

# Una zuppa chimica

**Gli alimenti, nel momento in cui entrano in contatto con la saliva, subiscono l'attacco di un gran numero di enzimi. Questi hanno il compito di scomporre le grandi molecole degli alimenti in piccole unità: le sostanze nutritive, pronte per essere assorbite.**

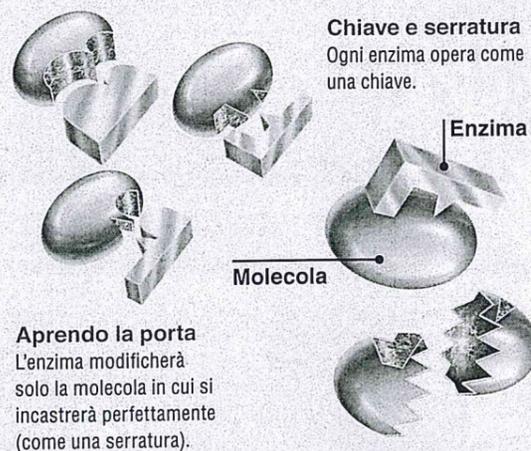
## Il controllo della digestione

L'apparato digerente ha due modi principali di elaborare il cibo: la digestione meccanica e la digestione chimica. Per la prima si impiegano i denti, la lingua e la muscolatura dello stomaco, che trasformano gli alimenti in una pasta semiliquida. La digestione chimica, invece, viene portata a termine da varie sostanze prodotte dal nostro corpo; tra queste ci sono gli enzimi, proteine speciali in grado di trasformare i cibi in sostanze nutritive microscopiche.

## Per saperne di più

### Cosa sono e come funzionano gli enzimi?

Gli enzimi sono proteine speciali che realizzano innumerevoli funzioni nel corpo umano. Tra queste, c'è la digestione degli alimenti. Ogni enzima digestivo è specializzato per operare su un determinato tipo di cibo: proteine, grassi, zuccheri.

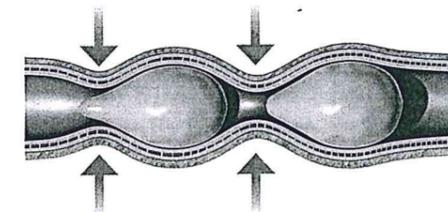


### Bocca

Nello stesso istante in cui i cibi entrano nella tua bocca, gli enzimi contenuti nella saliva cominciano a intervenire sull'amido, producendo zuccheri più semplici.

## La peristalsi

Consiste nella contrazione dei muscoli che circondano l'esofago, lo stomaco e gli intestini per spingere il cibo dalla bocca fino all'ano. Il movimento è simile a quello che fai quando vuoi svuotare un tubo di dentifricio: le fibre muscolari circolari si chiudono dietro il bolo alimentare, mentre le fibre muscolari longitudinali si contraggono muovendo il cibo in avanti. Questo avviene continuamente, affinché il cibo possa passare attraverso il tubo digerente.



### Stomaco

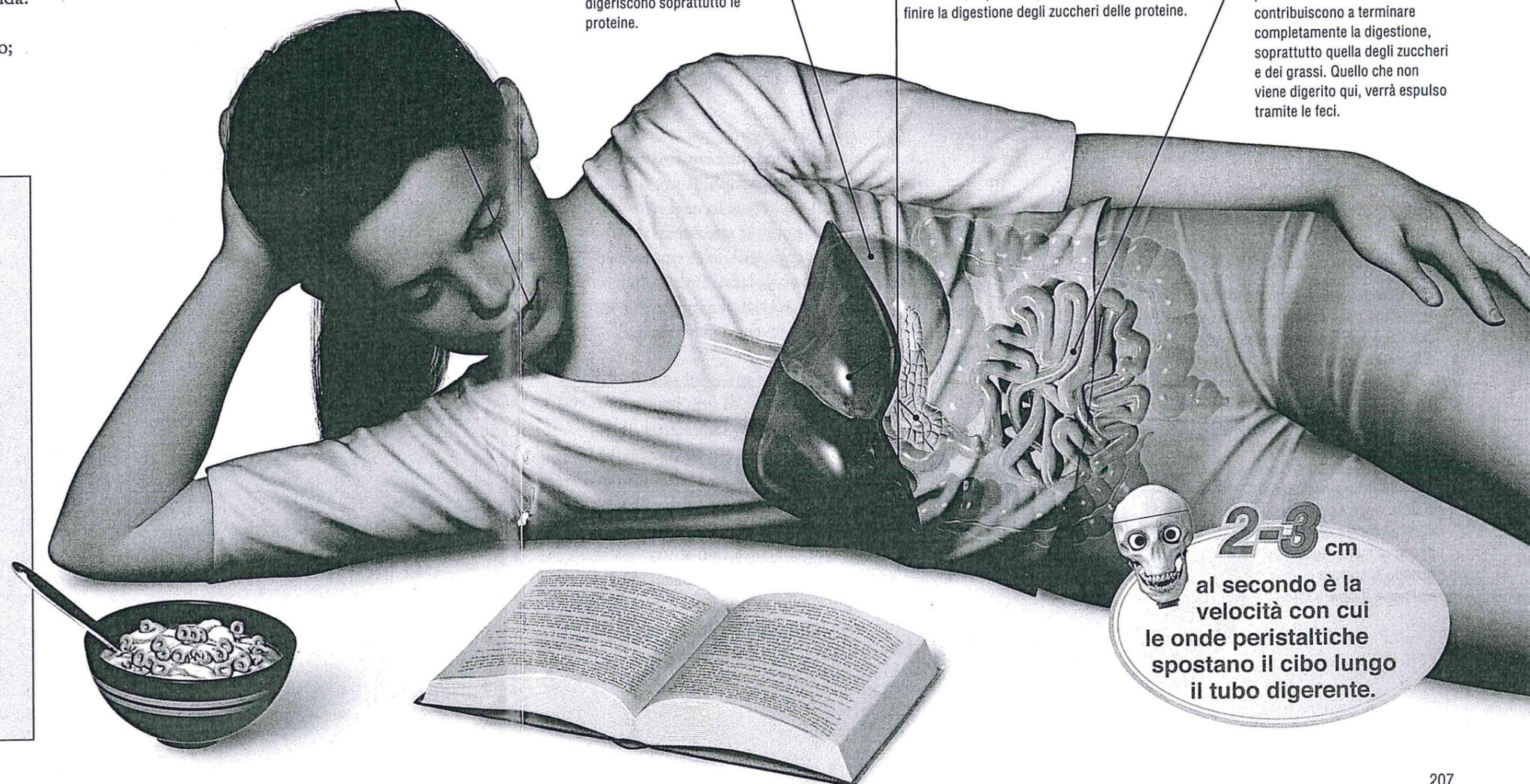
La digestione chimica nello stomaco viene portata a termine dal forte acido stomacale e dagli enzimi del succo gastrico, che digeriscono soprattutto le proteine.

### Fegato, cistifellea e pancreas

La digestione continua nel duodeno dove la bile, prodotta dal fegato, e il succo pancreatico hanno il compito di neutralizzare l'acido stomacale, separare i grassi e digerirli, oltre a finire la digestione degli zuccheri delle proteine.

### Intestino tenue

Anche la mucosa intestinale produce alcuni enzimi che contribuiscono a terminare completamente la digestione, soprattutto quella degli zuccheri e dei grassi. Quello che non viene digerito qui, verrà espulso tramite le feci.



ATTENZIONE A...

## ...i nostri batteri "buoni"

Se consideri che il corpo umano è formato da diversi miliardi di cellule, è incredibile pensare che la grande quantità di batteri che vivono nei nostri intestini comprende dieci volte questa cifra. Andiamo a vedere cosa fanno e come collaborano con noi questi organismi.

### La flora intestinale

I batteri che si trovano nel colon si rinnovano continuamente: qui si riproducono e vivono, ma molti vengono espulsi insieme agli escrementi. Sono di diverse specie, alcune più numerose. Ricevono ciò che rimane del cibo dopo la digestione e possono finire di assimilare alcune sostanze nutritive. Inoltre, producono vitamine importanti come la biotina e la vitamina K, proteggono l'intestino dai pericolosi microbi e preparano il sistema di difesa a distinguere i batteri buoni da quelli pericolosi.



### Alimenti probiotici

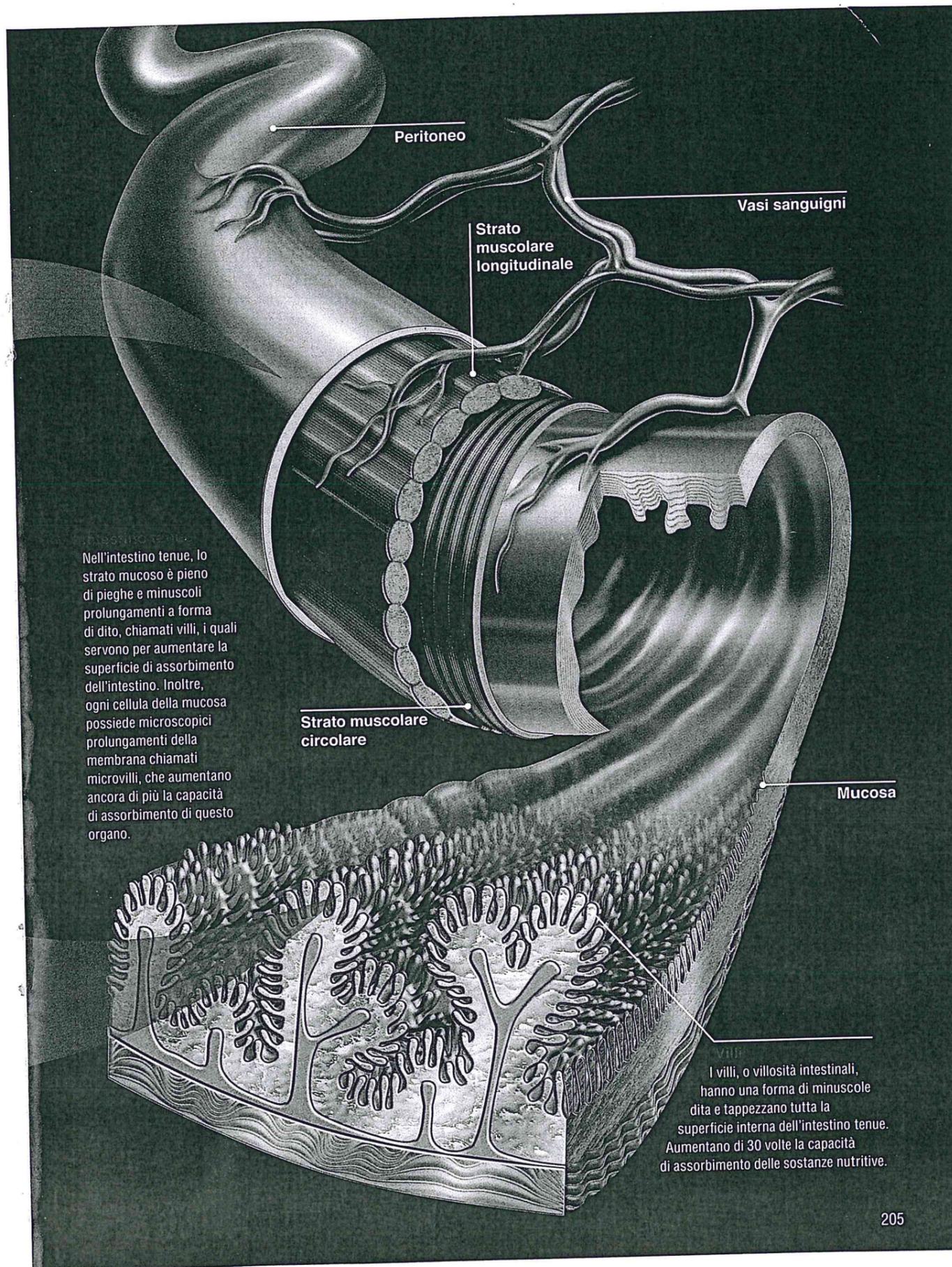
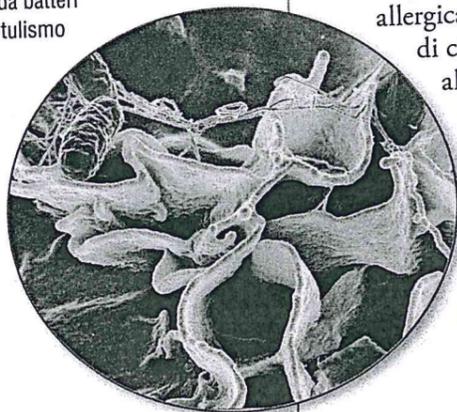
Da tempi immemorabili l'uomo ha consumato i cosiddetti "cibi probiotici", principalmente sotto forma di prodotti lattici come lo yogurt. Contengono alcuni tipi di batteri che, se riescono ad attraversare l'attacco degli acidi dello stomaco e ad arrivare al colon, possono portare molti benefici. Tra le altre cose, rinforzano il sistema immunitario, evitano alcune infezioni e prevengono la diarrea.

### Allergie alimentari

Alcune persone possono soffrire di una reazione allergica quando consumano determinati tipi di cibo. Per prevenire gli effetti di queste allergie, che a volte possono essere molto fastidiose e pericolose, le persone che ne soffrono devono accertarsi che nei cibi che ingeriscono non si trovino le sostanze che provocano la reazione. Le allergie più comuni sono al latte, alle uova, alla frutta secca, ai frutti di mare, alla soia e al frumento.

### Intossicazione alimentare

Con questo nome si indicano molte malattie che si scatenano a seguito dell'azione provocata da elementi contenuti nel cibo che ingeriamo. Si tratta di microrganismi e tossine che, a volte, possono risultare molto pericolosi per la salute. Tra le intossicazioni alimentari più conosciute c'è la salmonellosi (causata da batteri del genere Salmonella), il botulismo e altre causate da funghi che contagiano i cereali. Per evitare le intossicazioni, si deve vigilare sullo stato degli alimenti e cercare di curare molto l'igiene quando si prepara e si serve il cibo.



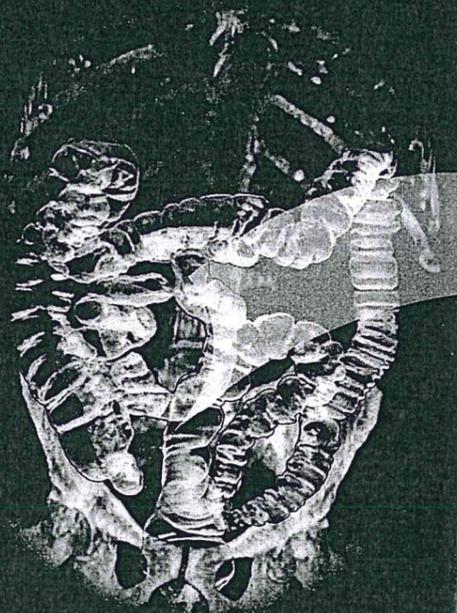
COM'È NEL DETTAGLIO

# L'intestino al microscopio

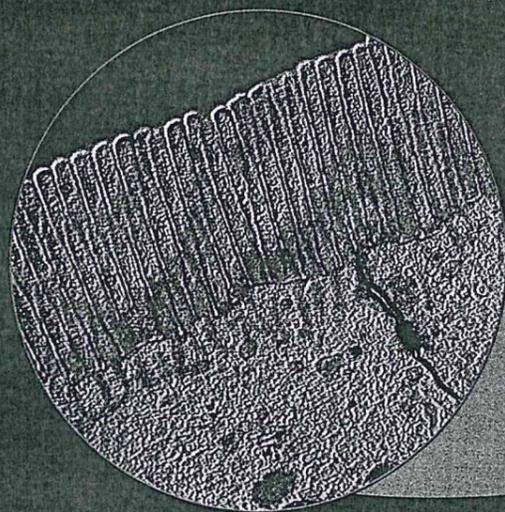
Abbiamo già visto che gli intestini, tenue e crasso, formano un tubo molto lungo all'interno del nostro corpo, ma come sono al microscopio? Sono formati da vari strati di tessuti diversi che permettono di realizzare tutte le loro funzioni: smuovere il contenuto intestinale e assorbire acqua e sostanze nutritive.

## Rughe senza fine

I diversi strati dell'intestino includono una membrana protettiva esterna (chiamata peritoneo), vari strati di muscolo liscio necessari per muovere il contenuto intestinale, arterie, vene, vasi linfatici, nervi e, nella parte più interna, uno strato mucoso che entra in contatto con gli alimenti digeriti. A differenza della mucosa dell'intestino tenue, quella dell'intestino crasso non ha rughe e prolungamenti, per evitare che gli escrementi lo graffino e lo danneggino nel momento in cui passano. L'intestino crasso contiene una gran quantità di batteri e riassorbe molta acqua. Inoltre, crea un muco che aiuta le feci a passare per il tubo.



TAC IN 3D DI UNA PARTE  
DELL'INTESTINO TENUE  
E DI QUELLO CRASSO



## Microvilli

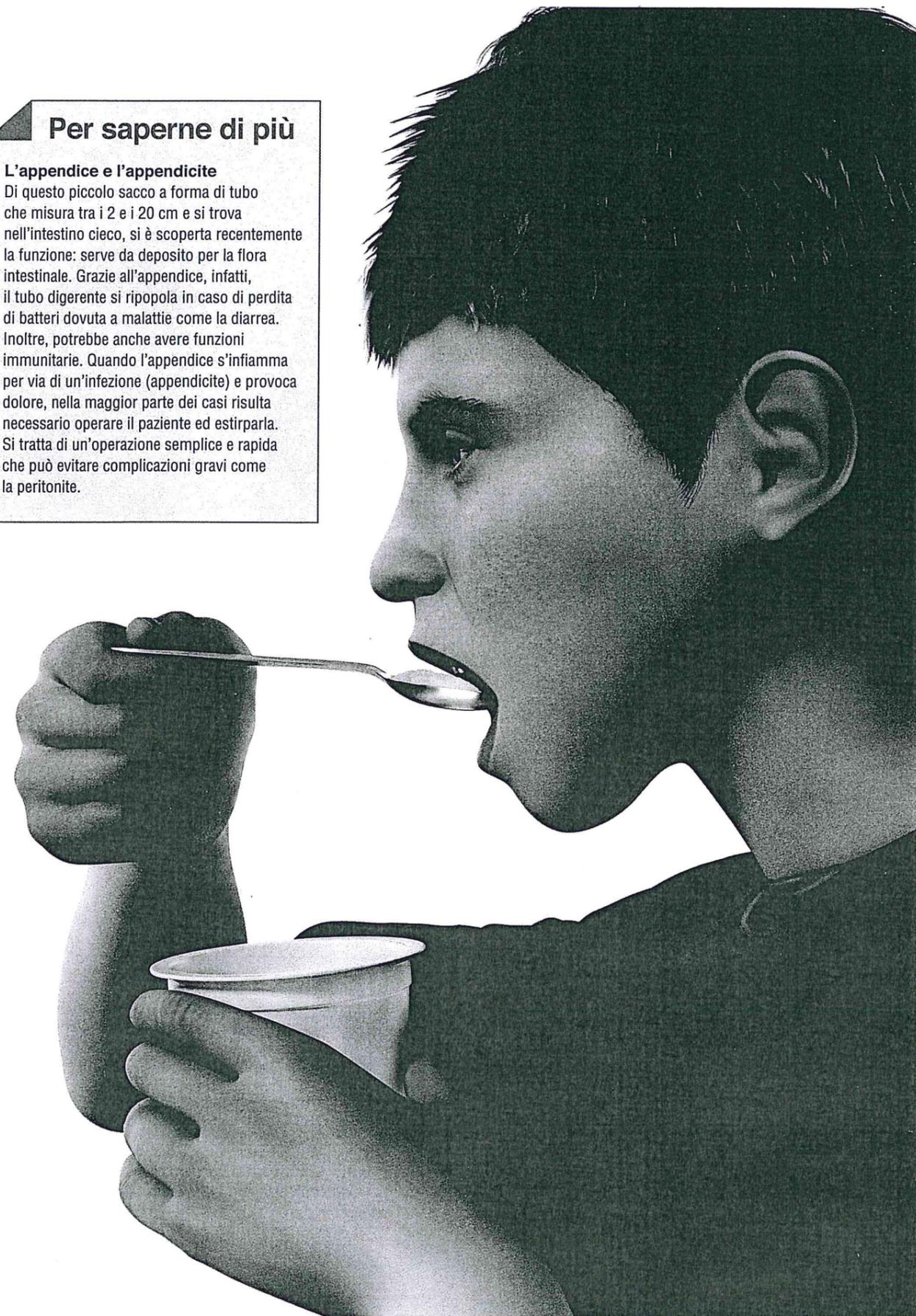
Le cellule mucose dell'intestino tenue hanno questa specie di prolungamenti, simili a piccoli peli, che trattengono molte sostanze nutritive dell'intestino. In questo modo la superficie di assorbimento dell'intestino è 600 volte superiore.

**5** milioni di villi si distribuiscono su tutta la superficie dell'intestino tenue.

## Per saperne di più

### L'appendice e l'appendicite

Di questo piccolo sacco a forma di tubo che misura tra i 2 e i 20 cm e si trova nell'intestino cieco, si è scoperta recentemente la funzione: serve da deposito per la flora intestinale. Grazie all'appendice, infatti, il tubo digerente si ripopola in caso di perdita di batteri dovuta a malattie come la diarrea. Inoltre, potrebbe anche avere funzioni immunitarie. Quando l'appendice s'infiamma per via di un'infezione (appendicite) e provoca dolore, nella maggior parte dei casi risulta necessario operare il paziente ed estirparla. Si tratta di un'operazione semplice e rapida che può evitare complicazioni gravi come la peritonite.

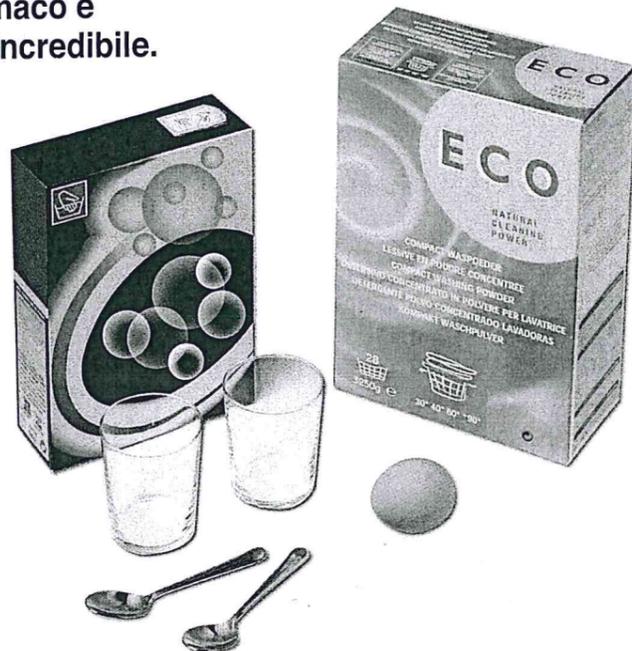


# Sostanze probiotiche

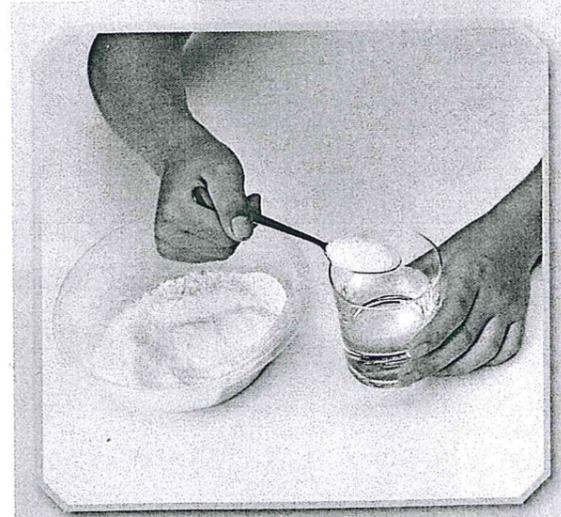
Gli enzimi digestivi del nostro stomaco e degli intestini svolgono un lavoro incredibile. Ma come si scompongono i cibi? Per scoprirlo abbiamo bisogno solo di proteine e di alcuni enzimi. È molto semplice.

## OCCORRENTE

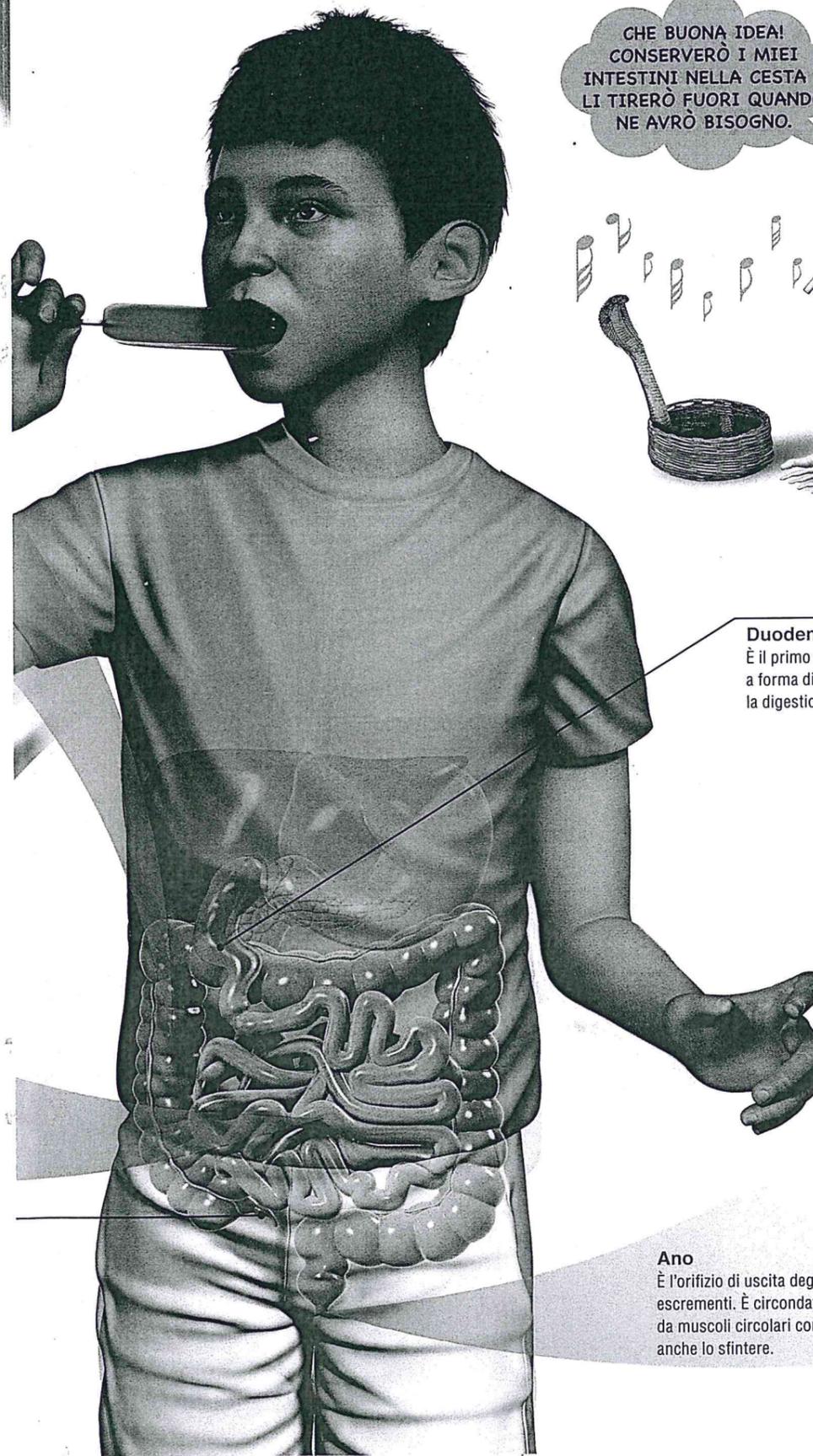
- un uovo sodo
- 2 bicchieri di acqua calda
- 2 cucchiaini
- detersivo
- detersivo ecologico



**1** Sbuccia l'uovo sodo e taglialo in due pezzi della stessa dimensione. Togli il tuorlo da entrambe le parti.



**2** Metti una cucchiata di detersivo ecologico in un bicchiere d'acqua calda e una di detersivo normale in un altro bicchiere.



### Duodeno

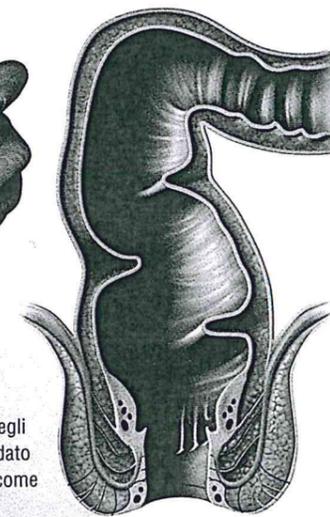
È il primo tratto dell'intestino tenue ed è a forma di "C". Ha il compito di terminare la digestione degli alimenti.

### Retto

È l'ultimo tratto dell'intestino crasso. Serve ad accumulare gli escrementi fino a quando il corpo non è pronto a espellerli.

### Ano

È l'orifizio di uscita degli escrementi. È circondato da muscoli circolari come anche lo sfintere.



# La fase finale della digestione

Nell'apparato digerente, quando termina la fase di digestione e tutti gli alimenti sono già suddivisi nelle microscopiche sostanze nutritive di cui sono formati, comincia il processo di assorbimento intestinale e poi della formazione di escrementi.

## Assorbimento delle sostanze nutritive

Il tessuto che ricopre l'intestino tenue, la mucosa intestinale, è formato da una gran quantità di cellule che hanno il compito di far passare le sostanze nutritive del chilo verso i vasi sanguigni che circondano l'apparato digerente. Le proteine, gli zuccheri, i grassi, le vitamine e i minerali passano per queste cellule, spendendo una quantità di energia più o meno elevata a seconda della loro dimensione. Dopo che hanno attraversato la parete intestinale, alcune sostanze passano direttamente al sangue, altre invece, come i grassi, entrano nel sistema linfatico. Alla fine del viaggio, nell'intestino tenue praticamente non rimangono più sostanze nutritive, solo l'acqua usata per la digestione e tutti gli elementi come la fibra vegetale, che non possono essere digeriti e assorbiti. Ed è nell'intestino crasso che si formano gli escrementi: qui scompare quasi tutta l'acqua e rimane una massa semisolida formata da sostanze indigeribili e batteri.



**Intestino crasso**  
La sua superficie interna, più o meno liscia, assorbe l'acqua della digestione. In essa, si trovano un'impressionante quantità di batteri benefici.

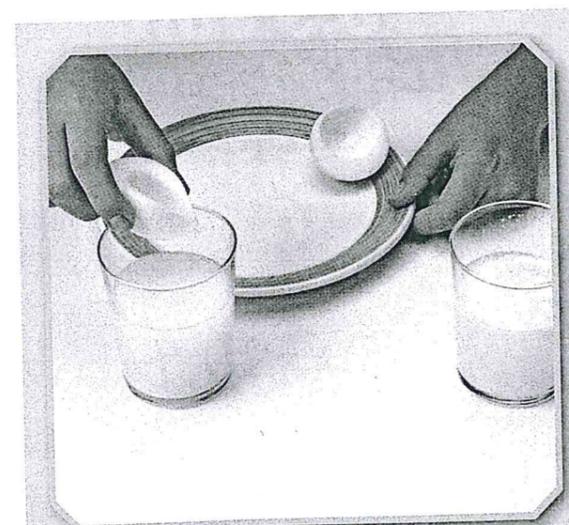
**Intestino tenue**  
All'interno ha ripiegamenti visibili e molte piccole espansioni a forma di dito.

**Appendice**  
È una stretta sacca a forma di vermicello che si trova nell'estremità dell'intestino crasso.



### Attacco chimico

Dopo un paio di giorni, la superficie della chiara d'uovo rimasta nel detersivo ecologico appare rugosa e degradata, per via dell'azione distruttrice degli enzimi digestivi contenuti in questo tipo di sapone.



**3** Metti una porzione di chiara d'uovo in ogni bicchiere. Colloca i bicchieri in un luogo al caldo e aspetta un paio di giorni.

### Che è successo all'uovo?

L'uovo che hai immerso nel bicchiere con il detersivo ecologico ha ridotto le sue dimensioni, mentre quello che hai messo nel detergente normale è rimasto come prima. Alcuni detersivi ecologici contengono enzimi uguali a quelli presenti nel nostro stomaco. La chiara d'uovo, a contatto con essi, ha iniziato a essere digerita e ha perso la sua superficie liscia. Gli enzimi sono presenti in grandi quantità nel succo gastrico dello stomaco. Tagliano le proteine in pezzi più piccoli e contribuiscono, così, alla digestione degli alimenti, riducendoli in elementi ogni volta più piccoli e facili da assimilare. Altri enzimi specializzati nella digestione degli zuccheri, delle proteine e dei grassi sono prodotti dal pancreas. Questi, aiutati dalla bile, finiscono di digerire il cibo nel duodeno, che è il primo tratto dell'intestino tenue.

## Bilancio dei liquidi

Durante la digestione, il tuo corpo utilizza quasi 10 litri di acqua. Ma negli escrementi ce n'è poco più di una tazzina. Cosa succede al resto?

Dal momento in cui il cibo entra nella bocca, il corpo comincia a impiegare acqua nella digestione: la saliva, il succo gastrico, il succo pancreatico, la bile... tutti contengono acqua. A questa si aggiunge anche quella che

assumi con i cibi e le bevande. Osserva quanto è importante l'intestino crasso per evitare la disidratazione: è qui, infatti, che si riassume la maggior parte dell'acqua della digestione.

Entrano: **9,3** litri d'acqua

Escono: **9,2** litri d'acqua

**2,3 litri**  
d'acqua  
e liquidi  
ingeriti

**0,9 litri**  
nell'intestino  
tenue

**1 litro**  
di saliva

**8,3 litri**  
nell'intestino  
crasso

**1 litro**  
di bile

**2 litri**  
di succo  
pancreatico

Escono: **0,1** litri d'acqua

**2 litri**  
di succhi  
gastrici

**1 litro**  
di succo  
intestinale

**0,1 litri**  
insieme  
alle feci

**Uscita controllata**  
La quantità che esce con gli escrementi è molto piccola, eccetto i casi in cui si soffre di alcune malattie, come la diarrea.

## L'apparato digerente L'intestino

Una volta che gli alimenti sono stati digeriti, soprattutto nello stomaco e nel duodeno, arriva il momento di assorbire tutte le sostanze nutritive assunte.

Come arrivano le sostanze nutritive contenute negli alimenti fino alle cellule più piccole del tuo corpo? I primi passi, triturazione e digestione del cibo, avvengono nel tratto che va dalla bocca fino al duodeno. Quando termina la digestione, le sostanze nutritive sono già pronte per essere assorbite. Questo processo avviene nell'intestino tenue: è da qui che le sostanze arrivano al sangue, il quale è incaricato di ripartirle in tutto il corpo. Infine, nell'intestino crasso si assorbe più acqua possibile e si formano gli escrementi, composti da tutte le sostanze che non sono state digerite, oltre a un buon numero di batteri intestinali.

**Processo di riciclaggio**  
Come in un processo di riciclaggio, il materiale digerito dallo stomaco passa agli intestini per essere assorbito.

**Servirsi dell'acqua**  
È importante recuperare l'acqua utilizzata durante la digestione.

**Scegliere quello che serve**  
Nell'intestino tenue si assorbono, separatamente, tutte le sostanze nutritive.

**Gettare quello che avanza**  
Tutto quello che non si è potuto digerire, fuoriesce sotto forma di escrementi.

**500** kg  
circa di cibo  
è quello che  
consuma una persona  
in un anno.

DIVERTITI E SCOPRI  
**IL CORPO UMANO**

Divertiti e scopri il corpo umano  
Pubblicazione periodica settimanale  
Anno I - Numero 17 - Milano, 29 dicembre 2015

Edita da  
RBA Italia S.r.l.  
Via Roberto Lepetit, 8/10 - 20124 Milano

Direttore generale  
Stefano Bisatti

Responsabile editoriale  
Lidia Santocanale

Responsabile marketing  
Tiziana Manciameli

Edizione originale dell'opera  
El cuerpo humano  
© 2009 RBA Coleccionables S.A.  
Sulla presente edizione:  
© 2015 RBA Contenidos Editoriales y Audiovisuales S.A.U.  
© 2015 RBA Italia S.r.l.

Illustrazioni  
Rebeca Puebla (illustrazioni 3D)  
Tenllado Studio (illustrazioni scientifiche)  
René Acuña (illustrazioni dello scheletro)

Crediti fotografici  
iStockphoto, Age fotostock, Getty Images

Realizzazione editoriale  
Il Sole di Carta S.r.l. a cura di Maria Maio  
Consulenza scientifica per l'edizione italiana:  
dott.ssa Federica Murri

Reg. presso il Trib. di Milano N. 241 del 18/05/2009  
Iscrizione al ROC N. 16.647 in data 01/03/2008  
ISSN 1828-552X

Direttore responsabile  
Giorgio Riviaccio

P.I. Spa Sped. in abb. Post. DL 353/2003  
legge del 27/02/04 n. 46 art. 1 c. 1 DCB Brescia

Stampato nel 2015 presso  
IMPULS 45, Granollers, Barcellona, Spagna

Distributore per l'Italia: Press-di Distribuzione  
Stampa e Multimedia S.r.l. 20090 Segrate (MI)Stampa e  
Multimedia S.r.l. 20090 Segrate (MI)

[www.rbaitalia.it](http://www.rbaitalia.it)

L'Editore si riserva la facoltà di modificare il prezzo nel corso della  
pubblicazione, se costretto da mutate condizioni di mercato.  
Il fascicolo e gli elementi che costituiscono la collana non possono  
essere venduti separatamente.

"Il corpo umano" è un'opera a fascicoli composta da 80 uscite.  
Le prime 34 spiegano com'è fatto e come funziona il corpo  
umano attraverso gli 11 sistemi che lo compongono,  
le successive 30 si riferiscono all'anatomia animale di tutti  
i gruppi, dai mammiferi ai rettili, con interessanti confronti  
con quella umana. L'opera si completa con l'apparato digerente  
da assemblare con le ultime 16 uscite. Verrai guidato alla scoperta  
di tutti i segreti del nostro corpo. In ogni fascicolo, oltre ad  
informazioni utili e attività stimolanti per le tue abilità, troverai  
uno o più elementi per costruire il tuo nuovo amico Scheletrino.  
Potrai raccogliere tutti i tuoi fascicoli, infine, nel pratico  
raccoltore che troverai in edicola abbinato  
alle prossime uscite.

**Con il prossimo  
fascicolo  
Ulna e radio sinistri.**

**SERVIZIO ABBONAMENTI**

Per informazioni sul tuo abbonamento o per accenderne uno nuovo:

- SCRIVI al Servizio Clienti RBA Italia - Casella postale 100 - 25126 BRESCIA
- CONTATTA il call center al numero 199 112 200 da lunedì a venerdì dalle 9.00 alle 18.00 e il sabato dalle 10.00 alle 14.00. Costo massimo per chiamate nazionali da telefono fisso: 0,12 € + Iva min. senza scatto alla risposta. Per i cellulari il costo è in funzione dell'operatore.
- INVIA UN FAX al numero 030 77 72 385
- INVIA UNA E-MAIL a [collezioni.rbaitalia@pressdi.it](mailto:collezioni.rbaitalia@pressdi.it)
- COLLEGATI al sito [www.rbaitalia.it](http://www.rbaitalia.it)

Prenota in edicola le tue copie. Ti invitiamo a rivolgerti, per l'acquisto, sempre alla stessa edicola, chiedendo all'edicolante di riservarti le uscite successive. In questo modo potremo garantirti un servizio migliore.

**SERVIZIO ARRETRATI**

I numeri arretrati sono disponibili, chiedendoli al tuo edicolante di fiducia, per 6 mesi dalla data di uscita al prezzo di copertina più un contributo spese di spedizione di 8,00 € (salvo esaurimento scorte). Per averli direttamente a casa tua:

- CONTATTA il numero 045 88 84 400 da lunedì a venerdì dalle 8.30 alle 17.30. Costo massimo per chiamate nazionali da telefono fisso: 0,1188 € + Iva min. senza scatto alla risposta. Per i cellulari il costo è in funzione dell'operatore.
- INVIA UN FAX al numero 045 88 84 378

**AVVISO AI LETTORI**

Questa collezione ha finalità didattiche e di intrattenimento ed è dedicata ai bambini e ai loro genitori. I materiali che la compongono non sono di uso medico. Si raccomanda la supervisione di un adulto nell'uso che il bambino fa delle parti del corpo umano e del loro montaggio.



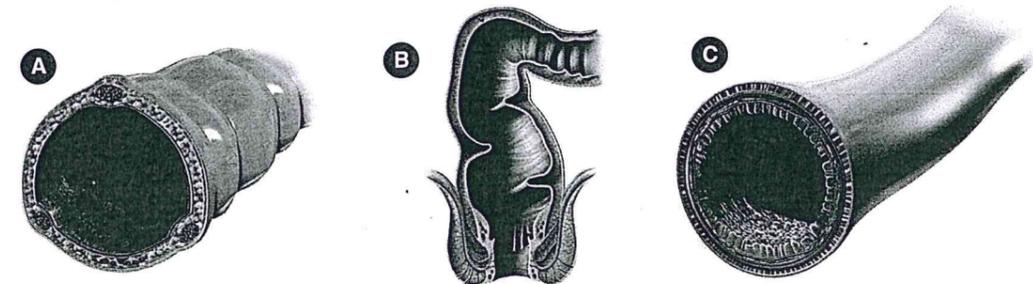
Non adatto ai bambini di età inferiore ai 3 anni, tenere lontano dalla loro portata.



**Mettiti alla prova**

**1**

Unisci ciascuna sezione degli intestini al suo nome corrispondente in basso.



1. Intestino tenue    2. Intestino crasso    3. Retto

**2**

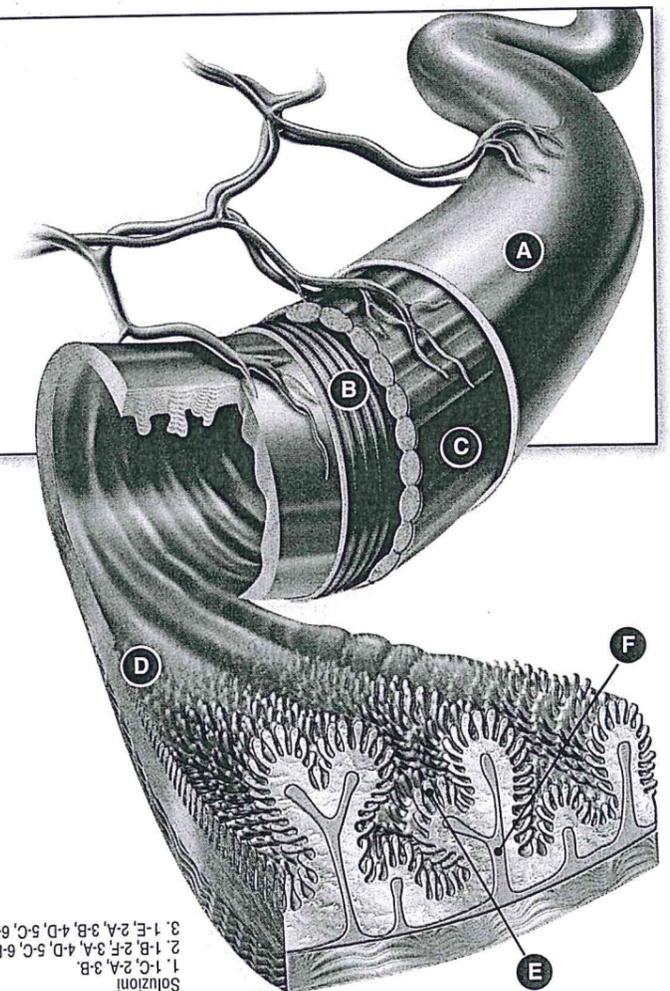
Indica il nome di ciascuna delle parti che formano l'intestino tenue.

1. Strato muscolare circolare
2. Villi
3. Peritoneo
4. Mucosa
5. Strato muscolare longitudinale
6. Microvilli

**3**

Ordina gli organi dell'apparato digerente nell'ordine in cui partecipano alla digestione.

- A. Stomaco
- B. Fegato e pancreas
- C. Intestino crasso
- D. Intestino tenue
- E. Esofago
- F. Retto

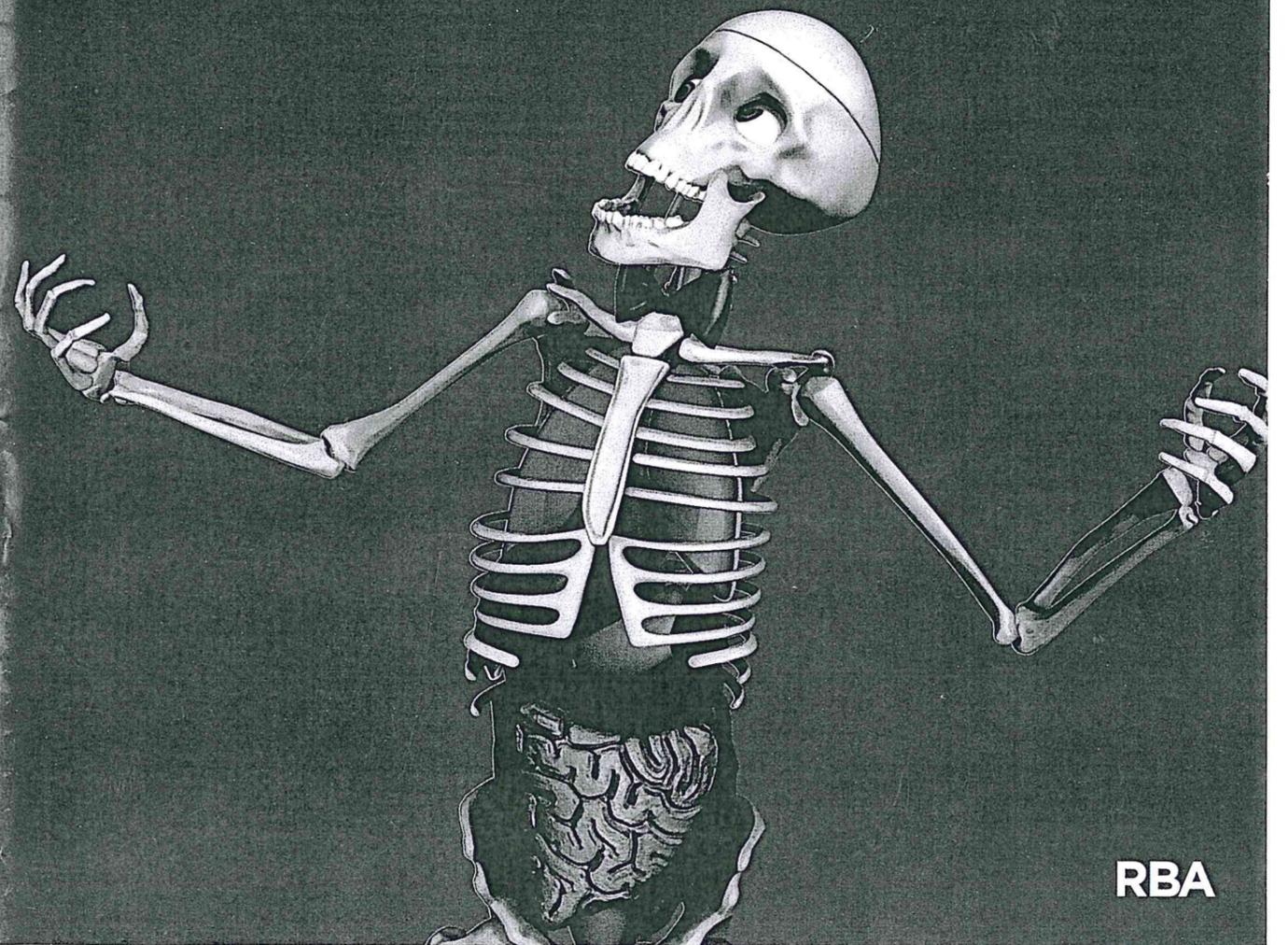


Soluzioni!  
1-1-C, 2-A, 3-B  
3-1-E, 2-A, 3-B, 4-D, 5-C, 6-F

DIVERTITI E SCOPRI

# IL CORPO UMANO

17



DIVERTITI E SCOPRI  
IL CORPO UMANO

RBA