

# **ANATOMIA E FISIOLOGIA DEGLI ANIMALI DOMESTICI**

**† RUGGERO BORTOLAMI - † EMILIO CALLEGARI  
PAOLO CLAVENZANI - † VISCARDO BEGHELLI**



3<sup>a</sup> edizione: ottobre 2009

1<sup>a</sup> ristampa della 3<sup>a</sup> edizione: settembre 2012

2<sup>a</sup> ristampa della 3<sup>a</sup> edizione: marzo 2017



© Copyright 2017 by «Edagricole - Edizioni Agricole di New Business Media srl»

via Eritrea 21 - 20157 Milano

Redazione: Piazza G. Galilei, 6 - 40123 Bologna

Vendite: tel. 051/6575833; fax 051/6575999

e-mail: [libri.edagricole@newbusinessmedia.it](mailto:libri.edagricole@newbusinessmedia.it)

<http://www.edagricole.it>

5311

Proprietà letteraria riservata - printed in Italy

*La riproduzione con qualsiasi processo di duplicazione delle pubblicazioni tutelate dal diritto d'autore è vietata e penalmente perseguibile (art. II della legge 22 aprile 1941, n. 633). Quest'opera è protetta ai sensi della legge sul diritto d'autore e delle Convenzioni internazionali per la protezione del diritto d'autore (Convenzione di Berna, Convenzione di Ginevra). Nessuna parte di questa pubblicazione può quindi essere riprodotta, memorizzata o trasmessa con qualsiasi mezzo e in qualsiasi forma (fotomeccanica, fotocopia, elettronica, ecc.) senza l'autorizzazione scritta dell'editore. In ogni caso di riproduzione abusiva si procederà d'ufficio a norma di legge.*

Composizione: NCS Media srl

Impianti e stampa: Rotolito Lombarda S.p.A. via Sondrio, 3 – 20096 Seggiano di Pioltello (MI)

Finito di stampare nel marzo 2017

ISBN-978-88-506-5311-9

# Prefazione

Questa edizione, completamente rifatta, si presenta in una nuova veste tipografica, più agevole dal punto di vista pratico. Nei nove anni trascorsi dalla precedente edizione (con le sue numerose ristampe) si sono avuti enormi progressi nel campo della biologia molecolare e i risultati di tali scoperte hanno permesso di comprendere meglio sia la struttura sia la funzione di molti organi ed apparati.

Era, perciò, doveroso riservare loro un congruo spazio.

Recentemente sono scomparsi due dei colleghi componenti la terna degli autori delle precedenti edizioni: Emilio Callegari e Viscardo Beghelli. Erano persone di grandissimo valore scientifico, didattico ed umano. Ho ritenuto doveroso affidare la revisione della parte anatomica al Prof. Paolo Clavenzani, allievo del compianto collega Prof. Callegari e mio. Il suo nome compare quindi tra gli autori della nuova edizione.

La revisione della fisiologia degli apparati ha convalidato l'eccellente trattazione fatta dal Prof. Beghelli. Un sentito ringraziamento rivolgo ai molti colleghi fisiologi veterinari per la loro collaborazione.

È stato aggiunto un glossario ritenuto di grande ausilio per il lettore.

Anche per questa nuova edizione esprimo i miei più affettuosi ringraziamenti e la mia più profonda riconoscenza al Prof. Robert Barone che ha permesso l'utilizzazione di molte delle splendide planches tratte dalla sua monumentale *Anatomie comparée des Mammifères domestiques*, di cui sono il curatore della traduzione italiana per i tipi della casa editrice Edagricole.

Infine, profonda soddisfazione esprimo alla casa editrice ora menzionata che, come è sua consuetudine, ha fornito una veste tipografica accurata ed elegante.

Un grazie particolare alla signora Catia Zarri che con tanta competenza e disponibilità è venuta incontro alle mie numerose richieste.

*Ruggero Bortolami*  
Professore Emerito di Anatomia Veterinaria  
Università degli Studi di Bologna

L'anteprima contiene pagine non in sequenza

# Indice Generale

Prefazione .....	Pag.	III
<b>Capitolo 1 - LA MATERIA VIVENTE .....</b>	»	1
<b>Macro e microcostituenti della materia vivente .....</b>	»	1
<b>Costituenti inorganici della materia vivente .....</b>	»	2
Acqua .....	»	2
Sali minerali .....	»	3
<b>Costituenti organici della materia vivente .....</b>	»	3
Glucidi .....	»	4
Lipidi .....	»	5
Proteine .....	»	7
Acidi nucleici .....	»	9
Acidi nucleici e sintesi proteica .....	»	11
Altri costituenti organici della materia vivente .....	»	13
<b>Vitamine .....</b>	»	14
<b>Vitamine liposolubili .....</b>	»	15
Vitamina A .....	»	15
Vitamina D .....	»	15
Vitamina E .....	»	16
Vitamina K .....	»	16
Vitamina F .....	»	16
<b>Vitamine idrosolubili .....</b>	»	17
Vitamina B <sub>1</sub> .....	»	17
Vitamina B <sub>2</sub> .....	»	17
Vitamina B <sub>6</sub> .....	»	17
Vitamina B <sub>c</sub> o acido folico .....	»	17
Vitamina B <sub>12</sub> .....	»	17
Biotina o vitamina H .....	»	18
Acido pantotenico o vitamina B <sub>5</sub> .....	»	18
Vitamina PP o nicotinamide .....	»	18
<b>Capitolo 2 - LA CELLULA .....</b>	»	19
<b>Membrana cellulare .....</b>	»	19
Glicocalice .....	»	21
<b>Citoplasma .....</b>	»	22
Ribosomi .....	»	23

**Anatomia e fisiologia degli animali domestici**

Reticolo endoplasmatico rugoso (RER = Rough Endoplasmic Reticulum) .....	Pag.	23
Reticolo endoplasmatico liscio (SER = Smooth Endoplasmic Reticulum) .....	»	23
Complesso o apparato di Golgi .....	»	23
Mitocondri .....	»	24
DNA mitocondriale .....	»	26
Lisosomi-endocitosi .....	»	26
<b>Esocitosi (secrezione)</b> .....	»	27
Perossisomi o microcorpi .....	»	28
Filamenti .....	»	28
Microtubuli .....	»	28
Centrioli .....	»	28
<b>Nucleo</b> .....	»	29
Nucleolo .....	»	31
Divisione cellulare .....	»	31
Profase .....	»	32
Metafase .....	»	33
Anafase .....	»	33
Telofase .....	»	33
Meiosi .....	»	33
Genotipo e fenotipo .....	»	33
<b>Forze che regolano lo scambio di materiali fra cellule e compartimenti liquidi dell'organismo</b> .....	»	34
Diffusione .....	»	34
Filtrazione .....	»	34
Osmosi .....	»	34
Effetto Donnan .....	»	35
Trasporto attivo .....	»	35
Apoptosi o morte programmata .....	»	36
<b>Capitolo 3 - I TESSUTI</b> .....	»	37
<b>TESSUTO EPITELIALE</b> .....	»	37
Epiteli di rivestimento .....	»	37
Epiteli ghiandolari .....	»	44
Epiteli sensoriali .....	»	45
<b>TESSUTI CONNETTIVI</b> .....	»	45
<b>Fibre collagene</b> .....	»	46
Tipi di collagene .....	»	48
Fibre reticolari .....	»	49
Fibre elastiche .....	»	49
<b>Classificazione dei tessuti connettivi</b> .....	»	49
Connettivo propriamente detto .....	»	49
Mastociti o cellule granulose basofile .....	»	50
Plasmacellule .....	»	51
Macrofagi o istiociti .....	»	51
Tessuto adiposo .....	»	52
Tessuto cartilagineo .....	»	53
Tessuto osseo .....	»	55
Ossificazione .....	»	55
<b>SANGUE</b> .....	»	57
<b>Globuli rossi</b> .....	»	57
Gruppi sanguigni .....	»	59
<b>Globuli bianchi o leucociti</b> .....	»	60
Granulociti .....	»	60
Neutrofili .....	»	60

Eosinofili	Pag.	61
Basofili	»	61
Agranulociti	»	62
Monociti	»	62
Linfociti	»	62
Megacariociti e piastrine	»	64
Prione	»	65
<b>Fisiologia del sangue</b>	»	65
Emoglobina	»	66
Plasma	»	67
Coagulazione del sangue	»	67
<b>TESSUTI MUSCOLARI</b>	»	68
<b>Tessuto muscolare striato</b>	»	68
<b>Tessuto muscolare cardiaco</b>	»	72
<b>Tessuto muscolare liscio</b>	»	73
<b>Cellule mioepiteliali e periciti</b>	»	74
<b>Fisiologia dei tessuti contrattili</b>	»	74
Tessuto muscolare striato	»	74
Cenni sul meccanismo della contrazione	»	75
Fonti energetiche della contrazione	»	75
Aspetti meccanici della contrazione muscolare	»	76
Periodo refrattario e tetano	»	78
Particolarità funzionali del muscolo cardiaco	»	78
Particolarità funzionali del muscolo liscio	»	78
<b>TESSUTO NERVOSO</b>	»	79
Sinapsi	»	82
Sinapsi chimiche	»	83
Sinapsi elettriche o efaptiche	»	84
Flusso assonico o trasporto assonico	»	84
<b>Nevroglia</b>	»	85
<b>Amfociti o cellule satelliti</b>	»	86
<b>Cellule di Schwann o lemnociti</b>	»	87
<b>Guaina mielinica</b>	»	87
<b>Alcuni concetti elementari di neurofisiologia</b>	»	90
<b>Giunzione neuromuscolare o placca motrice</b>	»	91
Significato funzionale della guaina mielinica	»	92
Rapporto tra diametro e funzione nelle fibre nervose	»	93
<b>Capitolo 4 - TERMINOLOGIA ANATOMICA E REGIONI DEL CORPO</b>	»	95
<b>Terminologia anatomica</b>	»	95
<b>Regioni del corpo</b>	»	95
Regioni della testa	»	95
Regioni del cranio	»	97
Regioni della faccia	»	97
Regioni del collo	»	97
Regioni del tronco	»	98
Regioni del torace	»	98
Regioni dell'addome	»	98
Regioni del bacino	»	99
Regioni della coda	»	99
Regioni dell'arto toracico	»	99
Regioni dell'arto pelvico	»	100

## Anatomia e fisiologia degli animali domestici

Capitolo 5 - APPARATO LOCOMOTORE .....	Pag.	101
A) OSTEOLOGIA .....	»	101
Generalità .....	»	101
Colonna vertebrale .....	»	103
Caratteri comuni delle vertebre .....	»	103
Caratteri propri delle vertebre .....	»	104
Torace .....	»	106
Coste .....	»	106
Sterno .....	»	108
Scheletro della testa .....	»	108
Ossa del cranio .....	»	108
Occipitale .....	»	108
Sfenoide .....	»	109
Temporale .....	»	110
Parietale .....	»	111
Frontale .....	»	112
Etmoide .....	»	113
Ossa della faccia .....	»	113
Vomere .....	»	114
Cornetti .....	»	114
Nasale .....	»	114
Lacrimale .....	»	114
Zigomatico .....	»	114
Pterigoideo .....	»	114
Palatino .....	»	114
Mascellare .....	»	117
Incisivo .....	»	117
Mandibola .....	»	117
Apparato ioideo .....	»	118
Scheletro della testa nel suo insieme .....	»	118
Conformazione esterna .....	»	118
Faccia dorsale .....	»	119
Faccia ventrale .....	»	119
Faccia laterale .....	»	119
Faccia nucale o base .....	»	120
Apice .....	»	120
Conformazione interna .....	»	120
Cavità cranica .....	»	120
Cavità nasali .....	»	121
Seni paranasali .....	»	121
Cintura e arto toracici .....	»	123
Cintura toracica .....	»	124
Scapola .....	»	124
Clavicola .....	»	125
Regione del braccio .....	»	125
Omero .....	»	125
Regione dell'avambraccio .....	»	127
Radio .....	»	127
Ulna .....	»	127
Regione della mano .....	»	127
Carpo .....	»	129
Metacarpo .....	»	129
Falangi .....	»	130

<b>Cintura ed arto pelvici</b> .....	Pag.	131
Cintura pelvica .....	»	131
Coxale .....	»	131
Regione della coscia .....	»	133
Femore .....	»	133
Regione della gamba .....	»	134
Tibia .....	»	134
Rotula .....	»	136
Fibula .....	»	136
Regione del piede .....	»	137
Tarso .....	»	137
Metatarso .....	»	138
Falangi .....	»	138
<b>B) ARTROLOGIA</b> .....	»	139
<b>Articolazioni fibrose e cartilaginee</b> .....	»	139
<b>Articolazioni sinoviali</b> .....	»	139
<b>Articolazioni della colonna vertebrale</b> .....	»	141
<b>Articolazioni della testa</b> .....	»	142
<b>Articolazioni del torace</b> .....	»	143
<b>Articolazioni della cintura e dell'arto toracici</b> .....	»	143
Articolazione della spalla .....	»	143
Articolazione del gomito .....	»	143
Articolazioni radioulnari .....	»	144
Articolazioni del carpo .....	»	144
Articolazioni intermetacarpali .....	»	146
Articolazioni metacarpofalangee .....	»	146
Articolazioni interfalangee prossimali .....	»	146
Articolazioni interfalangee distali .....	»	146
<b>Articolazioni della cintura e dell'arto pelvici</b> .....	»	147
Articolazione sacroiliaca .....	»	147
Sinfisi pelvica .....	»	149
Articolazione dell'anca .....	»	149
Articolazione del ginocchio .....	»	149
Articolazioni del tarso .....	»	151
<b>C) MIOLOGIA</b> .....	»	151
<b>Generalità</b> .....	»	151
<b>Annessi dei muscoli</b> .....	»	153
<b>Meccanica muscolare</b> .....	»	154
<b>Muscoli della testa</b> .....	»	155
<b>Muscoli cutanei del cranio e della faccia</b> .....	»	155
Orbicolare delle palpebre .....	»	155
Malare .....	»	155
Orbicolare delle labbra .....	»	155
Depressore dell'angolo della bocca .....	»	155
Buccinatore .....	»	155
Mentale .....	»	155
Depressore del labbro inferiore .....	»	156
Incisivi .....	»	156
Zigomatico .....	»	156
Elevatore nasolabiale .....	»	156
Elevatore del labbro superiore .....	»	156
Canino .....	»	156
Laterale del naso .....	»	156
Dilatatore delle narici .....	»	156

**Anatomia e fisiologia degli animali domestici**

Muscoli cutanei dell'orecchio	Pag.	156
Muscoli masticatori	»	157
Massetere	»	157
Temporale	»	157
Pterigoideo mediale	»	157
Pterigoideo laterale	»	157
Digastrico	»	158
Muscoli sopraioidei	»	158
Miloioideo	»	158
Genioioideo	»	158
Occipitoioideo	»	158
Stiloioideo	»	158
Cheratioideo	»	159
Trasverso dello ioide	»	159
<b>Muscoli del collo</b>	»	159
Muscolatura cutanea del collo	»	159
Muscoli della regione cervicale ventrale	»	159
Sternocefalico	»	159
Brachiocefalico	»	159
Sternoioideo e sternotiroideo	»	159
Omoioideo	»	159
Scaleni	»	159
Muscoli della regione cervicale dorsale	»	159
Trapezio	»	159
Omotrasversario	»	160
Romboide	»	160
Dentato del collo	»	160
Splenio	»	160
Semispinale della testa	»	160
Lunghissimo dell'atlante e della testa	»	160
Muscoli juxtavertebrali del collo	»	160
<b>Muscoli del torace</b>	»	160
Muscolo cutaneo del tronco	»	160
Muscoli pettorali	»	161
Pettorale discendente	»	161
Pettorale trasverso	»	161
Pettorale ascendente	»	161
Succlavio	»	161
Muscoli della regione dorsolombare	»	161
Grande dorsale	»	161
Dentato dorsale craniale	»	161
Dentato dorsale caudale	»	161
Muscolo estensore della colonna vertebrale (Erector spinae)	»	161
Muscoli della parete costale	»	162
Dentato ventrale del torace	»	162
Intercostali esterni	»	162
Sopraccostali	»	162
Intercostali interni	»	162
Retto del torace	»	162
Trasverso del torace	»	162
Diaframma	»	162
<b>Muscoli dell'addome</b>	»	163
Muscoli della parete lateroventrale dell'addome	»	163
Obliquo esterno dell'addome	»	164

Obliquo interno dell'addome	Pag.	164
Retto dell'addome	»	164
Muscoli della regione lomboiliaca	»	164
Piccolo psoas	»	164
Grande psoas	»	164
Iliaco	»	164
Quadrato dei lombi	»	164
Muscoli della coda	»	164
<b>Muscoli della cintura e dell'arto toracici</b>	»	165
Muscoli della spalla	»	165
<u>Gruppo laterale</u>	»	165
Deltoide	»	165
Sopraspinato	»	165
Infraspinato	»	165
Piccolo rotondo	»	165
<u>Gruppo mediale</u>	»	165
Sottoscapolare	»	165
Grande rotondo	»	165
Coracobrachiale	»	165
Articolare della spalla	»	165
Muscoli del braccio	»	165
<u>Gruppo anteriore</u>	»	165
Bicipite brachiale	»	165
Brachiale	»	166
<u>Gruppo posteriore</u>	»	166
Tricipite brachiale	»	166
Anconeo	»	167
Tensore della fascia dell'avambraccio	»	167
Muscoli dell'avambraccio	»	167
<u>Gruppo dorsale</u>	»	167
Estensore radiale del carpo	»	167
Estensore obliquo del carpo	»	167
Estensore comune delle dita	»	167
Estensore laterale delle dita	»	167
<u>Gruppo palmare</u>	»	167
Ulnare laterale	»	167
Flessore ulnare del carpo	»	169
Flessore radiale del carpo	»	169
Flessore superficiale delle dita	»	170
Flessore profondo delle dita	»	170
Muscoli della mano	»	171
Lombricali	»	171
Interossei	»	171
<b>Muscoli della cintura e dell'arto pelvici</b>	»	171
Muscoli del bacino	»	171
<u>Muscoli glutei</u>	»	171
Gluteo superficiale	»	171
Gluteo medio	»	171
Gluteo accessorio	»	171
Gluteo profondo	»	171
<u>Muscoli pelvici profondi</u>	»	171
Otturatore interno	»	171
Muscoli gemelli del bacino	»	171
Otturatore esterno	»	171

**Anatomia e fisiologia degli animali domestici**

Quadrato femorale .....	Pag.	172
Articolare dell'anca .....	»	172
Muscoli della coscia .....	»	172
<u>Gruppo craniale</u> .....	»	173
Tensore della fascia lata .....	»	173
Quadricipite femorale .....	»	173
<u>Gruppo caudale</u> .....	»	174
Gluteo femorale .....	»	174
Bicipite femorale .....	»	174
Semitendinoso .....	»	174
Semimembranoso .....	»	174
<u>Gruppo mediale</u> .....	»	174
Sartorio .....	»	174
Gracile .....	»	174
Pettineo .....	»	174
Adduttori della coscia .....	»	175
Muscoli della gamba .....	»	175
<u>Gruppo dorsale</u> .....	»	175
Tibiale craniale .....	»	175
Estensore lungo delle dita .....	»	175
Peroneo terzo .....	»	175
Peroneo lungo .....	»	175
Estensore laterale delle dita .....	»	176
<u>Gruppo plantare</u> .....	»	176
Gastrocnemio .....	»	176
Soleo .....	»	176
Flessore superficiale delle dita .....	»	176
Popliteo .....	»	176
Tibiale caudale .....	»	178
Flessore laterale delle dita .....	»	178
Flessore mediale delle dita .....	»	178
Muscoli del piede .....	»	178
Estensore breve del dito .....	»	178
<b>Capitolo 6 - APPARATO DIGERENTE</b> .....	»	179
<b>Bocca</b> .....	»	179
<b>Labbra</b> .....	»	179
Vasi e nervi .....	»	181
Guance .....	»	181
Vasi e nervi .....	»	181
<b>Arcate dentali</b> .....	»	181
Denti .....	»	181
Struttura del dente .....	»	187
Cavallo .....	»	189
Bovino .....	»	189
<b>Gengive</b> .....	»	189
Vasi e nervi .....	»	189
<b>Lingua</b> .....	»	191
Vasi e nervi .....	»	193
<b>Pavimento della bocca</b> .....	»	194

Palato .....	Pag.	194
Vasi e nervi .....	»	195
<b>Ghiandole salivari</b> .....	»	195
Parotide .....	»	196
Vasi e nervi .....	»	200
Mandibolare .....	»	201
Vasi e nervi .....	»	202
Sottolinguale .....	»	202
Vasi e nervi .....	»	202
<b>Faringe</b> .....	»	202
Vasi e nervi .....	»	203
<b>Esofago</b> .....	»	205
Vasi e nervi .....	»	205
<b>Peritoneo</b> .....	»	206
<b>Stomaco dei monogastrici</b> .....	»	207
Struttura .....	»	209
Vasi e nervi .....	»	211
<b>Prestomaci e stomaco dei Ruminanti</b> .....	»	212
Rumine .....	»	213
Vasi e nervi .....	»	217
Reticolo .....	»	217
Vasi e nervi .....	»	218
Omaso .....	»	218
Vasi e nervi .....	»	220
Abomaso .....	»	220
Vasi e nervi .....	»	221
<b>Intestino tenue</b> .....	»	222
Duodeno .....	»	222
Digiuno e ileo .....	»	222
Struttura dell'intestino tenue .....	»	225
Vasi e nervi .....	»	227
<b>Intestino crasso</b> .....	»	227
Struttura dell'intestino crasso .....	»	231
Vasi e nervi .....	»	231
<b>Fegato</b> .....	»	232
Struttura del fegato .....	»	235
Vasi e nervi .....	»	238
Vie biliari .....	»	238
Vasi e nervi .....	»	239
<b>Pancreas</b> .....	»	239
Struttura del pancreas .....	»	239
Vasi e nervi .....	»	240
<b>Fisiologia dell'apparato digerente</b> .....	»	240
Considerazioni generali .....	»	240
Prensione degli alimenti solidi .....	»	242
Assunzione dei liquidi .....	»	242
Masticazione .....	»	242
Secrezione salivare e significato della saliva .....	»	243
Deglutizione .....	»	244
Digestione gastrica .....	»	244
Significato della mucosa dello stomaco .....	»	244
Succo gastrico .....	»	245
Controllo dell'attività secernente dello stomaco .....	»	246
Motilità gastrica e svuotamento dello stomaco .....	»	247

**Anatomia e fisiologia degli animali domestici**

Vomito .....	Pag.	248
Digestione intestinale .....	»	248
Succo pancreatico .....	»	249
Controllo della secrezione pancreatica .....	»	249
Bile .....	»	250
Succo enterico .....	»	252
Assorbimento nell'intestino tenue .....	»	253
Assorbimento dei lipidi .....	»	254
Assorbimento dei glucidi .....	»	255
Assorbimento delle proteine .....	»	256
Assorbimento degli elettroliti e dell'acqua .....	»	257
Motilità dell'intestino tenue .....	»	258
<b>Fisiologia della digestione nei poligastrici .....</b>	»	259
Funzioni dell'apparato prestomacale .....	»	259
Motilità prestomacale e suo significato funzionale .....	»	260
Eruttazione .....	»	260
Ruminazione .....	»	261
Attività motoria dell'omaso .....	»	262
Motilità dell'abomaso .....	»	262
Ruolo della innervazione estrinseca nel controllo motorio dei prestomaci .....	»	262
Centri gastrici .....	»	263
Modalità di attivazione dei centri gastrici .....	»	263
Ruolo dell'innervazione intrinseca sulla attività motoria dei prestomaci .....	»	264
Processi digestivi microbici operati nel rumine .....	»	265
Digestione della cellulosa .....	»	265
Assorbimento da parte del rumine e destino metabolico degli acidi grassi volatili .....	»	267
Digestione nel rumine delle sostanze azotate .....	»	268
Digestione dei lipidi nel rumine .....	»	269
Sintesi vitaminiche nel rumine .....	»	270
Digestione nell'intestino crasso - Analogie con i processi digestivi che si realizzano nel rumine .....	»	271
Defecazione .....	»	271
 <b>Capitolo 7 - APPARATO RESPIRATORIO .....</b>	»	273
<b>Cavità nasali .....</b>	»	273
Narice e vestibolo nasale .....	»	273
Cavità nasale propriamente detta .....	»	273
Mucosa nasale .....	»	276
Vasi e nervi .....	»	276
<b>Laringe .....</b>	»	277
Cartilagini della laringe .....	»	277
Legamenti e articolazioni della laringe .....	»	280
Muscoli della laringe .....	»	280
Conformazione interna della laringe .....	»	282
Vasi e nervi .....	»	282
<b>Trachea .....</b>	»	283
Struttura .....	»	284
Vasi e nervi .....	»	285
<b>Bronchi .....</b>	»	285
Struttura .....	»	285
Vasi e nervi .....	»	286
<b>Polmoni .....</b>	»	286
Lobatura dei polmoni .....	»	288

Struttura . . . . .	Pag.	288
Vasi e nervi . . . . .	»	293
<b>Pleure</b> . . . . .	»	293
Vasi e nervi . . . . .	»	295
<b>Fisiologia dell'apparato respiratorio</b> . . . . .	»	295
Vie aerifere, meccanica respiratoria, volumi respiratori . . . . .	»	295
Caratteristiche degli alveoli e della circolazione polmonare . . . . .	»	297
Trasporto dei gas respiratori fra polmoni e tessuti . . . . .	»	298
Trasporto dell'O <sub>2</sub> . . . . .	»	298
Trasporto della CO <sub>2</sub> . . . . .	»	299
Regolazione della respirazione . . . . .	»	300
 <b>Capitolo 8 - APPARATO UROGENITALE</b> . . . . .	»	303
<b>APPARATO URINARIO</b> . . . . .	»	303
<b>Reni</b> . . . . .	»	303
Architettura del parenchima renale . . . . .	»	305
Struttura del parenchima renale . . . . .	»	306
Interstizio renale . . . . .	»	309
Complesso iuxtaglomerulare . . . . .	»	309
Vasi e nervi . . . . .	»	309
<b>Vie urinarie</b> . . . . .	»	311
Pelvi renale . . . . .	»	311
Uretere . . . . .	»	311
Vasi e nervi . . . . .	»	311
Vescica urinaria . . . . .	»	311
Vasi e nervi . . . . .	»	312
Uretra . . . . .	»	312
Vasi e nervi . . . . .	»	313
<b>Fisiologia dell'apparato urinario</b> . . . . .	»	313
Funzioni del corpuscolo renale . . . . .	»	313
Funzioni del tubulo contorto prossimale . . . . .	»	314
Funzioni dell'ansa di Henle . . . . .	»	314
Funzioni del tubulo contorto distale e dei tubuli collettori . . . . .	»	315
Regolazione dell'equilibrio acidobasico . . . . .	»	316
Funzioni endocrine del rene . . . . .	»	317
Renina . . . . .	»	317
FER ed Eritropoietina . . . . .	»	318
Prostaglandine (PGs) . . . . .	»	318
Riflesso della minzione . . . . .	»	318
Urina . . . . .	»	319
<b>APPARATO GENITALE MASCHILE</b> . . . . .	»	319
<b>Testicoli</b> . . . . .	»	319
Vasi e nervi . . . . .	»	324
<b>Epididimo</b> . . . . .	»	324
Vasi e nervi . . . . .	»	325
<b>Dotto deferente</b> . . . . .	»	327
Vasi e nervi . . . . .	»	327
<b>Ghiandole annesse all'apparato genitale maschile</b> . . . . .	»	327
Ghiandole vescicolari . . . . .	»	327
Prostata . . . . .	»	328
Ghiandole bulbouretrali . . . . .	»	328
Vasi e nervi . . . . .	»	328
<b>Uretra maschile</b> . . . . .	»	328

**Anatomia e fisiologia degli animali domestici**

<b>Pene</b> .....	Pag.	329
Muscoli del pene .....	»	330
Struttura del pene .....	»	330
Vasi e nervi .....	»	330
<b>Prepuzio</b> .....	»	330
Vasi e nervi .....	»	331
<b>Scroto ed invogli testicolari</b> .....	»	331
Vasi e nervi .....	»	332
<b>APPARATO GENITALE FEMMINILE</b> .....	»	332
<b>Ovaie</b> .....	»	332
Struttura dell'ovaio .....	»	333
Vasi e nervi .....	»	338
<b>Considerazioni morfofunzionali sui costituenti del follicolo vescicolare e del follicolo maturo</b> .....	»	338
<b>Tube uterine</b> .....	»	339
Vasi e nervi .....	»	339
<b>Utero</b> .....	»	339
Vasi e Nervi .....	»	342
<b>Variazioni cicliche della mucosa uterina</b> .....	»	343
Placenta .....	»	343
Vagina .....	»	344
Vasi e nervi .....	»	344
Vestibolo .....	»	344
Vasi e nervi .....	»	345
Vulva .....	»	345
Vasi e nervi .....	»	345
Clitoride .....	»	345
Vasi e nervi .....	»	346
Mammelle .....	»	346
Struttura della ghiandola mammaria .....	»	348
Vasi e nervi .....	»	348
<b>Fisiologia dell'apparato genitale</b> .....	»	350
Ormoni delle gonadi e loro attività biologica .....	»	350
Spermatogenesi, cicli e onde dell'epitelio seminifero .....	»	352
Capacitazione degli spermatozoi e reazione acrosomale .....	»	352
Prostaglandine .....	»	353
Ruolo biologico delle prostaglandine e composti correlati .....	»	354
Controllo ormonale dei cicli estrali e della gravidanza .....	»	356
Funzioni endocrine della placenta .....	»	358
Controllo ormonale del parto .....	»	359
<b>Fisiologia della mammella</b> .....	»	359
Lattazione e suo controllo ormonale. Significato della mammella .....	»	359
Sviluppo della ghiandola mammaria .....	»	360
Fattori influenzanti l'attività secernente della mammella (lattogenesi e galattopoiesi) .....	»	360
Eiezione del latte .....	»	361
Latte e suoi costituenti .....	»	362
Colostro .....	»	363
<b>Capitolo 9 - APPARATO ENDOCRINO</b> .....	»	365
<b>Ipofisi e sistemi ipotalamoipofisari</b> .....	»	365
Adenoipofisi .....	»	365
Neuroipofisi .....	»	366
<b>Tiroide</b> .....	»	367
Vasi e nervi .....	»	369

<b>Paratiroidi</b> .....	Pag.	369
Vasi e nervi .....	»	369
<b>Surrenali</b> .....	»	370
Corticale .....	»	370
Midollare .....	»	371
Vasi e nervi .....	»	371
Isole pancreatiche o di Langerhans .....	»	372
Vasi e nervi .....	»	372
Testicolo e ovaio .....	»	372
Epifisi .....	»	372
Sistema endocrino diffuso .....	»	373
Paragangli .....	»	373
<b>Fisiologia dell'apparato endocrino</b> .....	»	373
Caratteristiche generali e modalità d'azione degli ormoni .....	»	373
Regolazione e controllo della secrezione ormonale .....	»	375
Lobo nervoso e ghiandola dell'ipofisi .....	»	375
Funzioni dell'adenoipofisi .....	»	377
<b>Tiroide</b> .....	»	381
Significato funzionale .....	»	381
Regolazione della sintesi degli ormoni tiroidei dell'attività della ghiandola tiroide .....	»	381
Azioni metaboliche degli ormoni tiroidei .....	»	382
Cellule parafollicolari e tireocalcitona .....	»	384
<b>Paratiroidi</b> .....	»	384
<b>Ghiandola surrenale</b> .....	»	385
Biosintesi ed azioni fisiologiche degli steroidi della corteccia surrenale .....	»	385
Trasporto nel sangue e controllo della secrezione dei corticoidi surrenalici .....	»	387
Funzione degli ormoni della midollare .....	»	388
<b>Isole di Langerhans</b> .....	»	389
Struttura chimica e modalità d'azione dell'insulina e del glucagone .....	»	389
Regolazione della secrezione di insulina e di glucagone .....	»	391
<b>Epifisi</b> .....	»	391
<b>Timo</b> .....	»	391
<b>Capitolo 10 - APPARATO CIRCOLATORIO</b> .....	»	393
<b>APPARATO CIRCOLATORIO SANGUIFERO</b> .....	»	393
<b>CUORE</b> .....	»	393
Conformazione esterna .....	»	393
Conformazione interna .....	»	397
Struttura .....	»	401
Sistema di conduzione .....	»	402
Vasi e nervi .....	»	403
Arterie .....	»	403
Vene .....	»	403
Linfatici .....	»	403
Nervi .....	»	403
Pericardio .....	»	403
Vasi e nervi .....	»	405
<b>ARTERIE</b> .....	»	405
<b>Tronco polmonare</b> .....	»	406
<b>Aorta</b> .....	»	406
Arco dell'aorta .....	»	407
Tronco brachiocefalico .....	»	407

**Anatomia e fisiologia degli animali domestici**

<b>Arterie del collo e della testa</b> .....	Pag.	407
Tronco bicarotico .....	»	407
Arteria carotide comune .....	»	407
Arteria carotide esterna .....	»	407
Arteria temporale superficiale .....	»	407
Arteria mascellare .....	»	409
Arteria infraorbitale .....	»	412
Arteria palatina discendente .....	»	412
Arteria occipitale .....	»	412
Arteria carotide interna e arterie dell'encefalo .....	»	412
Arteria cerebrale rostrale .....	»	412
Arteria cerebrale media .....	»	413
<b>Arteria succlavia e arterie dell'arto toracico</b> .....	»	414
Arteria succlavia .....	»	414
Arteria ascellare .....	»	415
Arteria brachiale .....	»	415
Arteria mediana .....	»	417
Arterie della mano .....	»	417
Cavallo .....	»	417
Bovino .....	»	419
Maiale .....	»	419
<b>Aorta toracica</b> .....	»	419
<i>Collaterali parietali</i> .....	»	419
Arterie intercostali dorsali .....	»	419
Arteria costoaddominale dorsale .....	»	419
Arteria frenica craniale .....	»	419
<i>Collaterali viscerali</i> .....	»	419
Arteria broncoesofagea .....	»	419
<b>Aorta addominale</b> .....	»	420
<i>Collaterali parietali</i> .....	»	420
Arteria frenica caudale .....	»	420
Arterie lombari .....	»	421
Arteria addominale craniale .....	»	421
<i>Collaterali viscerali</i> .....	»	421
Arteria celiaca .....	»	421
Arteria mesenterica craniale .....	»	422
Arteria mesenterica caudale .....	»	424
Arterie surrenali .....	»	424
Arteria renale .....	»	424
Arteria testicolare .....	»	425
Arteria ovarica .....	»	425
<b>Arterie del bacino, della coda e dell'arto pelvico</b> .....	»	425
Arteria sacrale mediana .....	»	425
Arteria coccigea mediana .....	»	427
Arteria iliaca interna .....	»	427
Arteria iliaca interna di tipo breve (Cavallo, Cane) .....	»	427
Arteria pudenda interna .....	»	427
Arteria perineale ventrale .....	»	427
Arteria del pene .....	»	427
Arterie del clitoride .....	»	427
Arteria del bulbo del vestibolo .....	»	427
Arteria glutea caudale .....	»	427
Arteria iliaca interna di tipo lungo (Bovino, Maiale) .....	»	428
Arteria pudenda interna .....	»	431

Arteria glutea caudale . . . . .	Pag.	431
Arteria iliaca esterna . . . . .	»	431
Arteria femorale . . . . .	»	431
Arteria poplitea . . . . .	»	433
Arteria tibiale caudale . . . . .	»	433
Arteria tibiale craniale . . . . .	»	433
Arterie del piede . . . . .	»	434
Cavallo . . . . .	»	434
Bovino . . . . .	»	434
Maiale . . . . .	»	435
<b>CAPILLARI</b> . . . . .	»	435
<b>VENE</b> . . . . .	»	435
<b>Sistema della vena cava craniale</b> . . . . .	»	436
Vene della testa e del collo . . . . .	»	436
Vena giugulare esterna . . . . .	»	436
Vena giugulare interna . . . . .	»	436
Seni della dura madre . . . . .	»	438
Gruppo dorsale . . . . .	»	438
Gruppo ventrale . . . . .	»	438
Vene emissarie . . . . .	»	438
Vene dell'arto toracico . . . . .	»	439
Vena cefalica . . . . .	»	439
Vena succlavia . . . . .	»	439
Vena cava craniale . . . . .	»	439
Sistema della vena cava caudale . . . . .	»	439
Vene dell'arto pelvico . . . . .	»	441
Vena iliaca esterna . . . . .	»	442
Vene del bacino e della coda . . . . .	»	442
Vena iliaca interna . . . . .	»	442
Vena cava caudale . . . . .	»	442
Affluenti parietali . . . . .	»	442
Affluenti viscerali . . . . .	»	442
<b>Vena porta</b> . . . . .	»	442
<b>APPARATO CIRCOLATORIO LINFATICO</b> . . . . .	»	443
<b>Vasi linfatici</b> . . . . .	»	443
Capillari linfatici . . . . .	»	443
Vasi linfatici propriamente detti . . . . .	»	443
Collettori linfatici . . . . .	»	443
<b>LINFONODI</b> . . . . .	»	444
Vasi e nervi . . . . .	»	445
<b>Linfonodi principali</b> . . . . .	»	445
Linfonodi della testa . . . . .	»	445
Linfonodi del collo . . . . .	»	446
Linfonodi dell'arto toracico . . . . .	»	447
Linfonodi del torace . . . . .	»	447
Linfonodi dell'addome . . . . .	»	448
Linfonodi del bacino e dell'arto pelvico . . . . .	»	448
Linfonodi ematici . . . . .	»	449
<b>ORGANI LINFATICI</b> . . . . .	»	449
<b>Timo</b> . . . . .	»	449
Struttura . . . . .	»	449
Vasi e nervi . . . . .	»	450
<b>Milza</b> . . . . .	»	452
Struttura . . . . .	»	453

**Anatomia e fisiologia degli animali domestici**

Vasi e nervi .....	Pag.	455
<b>Fisiologia dell'apparato circolatorio</b> .....	»	455
Generalità .....	»	455
Modalità di propagazione dell'eccitamento nel miocardio .....	»	458
Eventi meccanici, pressori ed acustici del ciclo cardiaco .....	»	459
Fenomeni connessi con l'attività cardiaca evidenziabili perifericamente .....	»	460
Regolazione nervosa dell'attività cardiaca .....	»	462
Caratteristiche del circolo nei vari distretti vasali .....	»	463
Attività endocrina del cuore .....	»	465
 <b>Capitolo 11 - SISTEMA NERVOSO</b> .....	»	467
Brevi cenni sullo sviluppo del sistema nervoso centrale .....	»	467
<b>SISTEMA NERVOSO CENTRALE</b> .....	»	468
<b>Midollo spinale</b> .....	»	468
<b>Recettori nervosi</b> .....	»	472
Terminazioni o espansioni libere .....	»	472
Terminazioni nervose capsulate .....	»	473
Terminazioni nervose con capsula sottile .....	»	473
Corpuscoli di Meissner .....	»	473
Corpuscoli di Krause o clavati .....	»	473
Corpuscoli di Grandry-Merkel .....	»	473
Terminazioni nervose con capsula ispessita .....	»	473
Corpuscoli di Vater-Pacini .....	»	473
Corpuscoli di Herbst .....	»	474
Corpuscoli di Golgi-Mazzoni .....	»	474
Terminazioni nervose con capsula proprie dei muscoli e dei tendini .....	»	474
Fuso neuromuscolare .....	»	474
Organi muscolotendinei del Golgi .....	»	476
Richiami fisiologici .....	»	477
Terminazioni libere .....	»	477
Terminazioni capsulate .....	»	478
<b>Struttura del midollo spinale</b> .....	»	478
Modalità di entrata delle fibre afferenti primarie nel midollo spinale e costituzione dei nervi spinali .....	»	480
<b>Definizione di tratto e via</b> .....	»	480
<b>Tratti e fascicoli del midollo spinale e loro topografia e nei cordoni</b> .....	»	481
Cordone dorsale .....	»	482
Fascicolo gracile .....	»	482
Fascicolo cuneato .....	»	482
Cordone laterale .....	»	482
Tratti ascendenti .....	»	482
Tratti discendenti .....	»	483
Cordone ventrale .....	»	483
Tratti discendenti .....	»	483
Fascicoli propriospinali .....	»	483
Tratto dorsolaterale (di Lissauer) .....	»	483
Tronco encefalico .....	»	484
Midollo allungato .....	»	484
<b>Ponte</b> .....	»	484
<b>Cervelletto</b> .....	»	487
<b>Quarto (IV) ventricolo</b> .....	»	488
Pavimento del IV ventricolo .....	»	488
Volta del IV ventricolo .....	»	488
<b>Mesencefalo</b> .....	»	490

<b>Diencefalo</b> .....	Pag.	491
Talamo .....	»	491
Metatalamo .....	»	492
Epitalamo .....	»	492
Ipotalamo .....	»	492
Terzo (III) Ventricolo .....	»	492
<b>Telencefalo</b> .....	»	493
Emisferi cerebrali .....	»	493
Formazioni interemisferiche o commessurali .....	»	495
Commissura (bianca) rostrale .....	»	495
Fornice .....	»	495
Corpo calloso .....	»	495
Setto del telencefalo .....	»	496
Ventricoli laterali .....	»	496
Ippocampo .....	»	496
Ippocampo ventrale .....	»	497
Divisione del telencefalo .....	»	497
Solchi e giri cerebrali .....	»	497
Rinencefalo .....	»	497
Nuclei della base o sottocorticali .....	»	499
Nucleo caudato .....	»	499
Nucleo lentiforme .....	»	499
Claustro .....	»	499
Corpo amigdaloido .....	»	499
Capsula interna, capsula esterna e capsula estrema .....	»	500
<b>Struttura dell'encefalo</b> .....	»	500
Rombencefalo e mesencefalo .....	»	500
Nuclei del tegmento rombomesencefalico .....	»	500
Nucleo gracile .....	»	500
Lemnisco mediale .....	»	501
Nucleo cuneato laterale .....	»	502
Nucleo dell' ipoglosso .....	»	502
Nuclei periipoglossi .....	»	502
Nucleo ambiguo .....	»	502
Nucleo del tratto solitario .....	»	502
Complesso dei nuclei vestibolari .....	»	502
Fascicolo longitudinale mediale .....	»	502
Nuclei cocleari .....	»	502
Complesso olivare .....	»	503
Nucleo motore del nervo facciale .....	»	504
Nucleo parasimpatico del nervo intermedio .....	»	504
Nuclei del corpo trapezoide .....	»	504
Nucleo del nervo trocleare .....	»	504
Nuclei del nervo oculomotore .....	»	504
Nuclei del nervo trigemino .....	»	504
Sostanza nera .....	»	504
Nucleo rosso .....	»	504
Nucleo interpeduncolare .....	»	504
Nuclei dell'area pretettale .....	»	505
Lamina tectale .....	»	505
Collicoli caudali .....	»	505
Collicoli rostrali .....	»	505
Formazione reticolare .....	»	505
Colonna mediale .....	»	505

**Anatomia e fisiologia degli animali domestici**

Colonna laterale .....	Pag.	505
Struttura del cervelletto .....	»	506
Strato delle cellule piriformi o di Purkinje .....	»	506
Strato molecolare .....	»	506
Strato granuloso .....	»	506
Fibre rampicanti .....	»	507
Fibre muschiate .....	»	507
Nuclei del cervelletto .....	»	508
Corpo midollare .....	»	508
Connessioni e organizzazione funzionale del cervelletto .....	»	508
Fibre afferenti ai nuclei cerebellari .....	»	508
Fibre efferenti cerebellari .....	»	508
Diencefalo .....	»	509
Talamo .....	»	509
Ipotalamo .....	»	509
Subtalamo .....	»	510
Corpi genicolati laterali .....	»	510
Corpi genicolati mediali .....	»	510
Pulvinar .....	»	510
Telencefalo .....	»	510
Rinencefalo .....	»	510
Vie olfattive .....	»	510
Cellule olfattive .....	»	510
Bulbo olfattivo .....	»	510
Peduncolo olfattivo e trigono olfattivo .....	»	510
Tubercolo olfattivo .....	»	511
Lobo piriforme e corteccia olfattiva primaria .....	»	511
Strie olfattive .....	»	511
Nervo vomeronasale .....	»	511
Nervo terminale .....	»	511
Complesso nucleare amigdaloideo .....	»	511
Stria terminale .....	»	511
Ippocampo .....	»	511
Ippocampo ventrale o «ippocampo propriamente detto» o corno d'Ammon .....	»	511
Abnula .....	»	512
Nuclei (gangli) della base .....	»	512
Corteccia cerebrale .....	»	512
Corpo calloso .....	»	513
Vie gustative .....	»	513
Vie ottiche .....	»	513
Vie uditive .....	»	514
Area postrema .....	»	514
Organo subcommissurale .....	»	514
Eminenza mediana e lobo nervoso dell'ipofisi .....	»	514
Epifisi .....	»	515
Organo subfornicale .....	»	515
Organo vascoloso della lamina terminale grigia .....	»	515
Zona subventricolare (Subventricular Zone: SVZ) .....	»	515
<b>MENINGI</b> .....	»	515
<b>Liquido cerebrospinale</b> .....	»	518
<b>Sistema nervoso periferico</b> .....	»	518
Nervi cranici e nervi spinali .....	»	518
Nervi cranici .....	»	519
Nervi olfattivi .....	»	519

Nervo ottico .....	Pag.	519
Nervo oculomotore .....	»	519
Nervo trocleare .....	»	519
Nervo trigemino .....	»	519
Nervo oftalmico .....	»	522
Nervo mascellare .....	»	522
Nervo mandibolare .....	»	522
Nervo abducente .....	»	523
Nervo facciale .....	»	523
Nervo vestibolocleare .....	»	525
Nervo glossofaringeo .....	»	525
Nervo vago .....	»	525
Parte cranica .....	»	525
Parte cervicale .....	»	526
Parte toracica .....	»	526
Parte addominale .....	»	526
Nervo accessorio .....	»	527
Nervo ipoglosso .....	»	527
<b>Nervi spinali</b> .....	»	527
Generalità .....	»	527
<b>Nervi cervicali</b> .....	»	529
<b>Nervi toracici</b> .....	»	530
<b>Nervi lombari</b> .....	»	530
<b>Nervi sacrali</b> .....	»	531
<b>SISTEMA NERVOSO AUTONOMO</b> .....	»	532
<b>Simpatico</b> .....	»	532
<b>Parasimpatico</b> .....	»	535
Parasimpatico rombomesencefalico .....	»	535
Parasimpatico sacrale .....	»	536
<b>Sistema nervoso enterico</b> .....	»	536
<b>CENNI DI FISIOLOGIA DEL SISTEMA NERVOSO CENTRALE</b> .....	»	537
Funzioni riflesse del midollo spinale .....	»	538
Funzioni del tronco encefalico .....	»	539
Funzioni del cervelletto .....	»	539
Considerazioni generali sulle funzioni del talamo .....	»	540
Funzioni dell'ipotalamo .....	»	541
Cenni sulla funzione della corteccia cerebrale .....	»	542
<b>Sistema limbico</b> .....	»	542
<b>CENNI DI FISIOLOGIA DEL SISTEMA NERVOSO AUTONOMO</b> .....	»	542
Caratteristiche generali .....	»	542
I mediatori chimici dell'impulso nel sistema nervoso autonomo .....	»	543
Significato funzionale dell'innervazione adrenergica e colinergica .....	»	544
Riflessi condizionati .....	»	546
<b>Capitolo 12 - OCCHIO E ORECCHIO</b> .....	»	547
<b>Occhio</b> .....	»	547
Tonaca fibrosa .....	»	547
Sclerotica .....	»	547
Cornea .....	»	547
Tonaca vascolare .....	»	549
Corioidea .....	»	550
Corpo ciliare .....	»	550
Iride .....	»	551

**Anatomia e fisiologia degli animali domestici**

Tonaca nervosa . . . . .	Pag.	552
Particolarità macroscopiche e strutturali di alcune regioni della retina . . . . .	»	556
Mezzi diottrici dell'occhio . . . . .	»	556
Umore acqueo . . . . .	»	556
Cristallino e suo apparato di sospensione . . . . .	»	556
Corpo vitreo . . . . .	»	557
Organi accessori dell'occhio . . . . .	»	558
Muscoli estrinseci dell'occhio . . . . .	»	558
Fasce . . . . .	»	559
Palpebre . . . . .	»	559
Terza palpebra o plica semilunare della congiuntiva . . . . .	»	560
Ghiandola lacrimale . . . . .	»	561
Vie lacrimali . . . . .	»	562
Vasi e nervi . . . . .	»	562
<b>Orecchio</b> . . . . .	»	562
Orecchio esterno . . . . .	»	562
Particolarità di specie del padiglione auricolare . . . . .	»	564
Meato acustico esterno . . . . .	»	564
Vasi e nervi . . . . .	»	564
Orecchio medio . . . . .	»	566
Membrana del timpano . . . . .	»	567
Ossicini dell'udito . . . . .	»	568
Muscoli degli ossicini dell'udito . . . . .	»	568
Vasi e nervi . . . . .	»	569
Tuba uditiva . . . . .	»	569
Tasca gutturale . . . . .	»	569
Orecchio interno . . . . .	»	569
Labirinto osseo . . . . .	»	569
Labirinto membranoso . . . . .	»	572
Membrana tectoria . . . . .	»	576
Vasi e nervi . . . . .	»	576
 <b>Capitolo 13 - APPARATO TEGUMENTARIO</b> . . . . .	»	577
<b>Pelle</b> . . . . .	»	577
Struttura . . . . .	»	578
Vasi e nervi . . . . .	»	580
<b>Ghiandole cutanee</b> . . . . .	»	580
Ghiandole sudoripare . . . . .	»	580
Ghiandole sebacee . . . . .	»	581
Agglomerati ghiandolari speciali . . . . .	»	581
<b>Peli</b> . . . . .	»	581
Struttura . . . . .	»	582
<b>Produzioni cornee</b> . . . . .	»	584
Zoccolo degli Equidi . . . . .	»	585
Vasi e nervi dello zoccolo e del suo contenuto . . . . .	»	589
Zoccolo del Bovino . . . . .	»	590
Castagnetta e sperone . . . . .	»	591
Corno frontale dei ruminanti . . . . .	»	591
 <b>Glossario</b> . . . . .	»	593
<b>Indice analitico</b> . . . . .	»	607

# 10 Apparato circolatorio

L'*apparato circolatorio* presiede alla circolazione nell'organismo di due liquidi, il *sangue* e la *linfa*, all'interno di canali o vasi, rispettivamente *sanguigni* e *linfatici*. Si distinguono così un *apparato circolatorio sanguifero* e un *apparato circolatorio linfatico*. Quest'ultimo è tributario del primo in quanto la linfa viene riversata mediante i collettori linfatici nel circolo venoso.

## APPARATO CIRCOLATORIO SANGUIFERO

L'apparato circolatorio sanguifero è formato dal *cuore*, organo centrale contrattile, e da un sistema chiuso di canali, *arterie*, *capillari* e *vene* in cui il sangue circola continuamente secondo una determinata direzione. Il movimento del sangue è assicurato dall'attività contrattile ritmica e involontaria del cuore. Tale attività spinge il sangue nelle arterie che, via via ramificandosi, terminano in una fitta e delicata rete di canali, i capillari; questi ultimi fanno parte dell'intima struttura di tessuti e organi e sono la sede di scambi tra il sangue e il liquido intercellulare. Dalla rete capillare prendono origine le piccole vene che confluendo formano vene di calibro maggiore che riportano il sangue al cuore. È utile ricordare fin d'ora che i termini «arteria e vena» sono riferiti alla direzione del flusso del sangue e cioè centrifuga nelle arterie e centripeta nelle vene, essendo il cuore l'organo centrale dell'apparato circolatorio.

L'apparato circolatorio sanguifero è formato da due sezioni: la *grande circolazione* o *circolazione generale* e la *piccola circolazione* o *circolazione polmonare*. La prima assicura la distribuzione del sangue in tutti i tessuti e organi, la seconda consente al sangue di passare nei polmoni dove a livello degli alveoli assume ossigeno e cede anidride carbonica. Nei Mammiferi, dopo la nascita, la grande e la piccola circolazione sono completamente separate ad opera di un setto che divide il cuore in due parti, ciascuna formata da un atrio, in cui sboccano le vene, e comunicante con un ventricolo dal quale prende origine un tronco arterioso. A causa della loro disposizione topo-

grafica la parte che riceve il sangue venoso refluo della grande circolazione e che lo spinge nei polmoni è generalmente definita *cuore destro*, mentre la parte che riceve il sangue ossigenato dai polmoni e che lo invia nella grande circolazione è indicata come *cuore sinistro*.

## CUORE

Il *cuore*, organo muscolare cavo, è posto nella cavità toracica, a livello del mediastino medio (vedi pag. 204); è rivestito dal pericardio ed è accolto nella *fossa cardiaca* le cui pareti sono essenzialmente rappresentate dalle impronte cardiache presenti nella faccia mediale dei polmoni (vedi pag. 286). Mostra una forma di cono irregolare con la base dorsocraniale e l'apice ventrocaudale, leggermente rivolto a sinistra. L'orientazione e la forma del cuore sono, tuttavia, condizionate dalla conformazione del torace e dalle caratteristiche di specie. Negli Equidi e nei Ruminanti l'asse dorsoventrale è quasi verticale rispetto allo sterno, l'apice è appuntito e il cuore assume un aspetto decisamente conoide; nel Maiale, l'asse è invece inclinato e forma con lo sterno un angolo più o meno acuto aperto cranialmente, l'apice è ottuso e l'organo assume un aspetto globoso.

Il cuore, mediante i grossi vasi, è solidarizzato a organi mediastinici e alle pareti toraciche ma è, in un certo modo, sospeso all'interno del sacco pericardico, così da consentire un'ampia possibilità di movimento.

Il cuore mostra un *colore* rosso simile a quello dei muscoli scheletrici. Il *peso* può variare a seconda degli individui ed è più elevato in soggetti che svolgono attività fisica intensa; nel Cavallo e nel Bovino è di circa kg 3, nei piccoli Ruminanti non supera i 250 g, nel Maiale può raggiungere i 300 g.

### Conformazione esterna (Figure 10.1, 10.2 e 10.3)

Il cuore, leggermente appiattito laterolateralmente, mostra due facce, una destra e una sinistra, due margini, uno craniale ed

## 10. Apparato circolatorio

uno caudale, una base e un apice. Occorre, tuttavia, precisare che la conformazione del torace condiziona, come già detto, la topografia del cuore; pertanto quando il torace è appiattito trasversalmente, come nei Mammiferi domestici, il cuore subisce una rotazione in senso antiorario per cui i termini destro e sinistro non corrispondono esattamente alla situazione che si rinvia nell'Uomo. È stata perciò adottata una nuova terminologia che può essere utilmente impiegata per tutti i Mammiferi, Uomo compreso. Per questa ragione si riconoscono, oltre alla *base* e all'*apice*, una *faccia atriale*, una *faccia auricolare*, un *marginare ventricolare destro* e un *marginare ventricolare sinistro*.

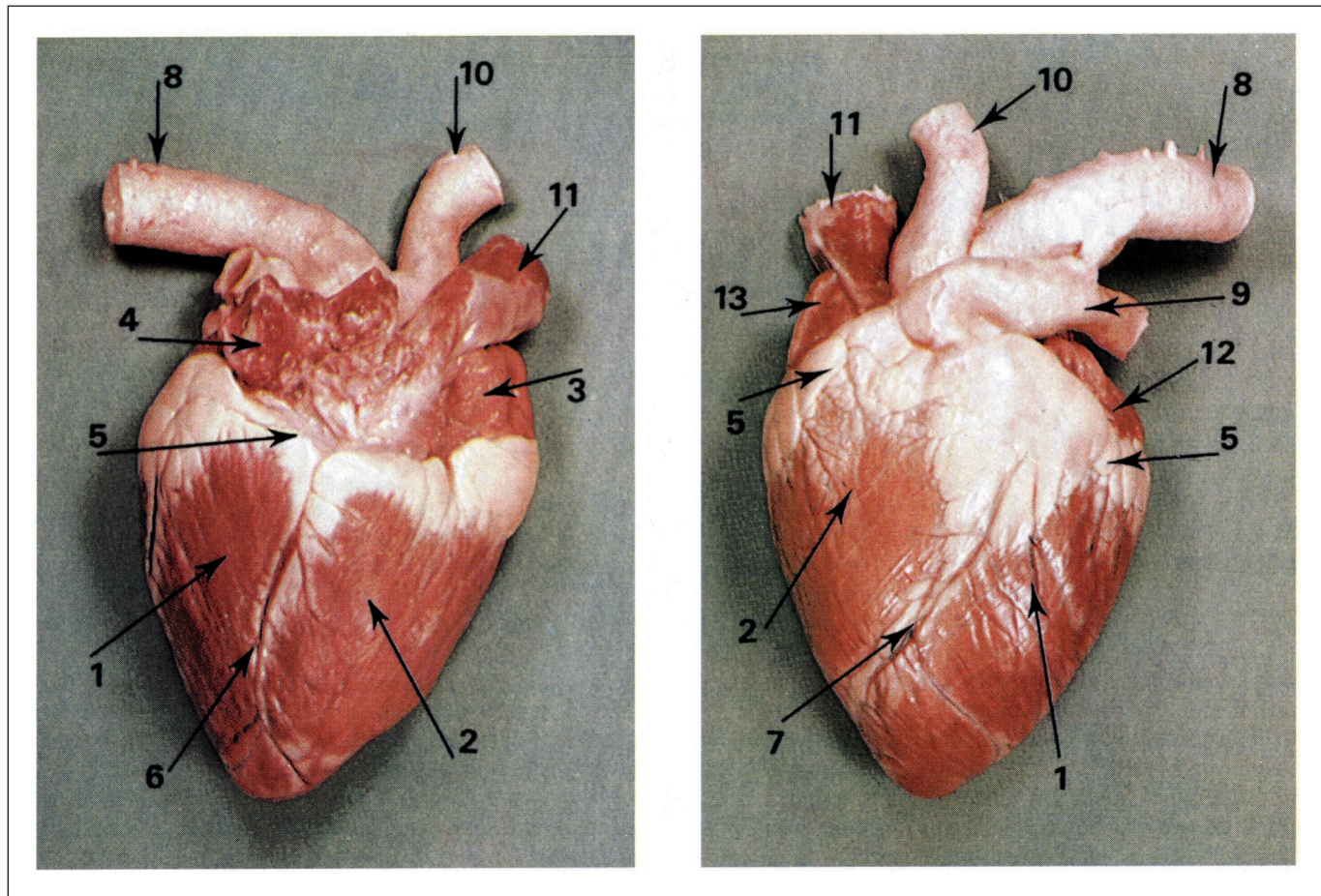
Il cuore è divisibile in due porzioni diseguali per la presenza di un solco trasversale, incompleto sulla faccia auricolare, il *solco coronario*, in cui si trova un ricco deposito di tessuto adiposo; la porzione dorsale al solco è la *massa atriale*, quella ventrale, più voluminosa, costituisce la *massa ventricolare*, che conferisce la forma generale al cuore e comprende *ventricolo destro*, craniale, e il *ventricolo sinistro* caudale.

*Base* – La base del cuore è rappresentata essenzialmente dalla *massa atriale* che mostra la forma di una C aperta verso sinistra e le cui estremità sono costituite dalle auricole; la concavità della C contorna l'emergenza dei grossi tronchi arteriosi e cioè l'aorta e il tronco polmonare.

La faccia dorsale della massa atriale, irregolarmente convessa, presenta un solco poco profondo che la divide in due parti: l'atrio destro, craniale, e l'atrio sinistro, caudale.

L'*atrio destro* mostra dorsalmente lo sbocco della *vena cava craniale* segnato dal *solco terminale* e in posizione caudoventrale lo sbocco della *vena cava caudale*. L'*atrio sinistro*, la cui faccia dorsale è in rapporto con il tronco polmonare, presenta lo sbocco delle *vene polmonari*, di cui quelle provenienti dal polmone destro sono dorsali rispetto alla parte terminale della *vena cava caudale*.

Le *auricole*, destra e sinistra, sono appendici libere e mobili e sono tra loro separate dall'emergenza del tronco polmonare.



**Figura 10.1** - Cuore di Bovino dopo asportazione del pericardio. A) faccia atriale; B) faccia auricolare. 1, ventricolo sinistro; 2, ventricolo destro; 3, atrio destro; 4, atrio sinistro; 5, tessuto adiposo nel solco coronario; 6, solco interventricolare subsinusale; 7, solco interventricolare paraconale; 8, a. aorta; 9, tronco polmonare; 10, tronco brachiocefalico; 11, v. cava craniale; 12, auricola sinistra; 13, auricola destra. (Preparati originali).

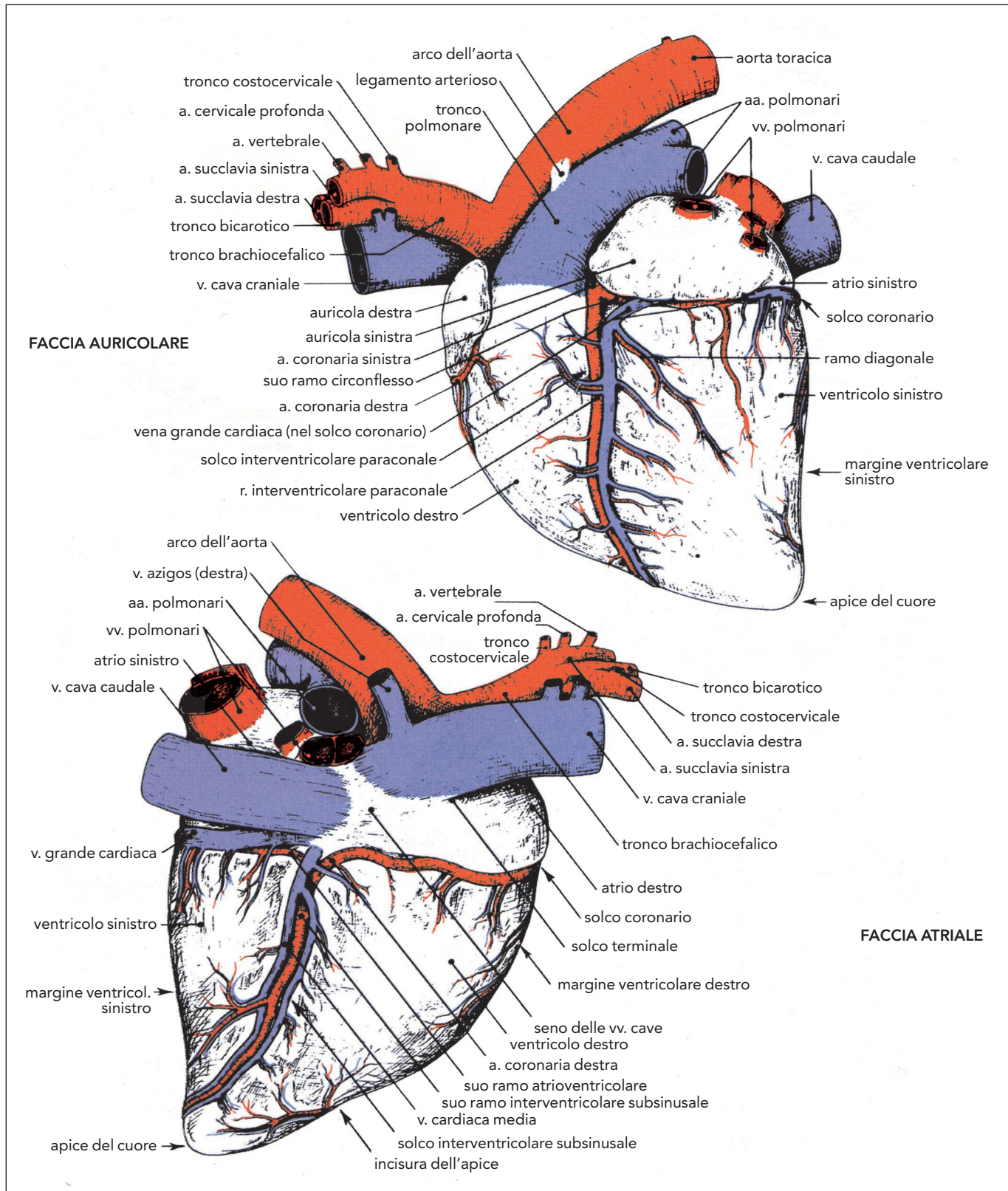
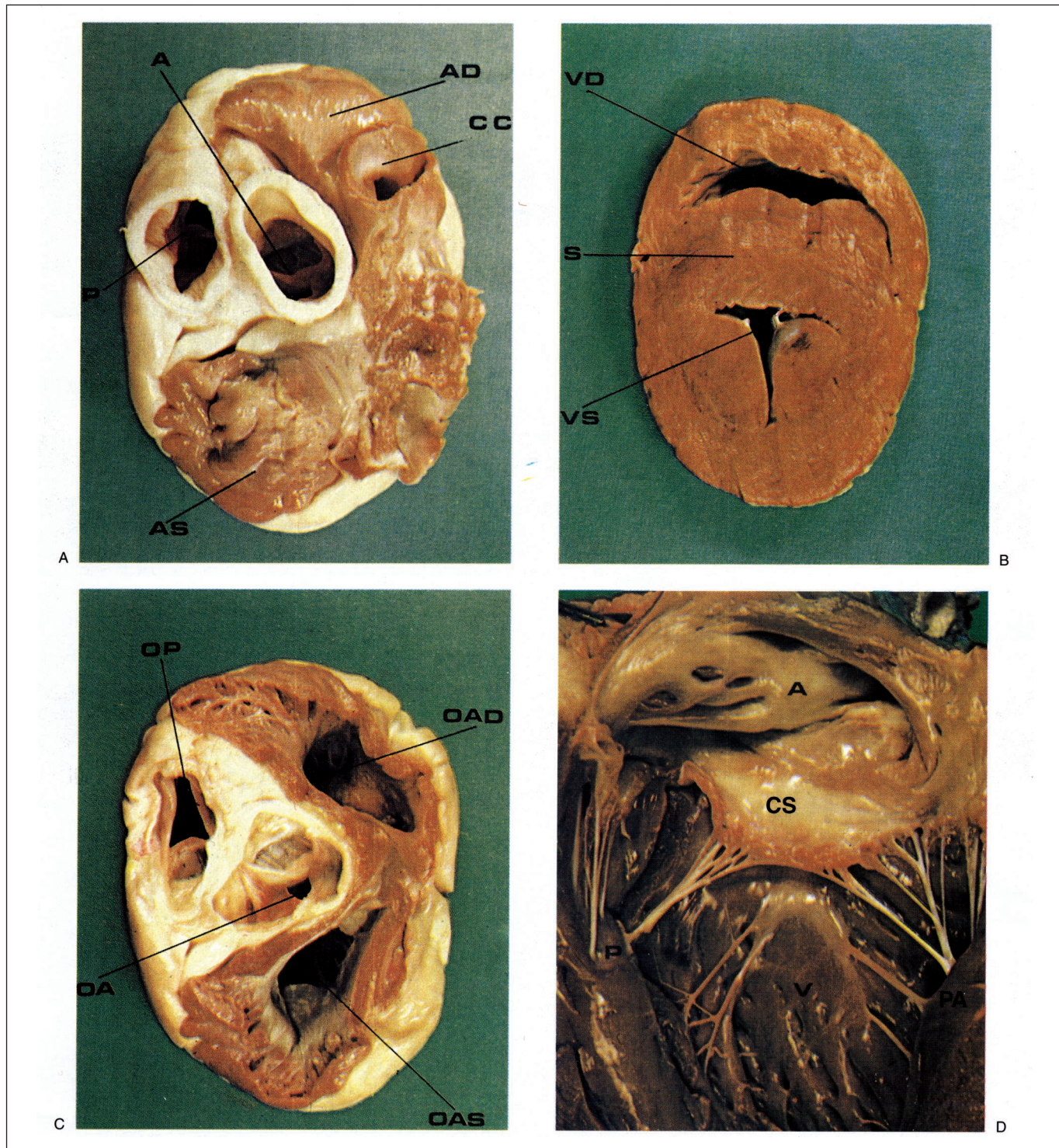


Figura 10.2 - Cuore di Cavallo. (R. Barone).

## 10. Apparato circolatorio



**Figura 10.3** - Cuore di Bovino. A) Veduta dorsale. AD, atrio destro; AS, atrio sinistro; CC, vena cava craniale; A, arteria aorta; P, tronco polmonare. B) Sezione trasversale dei ventricoli. VD, ventricolo destro; S, setto interventricolare; VS, ventricolo sinistro. C) veduta dorsale dopo ampia apertura degli atri e asportazione dell'a. aorta e del tronco polmonare; OP, ostio del tronco polmonare e OA, ostio aortico nei quali sono ben evidenti i lembi delle valvole semilunari; OAD, ostio atrioventricolare destro; OAS, ostio atrioventricolare sinistro. D) Cavità del ventricolo sinistro. CS, cuspidе settale della bicuspidе; A, atrio sinistro; V, setto interventricolare; P, muscolo papillare subauricolare; PA, muscolo papillare subauricolare. (Preparati originali).

**Faccia atriale** – È così definita in quanto su di essa gli atri sono maggiormente apprezzabili; nei Mammiferi domestici è rivolta verso la parete costale destra.

La *parte atriale* di questa faccia è occupata per circa i 2/3 craniali dall'*atrio destro*, che mostra la terminazione della vena cava craniale segnata craniomedialmente dal *solco terminale*, profondo e a convessità craniale; caudalmente e lateralmente in vicinanza del solco coronario, si nota lo sbocco della vena cava caudale e, ventralmente a questo, il *seno coronario*, vestigiale nel Cavallo, che riceve le vene cardiache grande e media e, nei Ruminanti e nel Maiale, anche la vena azigos sinistra. L'*atrio sinistro*, caudale, presenta un'estensione minore e la terminazione delle vene polmonari; particolarmente visibile su questa faccia quella delle vene provenienti dal polmone destro. La *parte ventricolare* presenta il *solco interventricolare subsinusale*, che partendo dal solco coronario si dirige verso l'apice, senza tuttavia raggiungerlo; il solco separa il *ventricolo destro*, craniale, dal *ventricolo sinistro*, caudale, la cui estensione su questa faccia è circa la metà di quella del destro. Il ventricolo destro, più corto del sinistro, mostra una parete facilmente comprimibile, mentre quella del sinistro è rigida e consistente.

**Faccia auricolare** – È così definita in quanto su di essa si osservano le auricole; nei Mammiferi domestici è rivolta verso la parete costale sinistra.

Le *auricole* mostrano il margine ventrale dentellato e le loro estremità sono separate dall'emergenza del cono arterioso del tronco polmonare la quale interrompe anche il solco coronario. Da quest'ultimo, caudalmente all'emergenza del tronco polmonare, si origina il *solco interventricolare paraconale* che separa il *ventricolo destro*, craniale, dal *ventricolo sinistro*, caudale, che occupa, su questa faccia, un'estensione doppia di quella del destro. Il solco interventricolare paraconale si dirige ventralmente e, passando cranialmente all'apice (*incisura dell'apice*) tende a raggiungere, sulla faccia atriale, il solco subsinusale; questo comportamento fa sì che l'apice del cuore sia indiviso e completamente a carico del ventricolo sinistro.

**Margini** – Nei Mammiferi domestici il *margine ventricolare destro* è posto cranialmente; un po' convesso e diretto ventrocaudalmente, appartiene quasi *in toto* al cuore destro e solo il tratto più all'apice spetta al ventricolo sinistro. Il *margine ventricolare sinistro* è rivolto caudalmente e appartiene completamente al cuore sinistro e, a seconda della conformazione generale del cuore, può presentarsi più o meno convesso o rettilineo.

**Apice** – Nei Mammiferi domestici appartiene, come già ricordato, al ventricolo sinistro. È appuntito negli Equidi e nei Ruminanti mentre è ottuso nel Maiale e soprattutto nei Carnivori. Al suo livello i fasci miocardici superficiali (vedi pag. 402) assumono una caratteristica disposizione a *vortice*.

Prima di passare alla descrizione della conformazione inter-

na, ci sembra utile fornire alcune indicazioni sulla topografia cardiaca, importante per le sue implicazioni cliniche, per quanto attiene all'*area di proiezione del cuore*. Quest'area indica una superficie ottenuta proiettando sulla cute del torace il contorno dell'organo e nei Mammiferi domestici viene delimitata a sinistra poichè da questo lato il cuore, rispetto al piano mediano, è maggiormente esteso ed inoltre il polmone lo lascia ampiamente scoperto, facilitando perciò la sua auscultazione.

L'area di proiezione ha forma triangolare con l'apice più o meno ventrocaudale. Il lato dorsale del triangolo corrisponde alla base del cuore e si situa circa a metà altezza (dal garrese alla regione del passaggio delle cinghie) del torace; gli altri due lati, craniale e caudale, corrispondono rispettivamente ai margini ventricolari destro e sinistro. In direzione cranio-caudale l'area occupa circa lo spazio corrispondente a 4 coste (tre nel Bovino) delle quali la più craniale è la terza nel Cavallo, nel Bovino e nel Maiale, la seconda nei piccoli Ruminanti.

### Conformazione interna (Figure 10.3 B-C-D, 10.4, 10.5, 10.6)

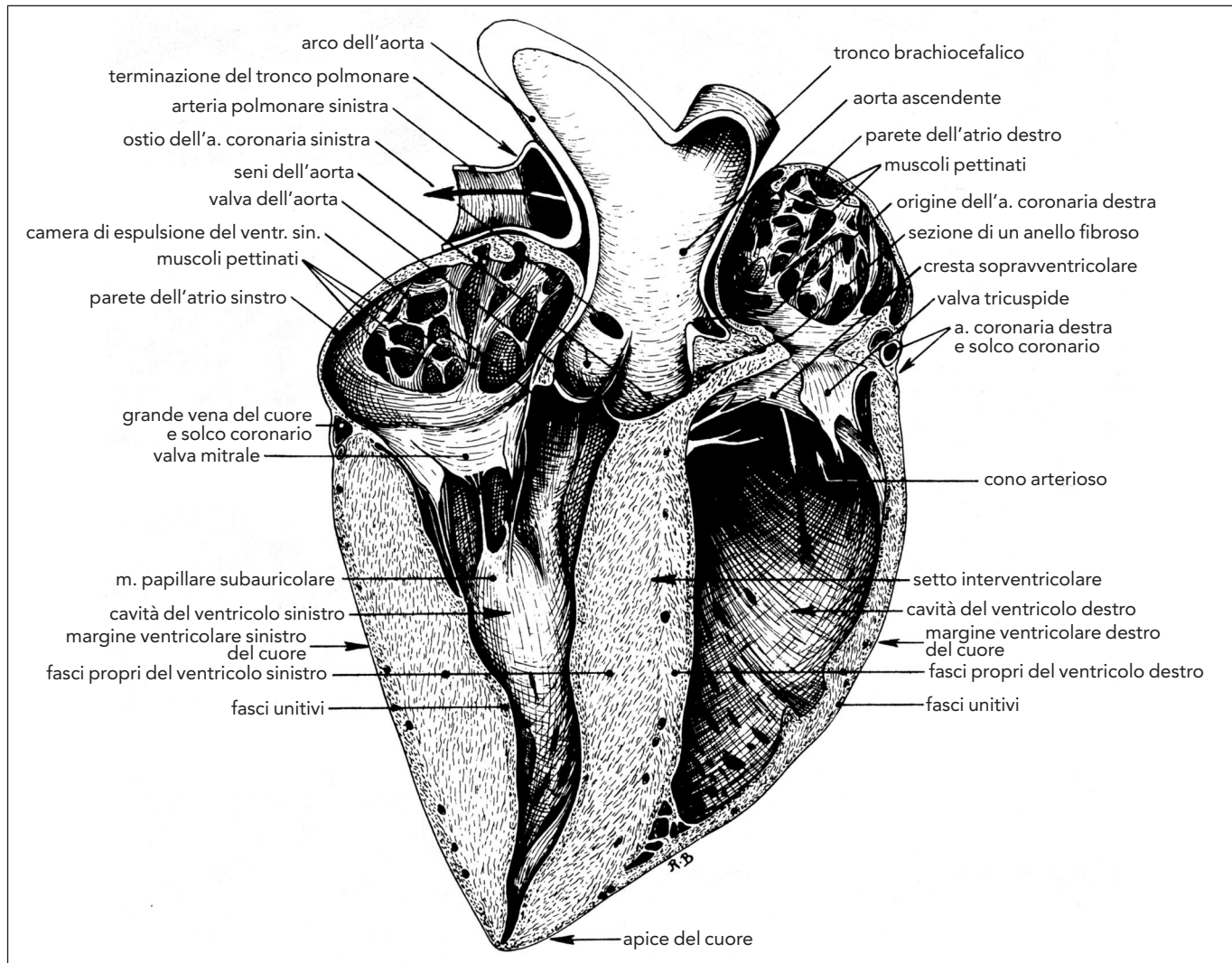
**Massa atriale** – I due atri mostrano a considerare una parete propria, una parete comune e un pavimento. La parete propria è sottile e liscia tranne in corrispondenza della parte auricolare dove si osservano dei grossi rilievi muscolari tra loro irregolarmente intrecciati, i *muscoli pettinati*, particolarmente numerosi e grossi nell'auricola sinistra. La parete comune o *setto interatriale*, quasi completamente muscolare, presenta sul versante destro, in vicinanza dello sbocco della vena cava caudale, una porzione membranosa, circolare e leggermente depressa, la *fossa ovale*, vestigio del forame ovale, delimitata da una porzione muscolare: *limbo della fossa ovale*.

L'*atrio destro* presenta, sulla volta, l'*ostio della vena cava craniale*, segnato cranialmente da un rilievo semilunare, la *cresta terminale* e caudalmente, in prossimità del pavimento e della fossa ovale, l'*ostio della vena cava caudale*. Di lato a quest'ultimo vi è l'*ostio del seno coronario* che riceve le vene cardiache grande e media; queste si aprono invece separatamente nel Cavallo. Infine, sulla parete, soprattutto nella parte più ventrale, si notano numerosi piccoli forellini che sono gli sbocchi delle *vene cardiache minime*.

L'*atrio sinistro* possiede una parete propria leggermente più ispessita del suo omologo e presenta in posizione dorsocaudale gli *osti delle vene polmonari*, variabili per numero a seconda della specie e, talvolta, anche dell'individuo (vedi pag. 293). Il pavimento dei due atri è quasi completamente occupato da un'ampia apertura, l'*ostio atrioventricolare*, che descriveremo trattando della massa ventricolare.

**Massa ventricolare** – In ogni ventricolo è possibile riconoscere una parete comune, una parete propria o marginale, una base e un fondo.

## 10. Apparato circolatorio



**Figura 10.4** - Sezione mediana del cuore di Cavallo. Metà sinistra dell'organo. La freccia indica il percorso del sangue, dal ventricolo destro al tronco polmonare. (R. Barone).

La parete propria o *marginale*, molto più ispessita di quella degli atri, nel ventricolo sinistro ha uno spessore tre volte maggiore di quella del ventricolo destro.

La parete comune o *setto interventricolare* è molto robusta e si presenta decisamente convessa sul versante destro; questa conformazione fa sì che osservando una sezione trasversa della massa ventricolare, la cavità del ventricolo destro mostra una forma a semiluna mentre quella del ventricolo sinistro appare più regolarmente circolare.

La base dei ventricoli mostra due aperture: gli *osti atrioventricolari* o *venosi*, rispettivamente destro e sinistro, e l'*ostio arterioso destro* o del *tronco polmonare*, e sinistro o *aortico*. Ogni ostio atrioventricolare è provvisto di un dispositivo valvolare che impedisce il ritorno del sangue nell'atrio durante la sistole;

un altro dispositivo valvolare si rinviene a carico degli osti arteriosi nei quali impedisce al sangue di ritornare dalla corrispondente arteria nel ventricolo, quando il cuore è in diastole. All'interno dei ventricoli si rinvengono tre gruppi di rilievi: i *muscoli papillari*, le *trabecole libere* e le *trabecole carnee*.

I *muscoli papillari* hanno forma più o meno conica; la base è inserita sulle pareti del ventricolo e l'apice si prolunga con le corde tendinee che si fissano al dispositivo valvolare dell'ostio atrioventricolare. Le *trabecole libere* hanno un'estremità inserita sul setto interventricolare, l'altra sulla parete propria e la parte intermedia libera. Le *trabecole carnee* sono scolpite a basso rilievo ed hanno un aspetto simile ai muscoli pettinati delle auricole.

Il fondo dei ventricoli è anfrattuosità per la presenza di nume-

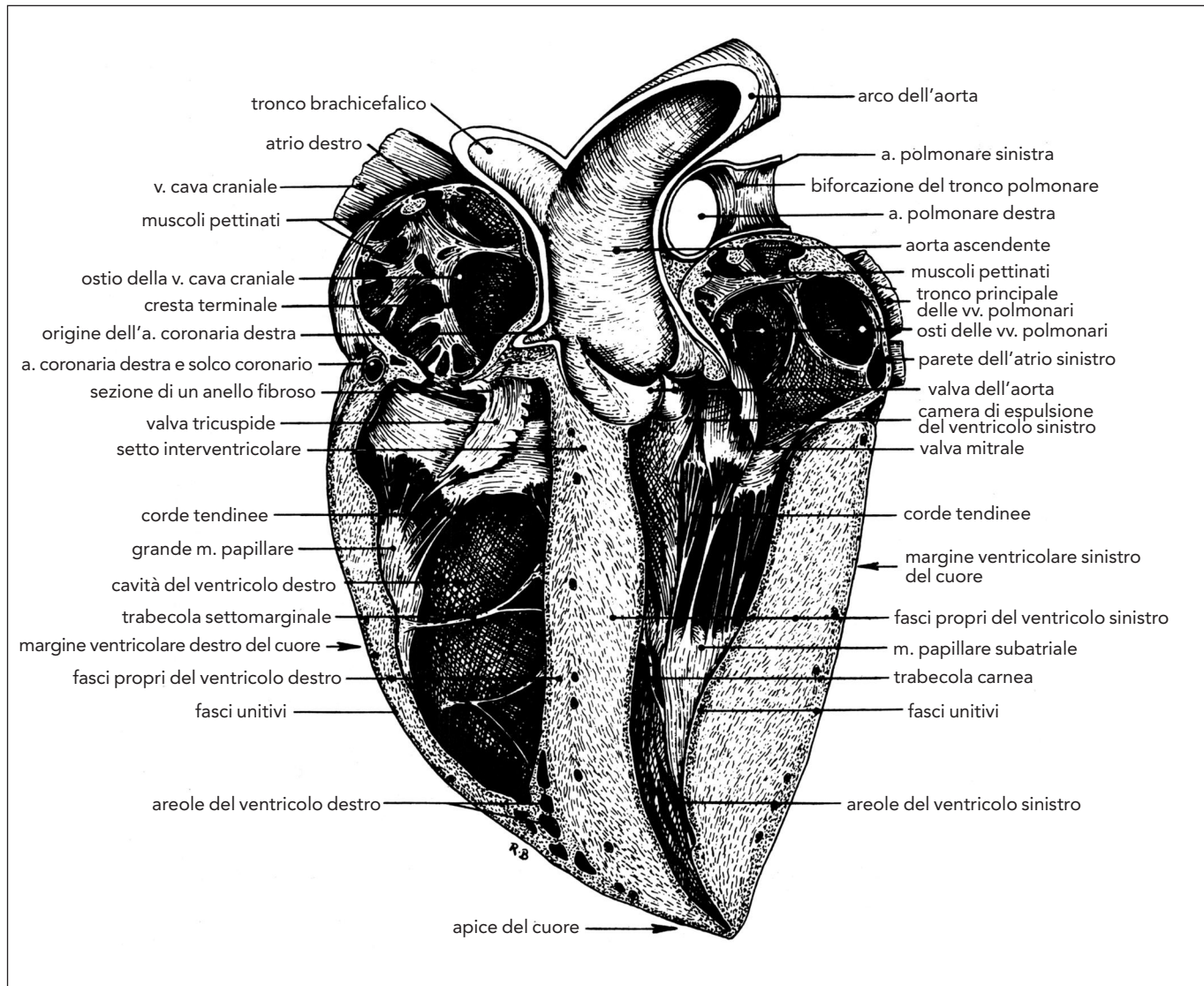


Figura 10.5 - Sezione mediana del cuore di Cavallo. Metà destra dell'organo (R. Barone).

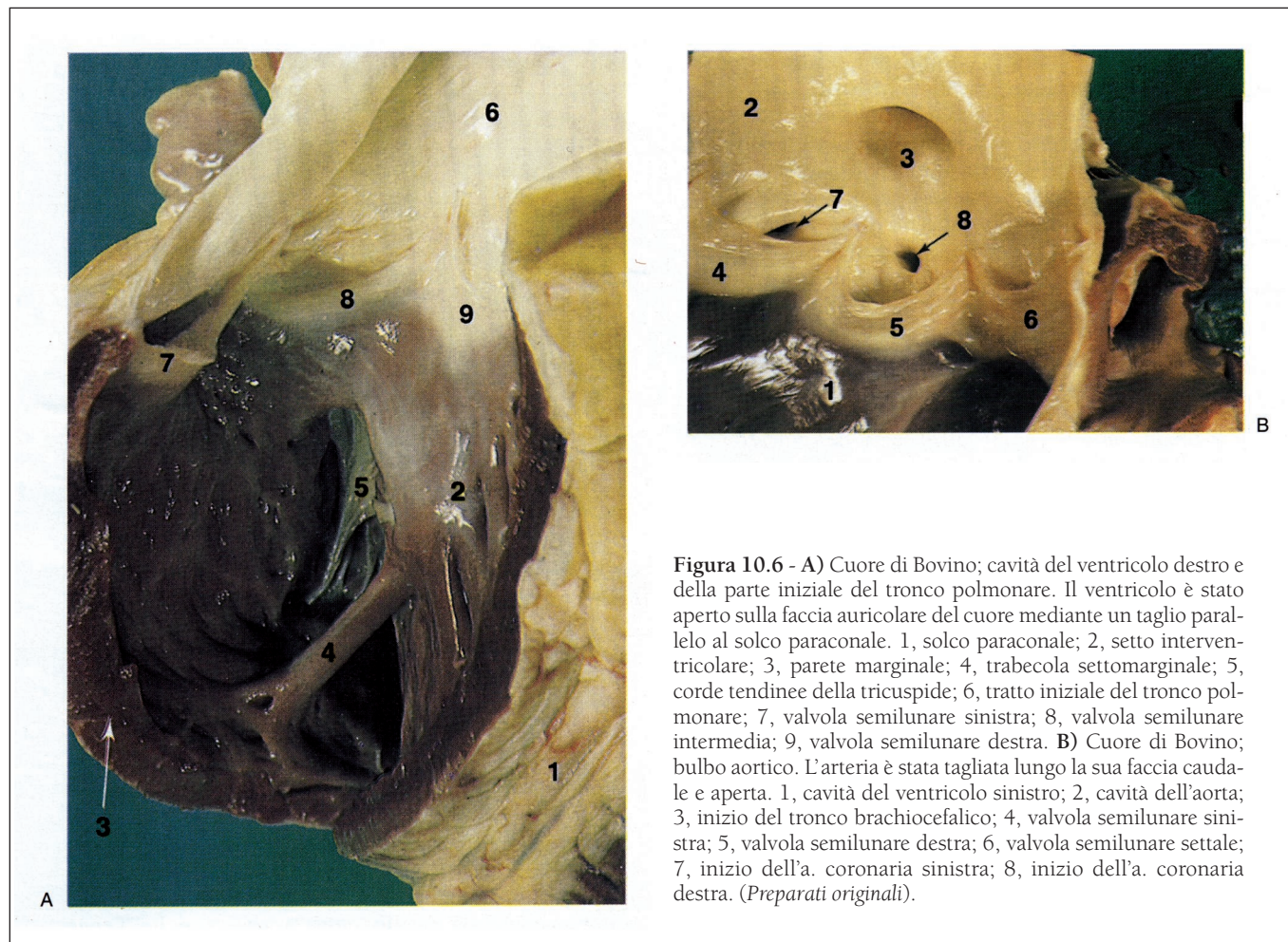
rose trabecole carnee; sono particolarmente numerose e grosse nel fondo del ventricolo sinistro, che è scavato nell'apice del cuore.

La cavità dei ventricoli può essere distinta in due parti ampiamente comunicanti tra loro: quella posta sotto l'ostio atrioventricolare riceve il sangue ed è perciò definita *camera di immissione*; l'altra è detta *camera di espulsione* e fa capo all'ostio arterioso.

*Cavità del ventricolo destro* – La camera di immissione è situata a destra e cranialmente ed è separata mediante la *cresta sopravventricolare* da quella di espulsione, pure craniale, ma spostata a sinistra, che forma il *cono arterioso*. L'ostio atrioventricolare, ovale con l'asse maggiore diretto craniocaudalmente, è situato

verso la faccia atriale; è delimitato da un anello fibroso sul quale prende attacco la *valva atrioventricolare destra* o *valva tricuspide* in quanto formata da tre pieghe endocardiche o *cuspidi*, irregolarmente triangolari con l'apice rivolto verso la cavità ventricolare. Per la loro topografia sono distinte in *cuspide angolare*, inserita sulla cresta sopravventricolare, in *cuspide parietale*, situata a destra sulla parte marginale, e in *cuspide settale* fissata al margine settale dell'ostio. Ogni cuspidè mostra un margine aderente inserito sull'anello fibroso, una faccia atriale liscia, una faccia ventricolare rugosa e un margine libero e irregolare. Dalla faccia ventricolare e dal margine libero partono le *corde tendinee*, che si portano ai *muscoli papillari*. Al fine di assicurare una perfetta chiusura dell'ostio durante la sistole, si deve ricordare che le corde di ogni cuspidè si fissano sempre

## 10. Apparato circolatorio



**Figura 10.6 - A)** Cuore di Bovino; cavità del ventricolo destro e della parte iniziale del tronco polmonare. Il ventricolo è stato aperto sulla faccia auricolare del cuore mediante un taglio parallelo al solco paraconale. 1, solco paraconale; 2, setto interventricolare; 3, parete marginale; 4, trabecola settomarginale; 5, corde tendinee della tricuspide; 6, tratto iniziale del tronco polmonare; 7, valvola semilunare sinistra; 8, valvola semilunare intermedia; 9, valvola semilunare destra. **B)** Cuore di Bovino; bulbo aortico. L'arteria è stata tagliata lungo la sua faccia caudale e aperta. 1, cavità del ventricolo sinistro; 2, cavità dell'aorta; 3, inizio del tronco brachiocefalico; 4, valvola semilunare sinistra; 5, valvola semilunare destra; 6, valvola semilunare settale; 7, inizio dell'a. coronaria sinistra; 8, inizio dell'a. coronaria destra. (*Preparati originali*).

su due muscoli papillari. I *muscoli papillari* sono tre: il *grande*, inserito circa a metà altezza della parete marginale; il *subarterioso*, che si attacca sul setto interventricolare, sotto all'ostio del tronco polmonare; i *piccoli* muscoli papillari più o meno riuniti a seconda delle specie, che sono inseriti sulla parete settale, spostati a destra e un po' più in basso dei precedenti. In prossimità della base dei piccoli muscoli papillari parte una trabecola libera che, attraversando la cavità ventricolare, raggiunge la parete marginale molto più vicino all'inserzione del grande muscolo papillare; è la *trabecola settomarginale*, di diametro variabile a seconda della specie e anche dell'individuo, nel cui spessore passa una ramificazione della branca destra del fascio atrioventricolare (vedi pag. 403).

L'*ostio del tronco polmonare*, di forma circolare, è posto a sinistra verso la faccia atriale, al termine del cono arterioso. Si trova su un piano più alto dell'ostio atrioventricolare ed è delimitato da un anello fibroso sul quale prende attacco la *valva del tronco polmonare*, formata da tre *valvole semilunari*, il cui margine libero si spinge nel lume dell'arteria e mostra un

ispessimento centrale o *nodulo* che lo divide in due *lunule*. Le valvole semilunari si distinguono in: *destra*, rivolta verso il margine ventricolare destro; *intermedia*, vicina alla faccia auricolare; *sinistra*, situata caudalmente. Le valvole semilunari mostrano una faccia convessa rivolta verso il lume del vaso ed una concava che delimita con la parete dell'arteria uno spazio o *seno*, che riempiendosi di sangue distende le valvole impedendo il ritorno del sangue nel ventricolo, durante la diastole.

*Cavità del ventricolo sinistro* – La camera di immissione è posta caudalmente, mentre quella di espulsione è craniale e divisa dalla precedente dalla cuspidi settale della valva bicuspidi. L'*ostio atrioventricolare*, caudale, è quasi circolare ed è delimitato da un robusto anello fibroso sul quale si attacca la *valva bicuspidi* o *mitrale* (così indicata per la somiglianza con la mitra episcopale) costituita da due cuspidi. Si distingue una *cuspidi settale*, craniale, ed una *cuspidi parietale*, caudale; sono molto più ispessite di quelle del ventricolo destro dovendo opporsi ad una pressione molto maggiore. Anche le corde

tendinee sono più grosse e si inseriscono su due *muscoli papillari* assai robusti e distinti per la loro topografia in *subatriale* e *subauricolare*.

L'*ostio aortico*, regolarmente circolare, è compreso tra gli ostii atrioventricolari e l'ostio del tronco polmonare. È delimitato da un anello fibroso sul quale prende attacco la *valva aortica*, formata da tre lembi o *valvole semilunari* in tutto simili a quelli descritti nella valva del tronco polmonare. Le valvole semilunari aortiche, in base alla loro topografia, vengono distinte in: *destra*, posta cranialmente verso il margine ventricolare destro; *sinistra*, rivolta verso la faccia auricolare; *settale*, in quanto situata in corrispondenza del setto interventricolare. I seni sono molto profondi e corrispondono al tratto iniziale dilatato dell'arteria, il *bulbo dell'aorta*; a livello dei seni delle valvole semilunari destra e sinistra si nota sulla parete aortica l'origine delle aa. coronarie, rispettivamente destra e sinistra.

## Struttura

Il cuore è costituito per la maggior parte da tessuto muscolare cardiaco o *miocardio*, rivestito esternamente dall'*epicardio* e internamente dall'*endocardio*, che è in continuità con l'intima delle arterie e delle vene.

Tra il miocardio atriale e quello ventricolare è interposta una struttura fibrosa, formata dagli anelli degli osti cardiaci e dai trigoni fibrosi, che costituisce lo *scheletro del cuore*.

*Epicardio* – Rappresenta la lamina viscerale della sierosa cardiaca o pericardio. La sua superficie è rivestita da un *mesotelio* che poggia su uno strato sottile di connettivo; quest'ultimo è in continuità con quello interposto ai fasci miocardici e mostra, in corrispondenza dei solchi e dei vasi superficiali, un'abbondante infiltrazione adiposa.

*Endocardio* – Riveste completamente tutte le pareti delle cavità cardiache, le facce delle cuspidi atrioventricolari e la faccia ventricolare delle valvole semilunari. È formato dall'*endotelio*, che si continua direttamente con quello delle arterie e delle vene, dallo strato subendoteliale, ricco di fibre elastiche, e dallo strato subendocardico, unito al connettivo miocardico. Lo strato subendocardico, in cui decorrono vasi e nervi, si presenta lucente, biancastro ed è più o meno ispessito; è sottile nel cuore destro mentre è molto ispessito nel cuore sinistro.

*Scheletro del cuore* – Tra i fasci miocardici, un'esile trama connettivale dà supporto ai vasi e ai nervi ed è unita, come già detto, agli strati subepicardico e subendocardico. La componente connettivale diviene assai imponente a livello della giunzione atrioventricolare, dove si ispessisce e assume aspetto fibroso costituendo delle strutture differenziate, gli *anelli* e i *trigoni fibrosi* che nell'insieme formano lo *scheletro del cuore*.

Gli *anelli fibrosi* sono quattro: due delimitano gli osti atrioventricolari e due gli osti arteriosi. Gli anelli degli osti atrio-

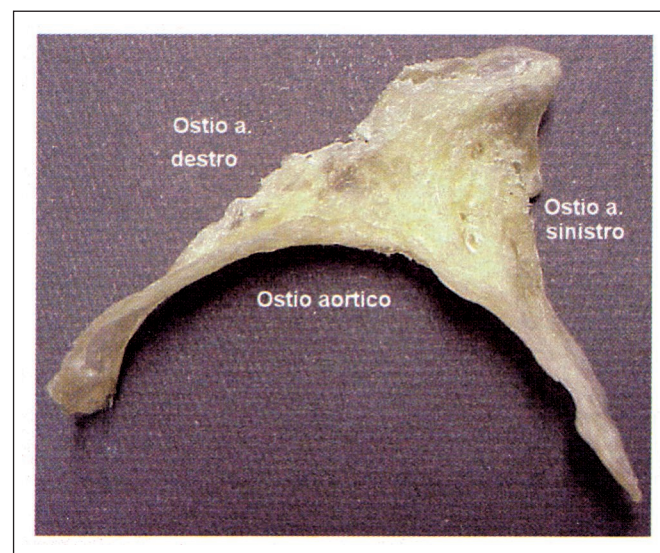
ventricolari sono relativamente robusti nel tratto in prossimità dell'ostio aortico mentre sono più sottili e incompleti nella parte opposta. Gli anelli degli osti arteriosi sono invece completi e ispessiti; presentano ognuno tre festoni a concavità inferiore corrispondenti alle tre valvole semilunari.

L'anello aortico e gli anelli atrioventricolari sono tra loro solidarizzati da tessuto connettivo fibroso che forma due strutture di aspetto più o meno triangolare, i trigoni fibrosi, rispettivamente sinistro e destro.

Il *trigono fibroso sinistro*, non ben delimitato, è piccolo ed è posto tra l'anello aortico e quello atrioventricolare sinistro. Il *trigono fibroso destro* (**Figura 10.7**), il più grande, contorna l'anello aortico ponendosi tra quest'ultimo e gli anelli atrioventricolari destro e sinistro; invia, inoltre, un prolungamento nello spessore della parte alta del setto interventricolare. Negli Equidi, i trigoni sono di cartilagine ialina e nei soggetti vecchi possono calcificare; nel Maiale sono sempre fibrosi. Nei Ruminanti sono precocemente invasi da ossificazione e si formano le *ossa del cuore*.

*Miocardio* – Il miocardio costituisce la parte preponderante delle pareti cardiache; può essere distinto in *miocardio comune* o semplicemente *miocardio*, responsabile della contrazione del cuore, e in *miocardio specifico* con caratteristiche peculiari che costituisce il *sistema di conduzione* dello stimolo cardiaco.

I fasci del *miocardio comune* formano due sistemi, uno atriale ed uno ventricolare, completamente separati per l'interposizione dello scheletro del cuore, sopra descritto. Come vedremo, i due sistemi sono in rapporto soltanto per mezzo di un fascio di miocardio specifico o fascio di conduzione atrioventricolare.

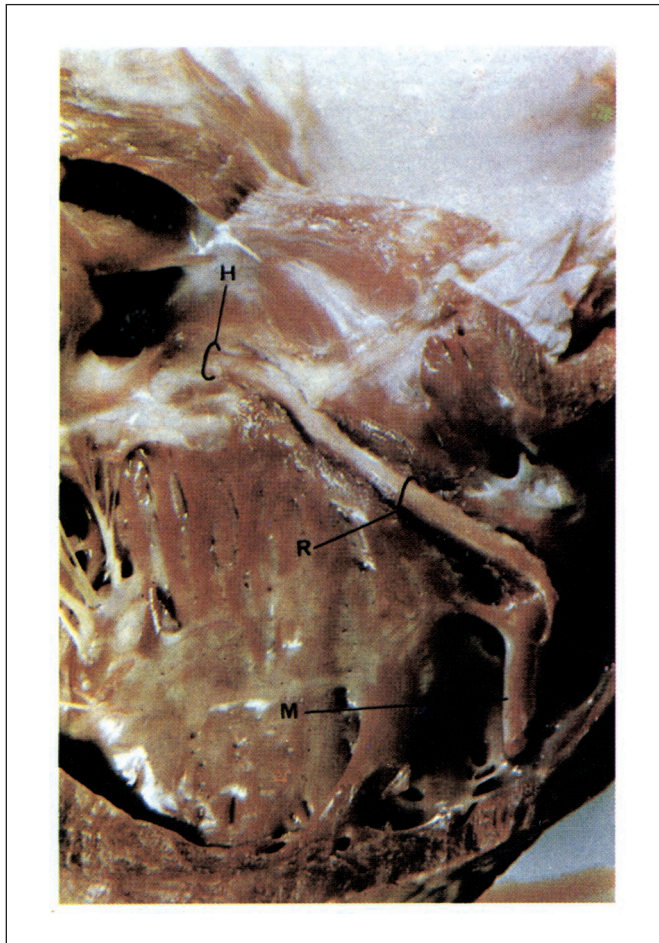


**Figura 10.7** - Cuore di Bovino, trigono destro ossificato (osso cardiaco). La porzione triangolare (in alto a destra) si estende nella parte alta del setto interventricolare. (Preparato originale).

## 10. Apparato circolatorio

*Fasci atriali* – Si riconoscono dei fasci *superficiali* e dei fasci *profondi*. I primi, fissati agli anelli atrioventricolari, vanno da un atrio all'altro e sono perciò detti comuni o *unitivi*; costituiscono due gruppi: uno segue la faccia concava e la volta della massa atriale, l'altro la faccia convessa. I fasci profondi appartengono a ciascun atrio e sono pertanto definiti *propri*; comprendono fasci obliqui, che inserendosi sullo stesso anello atrioventricolare formano degli archi sulla volta atriale, e fasci circolari, che hanno una disposizione sfinteriale a livello degli sbocchi delle vene, continuandosi con la muscolatura di queste ultime.

*Fasci ventricolari* – Hanno una disposizione molto complicata e le loro estremità si inseriscono sulla faccia ventricolare dello scheletro del cuore; fondamentalmente vi sono *fasci propri*, appartenenti a ciascun ventricolo e disposti a formare delle grandi anse a concavità dorsale, e *fasci unitivi*, comuni ai due ventricoli e con una disposizione molto intricata. Semplifican-



**Figura 10.8** - Cuore di Bovino, cavità del ventricolo destro. H, tronco comune del fascio atrioventricolare; R, branca destra; M, trabecola settomarginale (Da Chioldi V., Bortolami R. - *The conducting system of the vertebrate heart*, Ed. Calderini, 1967).

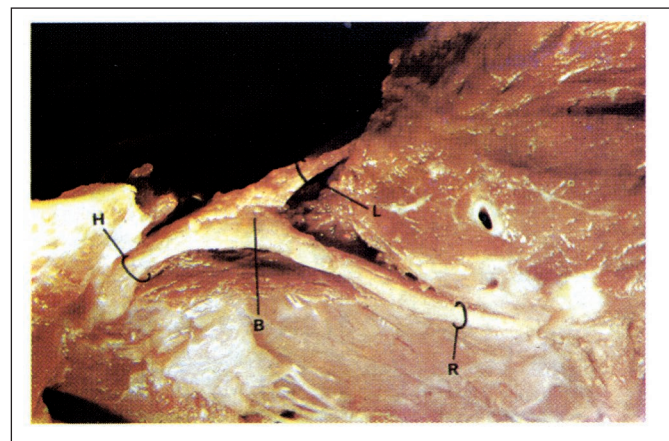
do la descrizione, i fasci unitivi di un ventricolo, superficiali, si portano verso l'apice dove si ripiegano formando il *vortice* del cuore; proseguono poi nell'altro ventricolo, diventando profondi e partecipando alla formazione dei muscoli papillari. In breve si può dire che le pareti ventricolari mostrano uno strato superficiale formato da fasci unitivi, uno strato medio costituito da fasci propri e unitivi ed uno strato profondo rappresentato particolarmente da fasci unitivi.

### Sistema di conduzione

Il *sistema di conduzione* è costituito da tessuto miocardico specifico ed è responsabile dell'insorgenza dello stimolo alla contrazione e della sua diffusione a tutto il cuore; comprende il nodo del seno, il nodo atrioventricolare, il fascio atrioventricolare.

Il *nodo del seno* è situato a livello della parte craniomediale del solco terminale e si presenta come una rete mal delimitata di miocardio specifico immersa in connettivo lasso in cui si rinven- gono cellule e tronchi nervosi. Rappresenta la zona di insorgenza dello stimolo (*pace-maker* o *avviatore primario*) che da qui si diffonde a tutta la muscolatura atriale raggiungendo anche il *nodo atrioventricolare*, posto nella parte inferiore del versante destro del setto interatriale e formato da un intreccio di fasci miocardici debolmente colorabili, immersi in connettivo lasso ricco di vasi e nervi.

Nei Mammiferi, come abbiamo visto, i sistemi miocardici atriali sono nettamente separati da quelli ventricolari per la presenza dello scheletro del cuore e pertanto occorre una via che possa trasferire lo stimolo cardiaco alla massa ventricolare. Tale funzione è svolta dal *fascio atrioventricolare* o fascio di His (**Figura 10.8 e 10.9**) che, partendo dal nodo omoni-



**Figura 10.9** - Cuore di Bovino, porzione superiore del setto interventricolare. H, tronco comune del fascio atrioventricolare; B, sua biforcazione; R, branca destra; L, branca sinistra (Da Chioldi V., Bortolami R. - *The conducting system of the vertebrate heart*, Ed. Calderini, 1967).

mo, si insinua sotto il trigono destro e raggiunge il setto interventricolare dove si divide in *branca destra* e in *branca sinistra*; queste si dispongono nello strato subendocardico dei corrispondenti versanti del setto stesso per ramificarsi in una rete subendocardica di miocardio specifico; si deve ricordare che la branca destra invia sempre un cospicuo fascio nella trabecola settomarginale per raggiungere il grande muscolo papillare.

Da quanto detto, appare che il sistema di conduzione è una necessità per i Mammiferi ed è tanto più differenziato quanto più lo scheletro del cuore ha una struttura fibrocartilaginea o perfino ossea; pertanto è ben evidente negli Ungulati, particolarmente nei Ruminanti, nei quali è possibile disseccarlo e dove il fascio atrioventricolare, le sue branche e la rete subendocardica risultano formati da *cellule di Purkinje* (vedi pag. 79).

### Vasi e nervi

#### Arterie (Figure 10.2, 10.10)

Il cuore riceve il sangue dalle *arterie coronarie*, destra e sinistra, che nascono dall'aorta poco al di sopra della valva aortica.

*Arteria coronaria destra* – Nasce dal seno aortico destro e si dirige cranialmente passando sotto l'auricola destra, tra l'emergenza del tronco polmonare e l'ostio atrioventricolare destro. Raggiunto il solco coronario in corrispondenza del margine ventricolare destro lo segue sulla faccia atriale fino al solco subsinusale dove, negli Equidi e nel Maiale, si divide nel *ramo interventricolare subsinusale* e nel *ramo atrioventricolare* che prosegue nel solco coronario per anastomizzarsi con il ramo circonflesso della coronaria sinistra.

Durante il suo lungo percorso la coronaria destra stacca rami ascendenti per l'atrio destro e rami discendenti destinati alla parete propria del ventricolo destro; il ramo interventricolare subsinusale fornisce soprattutto rami settali e il ramo atrioventricolare emette rami atriali e ventricolari per il cuore sinistro.

Nei Ruminanti la coronaria destra è breve, non fornisce il ramo interventricolare subsinusale e si distribuisce essenzialmente all'atrio e alla base del ventricolo destri.

*Arteria coronaria sinistra* – Nasce dal seno aortico sinistro; è breve, non emette collaterali e raggiunge immediatamente l'origine del solco paraconale sulla faccia auricolare, passando sotto l'auricola sinistra tra l'ostio polmonare e quello atrioventricolare sinistro. Termina con il *ramo interventricolare paraconale*, che si impegna nel solco omonimo, e con il *ramo circonflesso*, che decorre nel solco coronario verso il margine ventricolare sinistro; questo ramo negli Equidi e nel Maiale si anastomizza con il ramo atrioventricolare mentre nei Ruminanti prosegue per fornire l'arteria interventricolare subsinusale.

Il ramo interventricolare paraconale, oltre a rami settali, fornisce rami ventricolari destri e sinistri per la faccia auricolare; il ramo circonflesso emette rami atriali e ventricolari ma la sua distribuzione varia a seconda che sia di tipo «lungo» (Ruminanti) o «breve» (Equidi, Maiale).

#### Vene (Figure 10.2, 10.10)

Il sangue refluo dal cuore viene raccolto dalle vene cardiache grande, media, destre o piccole e minime; le vene destre e le minime sboccano direttamente nell'atrio destro, le altre si aprono nel seno coronario.

*Grande vena cardiaca* – È la vena più importante; prende origine in prossimità dell'incisura dell'apice e segue il solco paraconale e poi il solco coronario per portarsi sulla faccia atriale ed aprirsi nel seno coronario.

*Vena cardiaca media* – Nasce in vicinanza dell'apice e risale decorrendo nel solco subsinusale per sboccare insieme alla precedente nel seno coronario; negli Equidi, essendo vestigiale il seno coronario, le due vene sboccano separatamente.

*Vene cardiache destre* – Drenano le pareti proprie del cuore destro e si aprono nell'atrio destro, generalmente mediante un collettore comune.

*Vene cardiache minime* – Sono numerose, piccole e brevi. Si aprono mediante i *foramina venarum minimarum* soprattutto nell'atrio destro, ma talvolta anche nel corrispondente ventricolo.

#### Linfatici

I linfatici sono scarsamente presenti nelle pareti cardiache; vi è un'esile rete subendocardica e miocardica che è drenata da una più estesa rete subepicardica dalla quale derivano alcuni vasi linfatici che, seguendo il tronco polmonare e l'aorta si aprono nei linfonodi tracheobronchiali e, talvolta, nei linfonodi mediastinici craniali.

#### Nervi

Il cuore riceve un'innervazione simpatica e parasimpatica. La componente simpatica deriva dal ganglio cervicotoracico e dai primi gangli toracici; le fibre postgangliari formano i *nervi cardiaci*, rispettivamente *cervicali* o *toracici* a seconda della loro origine. I nervi cardiaci si associano ai *rami cardiaci* del nervo vago e insieme costituiscono i *plessi cardiaci*, destro e sinistro. Il primo si trova a ridosso del tronco brachiocefalico e della vena cava craniale, il secondo affianca l'arteria succlavia e poi si insinua tra l'aorta e il tronco polmonare.

#### Pericardio

Il pericardio è la sierosa del cuore; è formato da un foglietto viscerale, che costituisce l'epicardio (vedi pag. 401) e che a livello della base del cuore, attorno ai grossi vasi, si continua in un foglietto parietale che aderisce a un supporto fibroso, il pericardio fibroso, rivestito dalla pleura mediastinica. Il cuore all'interno della sierosa può liberamente modificare volume e conformazione durante l'attività contrattile, mentre il pericardio fibroso fornisce a tutto il complesso, assieme ai grossi vasi, un mezzo di fissazione solido ma elastico.

## 10. Apparato circolatorio

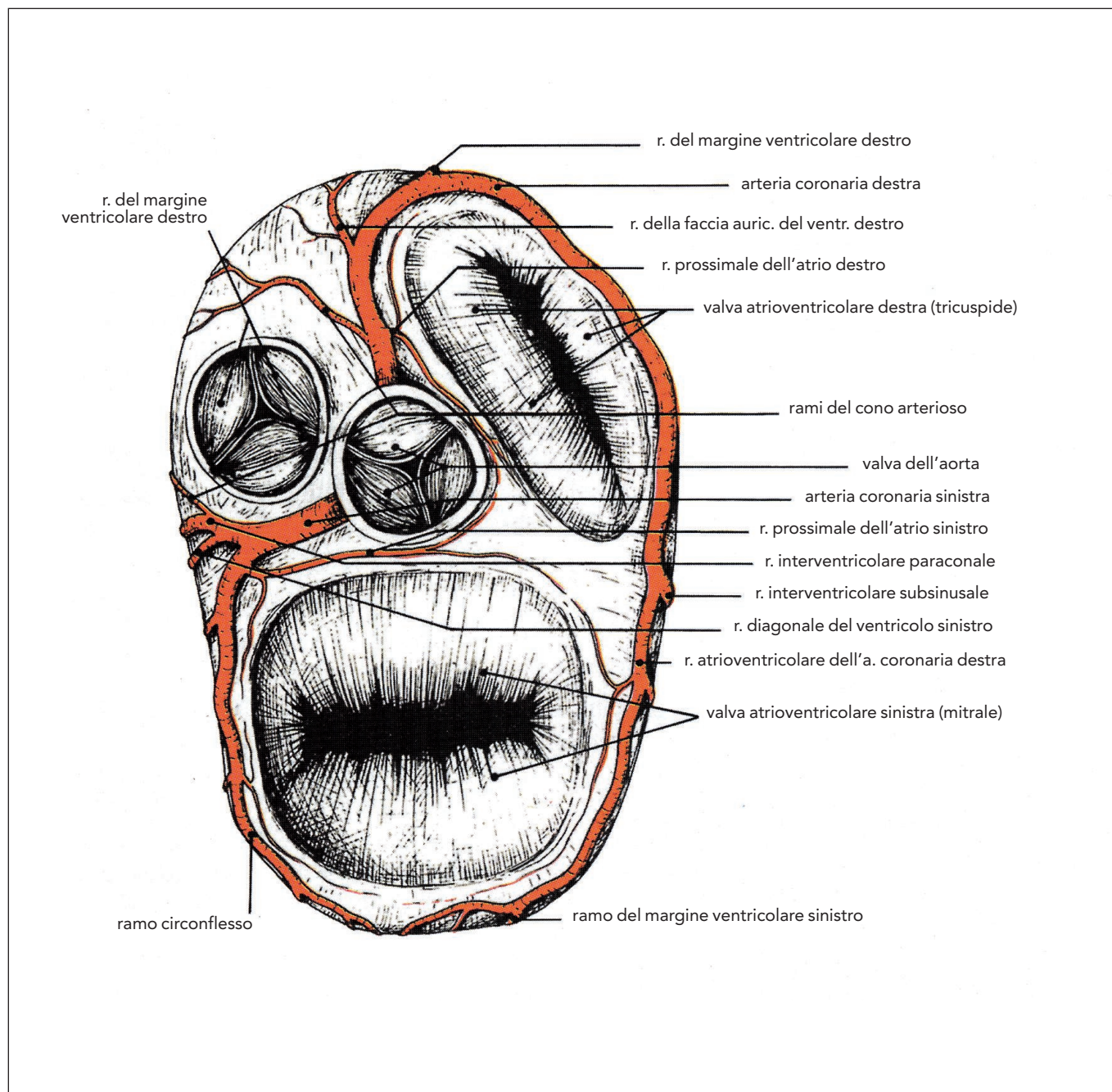


Figura 10.10 - Arterie del cuore di Cavallo (veduta dorsale dopo ablazione degli atri). (R. Barone).

Il pericardio, infatti, è unito mediante: fasci fibrosi alla colonna vertebrale, con l'interposizione dell'aorta; ai polmoni, con l'interposizione del tronco polmonare; allo sterno mediante una zona di aderenza o un vero e proprio legamento sternopericardico, a seconda della specie.

### Vasi e nervi

La vascolarizzazione e l'innervazione dell'epicardio sono condivise con il cuore. Il pericardio fibroso riceve sangue principalmente dall'*a. pericardicofrenica* e, in via accessoria, da esili rami delle arterie cervicale profonda e costocervicale; le *vene*

sono satelliti delle arterie e i *linfatici* sono drenati dagli stessi linfonodi del cuore. I nervi provengono dal *plesso cardiaco* e dai *nn. frenici*.

## ARTERIE

Le *arterie* hanno il compito di portare il sangue dal cuore verso la periferia; la circolazione è, pertanto, centrifuga. La loro parete è ispessita e nei cadaveri si presentano vuote e beanti. Nei Mammiferi e negli Uccelli vi sono due sistemi di arterie che derivano da due grossi tronchi che nascono, rispettivamente, dal ventricolo destro e dal ventricolo sinistro. Il primo è il tronco polmonare dal quale origina la piccola circolazione; il secondo è dato dall'arteria aorta dalla quale dipende la grande circolazione. Questi due tronchi danno origine ad arterie di calibro minore che, ramificandosi, a loro volta, portano alla formazione di numerosi vasi di calibro sempre più ridotto che alla fine termineranno nelle reti capillari. Le arterie sono spesso associate ai nervi costituendo i fasci vascolo-nervosi, a topografia costante e ben definita; quando l'arteria si accompagna a una vena, quest'ultima, generalmente, è la più superficiale. Negli arti, l'arteria, passando da un segmento ad un altro, si pone sul lato flessorio dell'articolazione; nei casi in cui debba attraversare un muscolo, viene circondata da un anello o da un'arcata che la proteggono da compressioni dovute alla contrazione. Le divisioni di un'arteria sono distinte in rami collaterali e terminali. I *rami collaterali* hanno sempre un calibro minore di quello del vaso da cui derivano che mantiene le sue caratteristiche. I *rami terminali*, invece, rappresentano la fine di un'arteria, che perde completamente la sua individualità, e derivano generalmente da una biforcazione o triforcazione; talvolta passando da una regione ad un'altra possono essere la diretta continuazione del vaso e in tal caso cambiano semplicemente la denominazione. La distribuzione finale di un'arteria all'interno dell'organo cui è destinata può essere di *tipo terminale* se i territori di vascolarizzazione rimangono indipendenti; nella maggioranza dei casi si ha, tuttavia, una distribuzione di *tipo anastomotico* che permette numerose comunicazioni tra territori vicini.

Le *anastomosi* fanno comunicare vasi adiacenti e possono essere interarteriose o arterovenose.

Le *anastomosi interarteriose* (Figura 10.11) sono particolarmente numerose a livello delle arterie periferiche più esili, dove possono formare delle vere e proprie reti vascolari. Possono essere di vario aspetto; per *convergenza*, quando due arterie confluiscono per dare origine a un nuovo vaso; per *inosculazione*, se due arterie di uguale calibro si uniscono a pieno canale dando luogo ad un'arcata arteriosa, dalla quale nascono piccoli vasi; *trasversale*, quando forma un ponte tra due arterie parallele. Una particolare forma di

anastomosi è data dalle *reti mirabili*, costituite da un fitto intreccio di esili vasi derivati dalla ramificazione di un'arteria e che confluiscono nuovamente in altre arterie senza interposizione di capillari. Hanno topografia fissa per ciascuna specie; nei Mammiferi domestici si rinvencono sulla faccia ventrale dell'encefalo e sul fondo dell'orbita (Ruminanti).

Le *anastomosi arterovenose* si stabiliscono tra arterie e vene di piccolo calibro ed hanno il compito di regolare la circolazione locale in rapporto all'attività dell'organo in cui si trovano. Sono particolarmente frequenti nella pelle, nella mucosa nasale, negli organi dell'apparato digerente, nei polmoni e nelle strutture erettile dell'apparato genitale. Un'anastomosi arterovenosa è costituita da un gomitollo di esili vasi le cui pareti sono provviste di un manicotto di cellule mioepiteliali, associate a una ricca rete di fibre nervose. La contrazione degli elementi mioepiteliali, provocando l'occlusione del lume, assicura il normale flusso del sangue verso la rete capillare; in particolari situazioni le cellule mioepiteliali si rilasciano e la maggiore pressione nel letto vascolare arterioso devia il sangue direttamente verso la vena.

*Struttura* – La parete delle arterie è formata da tre tonache (Figura 10.12) che procedendo dall'interno verso l'esterno sono; l'intima, la media e l'avventizia.

La *tonaca interna o intima*, sottile e liscia, presenta; a) l'*endotelio*, le cui cellule appiattite hanno l'asse maggiore parallelo a quello del vaso; b) lo *strato sottoendoteliale*, formato da fibre collagene ed elastiche.

La *tonaca media* è la più ispessita; è costituita da cellule muscolari lisce e da fibre collagene ed elastiche; quest'ultime, nelle arterie muscolari, si concentrano verso l'interno e l'esterno per formare la *membrana elastica interna ed esterna*. Il rapporto tra le componenti muscolare ed elastica varia a seconda del tipo di arteria. Le arterie più vicine al cuore, cioè l'aorta, il tronco polmonare e le loro collaterali primarie

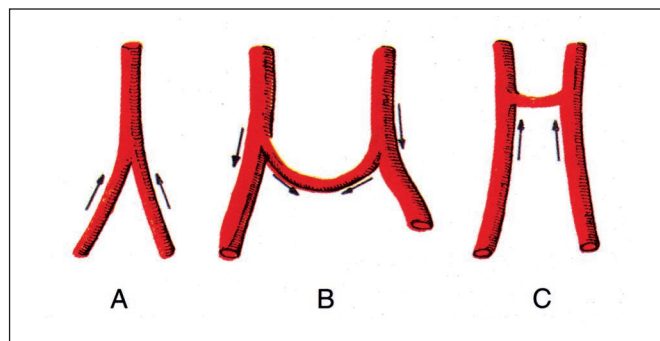
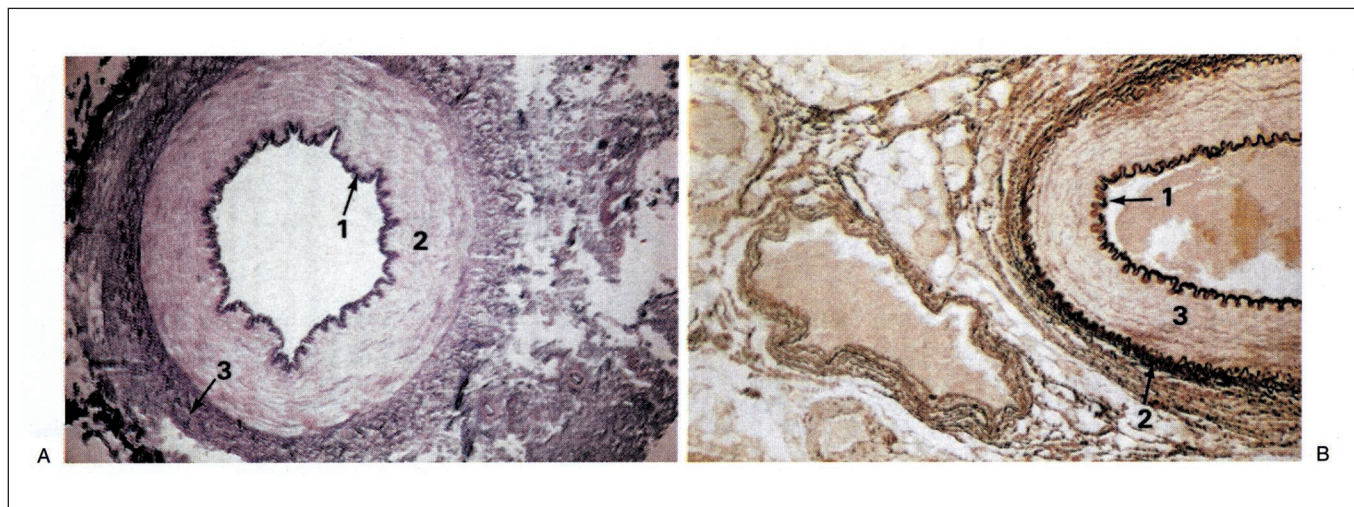


Figura 10.11 - Varietà di anastomosi arteriose. A) anastomosi per convergenza; B) anastomosi per inosculazione; C) anastomosi trasversale.

## 10. Apparato circolatorio



**Figura 10.12** - A) Sezione trasversale di un'arteria di tipo muscolare; 1, tonaca intima e elastica interna; 2, tonaca media; 3, elastica esterna ed avventizia. Weigert. B) Sezione trasversale di una piccola vena (a sinistra) ed un'arteria di tipo muscolare (a destra). 1, lamina elastica interna; 2, lamina elastica esterna; 3, tonaca media. Weigert-Minervini. (Preparati originali).

mostrano una tonaca media formata essenzialmente da lamine elastiche e le membrane elastiche interna ed esterna sono mal delimitate; sono di *tipo elastico* e costituiscono le arterie conduttrici. Nelle arterie periferiche prevalgono le cellule muscolari lisce; sono di *tipo muscolare* e sono anche conosciute come *arterie distributrici*.

La *tonaca esterna* o *avventizia* è costituita da connettivo lasso che forma uno strato relativamente sottile nei grossi tronchi arteriosi mentre si ispessisce nelle arterie di medio calibro.

### Tronco polmonare (Figure 10.1, 10.2, 10.16, 10.17)

Il *tronco polmonare* nasce dal ventricolo destro a livello dell'ostio omonimo. È un vaso di grosso calibro (5 cm di diametro nel Cavallo e nel Bovino) che si dirige dapprima, per breve tratto, dorsalmente e poi piega caudomedialmente incrociando la faccia caudale dell'aorta ascendente; si situa poi sulla volta dell'atrio sinistro, tra questo e la trachea, dove si divide nelle due *aa. polmonari*, (Figure 10.13, 10.17) destra e sinistra. In corrispondenza del punto in cui incrocia l'aorta, la faccia dorsale del tronco polmonare mostra un robusto cordone elastico, il *legamento arterioso*, che lo unisce alla faccia concava dell'arco aortico; è il residuo del *dotto arterioso*, presente nel feto e obliteratosi dopo la nascita.

Le *aa. polmonari* si portano all'ilo del polmone corrispondente dove si situano in posizione ventrale rispetto al bronco principale. Per quanto riguarda la loro successiva distri-

buzione si rimanda a quanto descritto nella vascolarizzazione del polmone.

### Aorta (Figure 10.1, 10.2, 10.13, 10.14, 10.15, 10.16, 10.17, 10.18, 10.23, 10.28, 10.29, 10.30, 10.31)

L'*aorta* è l'arteria più lunga e voluminosa; la sua parete è elastica e molto ispessita (all'origine lo spessore è di circa 6 mm nel Cavallo e nel Bovino). Nel tratto iniziale il suo calibro misura circa 5-6 cm nel Cavallo e nel Bovino, 3 cm nel Maiale; in seguito, per l'emissione di numerosi rami, il calibro diminuisce gradualmente e alla terminazione è ridotto di circa la metà.

L'*aorta* nasce dal ventricolo sinistro a livello dell'ostio aortico e si porta, per un breve tratto, dorsalmente come *aorta ascendente* avvolta dal pericardio. Poco dopo l'uscita dalla sierosa forma una curva a concavità ventrocaudale, più o meno ampia a seconda della specie, l'*arco dell'aorta*, che incrocia a destra la trachea e l'esofago. Raggiunge poi la colonna vertebrale a livello della VI-VII vertebra nel Cavallo, della V-VI nelle altre specie, e, ponendosi a sinistra dei corpi vertebrali, prosegue come *aorta toracica* fino allo iato aortico del diaframma che attraversa per portarsi in cavità addominale. L'*aorta addominale* si mantiene a sinistra dei corpi vertebrali lombari, un po' ventralmente al legamento longitudinale ventrale e, a livello della penultima o dell'ultima vertebra lombare, termina mediante quattro arterie pari e una impari (Figure 10.15). Le prime sono le *aa. iliache*, rispettivamente *esterne* ed *interne*; il vaso impari, di calibro notevolmente ridotto, è l'*a. sacrale mediana*, vestigiale o assente nel

Cavallo. Durante il suo lungo percorso l'aorta fornisce numerose collaterali che descriveremo seguendo un ordine topografico. Ricordando che le collaterali dell'aorta ascendente sono le arterie coronarie, già descritte nel capitolo sul cuore, tratteremo, ora, le collaterali dell'arco aortico e quelle dell'aorta toracica e addominale, quest'ultime distinte in parietali o viscerali a seconda che si distribuiscano alla parete o ai visceri delle corrispondenti cavità.

## Arco dell'aorta

### Tronco brachiocefalico (Figure 10.1, 10.2, 10.14, 10.16, 10.17)

È un grosso vaso che nasce dalla convessità dell'arco e si dirige cranialmente, avendo dorsalmente la trachea e a destra la vena cava craniale. Nel Cavallo e nel Bovino dopo un percorso di 5-6 cm fornisce l'*a. succlavia sinistra* e termina poco più avanti dividendosi in *tronco bicarotico*, lungo 4-6 cm, e in *a. succlavia destra*. Nel Maiale l'*a. succlavia sinistra* nasce dall'arco aortico subito dopo il tronco brachiocefalico; quest'ultimo è breve e fornisce la *succlavia destra* e le due carotidi comuni.

## Arterie del collo e della testa

### Tronco bicarotico (Figura 10.14)

Il *tronco bicarotico*, nel Cavallo e nel Bovino, si divide, a livello dei primo spazio intercostale, nelle due *aa. carotidi comuni*, destra e sinistra; nel Maiale il tronco bicarotico manca e le due arterie carotidi comuni nascono direttamente dal tronco brachiocefalico, una vicina all'altra.

### Arteria carotide comune (Figg. 10.13, 10.16, 10.17, 10.18)

Subito dopo la sua origine incrocia dal basso verso l'alto la faccia laterale della trachea e si pone profondamente nella doccia giugulare accompagnata dal tronco vago-simpatico e, quando esiste, dalla vena giugulare interna; raggiunge dorso-lateralmente la faringe dove fornisce, nel Cavallo e nel Maiale, le *aa. carotide esterna, occipitale e carotide interna*. Nel Bovino la carotide interna esiste soltanto nella vita fetale; alla nascita regredisce quasi completamente e rimane solo un breve tronco in comune con l'*a. occipitale*.

Oltre a numerosi rami muscolari, esofagei e tracheali, l'*a. carotide comune* fornisce l'*a. tiroidea caudale* (incostante nel Cavallo e nel Bovino, solo a sinistra nel Maiale) e l'*a. tiroidea craniale*, da cui derivano rami destinati alla laringe e alla faringe, in particolare l'*a. laringea craniale* e l'*a. faringea ascendente*.

### Arteria carotide esterna (Figure 10.16, 10.17, 10.18)

Più lunga nel Cavallo e nel Maiale che nel Bovino, si impegna sotto l'origine del muscolo digastrico, dove forma una curva a convessità rostrale a cui segue un'altra curva a convessità caudale per giungere a livello del collo della mandibola, dove termina con l'*a. temporale superficiale* e con l'*a. mascellare*, che ne rappresenta la diretta continuazione. Le collaterali della carotide esterna sono: 1) tronco linguofacciale; 2) ramo masseterino; 3) arteria auricolare caudale.

1) *Tronco linguofacciale* – È presente nel Cavallo e nel Bovino (nei piccoli Ruminanti l'*a. facciale manca*), mentre nel Maiale vi sono due arterie distinte, linguale e facciale. Nasce medialmente al ventre caudale del digastrico, segue il margine caudale del muscolo stiloioideo, dove emette l'*a. palatina ascendente* che si porta al palato molle (nel Bovino deriva dall'*a. occipitale*), e termina, in prossimità del piccolo corno dello ioide, con le arterie *linguale* e *facciale*. L'*a. linguale*, molto voluminosa nel Maiale, si ramifica nella lingua, che percorre con andamento sinuoso fino all'apice. L'*a. facciale* si dirige ventralmente e raggiunge il margine ventrale del muscolo pterigoideo mediale; a questo livello si associa alla vena facciale e, nel Cavallo, nel Bovino e nel Maiale, anche al dotto parotideo ponendosi, rispetto a questi ultimi, superficialmente. Con la vena e il dotto incrocia il margine ventrale del corpo della mandibola in corrispondenza della incisura vascolare e si porta dorsalmente seguendo il margine craniale del muscolo massetere; emette le *aa. labiali*, inferiore e superiore, e termina nel Cavallo con le *arterie angolare dell'occhio e laterale del naso*; quest'ultima nel Bovino è sostituita con l'*a. laterale rostrale del naso*. Nel Maiale l'*a. facciale* è esile e le sue ramificazioni terminali si esauriscono nel margine ventrale del muscolo massetere.

2) *R. masseterino* – Nel Cavallo e nel Bovino si stacca dalla carotide esterna a livello del margine craniale del muscolo stiloioideo e si porta in superficie passando tra il margine caudale della branca della mandibola e la ghiandola parotide; è destinato soprattutto al muscolo massetere. Nel Maiale è assente.

3) *A. auricolare caudale* – Nasce a livello dell'angolo stiloioideo e si porta in alto sotto la ghiandola parotide per raggiungere la base dell'auricola; le sue collaterali si distribuiscono ai muscoli adiacenti, al timpano e alla sua cavità. Termina con un ramo auricolare che fornisce, con variazioni a seconda della specie, i rami auricolari laterale, intermedio e mediale destinati all'auricola.

### Arteria temporale superficiale (Figure 10.16, 10.17, 10.18)

Dei due vasi terminali della carotide esterna è il più sottile; nel Cavallo si distribuisce in particolare alla regione del muscolo temporale ed emette il *r. articolare temporo-mandibolare*. Nel Bovino si estende alla regione frontale e fornisce l'*a.*

## 10. Apparato circolatorio

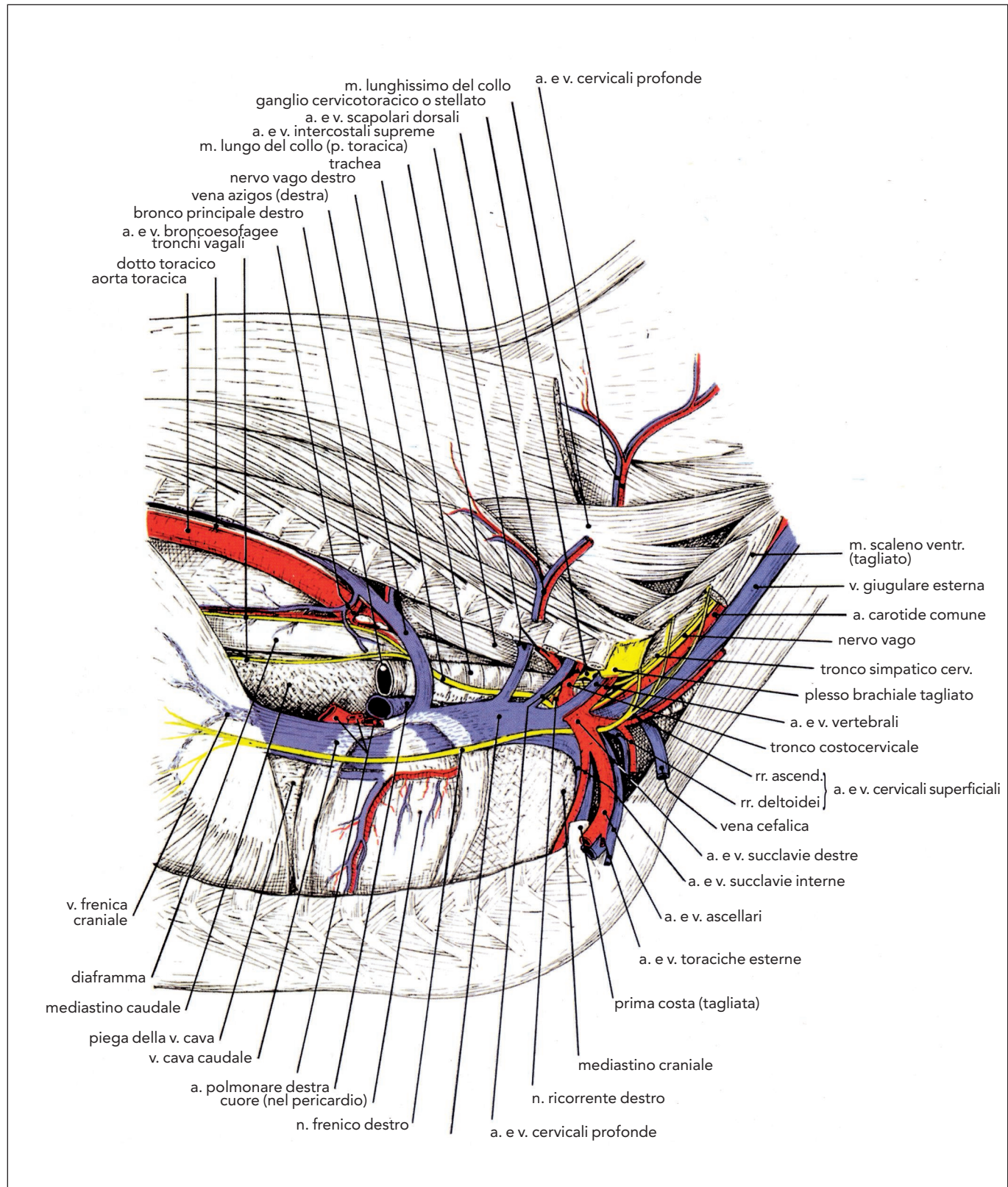
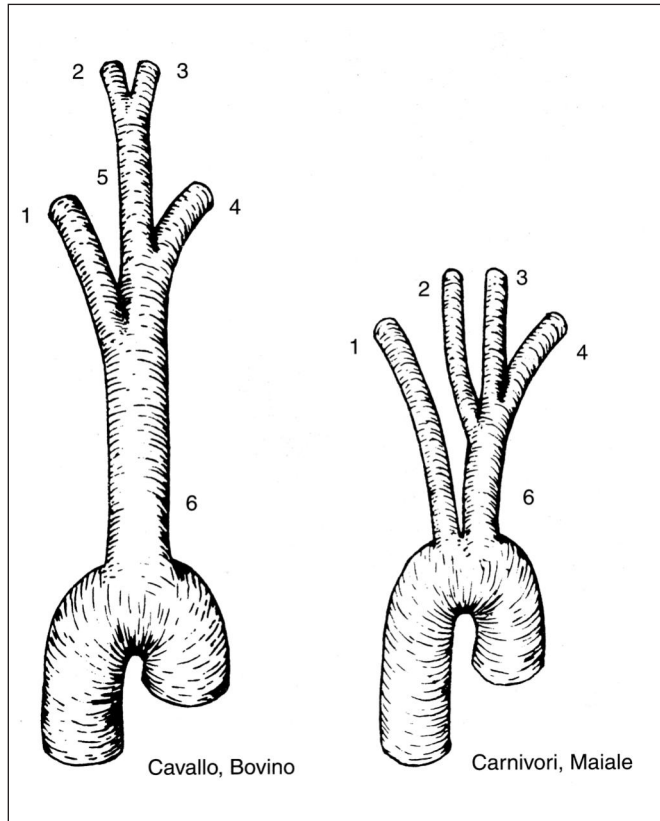


Figura 10.13 - Vena cava craniale e mediastino di Cavallo (faccia destra). (R. Barone).



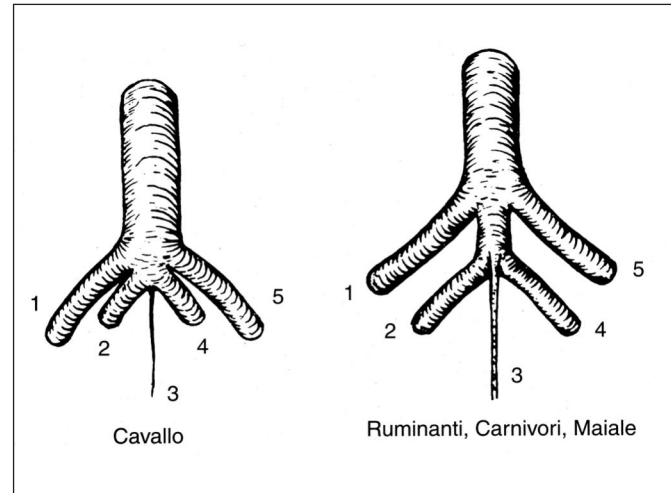
**Figura 10.14** - Arco dell'aorta. 1, succlavia sinistra; 2, a. carotide comune sinistra; 3, a. carotide comune destra; 4, a. succlavia destra; 5, tronco bicarotico; 6, tronco brachiocefalico. (R. Barone).

*cornuale*. La sua collaterale più importante è l'*a. trasversa della faccia*, che si porta cranialmente sulla superficie del muscolo massetere al quale si distribuisce; è particolarmente robusta e lunga nei piccoli Ruminanti nei quali termina con le *aa. labiali*, superiore e inferiore. L'*a. trasversa della faccia*, inoltre, nel Bovino e nel Maiale fornisce il r. articolare temporo-mandibolare.

### Arteria mascellare (Figure 10.17, 10.18)

È un grosso vaso che rappresenta la diretta continuazione della carotide esterna. Origina subito dopo l'*a. temporale superficiale* e con direzione rostrale passa medialmente al collo della mandibola; forma poi due curve, molto accentuate nel Cavallo, la prima a convessità rostrale e la seconda a convessità caudale, e raggiunge il corpo dello sfenoide. Prosegue poi verso la fossa pterigopalatina, nel Cavallo percorrendo il canale alare, nel Bovino e nel Maiale, in assenza del canale, costeggiando lateralmente lo sfenoide; a questo livello termina biforcandosi nell'*a. infraorbitale* e nell'*a. palatina discendente*. Le sue collaterali sono:

1) *A. alveolare inferiore* – Si dirige rostroventralmente per rag-



**Figura 10.15** - Divisioni terminali dell'aorta. 1, a. iliaca esterna sinistra; 2, a. iliaca interna sinistra; 3, a. sacrale mediana; 4, a. iliaca interna destra; 5, a. iliaca esterna destra. (R. Barone).

giungere il foro mandibolare e percorre il canale omonimo fornendo i *rami dentali* e l'*a. mentale*.

2) *A. timpanica rostrale* – È un vaso esile che segue la corda del timpano ed entra nella cavità dell'orecchio medio distribuendosi, tra l'altro, alla membrana del timpano; manca nel Bovino e nel Maiale.

3) *A. meningea media* – Nel Bovino nasce dall'*a. occipitale*. Penetra nella cavità cranica attraverso il foro spinoso (Cavallo, Maiale) o il foro giugulare (Bovino) concorrendo alla vascolarizzazione delle meningi; nel Maiale partecipa alla formazione della rete mirabile epidurale rostrale.

4) *A. temporale profonda* – Si distingue in caudale e rostrale a seconda che nasca prima o dopo l'osso sfenoide; si distribuisce soprattutto al muscolo temporale. Nel Maiale e nel Bovino la caudale fornisce l'*a. masseterica*.

5) *A. oftalmica esterna* – Nel Cavallo nasce all'interno del canale alare. Compie un percorso relativamente lungo nella cavità orbitale fornendo rami al bulbo oculare e ai suoi annessi; dapprima si insinua tra i muscoli retti dorsale e laterale, poi decorre dorsalmente al muscolo retrattore del bulbo e raggiunge infine la parte mediale dell'orbita, dove riceve un'anastomosi dall'*a. oftalmica interna*, e si continua con l'*a. etmoidale esterna*. Quest'ultima si porta, attraverso il foro etmoidale, nella fossa etmoidale dove riceve l'*a. etmoidale interna* e fornisce rami meningei, cerebrali e, nel Cavallo e nel Maiale, olfattivi che attraversano la lamina cribrosa e si distribuiscono alla mucosa del labirinto etmoidale e della base del cornetto dorsale. Nel Bovino l'*a. oftalmica esterna* si risolve sul fondo dell'orbita nella *rete mirabile oftalmica* dalla quale nasce poi l'*a. etmoidale esterna*.

6) *Rr. per la rete mirabile epidurale rostrale* – Sono presenti soltanto nel Bovino; nascono lateralmente al corpo dello sfenoide, rispetto al quale uno è caudale e si impegna nel foro ovale,

## 10. Apparato circolatorio

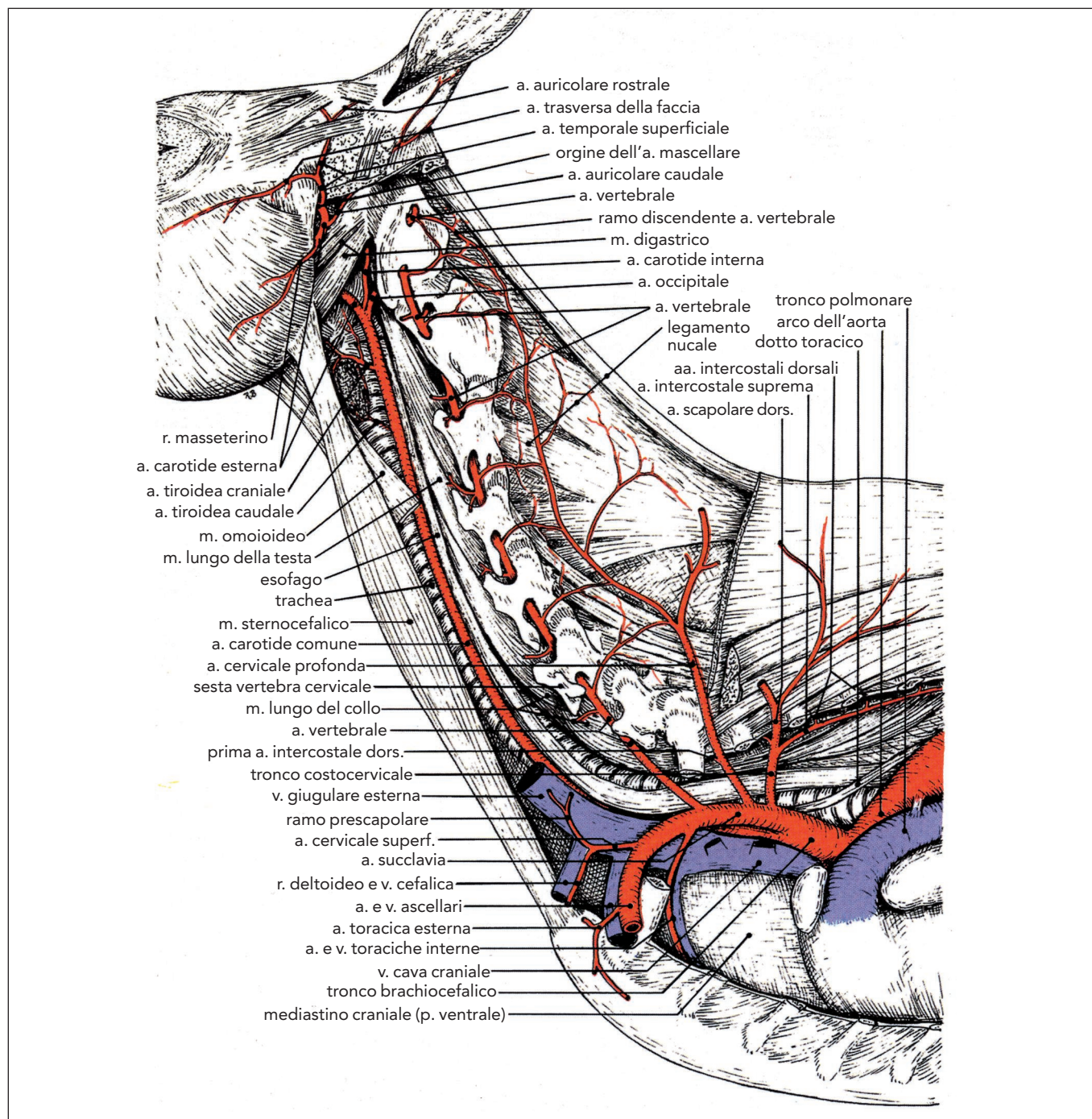


Figura 10.16 - Tronco brachiocefalico e arterie profonde del collo di Cavallo. Veduta laterale sinistra. (R. Barone).

altri sono rostrali ed entrano in cavità cranica attraverso il foro orbitorotondo. Tutti partecipano alla formazione della rete mirabile cerebrale (vedi pag. 412).

7) *A. buccale* – Nasce dalla faccia ventrale dell'*a. mascellare* e si distribuisce in generale alla regione della guancia.

8) *A. malare* – Concorre alla vascularizzazione degli annessi del bulbo oculare e si distribuisce alla regione omonima; nel Cavallo nasce dall'*a. infraorbitale*. È soprattutto sviluppata nel Bovino e nel Maiale nei quali fornisce l'*a. dorsale del naso*; nel Bovino dà origine anche alle *aa. laterale caudale*

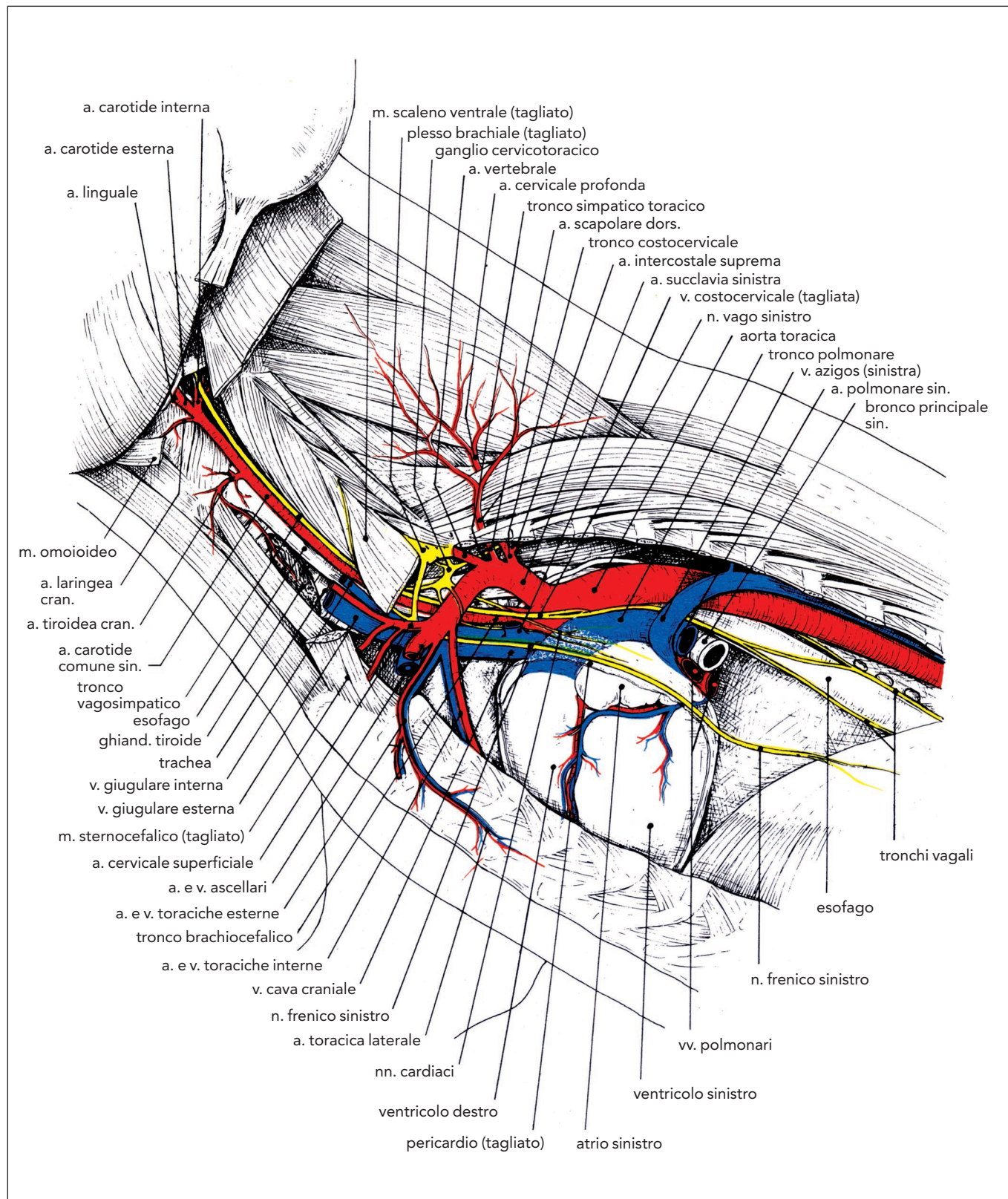
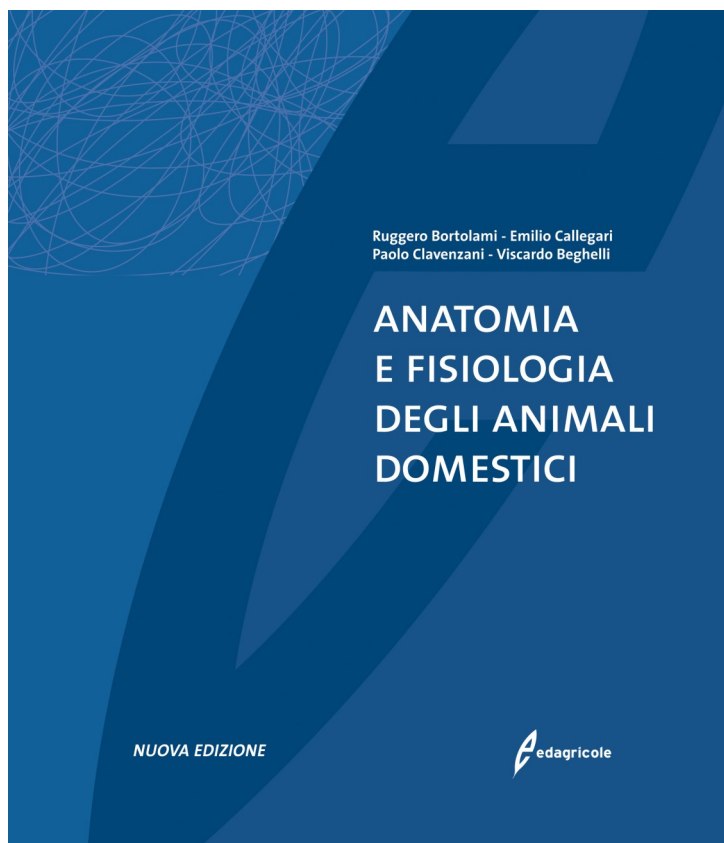


Figura 10.17 - Vasi del mediastino e del collo di Maiale. (R. Barone).



**Clicca QUI per ACQUISTARE  
il libro ONLINE**

**Clicca QUI per scoprire tutti i  
LIBRI del catalogo EDAGRICOLE**

**Clicca QUI per avere maggiori  
INFORMAZIONI**