso tempo di piegarsi in avanti.



Osservazione ■ Ecco un esercizio utile anche per conoscere meglio il tuo corpo: con le mani cerca di identificare le ossa delle tue spalle e di braccia, mani, gambe e piedi; poi confronta i risultati con il disegno di questa pagina. Riesci facilmente a trovare le clavicole e le scapole? Quante ossa ci sono tra la spalla e il gomito, e quante tra il gomito e il polso? Quante ossa hai nella coscia, e quante tra il ginocchio e la caviglia?



3

Come funzionano le articolazioni

Se il nostro scheletro fosse un unico osso rigido, sarebbe impossibile spostarsi. Per fare un qualsiasi movimento infatti occorre muovere un osso rispetto a un altro, cioè usare le *articolazioni*, che sono i collegamenti tra le ossa.

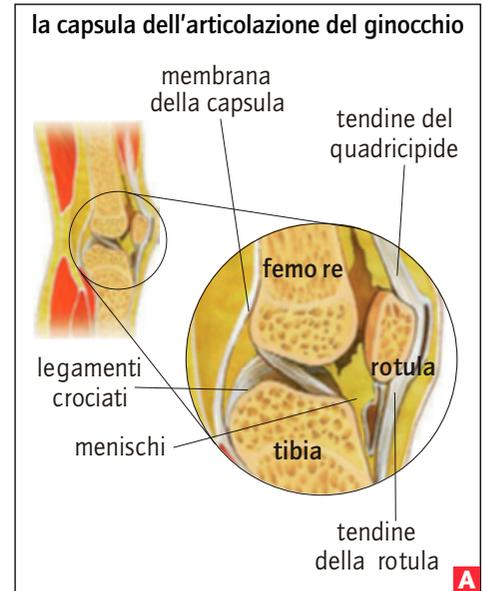
► Nel corpo ci sono **articolazioni fisse, semimobili e mobili**.

Il collegamento tra le ossa può essere una saldatura, come nel caso delle ossa piatte che formano la *scatola cranica*. Si parla allora di **articolazioni fisse** o **immobili**, perché non consentono il movimento di un osso rispetto all'altro.

Le **articolazioni semimobili** lasciano invece una piccola libertà di movimento, come nel caso delle costole e delle ossa della colonna vertebrale.

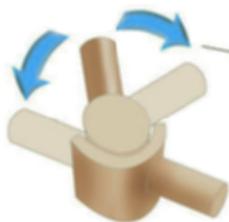
Le vertebre sono collegate tra loro da dischi di cartilagine rinforzati da tessuto fibroso, e queste articolazioni permettono la flessione e la torsione del tronco e della schiena.

I collegamenti tra le ossa che permettono movimenti ampi si chiamano **articolazioni mobili** o **sinoviali**: sono di questo tipo, per esempio, le articolazioni delle ossa degli arti. Le estremità delle ossa sono ricoperte di cartilagine e racchiuse in una *capsula* tenuta insieme da *legamenti* (figura **A**).

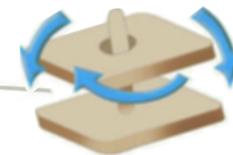
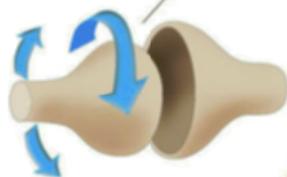


Come funzionano le articolazioni mobili

Nel gomito si ha un esempio di articolazione *a cerniera*: qui la superficie di un osso di forma cilindrica può ruotare all'interno della cavità di un altro osso che ha la stessa forma.



Nella spalla e nell'anca l'articolazione è detta *a sfera*, perché la testa arrotondata di un osso si inserisce nella cavità sferica di un altro osso. Questa è l'articolazione che consente la massima libertà di movimento.



La testa può ruotare intorno alla colonna vertebrale grazie a un'articolazione detta *a perno*: il cranio e la prima vertebra cervicale (chiamata *atlante*) ruotano infatti su un perno osseo costituito dalla seconda vertebra (*l'epistrofeo*).

Lo scheletro degli altri animali

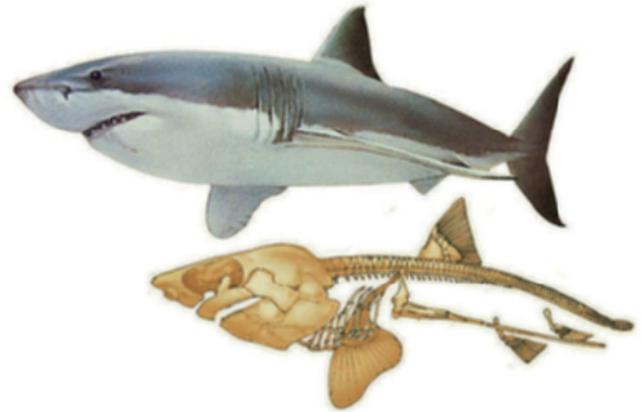
Lo scheletro di tutti i vertebrati ha caratteristiche generali simili a quelle dello scheletro umano, anche se possono esserci importanti differenze legate all'ambiente in cui l'animale vive.

A



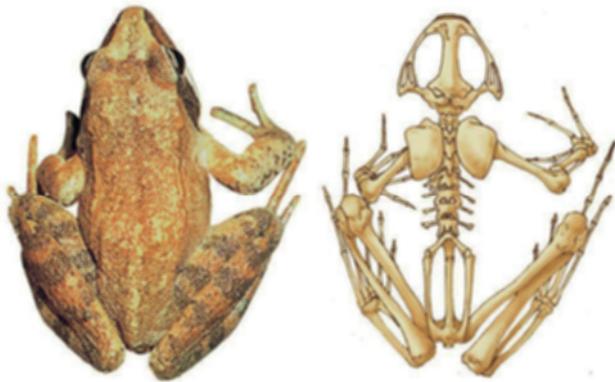
Gli arti dei **mammiferi acquatici** si sono evoluti in modo molto diverso dai nostri: così oggi essi assomigliano più alle pinne dei pesci che alle nostre braccia e gambe.

B



I **pesci** hanno un numero di vertebre molto maggiore rispetto ai mammiferi. Gli squali hanno uno scheletro non osseo, ma fatto di cartilagine.

C



Negli **anfibi** la colonna vertebrale è corta e le costole sono quasi assenti, fuse con le vertebre toraciche.

D



Molte ossa degli **uccelli** sono cave: uno scheletro leggero è naturalmente più adatto al volo.

E



I **rettili** (compresi i serpenti, che sono privi di arti) hanno una lunga colonna vertebrale e molte costole.

LO SAPEVI?

Il terreno e il tessuto rigido delle ossa sono ottimi conduttori del suono. Perciò molti animali (e specialmente i serpenti) «ascoltano» tramite il loro scheletro i rumori che si propagano come vibrazioni del suolo, per esempio i passi di una persona che si avvicina.

■ **Gli invertebrati**

Per i vertebrati si parla di *endoscheletro*, cioè scheletro interno. La maggior parte degli invertebrati invece ha un *esoscheletro*, cioè un rivestimento esterno che protegge gli organi interni.



Negli **artropodi** (come insetti, crostacei e aracnidi) l'esoscheletro avvolge l'intero corpo, proteggendolo come una corazza.



In molti casi l'esoscheletro degli artropodi è rigido e deve essere sostituito mentre l'animale cresce; si parla allora di **muta**. Queste due foto mostrano una cicala che abbandona il suo esoscheletro.

LO SAPEVI?
Nel nostro corpo il cranio è un po' come un esoscheletro: esso infatti racchiude al proprio interno e protegge come una corazza l'*encefalo* (comunemente chiamato *cervello*), che è un organo molto delicato ed essenziale per il funzionamento dell'intero organismo.



Nel caso dei **molluschi** di solito l'esoscheletro è una conchiglia che ricopre il corpo e cresce con esso.

Tra i molluschi ci sono però eccezioni come la seppia (a sinistra), che è dotata di una conchiglia interna, e il polpo (a destra), che è del tutto privo di uno scheletro rigido.

Un tipo particolare di tessuto osseo forma i **denti**, che sono infissi nelle **mascelle**, ossa che formano due arcate all'interno della bocca. La mascella superiore è fissa mentre quella inferiore (la *mandibola*) è mobile, per consentire la masticazione.

I 20 *denti da latte*, che iniziano a crescere nel primo anno di vita, sono temporanei.

Quando cadono sono sostituiti da denti permanenti (32 in tutto, figura **A**) la cui crescita si completa a 12-13 anni.

In ciascuna arcata ci sono:

- 4 incisivi e 2 canini, affilati, che servono per tagliare e strappare il cibo;
- 4 premolari e 6 molari, piatti, che servono per masticare il cibo e tritularlo.

Come mostra la figura **B** ogni dente ha una **radice**, che attraversa la **gengiva** che ricopre la mascella, e una **corona** che è la parte visibile sopra la gengiva.

La zona di raccordo tra la radice e la corona è chiamata **colletto**.

La corona e la radice sono fatte di **dentina**, un tessuto osseo di colore giallastro che non è molto resistente. Per questa ragione la corona è ricoperta da un tessuto molto più compatto e resistente, lo **smalto**.

Come le ossa, i denti sono vivi: al loro interno infatti c'è una cavità che contiene la **polpa**, un tessuto molle ricco di vasi sanguigni e di terminazioni nervose; per questo i denti sono così sensibili al dolore.

■ La carie e la cura dei denti

Nella bocca vivono molti batteri che consumano gli zuccheri contenuti nei cibi e producono sostanze acide. Questi batteri, insieme a residui di cibo e saliva, formano sui denti uno strato resistente chiamato **placca**.

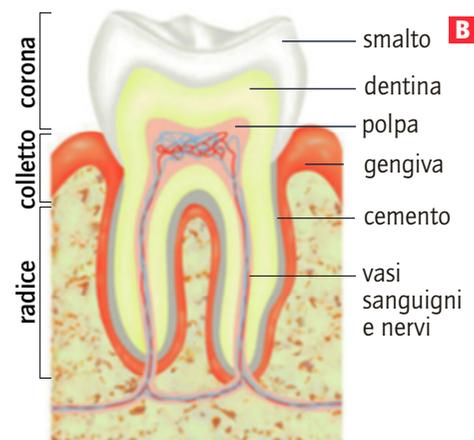
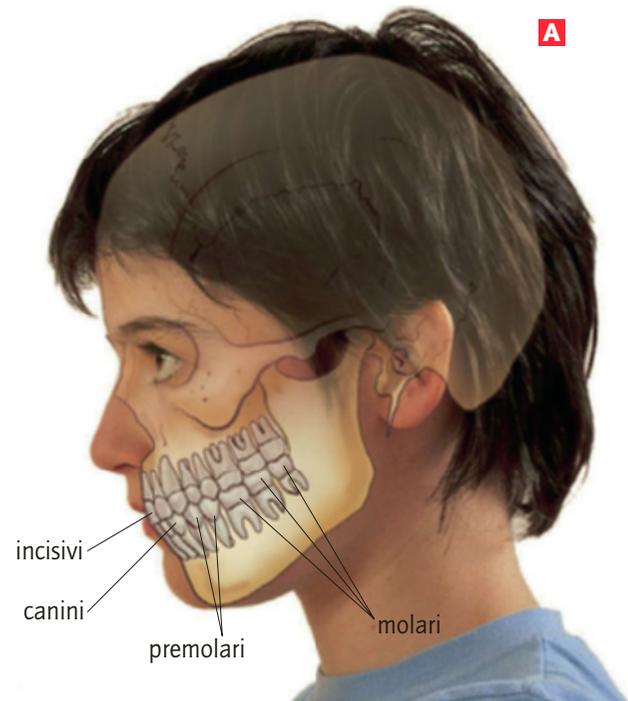
Gli acidi contenuti nella placca, con il tempo, possono corrodere lo smalto e la dentina, penetrando in profondità fino alla polpa: quando questo avviene si forma una **carie**, che può produrre infezioni molto dolorose.

Bisogna allora ricorrere alle cure di un dentista, che pulirà l'interno del dente e farà poi una *otturazione* per riempire la cavità e sostituire la dentina e lo smalto mancanti.

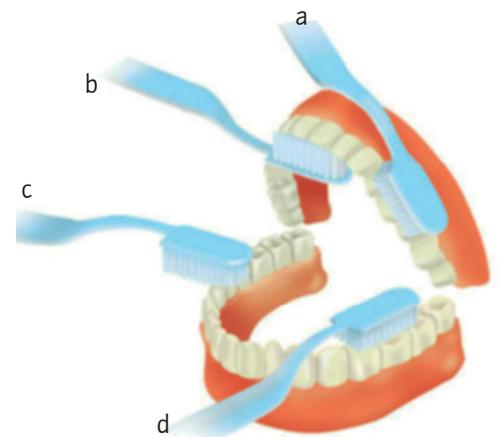
IMPORTANTE!

Per evitare la formazione della carie occorre una corretta igiene della bocca:

- lavare bene i denti con spazzolino e dentifricio dopo ogni pasto;
- usare il filo interdentale per rimuovere i residui di cibo rimasti incastrati tra i denti;
- mangiare pochi dolci e molti cibi ricchi di vitamina C, come gli agrumi e le verdure fresche.



La struttura di un molare.



Con lo spazzolino e il dentifricio devi sempre spazzolare bene il lato anteriore (a) e quello posteriore (b) dei denti, gli interstizi tra i denti (c) e la parte superiore delle corone (d).



RISPOSTA
alla domanda di pagina C1

I paleontologi di solito non trovano scheletri interi degli animali che oggi sono estinti, ma soltanto le loro ossa sparse.

Dallo studio degli animali di oggi però si sa come sono fatte le articolazioni, cioè i vari possibili collegamenti tra le ossa.

Se si esaminano le estremità delle ossa ritrovate si può allora stabilire come erano collegate tra loro, e in questo modo si ricostruisce l'intero scheletro.

Le cose da ricordare

■ Completa il riassunto del capitolo con queste parole-chiave:

articolazioni	midollo	sali minerali	vivo
cartilagine	mobili	scheletro	
compatto	ossa	semimobili	
dentina	osseina	spugnoso	

Lo è formato da molte ossa collegate tra loro da
Esso sostiene il corpo, ne mantiene la forma e protegge gli organi interni delicati.

Le ossa contengono tessuto capace di crescere, di rinnovarsi e di rigenerarsi.
Questo tessuto ha una componente organica, la proteina chiamata, e una componente inorganica, i

L'osso è il tessuto esterno, duro e liscio. Il tessuto osseo più leggero si chiama osso e contiene al proprio interno il, dove sono prodotte nuove cellule per il sangue.

Alcuni organi come le orecchie sono formati da, un tessuto molto più elastico. Durante la crescita dell'organismo un tessuto simile alla cartilagine si ossifica gradualmente, diventando tessuto osseo.

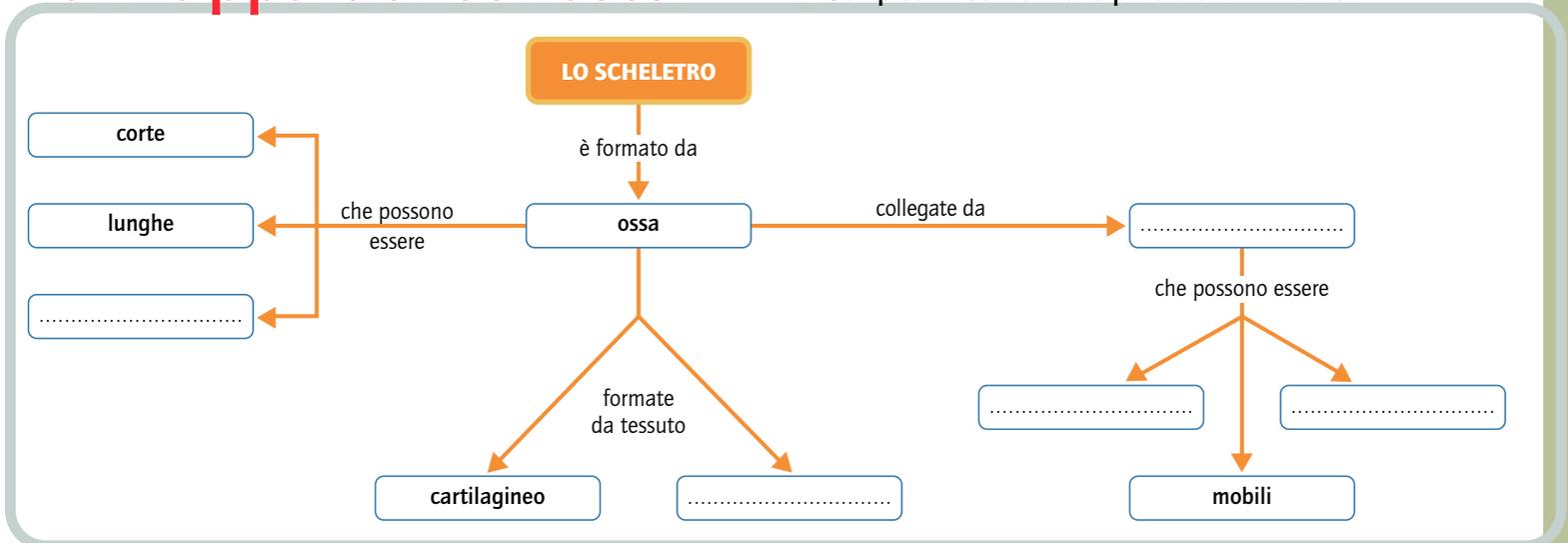
Nel nostro scheletro vi sono più di 200: alcune sono lunghe, alcune corte e altre piatte.

Le articolazioni possono essere fisse, come nella scatola cranica, oppure, come nelle vertebre, oppure come nelle ossa degli arti.

I denti sono formati da un particolare tessuto osseo chiamato, che è ricoperto e protetto da un durissimo smalto.

La mappa dei concetti

■ Completala scrivendo le parole che mancano.



Lo sai?

CONOSCENZE: VERIFICA CIÒ CHE HAI IMPARATO

12

1 Il *tessuto osseo* è nutrito:

- a dall'osseina
- b dal sangue che circola al suo interno
- c dai sali minerali
- d dagli osteoni



2 Il *midollo* contenuto all'interno delle ossa:

- a produce la cartilagine
- b produce cellule per il sangue
- c produce i sali minerali
- d produce l'osseina

3 Il *tessuto osseo compatto*:
[DUE RISPOSTE GIUSTE]

- a è formato da osteoni
- b è formato da cartilagine
- c contiene il midollo osseo
- d contiene osseina e sali minerali

4 Quali tra queste parti della testa sono fatte di *cartilagine*?
[DUE RISPOSTE GIUSTE]

- a le orecchie
- b la fronte
- c la punta del naso
- d il mento

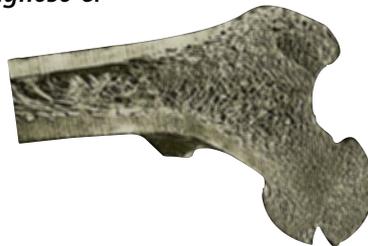


5 Quali tra queste articolazioni sono *mobili*?
[DUE RISPOSTE GIUSTE]

- a l'articolazione delle ossa del cranio
- b l'articolazione del polso
- c le articolazioni tra le vertebre
- d l'articolazione dell'anca

6 Il *tessuto osseo spugnoso* è:
[DUE RISPOSTE GIUSTE]

- a leggero
- b compatto
- c resistente
- d fatto di cartilagine



7 Queste affermazioni sono vere oppure false?

- a. Una delle funzioni dello scheletro è mantenere la forma del corpo. V F
- b. L'avambraccio contiene due ossa chiamate radio e ulna. V F
- c. L'articolazione della mandibola ci consente di masticare e di parlare. V F
- d. L'articolazione del gomito è una tipica articolazione a sfera. V F
- e. Un osso lasciato a bagno in un acido diventa flessibile perché perde l'osseina. V F

8 Ciascuna frase contiene un errore: barra le parole sbagliate e riscrivile correttamente.

- a. Gli invertebrati di solito hanno un endoscheletro che protegge gli organi interni.
- b. Nello scheletro degli uccelli molte ossa sono piene, per facilitare il volo.
- c. I rettili sono privi di arti e strisciano sul terreno.



9 Unisci ciascuna articolazione (al centro) con le ossa che essa collega (a sinistra e a destra):

clavicola	anca	ulna e radio
bacino	gomito	tibia e perone
femore	spalla	omero
omero	ginocchio	femore

10 Collega i termini della prima colonna con la loro corretta descrizione nella seconda colonna:

- | | |
|-------------------|--------------------------------------|
| a. dente incisivo | 1. è un tessuto molle |
| b. dente molare | 2. è un tessuto osseo |
| c. dentina | 3. ha due o più radici |
| d. polpa | 4. serve per tagliare il cibo |



Lo sai fare?

COMPETENZE: OSSERVA E PROVA A FORMULARE IPOTESI

11 Scrivi i nomi delle sei ossa del corpo umano che sono anagrammi di queste parole o espressioni.

luna è fermo
 pascola tra breve
 nostre rancio

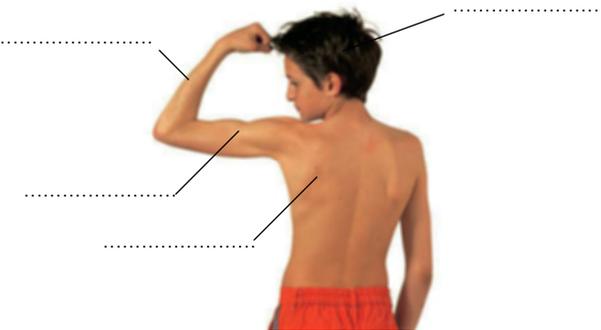
12 Associa ciascuna delle seguenti parti del corpo al corretto tipo di articolazione: **anca, costole e sterno, cranio, dita, ginocchio, gomito, vertebre.**

mobile:
 semimobile:
 fissa:

13 Verifica e scrivi quante ossa e quante articolazioni sono presenti all'interno di ciascun dito della mano. E nelle dita del piede?

dita della mano:
 dita del piede:

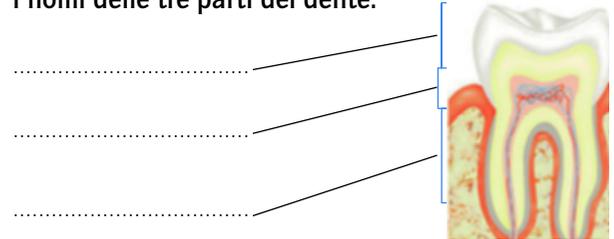
14 Completa la figura scrivendo i nomi delle seguenti ossa: **scapola, cranio, ulna e radio, omero.**



15 Scrivi i nomi delle quattro articolazioni mobili evidenziate nella figura.



16 Completa la figura scrivendo al posto giusto i nomi delle tre parti del dente.



17 Palpando il tuo corpo, cerca di scoprire da quante coppie di costole è formata la tua gabbia toracica. Quante costole sono collegate allo sterno, e quante invece hanno un'estremità libera?

numero delle coppie di costole:
 costole che hanno un'estremità libera:

18 Spiega dove si trova e a che cosa serve la rotula.

.....

19 Sai spiegare a che cosa servono i piccoli fori visibili su quest'osso?



.....

20 Come costruiresti un modello del *tessuto osseo compatto* usando una ventina di spaghetti e un elastico? E per quale ragione sarebbe meglio usare *bucatini* invece degli spaghetti?

.....

Un passo in più

METTI ALLA PROVA ALCUNE COMPETENZE CHIAVE



14

21

Comunicazione

Immagina che in un'interrogazione ti vengano poste le domande che seguono. Per ciascuna domanda devi preparare, come risposta, un breve discorso di circa 1 minuto. Puoi esercitarti scrivendo le risposte e facendoti aiutare da qualcuno che ti ascolta mentre le ripeti, con un cronometro per misurare il tempo. Può anche essere molto utile registrare la tua voce e riascoltarti.

- Quali sono le ossa della testa?
- Quali sono le ossa del tronco?
- Quali sono le ossa degli arti?
- Quali esempi sapresti citare di ossa lunghe, ossa corte e ossa piatte?
- Quali diversi tipi di articolazione esistono, e dove se ne trovano esempi nel nostro corpo?
- Che cosa si intende quando si dice che le ossa sono una banca del calcio per l'organismo?
- Che cosa occorre fare per prevenire la carie dei denti?

22

Comprensione

Leggi il brano e rispondi alle domande.

Si parla di *fratture da fatica* (in inglese *stress fractures*) quando ripetuti microtraumi agiscono nel tempo su un osso sano. Quando i muscoli si stancano e non riescono più ad assorbire gli urti, lo sforzo si trasferisce all'osso producendo una piccola crepa.

Le fratture da fatica si manifestano in persone di tutte le età che svolgono attività sportive ripetitive, come la corsa, il tennis, la ginnastica e il basket: i microtraumi avvengono quando il piede colpisce ripetutamente il terreno. Un esempio tipico sono le fratture delle ossa metatarsali nei maratoneti.

Il sintomo più comune è il dolore quando si fa attività sportiva. La terapia più indicata è il riposo: bisogna evitare quelle attività per 6-8 settimane, il tempo necessario affinché la frattura guarisca.

a. Qual è la causa delle fratture da fatica?

.....

b. Le fratture da fatica si verificano anche nei giovani?

.....

c. Quali ossa sono a rischio di frattura da fatica per chi corre sulle lunghe distanze?

.....

d. Perché si può curare una frattura da fatica semplicemente riposandosi?

.....

.....

23

Inglese



When you're choosing a toothpaste, make sure it contains fluorine. Fluorine makes your teeth strong and protects them from cavities.

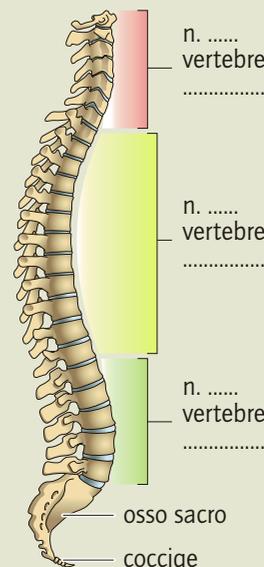
Quale tipo di dentifricio raccomanda questa frase inglese, e per quali ragioni?

.....

24

Internet

La colonna vertebrale, che sostiene il tronco e il capo, è formata dalla sovrapposizione di 24 vertebre appoggiate sull'osso sacro.



Fai una ricerca su Internet (con parole chiave **vertebre** oppure "**colonna vertebrale**") per scoprire quante vertebre ci sono nelle diverse parti della colonna vertebrale e come sono chiamate. Quindi completa il disegno qui a fianco con i numeri e i nomi corretti.