

# INTRODUZIONE

***Principi di Anatomia Umana***, alla sua dodicesima edizione, è pensato per i corsi introduttivi allo studio dell'anatomia umana. L'approccio delle precedenti edizioni – offrire agli studenti una presentazione accurata, chiara e sapientemente illustrata delle strutture del corpo umano, far comprendere le relazioni tra struttura e funzione e presentare le applicazioni pratiche e pertinenti delle conoscenze anatomiche nella vita quotidiana e nella formazione professionale – ha riscosso uno straordinario successo ed è quindi riproposto in questa nuova edizione con alcune novità allo scopo di accrescere la motivazione e il successo degli studenti.

Un corso di anatomia può rappresentare l'inizio di una carriera di grandi soddisfazioni in un gran numero di professioni sanitarie, così come può essere incredibilmente impegnativo. Gli autori hanno pensato l'organizzazione dei contenuti di queste pagine basandosi sulla loro vasta esperienza di insegnanti di anatomia e sul loro rapporto con gli studenti. Inoltre hanno prestato particolare attenzione alle dinamiche di sviluppo dell'insegnamento e dell'apprendimento nel mondo attuale.

***Principi di Anatomia Umana***, alla sua dodicesima edizione, insieme al materiale presente in rete, offre la possibilità agli studenti di familiarizzare con l'anatomia attraverso un'impostazione che permette differenti modalità di avvicinamento alla materia. Questo volume consente agli studenti di avere un certo grado di autonomia e così anche gli insegnanti potranno avere una maggiore efficacia didattica.

Nelle pagine che seguono gli studenti potranno scoprire suggerimenti e strumenti per ottimizzare il tempo trascorso nello studio dell'anatomia.

Anni di esperienza, all'ascolto di insegnanti e studenti, hanno aiutato a ideare soluzioni che si pensano efficaci. Grande impegno è stato dedicato nell'integrare il processo di insegnamento con l'ambiente di apprendimento, aiutando studenti e docenti a raggiungere gli obiettivi, rispettivamente, di comprensione e di didattica.

La sfida di apprendere l'anatomia può rivelarsi complessa e richiedere tempo. Questo manuale è stato accuratamente pensato per ottimizzare il tempo che voi studenti dedicate allo studio semplificandovi la scelta di cosa studiare, come studiarlo e offrendovi la possibilità di valutare la vostra comprensione della materia.

## L'anatomia è una scienza visiva

Soffermarsi a osservare attentamente le figure presenti nel volume è altrettanto importante che studiare il testo. Gli strumenti sotto illustrati vi aiuteranno a comprendere i concetti rappresentati in ogni figura e a trarre da esse il massimo vantaggio in termini di apprendimento.

**1 DIDASCALIA** Leggetela per prima. Spiega l'argomento illustrato dalla figura.

**2 CONCETTO CHIAVE** Indicato graficamente da una freccia, descrive l'idea di base rappresentata nell'immagine.

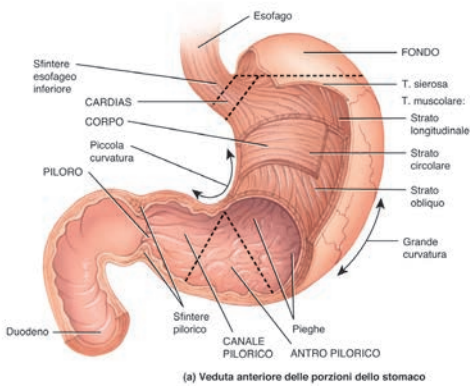
**3 DIAGRAMMA DI ORIENTAMENTO** Presente in molte figure, vi aiuta a comprendere il punto dal quale state osservando lo specifico preparato anatomico.

**4 DOMANDE** Ai piedi di ogni figura e precedute da un punto interrogativo, sono lo strumento per permettervi di valutare come procede il vostro apprendimento degli argomenti trattati.

**5 FUNZIONI** Presenti in alcune figure, offrono una breve sintesi delle funzioni della struttura o del sistema anatomico mostrato.

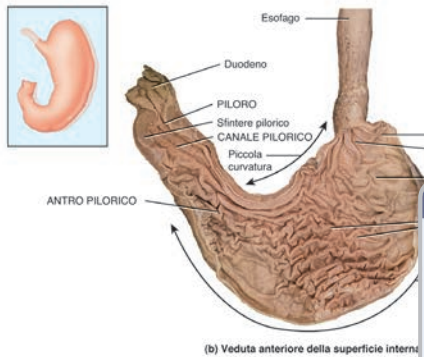
**Figura 24.10** Superficie esterna e configurazione interna dello stomaco.

Lo stomaco presenta quattro porzioni: cardias, fondo, corpo e parte pilorica.



(a) Veduta anteriore delle porzioni dello stomaco

- Funzioni**
1. Forma il chimo, mescolando saliva, cibo e succo gastrico.
  2. Serve per raccogliere il cibo, prima del suo rilascio nell'intestino tenue.
  3. Secerne succo gastrico, che contiene HCl (ad azione battericida e proteolitica), pepsina (comincia la digestione delle proteine), fattore intrinseco (favorisce l'assorbimento della vitamina B12) e lipasi gastrica (contribuisce alla digestione dei trigliceridi).
  4. Secerne gastrina nel sangue.



(b) Veduta anteriore della superficie interna

7 Dopo un pasto abbondante lo stomaco presenta ancora pieghe?

## Correlazioni cliniche

In alcuni casi è più facile comprendere l'importanza delle strutture anatomiche e delle loro funzioni considerando cosa succede quando esse non lavorano nel modo in cui dovrebbero. Le **Correlazioni cliniche**, presenti lungo tutto il testo in riquadri dallo sfondo azzurro, presentano una varietà di approcci clinici a quanto discusso nel testo.

### CORRELAZIONI CLINICHE | Artroplastica

Le articolazioni gravemente danneggiate da patologie degenerative, come l'artrite, o da traumi possono essere sostituite con delle protesi artificiali mediante un intervento chirurgico detto **artroplastica** (dal gr. *arthron* = giuntura e *plássein* = modellare). Sebbene la maggior parte delle articolazioni del corpo possano essere riparate mediante artroplastica, quelle più frequentemente sostituite sono le articolazioni dell'anca, del ginocchio e della spalla. Si stima che ogni anno negli Stati Uniti vengano eseguiti circa 400 000 interventi di artroplastica d'anca e 300 000 di ginocchio. Durante l'intervento i capi articolari danneggiati vengono asportati e sostituiti con protesi di materiali diversi (leghe metalliche, ceramica o plastica), che vengono fissate all'osso ospite mediante cementi speciali. Gli obiettivi dell'artroplastica sono essenzialmente due: alleviare il dolore e restituire mobilità all'articolazione.

La **sostituzione parziale dell'anca** consiste nella sostituzione della sola testa del femore preservando l'acetabolo naturale. La **sostituzione totale dell'anca** prevede la sostituzione di entrambe le componenti articolari, femorale e acetabolare, con protesi artificiali (figure A-C). Durante l'intervento l'acetabolo viene modellato tramite delle frese per consentire il successivo posizionamento della protesi; la testa e il collo del femore vengono rimossi e

sostituiti da un componente sferico montato su uno stelo, che viene inserito all'interno del canale midollare del femore, dopo un'apposita preparazione dello stesso. Il componente acetabolare consiste generalmente di una coppa metallica o in materiale plastico come il polietilene; il componente femorale è costituito da uno stelo in metallo (acciaio inossidabile, leghe cromo-cobalto o leghe di titanio) e da una testa femorale in ceramica o metallo. I materiali impiegati per le protesi devono garantire elevata resistenza meccanica e non devono indurre risposte immunitarie. I componenti protesici vengono fissati all'osso sano mediante l'impiego di cemento acrilico o mediante rivestimenti porosi che promuovono l'integrazione della protesi da parte dell'osso circostante.

La **sostituzione del ginocchio**, come quella dell'anca, può essere totale o parziale. Nella **sostituzione parziale**, detta anche **sostituzione monocompartimentale** si interviene su di un solo compartimento del ginocchio, mediale o laterale; tale intervento offre l'indiscusso vantaggio di conservare buona parte dell'articolazione.

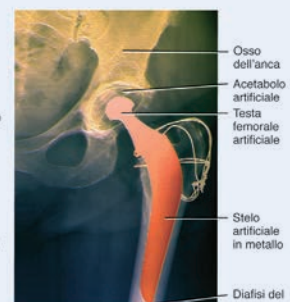
Nella **sostituzione totale** l'intera articolazione del ginocchio viene sostituita con una protesi artificiale (figure D-F). La cartilagine articolare danneggiata viene rimossa dall'epifisi distale del femore, dall'epifisi prossimale



(A) Preparazione per la sostituzione totale dell'anca



(B) Componenti di una protesi d'anca



(C) Radiografia di una protesi d'anca



# Le tavole organizzano l'anatomia complessa in moduli di facile consultazione

Molti argomenti sono stati organizzati in modo da raccogliere tutte le informazioni anatomiche in un unico modulo di facile lettura. Troverete delle tavole dedicate alle ossa, alle articolazioni, ai muscoli, ai nervi, ai vasi sanguigni e all'anatomia di superficie.

- 1 Obiettivo su cui focalizzare lo studio.
- 2 Sintesi descrittiva delle strutture considerate.
- 3 Tabella riassuntiva delle caratteristiche fondamentali delle strutture.
- 4 Illustrazioni e fotografie.
- 5 Domande di verifica della comprensione dei contenuti.
- 6 Correlazioni cliniche, da cui nasce l'interesse per apprendere i dettagli dell'argomento.

**TAVOLA 11.C** Muscoli che muovono la mandibola (Figura 11.6)

**OBBIETTIVO**

- Descrivere origine, inserzione, azione e innervazione dei muscoli che muovono la mandibola e partecipano alla masticazione e all'articolazione del linguaggio parlato.

I muscoli che determinano i movimenti della mandibola in corrispondenza dell'articolazione temporomandibolare (ATM) sono noti come **muscoli masticatori** (figura 11.6). Delle quattro paia di muscoli coinvolti nella masticazione, tre sono potenti occlusori della mandibola e sono responsabili della forza sviluppata in un morso: **massetere, temporale e pterigoideo mediale**. Di questi, il massetere è il più robusto muscolo masticatorio. I muscoli **pterigoideo mediale e pterigoideo laterale** contribuiscono alla masticazione determinando i movimenti di lateralità della mandibola che sono di aiuto nella triturazione del cibo. Inoltre questi stessi muscoli proiettano in avanti (protrudono) la mandibola. Il muscolo massetere è stato rimosso in **figura 11.6** per permettere di apprezzare la disposizione più in profondità del muscolo pterigoideo; il massetere è visibile in **figura 11.4c-e**. Si noti l'ampia massa dei muscoli temporale e massetere in **figura 11.4c**, il comparata a quella ridotta dei due piccoli muscoli pterigoidei.

**CORRELAZIONI CLINICHE | Mandibola e forza di gravità**

Come precedentemente osservato, tre dei quattro muscoli masticatori sono occlusori della mandibola e solo lo pterigoideo laterale è connesso all'apertura della bocca. La **forza di gravità che si esercita sulla mandibola** compensa questo squilibrio. Infatti, quando i muscoli massetere, temporale e pterigoideo mediale si rilasciano, la mandibola si abbassa in avanti. Questa è la spiegazione del perché la bocca di molte persone, soprattutto anziane, rimane aperta mentre dormono in posizione seduta. Per contro, gli astronauti in assenza di forza di gravità devono esercitare una notevole forza per poter aprire la bocca.

**Correlazioni tra muscoli e movimenti**

Organizza i muscoli presentati in questa tavola in base alle azioni che esercitano sulla mandibola: (1) elevazione, (2) abbassamento, (3) retrusione, (4) protrusione e (5) lateralità. Uno stesso muscolo può essere citato più di una volta.

**VERIFICA**

Che cosa accadrebbe a un individuo se perdesse il tono dei muscoli massetere e temporale?

**Figura 11.6** Muscoli che muovono la mandibola e contribuiscono alla masticazione e all'articolazione della parola.

➔ I muscoli che muovono la mandibola sono anche noti come muscoli masticatori.

**3**

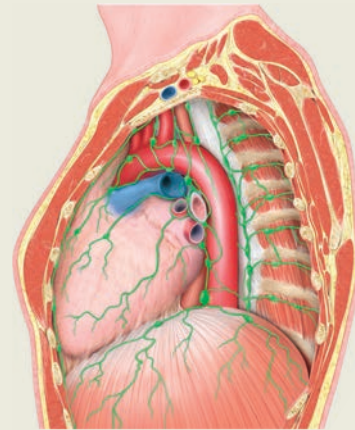
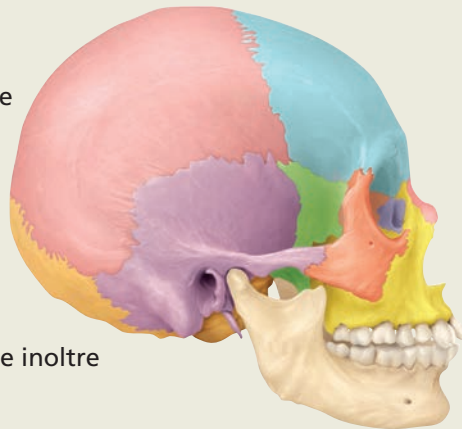
MUSCOLO	ORIGINE	INSERZIONE	AZIONE	INNERVAZIONE
<b>Massetere</b> (dal gr. <i>másastha</i> = masticare)	Superficie laterale del processo zigomatico dell'osso mascellare; margine inferiore e faccia mediale dell'arco zigomatico	Angolo e superficie laterale del ramo della mandibola	Innalza la mandibola come avviene nell'atto di chiudere la bocca	Branca mandibolare del nervo trigemino (V paio di nervi cranici)
<b>Temporale</b> (dal lat. <i>temporis</i> = tempia)	Pavimento della fossa temporale e superficie profonda della fascia temporale	Apice e superficie mediale del processo coronoideo della mandibola; superficie anteriore del ramo della mandibola	Innalza la mandibola e la retrae (riconducendo il condilo nella cavità glenoidea)	Branca mandibolare del nervo trigemino (V paio di nervi cranici)
<b>Pterigoideo mediale</b> (o interno) (dal gr. <i>ptérygos</i> = ala ed <i>eidos</i> = forma)	Superficie mediale della lamina laterale del processo pterigoideo dell'osso sfenoide; tuberosità dell'osso mascellare	Superficie mediale dell'angolo e del ramo della mandibola	Innalza la mandibola e concorre alla sua protrusione; quando si contrae in maniera unilaterale alterata concorre ai movimenti di lateralità della mandibola	Branca mandibolare del nervo trigemino (V paio di nervi cranici)
<b>Pterigoideo laterale</b> (o esterno)	Superficie inferiore della grande ala dell'osso sfenoide; superficie laterale della lamina laterale del processo pterigoideo dell'osso sfenoide	Superficie mediale del collo del condilo mandibolare; capsula e disco dell'articolazione temporomandibolare (ATM)	Protrae la mandibola e la abbassa come si verifica nell'apertura della bocca; la contrazione unilaterale alterata determina movimenti di lateralità tipici della triturazione del cibo	Branca mandibolare del nervo trigemino (V paio di nervi cranici)

# NOTE PER GLI INSEGNANTI

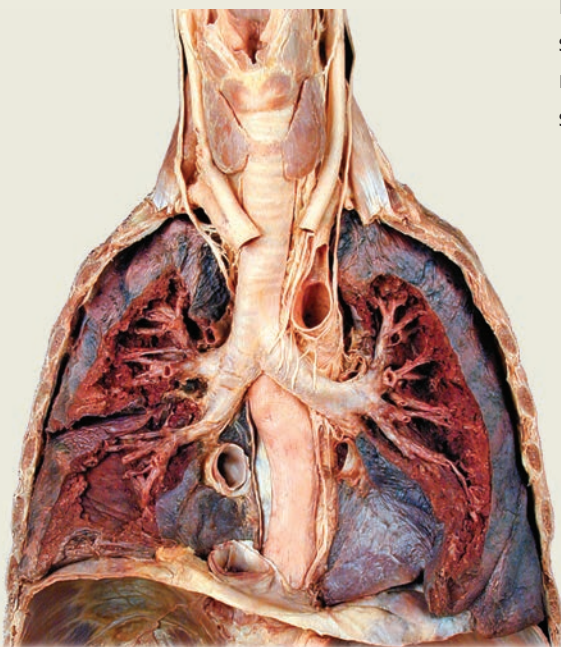
Lavorare a questa nuova edizione di *Principi di Anatomia Umana* è stata un'esperienza gratificante. In particolare, ci siamo voluti concentrare su quegli aspetti del volume che, a nostro giudizio, possono essere più utili alla vostra attività didattica e all'apprendimento dei vostri studenti. I numerosi suggerimenti che ci sono pervenuti nel tempo ci hanno aiutato a rinnovare il testo. Nel complesso ci siamo concentrati su diversi aspetti che riteniamo fondamentali: l'apparato iconografico, composto sia da disegni che da fotografie; un'attenzione particolare agli aspetti clinici per aiutare gli studenti a creare un ponte tra quanto apprendono e quanto si augurano di realizzare a livello professionale e osservano nel mondo reale; una approfondita revisione delle tabelle per accrescerne l'efficacia nell'aiutare lo studente a organizzare i contenuti dettagliati; cambiamenti di formulazione del testo e di organizzazione dei materiali con lo scopo di rafforzare l'impegno e l'interesse degli studenti.

## *L'anatomia è un'arte*

Tutte le **illustrazioni** del volume sono state riviste e perfezionate. La tavola dei colori per la rappresentazione del cranio nel Capitolo 7 e per quella dell'encefalo e del midollo spinale lungo tutto il testo è stata rielaborata per ottenere un maggior impatto visivo. Maggior chiarezza si è voluta anche dare ai disegni delle articolazioni, dei muscoli, dei vasi sanguigni e dei linfonodi. Nuove figure sono state inoltre inserite nel Capitolo 11.



In tutto il testo sono presenti **fotografie da cadavere**. Da una parte sono state aumentate di numero quelle messe a illustrazione di disegni, dall'altra ne vengono proposte di nuove, risultato delle dissezioni compiute sotto la supervisione di Mark Nielsen appositamente per la realizzazione del volume.







MO 630x

MO 400x

Le fotografie al microscopio sono state rinnovate. Ne è un esempio rappresentativo il Capitolo 3, dedicato ai tessuti.

## Parti iniziale e finale di capitolo

Ogni capitolo si apre con una efficace **introduzione** in grado di catturare l'attenzione dello studente motivandolo all'apprendimento dell'argomento in questione, e si conclude con un **riepilogo dei concetti** fondamentali.

### RIEPILOGO DEI CONCETTI

#### 23.1 Anatomia del sistema respiratorio

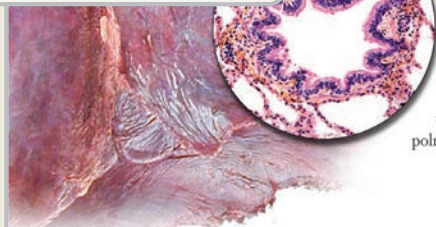
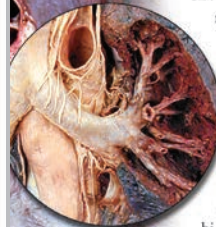
1. Il sistema respiratorio è costituito da naso, faringe, laringe, trachea, bronchi e polmoni. Agisce insieme al sistema cardiovascolare nel rifornire ossigeno ( $O_2$ ) e nel rimuovere anidride carbonica ( $CO_2$ ) dal sangue.
2. La porzione esterna del naso è costituita da cartilagine e pelle ed è rivestita da membrane mucose. Le aperture all'esterno sono le narici esterne. La porzione interna del naso comunica con i seni paranasali e attraverso la rinofaringe con le narici interne. La cavità nasale è divisa da un setto. La porzione anteriore della cavità è detta vestibolo. Il naso riscalda, umidifica e filtra l'aria e svolge funzioni olfattive e fonatorie.
3. La faringe (gola) è un condotto muscolare rivestito da una membrana mucosa. Le regioni anatomiche sono la rinofaringe, l'orofaringe e la laringofaringe. La rinofaringe funziona nella respirazione. L'orofaringe e la laringofaringe funzionano sia nella digestione che nella respirazione.
4. La laringe (organo della fonazione) è un tratto che connette la faringe con la trachea. Contiene la cartilagine tiroidea (pomo d'Adamo), l'epiglottide, che evita che il cibo entri nella laringe; la cartilagine cricoide, che collega la laringe alla trachea; le cartilagini aritenoidi, corniculate e cuneiformi, pari e simmetriche. La laringe contiene anche le corde vocali, che producono suoni quando vibrano. Corde tese producono suoni acuti, corde rilassate producono suoni bassi.
5. La trachea si estende dalla laringe ai bronchi principali. È composta da anelli di cartilagine a forma di C e muscoli lisci ed è rivestita da epitelio cilindrico pluristratificato ciliato.
6. L'albero bronchiale è costituito da trachea, bronchi principali, bronchi secondari, bronchi terziari e bronchioli terminali. Le pareti dei bronchi contengono anelli di cartilagine; le pareti dei bronchioli contengono dischi di cartilagine gradualmente più sottili e sempre più fibre lisce muscolari.
7. I polmoni sono organi pari posti nella cavità toracica, rivestiti da membrane pleuriche. La pleura parietale è lo strato superficiale che riveste la cavità toracica; la pleura viscerale è lo strato profondo che ricopre i polmoni. Il polmone destro ha tre lobi separati da due scissure; il polmone sinistro ha due lobi separati da una scissura e da una depressione, l'incisura cardiaca.
8. I bronchi secondari danno origine a ramificazioni dette bronchi segmentali, che riforniscono porzioni di tessuto polmonare chiamate segmenti broncopulmonari. Ciascun segmento broncopulmonare è composto da lobuli che contengono vasi linfatici, arteriole, vene, bronchioli terminali, bronchioli respiratori, dotti alveolari, sacchi alveolari e alveoli.
9. Le pareti alveolari sono costituite da cellule alveolari di tipo I, cellule alveolari di tipo II e macrofagi associati agli alveoli.
10. Gli scambi gassosi avvengono attraverso la membrana respiratoria.

## Correlazioni cliniche

Gli studenti sono affascinati dalle correlazioni cliniche dell'anatomia che stanno studiando. Proprio per soddisfare

le numerose segnalazioni che ci sono pervenute dai lettori in questo senso, nella nuova edizione abbiamo notevolmente ampliato la presenza di questi riquadri di approfondimento. Così lungo tutto il testo potrete trovare l'approfondimento di una grande varietà di scenari clinici. Un elenco completo delle "Correlazioni cliniche" presenti in ogni capitolo segue l'indice generale del volume.

# 23 IL SISTEMA RESPIRATORIO



**INTRODUZIONE** Vi è mai capitato di ingoiare qualcosa che vi va di traverso, provocandovi tosse o soffocamento? Una tale situazione spiacevole (e talvolta imbarazzante) avviene a causa del fatto che i sistemi respiratorio e digerente originano entrambi, a livello embrionale, da un canale intestinale comune e condividono per un certo tratto il naso, la bocca e la faringe (gola). Il sistema respiratorio è un'evaginazione anteriore del canale intestinale embrionale nella regione faringea. Mentre la maggior parte del canale intestinale dà origine al sistema digerente (Capitolo 24), la porzione che darà origine al sistema respiratorio forma una estesa rete di vie respiratorie. I condotti respiratori, come altre strutture tubulari del corpo, hanno caratteristiche di base comuni a tutta l'anatomia degli organi cavi: un rivestimento epiteliale interno, uno strato intermedio di tessuto connettivo e muscolare e uno strato di rivestimento esterno di tessuto connettivo.

Come nel sistema digerente e urinario, che verranno trattati nei prossimi due capitoli, nel sistema respiratorio esiste un'estesa area di contatto tra l'ambiente esterno e il sistema dei capillari sanguigni.

Le cellule del corpo usano continuamente ossigeno ( $O_2$ ) per le reazioni metaboliche che liberano energia dalle molecole dei nutrienti producendo ATP. A loro volta queste reazioni liberano anidride carbonica ( $CO_2$ ). Poiché un eccesso di  $CO_2$  produce acidità che può essere tossica per le cellule, questa va eliminata rapidamente ed efficientemente. I sistemi cardiovascolare e respiratorio cooperano nel rifornimento di  $O_2$  e nell'eliminazione di  $CO_2$ . Il sistema respiratorio garantisce gli scambi gassosi, ovvero l'ingresso di  $O_2$  e l'eliminazione di  $CO_2$ , mentre il sistema cardiovascolare trasporta il sangue contenente i gas tra i polmoni e le cellule del corpo. Il mancato funzionamento di uno o del-

? Come influisce il fumo sul sistema respiratorio?