

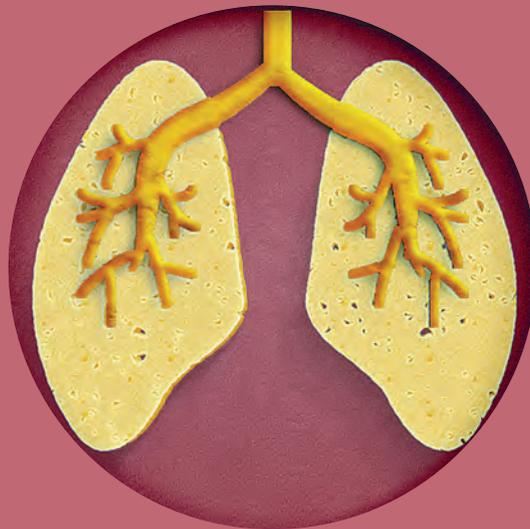
Helga Fritsch
Wolfgang Kühnel

ATLANTE TASCABILE

Anatomia umana ②

Splancnologia

Sesta edizione italiana



cea casa editrice
ambrosiana

Helga Fritsch
Wolfgang Kühnelz

ATLANTE TASCABILE
Anatomia
umana ②

Splancnologia

Sesta edizione italiana

Se vuoi accedere alle risorse online riservate

1. Vai su **my.zanichelli.it**
2. Clicca su *Registrati*.
3. Scegli *Studente*.
4. Segui i passaggi richiesti per la registrazione.
5. Riceverai un'email: clicca sul link per completare la registrazione.
6. Cerca il tuo codice di attivazione stampato in verticale sul bollino argentato in questa pagina.
7. Inseriscilo nella tua area personale su **my.zanichelli.it**

Se hai già effettuato la registrazione, per accedere ai contenuti riservati ti serve solo il codice di attivazione.

Copyright © 2023 of the original English language edition by Georg Thieme Verlag KG, Stuttgart, Germany
Original title: *Color Atlas of Human Anatomy, Vol. 2: Internal Organs*, 7th edition, by Helga Fritsch and Wolfgang Kühnel
Copyright © 2023 dell'edizione originale in lingua inglese, pubblicata da Georg Thieme Verlag KG, Stuttgart, Germania
Titolo originale: *Color Atlas of Human Anatomy, Vol. 2: Internal Organs*, settima edizione, di Helga Fritsch e Wolfgang Kühnel
© 2024 CEA - Casa Editrice Ambrosiana, viale Romagna 5, 20089 Rozzano (MI) [89956]
CEA - Casa Editrice Ambrosiana è un marchio editoriale di Zanichelli editore S.p.A.

Traduzione: Cristina Benedetti

Diritti riservati

I diritti di pubblicazione, riproduzione, comunicazione, distribuzione, trascrizione, traduzione, noleggio, prestito, esecuzione, elaborazione in qualsiasi forma o opera, di memorizzazione anche digitale e di adattamento totale o parziale su supporti di qualsiasi tipo e con qualsiasi mezzo (comprese le copie digitali e fotostatiche), sono riservati per tutti i paesi. L'acquisto della presente copia dell'opera non implica il trasferimento dei suddetti diritti né li esaurisce.

Fotocopie e permessi di riproduzione

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 vanno inoltrate a:
Centro Licenze e Autorizzazioni per le Riproduzioni Editoriali (CLEARedi),
Corso di Porta Romana 108, 20122 Milano
e-mail: autorizzazioni@clearedi.org e sito web: www.clearedi.org

L'autorizzazione non è concessa per un limitato numero di opere di carattere didattico riprodotte nell'elenco che si trova all'indirizzo www.zanichelli.it/chi-siamo/fotocopie-e-permessi

L'editore, per quanto di propria spettanza, considera rare le opere fuori del proprio catalogo editoriale. La loro fotocopia per i soli esemplari esistenti nelle biblioteche è consentita, anche 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, né le opere presenti in cataloghi di altri editori o le opere antologiche. Nei contratti di cessione è esclusa, per biblioteche, istituti di istruzione, musei e archivi, la facoltà di cui all'art. 71-ter legge diritto d'autore.

Per permessi di riproduzione, diversi dalle fotocopie, rivolgersi a ufficiocontratti@zanichelli.it

Licenze per riassunto, citazione e riproduzione parziale a uso didattico con mezzi digitali

La citazione, la riproduzione e il riassunto, se fatti con mezzi digitali, sono consentiti (art. 70 bis legge sul diritto d'autore), limitatamente a brani o parti di opera, a) esclusivamente per finalità illustrative a uso didattico, nei limiti di quanto giustificato dallo scopo non commerciale perseguito. (La finalità illustrativa si consegue con esempi, chiarimenti, commenti,

spiegazioni, domande, nel corso di una lezione); b) sotto la responsabilità di un istituto di istruzione, nei suoi locali o in altro luogo o in un ambiente elettronico sicuro, accessibili solo al personale docente di tale istituto e agli alunni o studenti iscritti al corso di studi in cui le parti di opere sono utilizzate; c) a condizione che, per i materiali educativi, non siano disponibili sul mercato licenze volontarie che autorizzano tali usi.

Zanichelli offre al mercato due tipi di licenze di durata limitata all'anno accademico in cui le licenze sono concesse:

A) licenze gratuite per la riproduzione, citazione o riassunto di una parte di opera non superiore al 5%. Non è consentito superare tale limite del 5% attraverso una pluralità di licenze gratuite, B) licenze a pagamento per la riproduzione, citazione, riassunto parziale ma superiore al 5% e comunque inferiore al 40% dell'opera. Per usufruire di tali licenze occorre seguire le istruzioni su www.zanichelli.it/licenzeeducative
L'autorizzazione è strettamente riservata all'istituto educativo licenziatario e non è trasferibile in alcun modo e a qualsiasi titolo.

Garanzie relative alle risorse digitali

Le risorse digitali di questo volume sono riservate a chi acquista un volume nuovo:

vedi anche al sito www.zanichelli.it/contatti/acquisti-e-recesso le voci *Informazioni generali su risorse collegate a libri cartacei e Risorse digitali e libri non nuovi*.

Zanichelli garantisce direttamente all'acquirente la piena funzionalità di tali risorse.

In caso di malfunzionamento rivolgersi a assistenza@zanichelli.it

La garanzia di aggiornamento è limitata alla correzione degli errori e all'eliminazione di malfunzionamenti presenti al momento della creazione dell'opera. Zanichelli garantisce inoltre che le risorse digitali di questo volume sotto il suo controllo saranno accessibili, a partire dall'acquisto, per tutta la durata della normale utilizzazione didattica dell'opera. Passato questo periodo, alcune o tutte le risorse potrebbero non essere più accessibili o disponibili: per maggiori informazioni, leggi my.zanichelli.it/fuoricatalogo

Soluzioni degli esercizi e altri svolgimenti di compiti assegnati

Le soluzioni degli esercizi, compresi i passaggi che portano ai risultati e gli altri svolgimenti di compiti assegnati, sono tutelate dalla legge sul diritto d'autore in quanto elaborazioni di esercizi a loro volta considerati opere creative tutelate, e pertanto non possono essere diffuse, comunicate a terzi e/o utilizzate economicamente, se non a fini esclusivi di attività didattica.

Diritto di TDM

L'estrazione di dati da questa opera o da parti di essa e le attività connesse non sono consentite, salvo i casi di utilizzazioni libere ammessi dalla legge. L'editore può concedere una licenza. La richiesta va indirizzata a tdm@zanichelli.it

Redazione: Cristina Benedetti
Impaginazione: Garon, Cremona

Copertina:
- progetto grafico: Falcinelli & Co., Roma
- immagine di copertina: Carol Yepes/Getty Images

Prima edizione italiana: 1979
Quinta edizione italiana: gennaio 2016
Sesta edizione italiana: maggio 2024

Ristampa: **prima tiratura**

5 4 3 2 1 2024 2025 2026 2027 2028

Realizzare un libro è un'operazione complessa, che richiede numerosi controlli: sul testo, sulle immagini e sulle relazioni che si stabiliscono tra loro. L'esperienza suggerisce che è praticamente impossibile pubblicare un libro privo di errori. Saremo quindi grati ai lettori che vorranno segnalarceli.

Per segnalazioni o suggerimenti relativi a questo libro rivolgersi a: segreteria_cea@ceaedizioni.it
Per comunicazioni di tipo commerciale rivolgersi a: universita@zanichelli.it

Stampato da:

Indice sintetico

Introduzione	
Sistema cardiocircolatorio	
Apparato respiratorio	
Apparato digerente	
Apparato urinario	
Apparato genitale maschile	
Apparato genitale femminile	
Gravidanza e sviluppo umano	
Ghiandole e sistema endocrino	
Sistema emolinfatico	
Apparato tegumentario	

Indice generale

Prefazione	XIII	Prefazione alla prima edizione dell'Atlante tascabile	XV
Capitolo 1 Introduzione	1		
1.1 Organi interni: visione d'insieme	2	Organizzazione regionale	2
Organizzazione funzionale	2		
Capitolo 2 Sistema cardiocircolatorio	5		
2.1 Visione d'insieme	6	Arteria carotide interna	50
Circolazione sanguigna e vasi linfatici	6	Arteria succlavia	52
Circolazione fetale	8	2.5 Arterie della spalla e dell'arto superiore	54
Riorganizzazione del sistema circolatorio nel periodo perinatale	8	Arteria ascellare	54
2.2 Cuore	10	Arteria brachiale	54
Morfologia esterna	10	Arteria radiale	56
Cavità interne	14	Arteria ulnare	56
Scheletro cardiaco	18	2.6 Arterie del bacino e dell'arto inferiore	58
Strati della parete cardiaca	18	Arteria iliaca interna	58
Muscolatura cardiaca, struttura e ultrastruttura	20	Arteria iliaca esterna	60
Valvole cardiache	22	Arteria femorale	60
Vasi del cuore	24	Arteria poplitea	62
Sistema di origine e di conduzione dell'eccitazione	26	Arterie della gamba e del piede	62
Innervazione del cuore	28	2.7 Sistematica delle vene	66
Pericardio	30	Sistema delle vene cave	66
Posizione e limiti del cuore	32	Sistema delle azygos	66
Anatomia radiologica	34	Vene della colonna vertebrale	66
Ascoltazione	34	2.8 Territorio di afflusso della vena cava superiore	68
Anatomia per sezioni	36	Vene brachiocefaliche	68
Ecocardiografia	40	Vene giugulari	68
Funzioni del cuore	42	Seni venosi della dura madre	70
2.3 Sistematica delle arterie	44	Altre vie di efflusso intra- ed extracraniche	70
Aorta	44	Vene degli arti superiori	72
2.4 Arterie della testa e del collo	46	2.9 Territorio di afflusso della vena cava inferiore	74
Arteria carotide comune	46	Vene iliache	74
Arteria carotide esterna	46		
Arteria mascellare	48		

Vene degli arti inferiori	76	2.11 Struttura e funzione dei vasi sanguigni e dei vasi linfatici	86
2.10 Sistematica dei vasi linfatici e dei linfonodi	78	Parete vasale	86
Vasi linfatici	78	Differenze regionali nella struttura della parete arteriosa	88
Linfonodi regionali della testa, del collo e degli arti superiori	80	Differenze regionali nella struttura della parete venosa	90
Linfonodi regionali del torace e dell'addome	82		
Linfonodi regionali del bacino e degli arti inferiori	84		
Capitolo 3			
Apparato respiratorio	93		
3.1 Visione d'insieme	94	3.4 Trachea	118
Organizzazione anatomica	94	Trachea e bronchi principali extrapulmonari	118
Organizzazione da un punto di vista clinico	94	Topografia della trachea e della laringe	120
3.2 Naso	96	3.5 Polmone	122
Naso esterno	96	Superficie del polmone	122
Cavità nasale	98	Suddivisione dei bronchi e segmenti broncopolmonari	124
Seni paranasali	102	Struttura del polmone	126
Sbocchi dei seni paranasali, meati nasali	104	Vascularizzazione e innervazione	128
Coane (aperture nasali posteriori)	106	Pleura	130
Rinofaringe	106	Anatomia per sezioni	132
3.3 Laringe	108	Meccanica respiratoria	134
Scheletro della laringe	108	3.6 Mediastino	136
Collegamenti delle cartilagini laringee	110	Mediastino dal lato destro	136
Muscoli laringei	112	Mediastino dal lato sinistro	138
Cavità interna della laringe	114		
Glottide	116		
Vascularizzazione, innervazione e drenaggio linfatico della laringe	116		
Capitolo 4			
Apparato digerente	141		
4.1 Visione d'insieme	142	Denti decidui	162
Organizzazione generale e funzioni	142	Eruzione dei denti decidui e permanenti	162
4.2 Cavità orale	144	Sviluppo dei denti	164
Organizzazione generale	144	Posizione oclusale dei denti	166
Palato	146	Vascularizzazione, innervazione e drenaggio linfatico	166
Lingua	148	4.3 Faringe	168
Muscoli della lingua	150	Organizzazione generale	168
Superficie inferiore della lingua	152	Struttura della parete	168
Pavimento della bocca	152	Vascularizzazione, innervazione e drenaggio linfatico	170
Ghiandole salivari	154	Deglutizione	170
Struttura delle ghiandole salivari	156	4.4 Anatomia topografica I	172
Denti	158		
Componenti e apparato di ancoraggio del dente	160		

Anatomia per sezioni della testa e del collo	172	4.9 Intestino crasso	202
4.5 Esofago	176	Porzioni dell'intestino crasso – visione d'insieme	202
Organizzazione generale e struttura	176	Caratteri tipici	202
Anatomia topografica dell'esofago e del mediastino posteriore	178	Cieco e appendice vermiforme	202
Vascolarizzazione, innervazione e drenaggio linfatico	180	Porzioni del colon	206
4.6 Cavità addominale	182	Retto e canale anale	208
Organizzazione generale	182	4.10 Fegato	212
Topografia della cavità addominale aperta	184	Morfologia	212
Peritoneo parietale	188	Suddivisione in segmenti	214
4.7 Stomaco	190	Struttura	214
Morfologia	190	Vascolarizzazione, innervazione e drenaggio linfatico	216
Struttura della parete	192	Sistema portale	216
Vascolarizzazione, innervazione e drenaggio linfatico	194	Vie biliari	218
4.8 Intestino tenue	196	Colecisti	218
Morfologia	196	4.11 Pancreas	220
Struttura della parete	198	Morfologia e struttura	220
Vascolarizzazione, innervazione e drenaggio linfatico	200	Topografia della borsa omentale e del pancreas	222
Funzione dell'intestino tenue	200	4.12 Anatomia topografica II	224
		Anatomia per sezioni dell'addome superiore	224
		Anatomia per sezioni dell'addome superiore e inferiore	226

Capitolo 5

Apparato urinario	229	Topografia del rene	238
5.1 Visione d'insieme	230	5.3 Vie urinarie	240
Organizzazione e posizione degli organi urinari	230	Pelvi renale e uretere	240
5.2 Reni	232	Vescica urinaria	242
Morfologia	232	Uretra femminile	244
Struttura	234	Topografia delle vie urinarie	244
Vascolarizzazione, innervazione e drenaggio linfatico	238		

Capitolo 6

Apparato genitale maschile	247	Vescichette seminali	258
6.1 Visione d'insieme	248	Prostata	258
Organizzazione degli organi genitali	248	6.4 Organi genitali esterni	260
6.2 Testicolo ed epididimo	250	Pene	260
Morfologia	250	Uretra maschile	262
Struttura	252	6.5 Anatomia topografica	264
6.3 Vie spermatiche e ghiandole sessuali accessorie	256	Anatomia per sezioni	264
Dotto deferente	256		

Capitolo 7	
Apparato genitale femminile	267
7.1 Visione d'insieme	268
Organizzazione degli organi genitali	268
7.2 Ovaio e tuba uterina	270
Morfologia dell'ovaio	270
Struttura dell'ovaio	270
Maturazione del follicolo	272
Morfologia della tuba uterina	274
Struttura della tuba uterina	274
7.3 Utero	276
Morfologia	276
Struttura	278
Vascolarizzazione, innervazione e drenaggio linfatico	280
Peritoneo e apparato di ancoraggio dell'utero	280
7.4 Vagina e organi genitali esterni	282
Morfologia	282
Struttura	282
Organizzazione dei genitali esterni	284
7.5 Anatomia topografica	286
Anatomia per sezioni	286
7.6 Anatomia comparativa della pelvi maschile e femminile	288
Anatomia del pavimento pelvico	288
Capitolo 8	
Gravidanza e sviluppo umano	293
8.1 Gameti	294
8.2 Fecondazione	296
Maturazione degli spermatozoi	296
Formazione dello zigote	296
8.3 Prime fasi dello sviluppo	298
Gravidanza	300
8.4 Placenta	302
8.5 Parto	304
Periodo di dilatazione	306
Periodo di espulsione	308
8.6 Generalità dello sviluppo e periodo prenatale	310
Periodo prenatale	310
Suddivisione in stadi del periodo prenatale	312
8.7 Sviluppo di organi e apparati	318
Cavità corporee	318
Cuore	318
8.8 Sviluppo dei vasi	322
8.9 Apparato respiratorio	324
8.10 Apparato digerente	326
Intestino anteriore	326
Intestino medio e posteriore	330
8.11 Apparato urinario	332
8.12 Apparato genitale	334
8.13 Periodo perinatale	338
Anatomia neonatale	338
8.14 Periodo postnatale	340
Capitolo 9	
Ghiandole e sistema endocrino	343
9.1 Visione d'insieme e classificazione delle ghiandole esocrine	344
Classificazione delle ghiandole esocrine	344
9.2 Sistema endocrino	348
Visione d'insieme	348
9.3 Sistema ipotalamo-ipofisario	350
Morfologia	350
Struttura dell'ipofisi	352
9.4 Collegamenti ipotalamo-ipofisari	354
Efferenze dell'ipotalamo	354
9.5 Epifisi	360
Morfologia	360
Struttura	360
9.6 Ghiandole surrenali	362
Morfologia	362
Struttura della corticale	364
Struttura della midollare	366
9.7 Tiroide	368
Morfologia	368
Struttura	370
Paratiroidi	372
9.8 Isolotti pancreatici	374
Struttura	374

9.9 Sistema endocrino diffuso	376	Funzioni endocrine della placenta	380
Funzioni endocrine del testicolo	376	Peptidi atriali – ormoni cardiaci	382
Funzioni endocrine dell'ovaio	378	Cellule endocrine diffuse in vari organi ..	384
Ciclo ovarico	378		
Capitolo 10			
Sistema emolinfatico	391		
10.1 Sangue	392	Timo	406
Componenti del sangue	392	Struttura del timo	408
Ematopoiesi	396	Linfonodi	410
10.2 Sistema immunitario	400	Milza	412
Visione d'insieme	400	Struttura della milza	414
Cellule del sistema immunitario	402	Tonsille	416
10.3 Organi linfoidi	404	Tessuto linfatico associato alle mucose (MALT)	418
Visione d'insieme	404		
Capitolo 11			
Apparato tegumentario	421		
11.1 Cute	422	Unghie	434
Organizzazione generale e funzioni	422	Cute come organo di senso – strutture sensoriali nella cute	434
Pigmentazione	422		
Superficie cutanea	424	11.3 Mammella femminile e ghiandola mammaria	436
Strati della cute	426	Morfologia	436
11.2 Annessi cutanei	430	Struttura e funzione	438
Ghiandole cutanee	430		
Peli	432		
Appendice	441		
Bibliografia	442	Indice analitico	449

Prefazione

La settima edizione tedesca di *Splanchnologia*, volume 2 dell'*Atlante tascabile - Anatomia umana*, è stata pubblicata all'inizio del 2001, coinvolgendo una nuova autrice, e ha previsto la revisione integrale di testo e illustrazioni. L'ottava edizione è stata pubblicata solo due anni dopo. A questa è seguita la nona edizione nel 2005, con l'aggiunta di un capitolo su gravidanza e sviluppo umano.

Le rubriche *Indicazioni cliniche* sono state ampliate nella decima edizione, con l'aiuto di persone esperte di clinica; questa edizione ha visto anche l'espansione della parte relativa allo sviluppo umano. Inoltre, Holger Vanselow ha assunto la responsabilità delle illustrazioni, incorporando abilmente le nuove illustrazioni nel lavoro del professor Gerhard Spitzer, l'illustratore originale del libro.

Per fornire un ulteriore ponte tra la conoscenza teorica e l'applicazione clinica, nell'undicesima edizione [NdT: su cui è basata la sesta edizione italiana] le illustrazioni sono state integrate con immagini di risonanza magnetica e di tomografia computerizzata.

Ringrazio per l'aiuto W. Jaschke del Dipartimento di Radiologia dell'Università di Medicina di Innsbruck e M. Mauch, di Georg Thieme Verlag, per i suggerimenti costruttivi e la collaborazione che dura da molti anni.

Dalla settima all'undicesima edizione tedesca, Wolfgang Kühnel, uno dei miei mentori, mi ha supportato non solo contribuendo alla stesura di diversi capitoli, ma anche consigliandomi su quelli che ho scritto. Vorrei esprimergli un ringraziamento speciale postumo.

Speriamo che questa nuova edizione contribuisca ad assicurare un futuro all'*Atlante tascabile - Anatomia umana*. Fin dalla sua prima edizione, è stato un compagno importante per chi doveva studiare anatomia umana, che è sempre stata, e deve rimanere, una base essenziale e fondamentale per una medicina di successo, soprattutto nell'era della medicina personalizzata e di quella molecolare.

Helga Fritsch

Prefazione alla prima edizione dell'Atlante tascabile

Questo atlante tascabile si rivolge a studenti e studentesse di medicina, con l'obiettivo di fornire loro una panoramica illustrata dei più importanti aspetti dell'anatomia umana; inoltre, risulterà utile anche per offrire informazioni su questa disciplina a persone interessate a vario titolo a conoscere l'anatomia umana.

Per chi studia medicina, la preparazione agli esami dovrebbe comportare innanzitutto la memorizzazione di esperienze visive. L'interazione tra testo e immagini di questo libro contribuisce a rendere i vari aspetti anatomici più facilmente visualizzabili.

L'*Atlante tascabile - Anatomia umana* è strutturato in tre volumi e per sistemi: Il volume 1 copre l'apparato locomotore, il volume 2 si occupa degli organi interni, mentre il volume 3 analizza il sistema nervoso e gli organi sensoriali.

Le relazioni topografiche delle vie periferiche, nervi e vasi sanguigni, sono trattate nel volume 1, in quanto sono strettamente collegate al sistema locomotore. Il volume 2 tratta la classificazione sistematica dei vasi. Il pavimento pelvico, che è strettamente legato agli organi della pelvi inferiore, è stato incluso nel volume 2, insieme alla topografia a essa associata.

La storia dello sviluppo dei denti è stata brevemente accennata nel volume 2, perché facilita la comprensione della dentizione. Inoltre, i precursori embrionali comuni dei genitali maschili e

femminili sono stati approfonditi perché facilitano la comprensione della struttura degli organi genitali stessi e delle non rare variazioni e deformità. Nel capitolo sui genitali femminili vengono affrontate alcune questioni relative alla gravidanza e al parto. Tuttavia, va sottolineato che il volume non copre in alcun modo la conoscenza dell'anamnesi dello sviluppo richiesta a chi deve praticare la medicina! Le osservazioni sulla fisiologia e la biochimica sono relative agli aspetti di base e servono unicamente a migliorare la comprensione delle caratteristiche strutturali. Per informazioni più approfondite, è necessario consultare i libri di fisiologia e biochimica.

Infine, vorremmo sottolineare che l'*Atlante tascabile - Anatomia umana* ovviamente non sostituisce un libro di testo approfondito per i corsi di medicina. La bibliografia a fondo volume comprende riferimenti alla letteratura più approfondita, compresi i libri con taglio clinico, nella misura in cui hanno una forte relazione con l'anatomia.

Le persone non esperte che sono interessate a conoscere il corpo umano, troveranno delle illustrazioni facili da comprendere che descrivono comuni metodi di analisi medica. Includendo queste informazioni, abbiamo risposto alla richiesta dell'Editore di ampliare il contenuto del libro per introdurre questi aspetti.

Gli autori

Capitolo 2

Sistema cardiocircolatorio

2.1	Visione d'insieme	6
2.2	Cuore	10
2.3	Sistematica delle arterie	44
2.4	Arterie della testa e del collo	46
2.5	Arterie della spalla e dell'arto superiore	54
2.6	Arterie del bacino e dell'arto inferiore	58
2.7	Sistematica delle vene	66
2.8	Territorio di afflusso della vena cava superiore	68
2.9	Territorio di afflusso della vena cava inferiore	74
2.10	Sistematica dei vasi linfatici e dei linfonodi	78
2.11	Struttura e funzione dei vasi sanguigni e dei vasi linfatici	86



Valvole cardiache

Valvole a lembi

Le valvole atrioventricolari sono valvole a lembi responsabili della chiusura tra atrio e ventricolo durante la sistole. I lembi (cuspidi) sono costituiti da una membrana connettivale, rivestita su entrambi i lati da endocardio, e non ospitano vasi sanguigni. La superficie dei lembi che sporge nell'atrio è liscia e dai suoi margini liberi e dal versante inferiore originano le corde tendinee.

Valvola tricuspide I tre lembi di questa valvola si trovano rispettivamente in posizione anteriore (**cuspidi anteriore, A-C1**), posteriore (**cuspidi posteriore, A-C2**) e in corrispondenza del setto interventricolare (**cuspidi settale, A-C3**). La **cuspidi anteriore (A-C1)** è la più grande; le sue corde tendinee sono ancorate sul robusto **muscolo papillare anteriore (C4)** che si origina dalla **trabecola settomarginale**. L'attaccatura della **cuspidi settale (C5)** è situata a livello della **porzione membranosa** del setto interventricolare, suddividendolo in una **porzione interventricolare anteriore**, situata tra i due ventricoli, e in una **porzione atrioventricolare posteriore**, situata tra l'atrio destro e il ventricolo sinistro. Tra le tre grandi cuspidi si trovano piccole **cuspidi di collegamento (A-C6)** che tuttavia non raggiungono l'anello fibroso.

Valvola bicuspidi La valvola bicuspidi (valvola mitrale) chiude l'ostio atrioventricolare sinistro ed è costituita da due lembi, uno anteromediale (**cuspidi anteriore, AB7**) e uno posterolaterale (**cuspidi posteriore, AB8**). Le corde tendinee sono corte ma robuste e originano in parte dal **muscolo papillare anteriore** e in parte da quello posteriore, cosicché ogni muscolo papillare è collegato a porzioni adiacenti di entrambi i lembi valvolari. In corrispondenza del suo punto di origine settale, la cuspidi anteriore trapassa nella parete dell'aorta (**AB9**). Oltre ai due lembi grandi, la valvola mitrale possiede anche due lembi più piccoli, le **cuspidi commisurali (AB10)**, che tuttavia non raggiungono l'anello fibroso.

Anatomia funzionale Durante la fase di riempimento, la **diastole ventricolare**, quando il sangue fluisce dagli atri ai ventricoli, i margini delle cuspidi si allontanano l'uno dall'altro, aprendo la valvola (**A**). Durante la fase di espulsione, la **sistole ventricolare**, il miocardio ventricolare si contrae e la colonna ematica

viene spinta nella via di efflusso (**B**). Il complesso apparato di ancoraggio delle valvole a lembi impedisce che le cuspidi vengano ribaltate nell'atrio.

Valvole a nido di rondine

Le valvole del tronco polmonare (**AB11**) e dell'aorta (**AB9**) sono costituite da tre tasche approssimativamente delle medesime dimensioni, le **valvole semilunari**. Si tratta di una **duplicatura dell'endocardio**. L'attaccatura delle valvole a nido di rondine è ad arco e le pareti delle arterie in corrispondenza delle tasche sono sottili e rigonfie (**D**). Il margine libero di ogni tasca presenta al centro un nodulo fibroso, il **nodulo delle valvole semilunari (D12)**. A entrambi i lati del nodulo si estende lungo il margine della tasca un sottile orlo a forma di semiluna, la **lunula delle valvole semilunari (D13)**.

Valvola polmonare (valvola del tronco polmonare) Questa valvola è costituita da una tasca anteriore, la **valvola semilunare anteriore (A14)**, da una tasca destra, la **valvola semilunare destra (A15)**, e da una tasca sinistra, la **valvola semilunare sinistra (A16)**. Rispetto alla valvola, la parete del tronco polmonare è incurvata a formare un seno poco profondo (**A17**).

Valvola aortica È costituita da una tasca posteriore, la **valvola semilunare posteriore (A18)**, da una tasca destra, la **valvola semilunare destra (A19)**, e da una tasca sinistra, la **valvola semilunare sinistra (A20)**. In corrispondenza di ogni tasca la parete vasale risulta incurvata verso l'esterno a formare i **seni aortici (A21)** e pertanto in sezione trasversale il diametro del vaso risulta allargato (**bulbo aortico**). Nel seno aortico della tasca sinistra (**D**) origina l'**a. coronaria sinistra (AD22)**, nel seno aortico della tasca destra origina l'**a. coronaria destra (AD23)**.

Anatomia funzionale Durante la **diastole ventricolare (A)**, quando la colonna ematica nel tronco polmonare e quella nell'aorta esercitano una forte pressione sulle pareti vasali, le tasche si distendono, chiudendo le valvole. Il nodulo situato in corrispondenza dei margini delle tasche garantisce la chiusura. Durante la **sistole ventricolare (B)**, quando la pressione nel ventricolo è maggiore, i margini delle tasche si allontanano l'uno dall'altro, senza peraltro accostarsi completamente alla parete del vaso a causa della formazione di vortici.

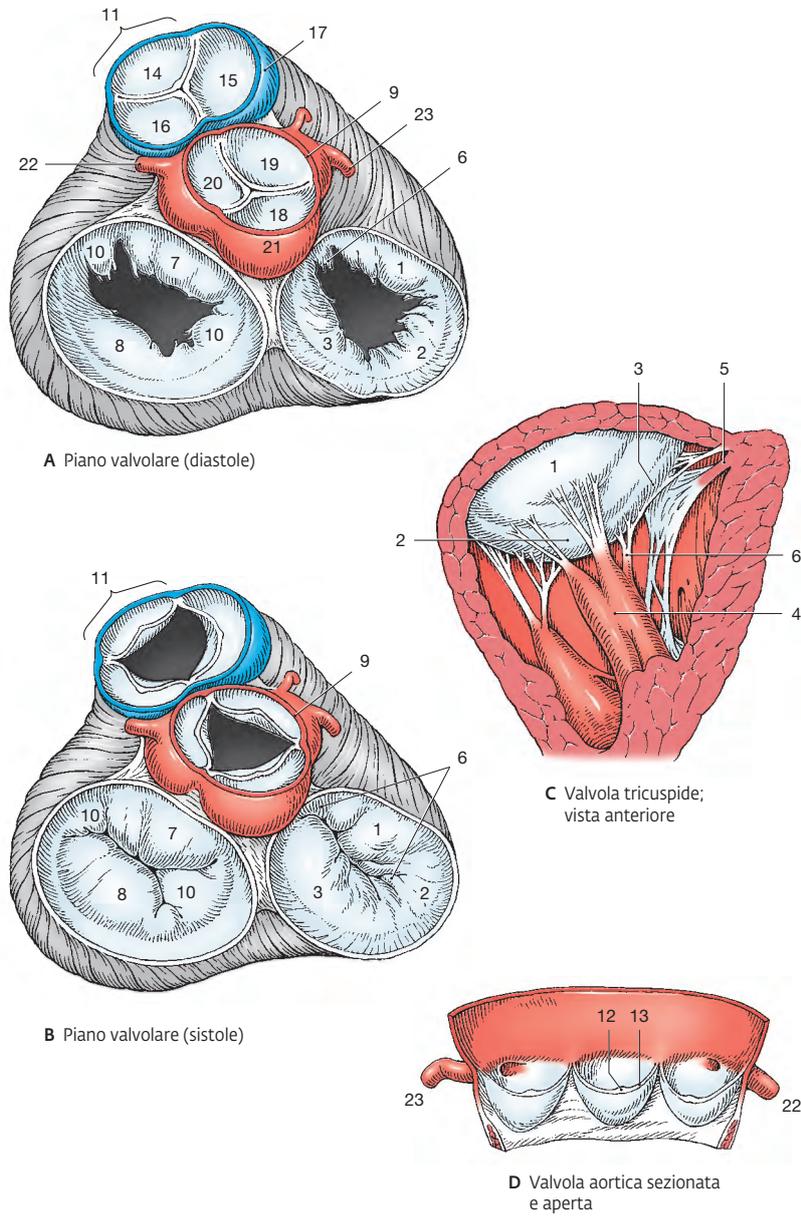


Figura 2.9 Valvole cardiache

Anatomia per sezioni (continuazione)

Piano di sezione trasversale a livello della 7ª vertebra toracica (T7) (A)

Il piano di sezione interessa l'aorta ad altezza delle *valvole semilunari* (A1). Anteriormente rispetto all'aorta si riconosce la via di efflusso del ventricolo destro, il *cono arterioso* (A2). A destra l'aorta risulta circondata dall'*auricola* (A3) dell'atrio destro. Nel *tessuto adiposo sottoepicardico* (A4) sul lato sinistro, sono state colte in sezione, in prossimità dell'aorta, l'*arteria coronaria sinistra* (A5) e l'*auricola sinistra* (A6). La sezione posteriore del cuore interessa l'*atrio sinistro* (A7) a livello della regione a parete liscia con lo sbocco delle *vv. polmonari* (A8) inferiori. Posteriormente rispetto all'atrio sinistro e in stretta prossimità con questo si distingue l'*esofago* (A9).

- A10 Ramo dell'a. polmonare destra
- A11 Ramo dell'a. polmonare sinistra
- A12 Cavità pericardica
- A13 Cartilagine costale
- A14 Polmone destro
- A15 V. polmonare destra inferiore
- A16 V. azygos
- A17 Aorta discendente
- A18 Polmone sinistro
- A19 Bronchiolo lobulare destro
- A20 Bronchiolo lobulare sinistro
- A31 Dotto toracico

Piano di sezione trasversale a livello della 8ª vertebra toracica (T8) (B)

Il piano di sezione coglie tutte e quattro le camere del cuore all'altezza delle vie di afflusso attraverso le valvole atrioventricolari. In base al tipo di rappresentazione, l'*apice del cuore* (B22), formato dal *ventricolo sinistro* (B21), è diretto in alto a destra. A causa del diverso spessore del miocardio, il *ventricolo destro* (B23) è facilmente distinguibile da quello sinistro. Nel *tessuto adiposo sottoepicardico* (B4) sono state colte le *aa. coronarie destra* (B24) e *sinistra* (B5). Nella via di afflusso del ventricolo destro sporge la cuspidi anteriore della *valvola tricuspide* (B25), mentre nella via di afflusso del ventricolo sinistro sporge la cuspidi anteriore della *valvola bicuspidi* (B26). Nel ventricolo sinistro si riconosce inoltre il robusto gruppo anteriore di *muscoli papillari* (B27). Tra i due atri è stato colto il *setto interatriale* (B28) e tra i due ventricoli il

setto interventricolare (B29). Anche in questa sezione è riconoscibile la stretta contiguità tra atrio sinistro ed *esofago* (B9). L'*aorta discendente* (B17) confina a sinistra e posteriormente con l'esofago. La *v. azygos* (B16) si trova in posizione immediatamente anteriore rispetto al corpo vertebrale.

- B10 Ramo dell'a. polmonare destra
- B11 Ramo dell'a. polmonare sinistra
- B12 Cavità pericardica (seno obliquo)
- B14 Polmone destro
- B15 V. polmonare destra inferiore
- B17 Aorta discendente
- B18 Polmone sinistro
- B19 Bronchiolo lobulare destro
- B20 Bronchiolo lobulare sinistro
- B30 Atrio destro
- B31 Dotto toracico

Indicazioni cliniche Grazie alla vicinanza topografica di esofago e atrio sinistro, nella valutazione del cuore oltre all'ecocardiografia si ricorre anche a una variante transesofagea (elettrocardiogramma transesofageo o **Eco TEE**). Quest'ultimo è particolarmente utile per la valutazione di patologie a livello delle valvole cardiache, in caso di difetti dei setti e per la valutazione di trombi atriali.

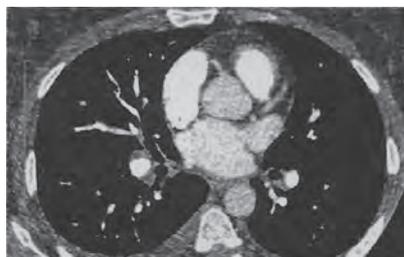


Figura 21.17C TC corrispondente al piano in A

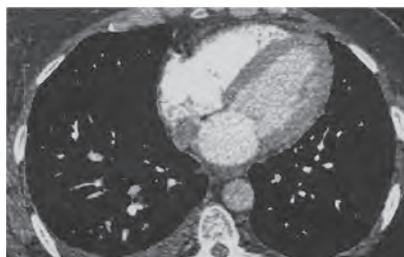
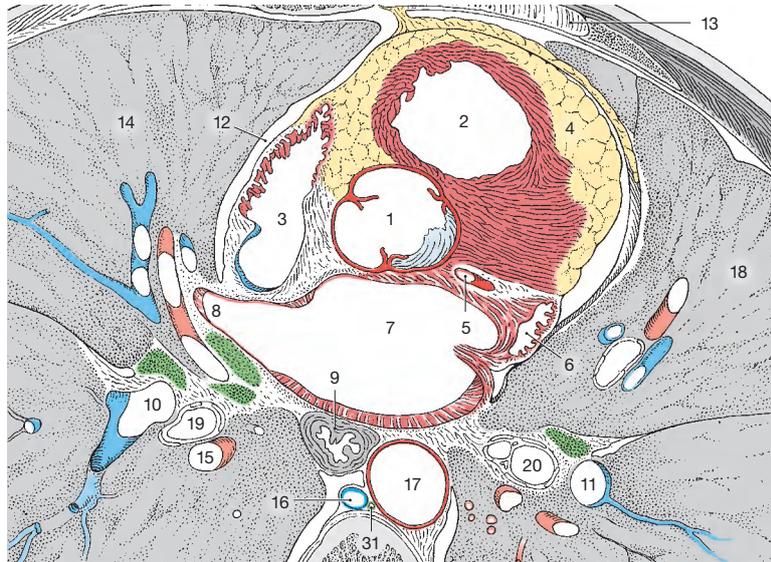
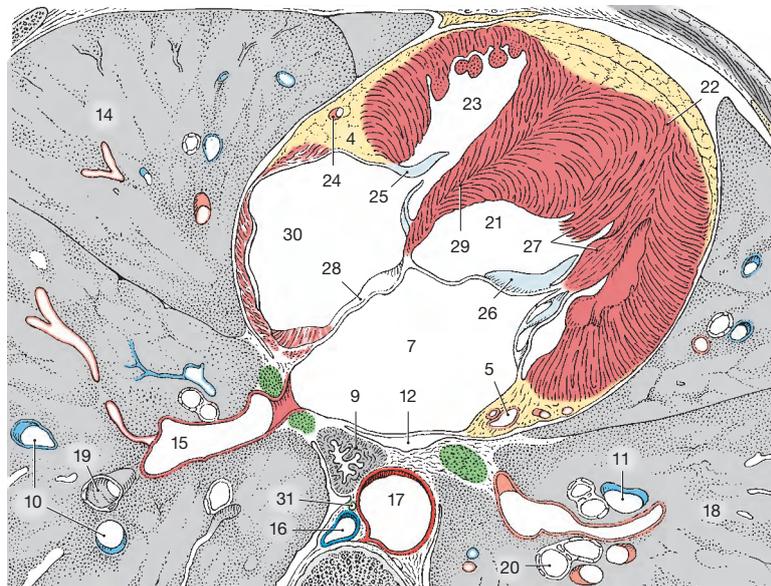


Figura 21.17D TC corrispondente al piano in B



A Piano di sezione trasversale a livello di T7



B Piano di sezione trasversale a livello di T8

Figura 2.17 Anatomia per sezioni (continuazione)

Capitolo 8

Gravidanza e sviluppo umano

8.1	Gameti	294
8.2	Fecondazione	296
8.3	Prime fasi dello sviluppo	298
8.4	Placenta	302
8.5	Parto	304
8.6	Generalità dello sviluppo e periodo prenatale	310
8.7	Sviluppo di organi e apparati	318
8.8	Sviluppo dei vasi	322
8.9	Apparato respiratorio	324
8.10	Apparato digerente	326
8.11	Apparato urinario	332
8.12	Apparato genitale	334
8.13	Periodo perinatale	338
8.14	Periodo postnatale	340



Periodo embrionale (continuazione)

Stadi 10-12 (settimana 4) In tutti gli stadi continua lo sviluppo dei somiti: durante lo stadio 10 si contano 4-12, allo stadio 11 (AB) 13-20 (AB1) e allo stadio 12 21-29 somiti. Nello stadio 10 le creste neurali (AB2) iniziano a fondersi per dare il **tubo neurale**. Dall'estremità anteriore del tubo neurale origina l'encefalo, da quella posteriore il midollo spinale. Cranialmente e caudalmente il tubo neurale rimane ancora aperto, con il **neuroporo anteriore (AB3)** e il **neuroporo posteriore (AB4)**. Nello stadio 11 l'embrione è curvato e provvisto di una piega cefalica (B5) e di una piega caudale (B6), e risultano visibili sia le prime due coppie di archi branchiali (B7) sia la vescicola ottica. Il neuroporo anteriore si chiude. Nello stadio 12 si contano tre coppie di archi branchiali, il neuroporo posteriore si chiude e si riconosce la fossetta acustica. L'abbozzo cardiaco è formato da un'ansa, che inizia a manifestare attività contrattili. Si sviluppano gli abbozzi degli arti superiori.

Stadi 13-15 (settimana 5) L'embrione è fortemente curvato e possiede 30 o più somiti (il numero preciso è difficilmente determinabile). Nello stadio 13 sono visibili quattro coppie di archi branchiali, il *placode del cristallino* è abbozzato e si sviluppano gli abbozzi degli arti inferiori. Nello stadio 14 è possibile riconoscere sia il cristallino sia la fossetta nasale; si è formato il calice ottico e il differenziamento degli arti prosegue. Nello stadio 15 si sono sviluppate le vescicole encefaliche e l'abbozzo della mano.

Stadi 16-18 (settimana 6) Tali stadi sono caratterizzati da ulteriori differenziamenti degli arti: si forma l'abbozzo del piede (C8) e delle dita della mano (C9). Nello stadio 18 il gomito è riconoscibile e si sviluppano le dita dei piedi. Ha inizio l'ossificazione negli abbozzi ossei mesenchimali. Allo sviluppo della faccia contribuiscono la formazione dei tubercoli auricolari, quella del solco nasolacrimal, la formazione della punta del naso e delle palpebre e la pigmentazione degli occhi.

Stadi 19-20 (settimana 7) L'embrione risulta meno curvato, poiché il tronco si è allungato ed esteso e, rispetto al tronco, la testa si è ingrandita. Anche gli arti si allungano e si accrescono oltre l'abbozzo cardiaco, disponendosi ventralmente. A causa di mancanza di spazio nella cavità addominale dell'embrione, le anse dell'intestino medio vengono dislocate nel cordone ombelicale.

Stadi 21-23 (settimana 8) Gli stadi dell'ultima settimana del periodo embrionale sono caratterizzati dal differenziamento dei tipici caratteri umani. La testa risulta meno curvata e si sviluppa il collo (D10). Si sviluppano inoltre l'orecchio esterno (D11) e le palpebre (D12). Gli arti si allungano, le dita (D13) sono formate da più falangi e risultano reciprocamente separate. Si sviluppano le dita dei piedi e ha inizio l'ossificazione condrale. In corrispondenza dei genitali esterni si manifestano specifiche differenze di sesso.

Periodo fetale (generalità)

Il periodo fetale è caratterizzato dal differenziamento e dalla maturazione degli apparati e dal rapido accrescimento del feto. Le dimensioni corporee del feto vengono determinate in base alla lunghezza vertice del cranio-coccige (LVC) (in posizione seduta) o in base alla lunghezza vertice del cranio-tallone (LVT) (con gambe distese) e vengono espresse in mm o in cm. Per l'esatta determinazione delle dimensioni e dell'età, in base all'esame ecografico è inoltre possibile misurare il diametro biparietale (DBP) del cranio e la lunghezza del femore. All'inizio della nona settimana il feto pesa circa 10 grammi, mentre al termine del periodo fetale il suo peso ammonta a circa 3400 grammi.

I principali cambiamenti del feto vengono rilevati a distanza di un mese. In questo caso si osserva soprattutto l'accrescimento quasi sproporzionato della testa rispetto al tronco e agli arti. Infatti, all'inizio del periodo fetale la testa misura quasi metà della lunghezza totale del feto, mentre alla fine del periodo prenatale essa costituisce soltanto un quarto della lunghezza totale.

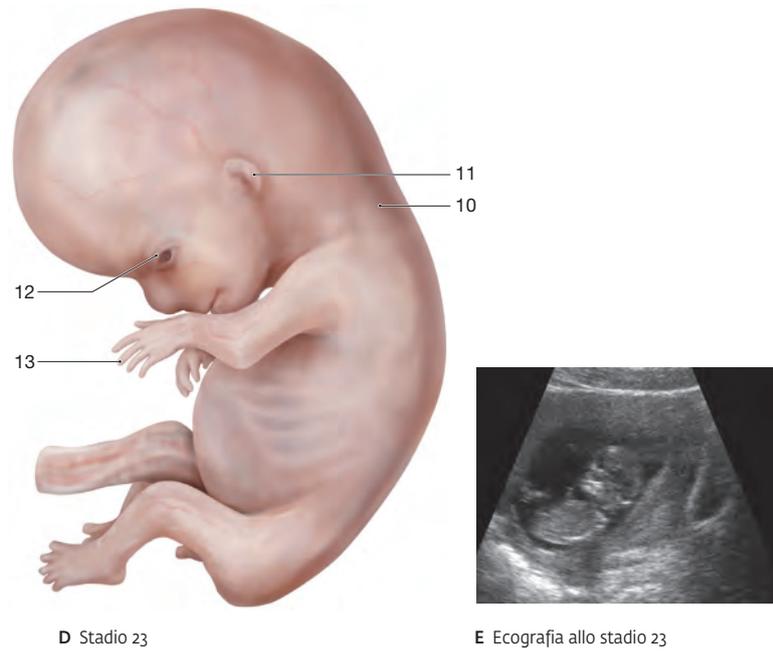
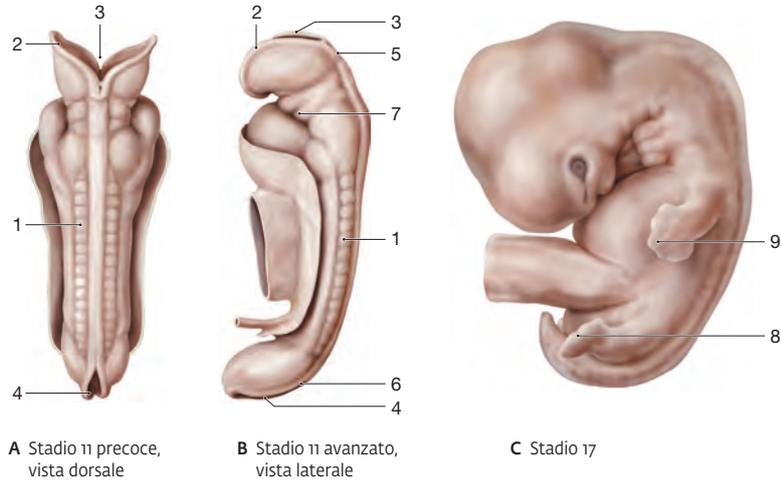


Figura 8.11 Periodo embrionale e fetale

Periodo fetale (sviluppo mensile)

9^a-12^a settimana A causa del rapido accrescimento dimensionale, entro la fine della 12^a settimana la LVC raddoppia. In rapporto al tronco, il collo e gli arti, in particolare quelli superiori, aumentano (A). La faccia assume tratti maggiormente caratteristici, poiché gli occhi, inizialmente collocati su un piano piuttosto laterale, migrano in direzione ventrale e gli orecchi assumono la loro posizione definitiva ai lati della testa. Le palpebre aderiscono le une alle altre, chiudendo la rima palpebrale. Entro l'11^a-12^a settimana, le anse intestinali collocate nel cordone ombelicale si riportano nella cavità addominale ora più spaziosa. Nella 12^a settimana ha luogo il definitivo differenziamento tra organi genitali esterni maschili e femminili.

13^a-16^a settimana Tale periodo è caratterizzato da un accrescimento estremamente rapido del tronco, del collo e degli arti. La testa si solleva. Il corpo si copre di sottili peli, la *lanugine*, e il tipo di capigliatura diventa riconoscibile. L'ossificazione procede, cosicché nel feto di 16 settimane (B) le ossa sono riconoscibili in radiografia.

17^a-20^a settimana L'accrescimento del feto rallenta nuovamente e durante tale periodo l'aumento di peso è scarso. Anche i segmenti degli arti inferiori hanno raggiunto le loro proporzioni definitive (C). Le ghiandole sebacee secernono una sostanza grassa e biancastra, la *vernice caseosa*, che protegge la cute del feto dalla macerazione causata dal liquido amniotico. Si sviluppano i capelli e le sopracciglia. In tale periodo la madre percepisce per la prima volta il movimento del feto ed è consigliabile effettuare un esame ecografico di routine (D).

21^a-25^a settimana L'aumento di peso continua. Tuttavia, poiché i cuscinetti adiposi sottocutanei non si sono ancora formati e la cute si ac-

cresce rapidamente, il feto presenta un aspetto rosso e grinzoso. Si sono sviluppate le unghie, la faccia e il corpo hanno assunto l'aspetto di un feto al termine di gravidanza. Tuttavia, di regola soltanto i feti partoriti dopo la 25^a settimana riescono a sopravvivere, poiché solo a partire da questo momento il sistema respiratorio è sufficientemente sviluppato per iniziare la sua attività funzionale.

26^a-29^a settimana In seguito allo sviluppo dei cuscinetti adiposi sottocutanei, il corpo diventa più rotondo e robusto e aumenta notevolmente di peso. Le palpebre si separano, cosicché gli occhi sono nuovamente aperti (D). Le sopracciglia e le ciglia sono ben sviluppate. I capelli si allungano. In linea di principio, a partire da questo periodo i feti partoriti prematuri sono capaci di sopravvivere.

30^a-34^a settimana La percentuale di tessuto adiposo sottocutaneo aumenta ulteriormente rispetto al peso corporeo; anche gli arti superiori e inferiori si irrobustiscono e la pelle assume un colore roseo. Le unghie della mano si sono accresciute fino alla punta delle dita, mentre quelle dei piedi iniziano appena a formarsi. Nei feti di sesso maschile i testicoli iniziano a discendere (*discesa dei testicoli*).

35^a-38^a settimana Nell'ultimo mese di gravidanza, soprattutto il tronco del feto aumenta di larghezza. In corrispondenza della parete addominale, il punto di inserzione del cordone ombelicale è migrato al centro. Le unghie delle dita dei piedi raggiungono l'estremità delle dita e i peli della lanugine cadono, cosicché la cute è rivestita solamente dalla vernice caseosa. Nel feto di sesso maschile, i testicoli migrano nello scroto, mentre nel feto di sesso femminile le ovaie sono ancora collocate al di sopra della piccola pelvi.



A Feto, 9ª settimana



B Feto, 16ª settimana, sviluppo dello scheletro, rosso alizarina



C Feto, 20ª settimana



D Ecografia

Figura 8.12 Periodo fetale

Mentre il naso e le cavità paranasali si sviluppano in rapporto allo sviluppo della faccia, le restanti porzioni derivano dall'intestino anteriore.

Naso e cavità paranasali La faccia dell'embrione di cinque settimane mostra nella regione del futuro naso protuberanze formate da ectoderma superficiale e da mesenchima della cresta neurale (A): la prominenza frontonasale (A1), la protuberanza nasale mediale (A2) e laterale (A3), la protuberanza mascellare (A4) e quella mandibolare (A5). Le protuberanze nasali circondano la fossa nasale, che già durante la sesta settimana scende in profondità come sacchi nasali che si trasformano in cavità nasale primordiale (B6). Quest'ultima è inizialmente separata dal cavo orale primordiale da una sottile membrana oronasale (B7). La rottura di questa membrana alla fine della sesta settimana apre un collegamento tra cavità nasale e cavità orale attraverso le coane primarie (C8), situate direttamente sopra il palato primario. In seguito alla formazione del palato secondario, di conche nasali in corrispondenza della parete nasale laterale e di un setto nasale, dalle protuberanze nasali medialiali (D9) si originano le cavità nasali definitive e le coane definitive. Queste ultime si trovano adesso in corrispondenza del collegamento tra cavità nasale e faringe. Le cavità paranasali nascono durante il periodo fetale da evaginazioni della parete nasale laterale; il loro sviluppo definitivo avviene soltanto durante il periodo postnatale dall'ectoderma superficiale e dal mesenchima della cresta neurale.

Laringe, trachea e albero bronchiale Nella parete ventrale dell'intestino anteriore dell'embrione di quattro settimane si origina inizialmente un'evaginazione, la **doccia laringotracheale**, che si amplia a formare un **diverticolo tracheobronchiale** (E10). Questo fornisce il rivestimento epiteliale per la laringe, la trachea e l'albero bronchiale. All'inizio il diverticolo comunica direttamente con l'intestino anteriore. In seguito al suo accrescimento in lunghezza si formano due pieghe longitudinali (E11), che

si fondono a formare il **setto esofagotracheale** (F12). Quest'ultimo separa una porzione respiratoria ventrale da una porzione esofagea dorsale. In sede craniale la porzione respiratoria rimane aperta verso la faringe attraverso l'ingresso laringeo a forma di T. Le cartilagini e i muscoli laringei derivano dal mesenchima del IV-VI arco branchiale (G).

Evaginazioni laterali del diverticolo tracheobronchiale formano gli abbozzi polmonari (FH13), che si accrescono all'inizio della quinta settimana a dare i bronchi principali. Gli abbozzi polmonari in via di proliferazione si accrescono all'interno dei canali pleuropericardici (H14) che si sviluppano su entrambi i lati a formare una cavità pleurica dotata di lamina viscerale (I15) e lamina parietale (I16), indipendente dalla cavità pericardica e dalla cavità peritoneale.

La progressiva proliferazione dà origine a destra a tre e a sinistra a due bronchi lobari. In base alla suddivisione dicotoma si formano in seguito i bronchi segmentali (H1) e poi numerose generazioni di bronchi e di bronchioli. Questo sviluppo delle vie di conduzione dell'aria somiglia inizialmente alla crescita di una ghiandola e viene pertanto definito **fase pseudoghiandola-re**. Fino alla settima settimana si formano canali progressivamente più piccoli e a lume stretto (**fase canicolare, J**) nelle cui adiacenze aumentano i vasi sanguigni (J17) che si sviluppano dalla splancnopleura. Soltanto durante la 26ª settimana si formano i sacchi terminali (K18) come precursori degli alveoli (**fase dei sacchi terminali**). Durante tale processo i capillari vengono a trovarsi in stretta vicinanza con i sacchi terminali, al cui interno si differenziano due tipi di cellule. In questo modo già alla fine del sesto mese è possibile dimostrare la presenza di cellule epiteliali alveolari di tipo II che producono surfactante. Negli ultimi due mesi prenatali si differenziano e si accrescono gli alveoli che formano con i capillari adiacenti (K) la barriera sangue-aria (**fase alveolare**).

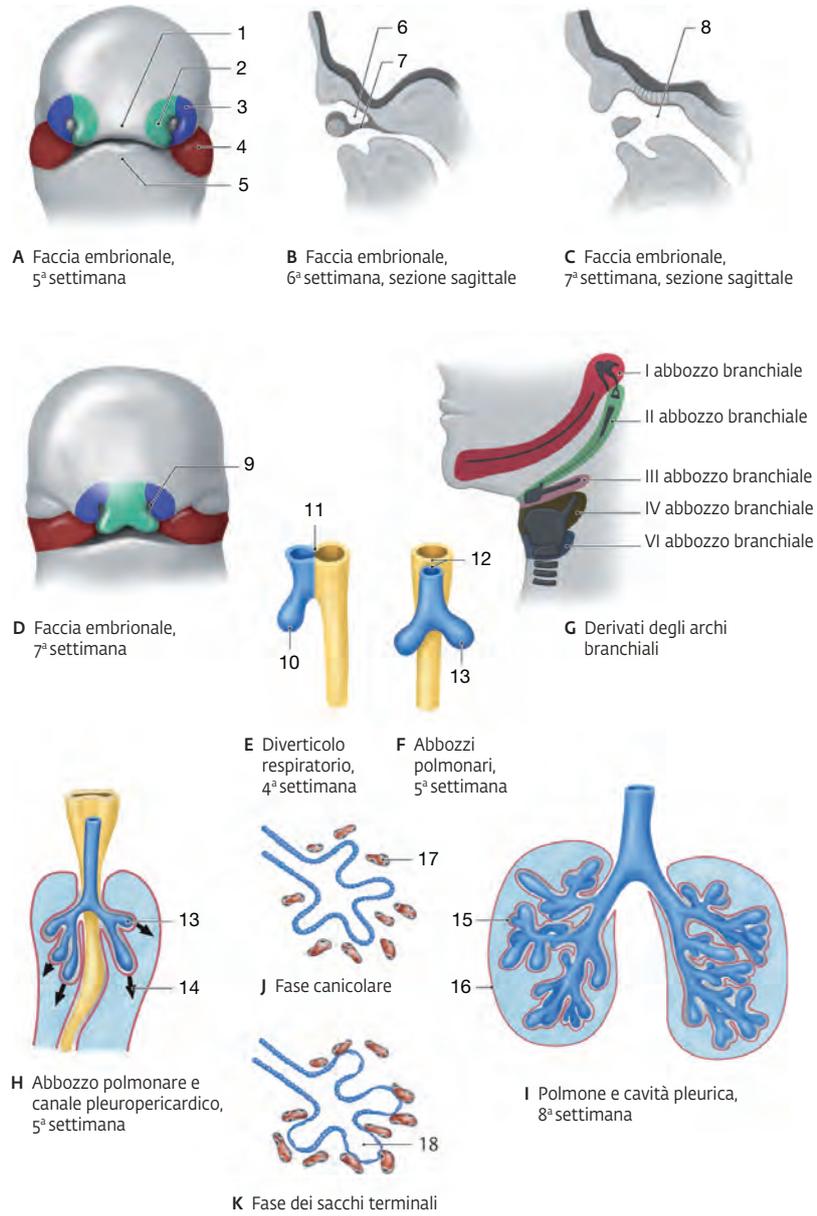


Figura 8.16 Apparato respiratorio

Helga Fritsch
Wolfgang Kühnel

ATLANTE TASCABILE **Anatomia** **umana** ②

Splanchnologia

Sesta edizione italiana

**Inquadra
e scopri
i contenuti**



Le risorse digitali

universita.zanichelli.it/fritsch

A questo indirizzo sono disponibili
le risorse digitali di complemento
al libro.

Libro con Ebook

Chi acquista il libro nuovo può accedere
gratuitamente all'Ebook,
seguendo le istruzioni presenti nel sito.

L'accesso all'Ebook e alle risorse digitali
protette è personale, non condivisibile
e non cedibile, né autonomamente
né con la cessione del libro cartaceo.

FRITSCH*ANATOMIA UMANA 2 6ED(CEALUMKQ

ISBN 978-88-08-89956-9



9 788808 899569

5 6 7 8 9 0 1 2 3 (64A)

L'opera *Atlante tascabile - Anatomia umana* raccoglie in tre volumi, e in modo compatto, le conoscenze anatomiche del corpo umano e delle sue strutture, ed è da quasi cinquant'anni un punto di riferimento per prepararsi agli esami e per la consultazione.

Il *Volume 2* è dedicato all'anatomia macroscopica e topografica degli organi interni, di cui sono approfondite anche la funzione e l'origine embrionale. In particolare, un intero capitolo è dedicato alla gravidanza e allo sviluppo umano. La struttura è quella di un atlante, dove la componente visiva ha un ruolo centrale, con oltre 200 tavole anatomiche a colori. Per molte sezioni anatomiche sono fornite le corrispondenti fotografie ottenute mediante TC e RMN. Queste immagini, insieme alle rubriche *Indicazioni cliniche* e *Anatomia funzionale*, aiutano a comprendere come applicare le conoscenze anatomiche alla pratica medica. Nel sito del libro sono disponibili numerose flashcard per il ripasso.

Helga Fritsch è professoressa di Anatomia e dirige il dipartimento di Anatomia, Istologia ed Embriologia dell'Università di Medicina di Innsbruck, in Austria.

Wolfgang Kühnel[†] è stato un importante anatomista tedesco, a lungo segretario generale della Società di Anatomia e direttore dell'Istituto di Anatomia dell'Università di Medicina di Lübeck, in Germania.