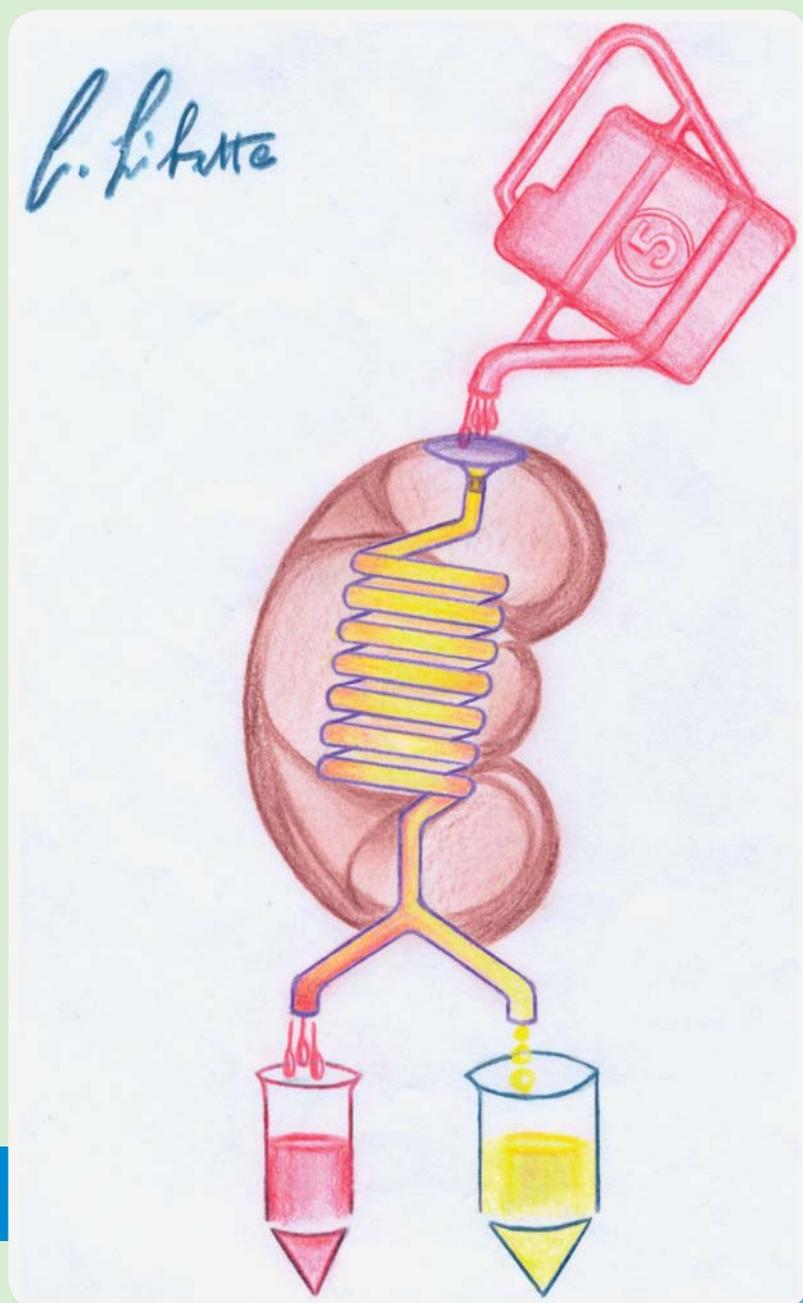


Carmelo Libetta

Vincenzo Sepe

# MALATTIE RENALI

NEFROLOGIA SCHEMATICA



**PICCIN**

Opera coperta dal diritto d'autore – tutti i diritti sono riservati.

Questo testo contiene materiale, testi ed immagini, coperto da copyright e non può essere copiato, riprodotto, distribuito, trasferito, noleggiato, licenziato o trasmesso in pubblico, venduto, prestato a terzi, in tutto o in parte, o utilizzato in alcun altro modo o altrimenti diffuso, se non previa espressa autorizzazione dell'editore. Qualsiasi distribuzione o fruizione non autorizzata del presente testo, così come l'alterazione delle informazioni elettroniche, costituisce una violazione dei diritti dell'editore e dell'autore e sarà sanzionata civilmente e penalmente secondo quanto previsto dalla L. 633/1941 e ss.mm.

#### Avvertenza

Poiché le scienze mediche sono in continua evoluzione, l'Editore non si assume alcuna responsabilità per qualsiasi lesione e/o danno dovesse venire arrecato a persone o beni per negligenza o altro, oppure uso od operazioni di qualsiasi metodo, prodotto, istruzione o idea contenuti in questo libro.

L'Editore raccomanda soprattutto la verifica autonoma delle diagnosi e del dosaggio dei medicinali, attenendosi alle istruzioni per l'uso e controindicazioni contenute nei foglietti illustrativi.

ISBN 978-88-299-2907-8

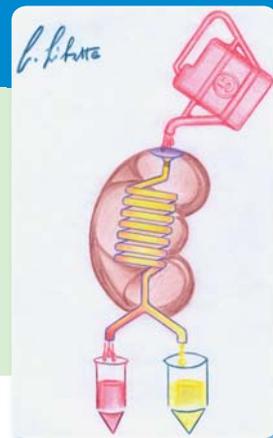
Stampato in Italia

*Alla mia mamma Loreta  
e ai miei figli Loretachiara e Carlo Alberto  
C.L.*

*A mia madre Franca e a mia moglie Giuliana  
V.S.*



# PRESENTAZIONE



Conosco Carmelo Libetta e Vincenzo Sepe da quando erano studenti di Medicina e ho condiviso con loro un lungo periodo di collaborazione scientifica, didattica e professionale. Si tratta di due medici che hanno maturato un'esperienza diretta, sul campo, in tutti i settori in cui si articola la Nefrologia, una disciplina specialistica molto complessa che include competenze di tipo internistico generale, come il bilancio dei liquidi e dei sali del corpo e aspetti esclusivi come la dialisi e il trapianto. Questa familiarità con la pratica clinica si percepisce nella qualità principale dell'opera che consiste in una non comune capacità di identificare gli aspetti fondamentali, per così dire strutturali, delle malattie renali, senza rinunciare peraltro a una esaustiva definizione nosografica. Perciò questo testo sarà apprezzato non solo dagli studenti di Medicina, che potranno trovarvi chiaramente tracciato il percorso di apprendimento adatto al loro momento formativo, ma anche da specializzandi di Nefrologia e specialisti di altre discipline. E, anche se il proposito del libro non è quello di costituire la base per sofisticate discussioni critiche relative a "fronti caldi" della ricerca in Nefrologia, sono certo che anche gli specialisti della disciplina potranno imparare dalla sua consultazione qualcosa di nuovo.

Mi resta da aggiungere l'impressione positiva, rilassante che si riceve dalla chiarezza della scrittura e dalla naturalezza con cui è disegnato lo sviluppo della materia.

Infine, non si deve sottovalutare la valenza didattica della iconografia che fisserà nella memoria le "cose essenziali" attraverso il divertimento dei simpatici e originali cartoons, dovuti al talento figurativo di Carmelo Libetta.

*Antonio Dal Canton*

*Già Professore Ordinario di Nefrologia,*

*Dipartimento di Medicina Interna e*

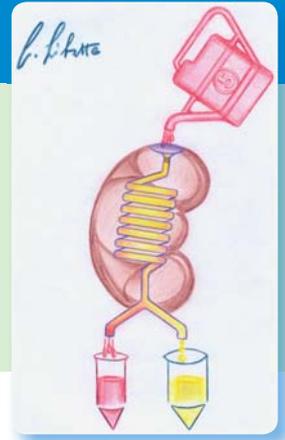
*Terapia Medica, Università di Pavia*

*Direttore dell'Unità Complessa di Nefrologia,*

*Dialisi e Trapianto, Policlinico San Matteo, Pavia*



# PREFAZIONE



*“Indubbiamente insegnare è compito arduo e un buon docente deve saper rendere facile ciò che appare difficile”* era il pensiero di Vittorio E. Andreucci, docente di notevole spessore, che ha reso comprensibili a generazioni di nefrologi, argomenti ostici della Nefrologia come i processi tubulari di riassorbimento e concentrazione midollare dei soluti, i meccanismi del danno acuto pre-renale, la morfologia delle patologie glomerulari.

La convinzione di non abbandonare un percorso ben tracciato e l'amore per la Nefrologia ci ha incoraggiati nella stesura di questo volume. È stata poi la passione per la didattica e per il trasferimento della conoscenza acquisita negli anni, che ci ha consentito di portare a termine la scrittura del libro.

Nel panorama dei testi dedicati alla Nefrologia, la nostra monografia ha alcune caratteristiche peculiari, che vanno dalla completezza degli argomenti trattati alla concretezza espositiva. Un aspetto impegnativo della scrittura è stato il tentativo di armonizzare la clinica delle patologie nefrologiche con la fisiopatologia, in considerazione della complessità della fisiologia renale.

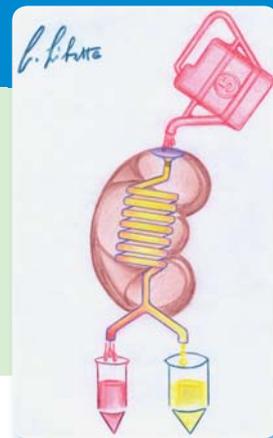
Il sottotitolo *Nefrologia Schematica* è invece riferito all'impegno speso nel sintetizzare la complessità degli argomenti con tabelle, diagrammi di flusso e figure. Un aspetto innovativo è rappresentato dalle tavole disegnate *ad hoc*, finalizzate alla visualizzazione sintetica e schematica degli argomenti trattati nel testo. Tutto ciò per rendere più agevole l'apprendimento, evitando uno studio sterile e fine a se stesso.

Riteniamo che i contenuti trattati in *Malattie Renali* possano essere di valido ausilio non solo agli studenti del corso di Laurea in Medicina e Chirurgia, ma anche ai colleghi che frequentano i corsi di studio delle Scuole di Specializzazione in Nefrologia. Inoltre, è nostra aspirazione persuadere colleghi che esercitano la Medicina Generale o specializzazioni di natura internistica alla lettura di alcune sezioni relative alla fisiologia, bilancio idro-elettrolitico, glomerulonefriti, emodialisi e trapianto di rene, non sempre trattati esaustivamente nei rispettivi testi specialistici.

Ci auguriamo che *Malattie Renali* possa essere utile ai colleghi che lo leggeranno e consenta ai più giovani, anche grazie agli approfondimenti delle nozioni nefrologiche, di trarne vantaggio nella crescita professionale.

*Carmelo Libetta, Vincenzo Sepe*

# AUTORI



## Salvatore Badalamenti

*Responsabile, Unità Operativa di Nefrologia e Dialisi;  
Humanitas Research Hospital, Rozzano (MI).*

## Marilena Gregorini

*Ricercatore di Nefrologia, Cattedra di Nefrologia,  
Dipartimento di Medicina Interna e Terapia Medica, Università di Pavia.  
Unità Operativa Complessa di Nefrologia e Dialisi, Trapianto;  
Fondazione I.R.C.C.S. Policlinico San Matteo, Pavia.*

## Alfredo La Fianza

*Dirigente Medico, Istituto di Radiologia;  
Fondazione I.R.C.C.S. Policlinico San Matteo, Pavia.*

## Carmelo Libetta

*Professore Associato di Nefrologia, Direttore della Scuola di Specializzazione  
in Nefrologia; Cattedra di Nefrologia, Dipartimento di Medicina Interna  
e Terapia Medica, Università di Pavia.  
Unità Operativa Complessa di Nefrologia e Dialisi, Trapianto;  
Fondazione I.R.C.C.S. Policlinico San Matteo, Pavia.*

## Teresa Rampino

*Direttore f.f., Unità Operativa Complessa di Nefrologia e Dialisi, Trapianto;  
Fondazione I.R.C.C.S. Policlinico San Matteo, Pavia.*

## Vincenzo Sepe

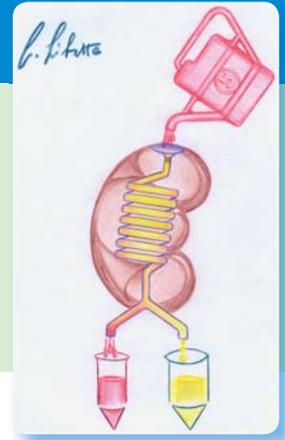
*Dirigente Medico, Unità Operativa Complessa di Nefrologia e Dialisi, Trapianto;  
Fondazione I.R.C.C.S. Policlinico San Matteo, Pavia.*

## Manuela Zucchi

*Dirigente Medico, Struttura Complessa di Nefrologia e Dialisi;  
Ospedale Civile di Voghera (PV).*

Si ringraziano la Dott.ssa Roberta Catania e il Dott. Leonardo Spatola per la gentile collaborazione.

# INDICE GENERALE



## Capitolo 1

### ANATOMIA DEL RENE . . . . . 1

*Carmelo Libetta, Vincenzo Sepe*

<b>1.1 Macroscopica . . . . .</b>	<b>1</b>
1.1.1 Posizione, dimensioni, peso . . . . .	1
1.1.2 Surreni . . . . .	2
1.1.3 Vascolarizzazione . . . . .	3
1.1.4 Parenchima renale . . . . .	3
1.1.5 Pelvi renale e calici . . . . .	4
1.1.6 Innervazione e vasi linfatici . . . . .	4
<b>1.2 Microscopica . . . . .</b>	<b>4</b>
1.2.1 Nefrone . . . . .	4
1.2.2 Glomerulo . . . . .	5
1.2.3 Tubuli . . . . .	8
1.2.4 Innervazione simpatica . . . . .	11
1.2.5 Sistema linfatico . . . . .	11

## Capitolo 2

### FISIOLOGIA RENALE . . . . . 13

*Carmelo Libetta, Vincenzo Sepe*

<b>2.1 Flusso ematico e plasmatico renale . . . . .</b>	<b>13</b>
<b>2.2 Filtrazione glomerulare . . . . .</b>	<b>14</b>
2.2.1 Forze determinanti la filtrazione glomerulare . . . . .	14
2.2.2 Autoregolazione . . . . .	15
2.2.3 <i>Feedback</i> tubulo-glomerulare ed emodinamica glomerulare . . . . .	16
<b>2.3 Clearance renale . . . . .</b>	<b>18</b>
<b>2.4 Sistema renina-angiotensina-aldosterone . . . . .</b>	<b>18</b>
<b>2.5 Innervazione simpatica . . . . .</b>	<b>20</b>
2.5.1 Arteriole glomerulari . . . . .	20
2.5.2 Sistema renina-angiotensina-aldosterone . . . . .	20
<b>2.6 Riassorbimento tubulare . . . . .</b>	<b>20</b>
2.6.1 Trasporto paracellulare o giunzionale . . . . .	20
2.6.2 Trasporto cellulare . . . . .	21
<b>2.7 Riassorbimento capillare di soluti e H<sub>2</sub>O . . . . .</b>	<b>21</b>

<b>2.8 Trasporto massimo . . . . .</b>	<b>22</b>
<b>2.9 Secrezione tubulare . . . . .</b>	<b>22</b>
<b>2.10 Trasporto bidirezionale . . . . .</b>	<b>22</b>
<b>2.11 Escrezione tubulare di sostanze organiche . . . . .</b>	<b>23</b>
2.11.1 Riassorbimento di sostanze nutritive . . . . .	23
2.11.2 Secrezione . . . . .	23
<b>2.12 Filtrazione e riassorbimento tubulare di Na<sup>+</sup>, Cl<sup>-</sup>, H<sub>2</sub>O . . . . .</b>	<b>24</b>
2.12.1 Riassorbimento di Na <sup>+</sup> . . . . .	24
2.12.2 Riassorbimento di Cl <sup>-</sup> . . . . .	25
2.12.3 Riassorbimento di H <sub>2</sub> O . . . . .	25
<b>2.13 Trasporto di soluti nei singoli segmenti tubulari . . . . .</b>	<b>25</b>
2.13.1 Tubulo prossimale . . . . .	25
2.13.2 Ansa di Henle . . . . .	26
2.13.3 Tubulo distale e dotti collettori . . . . .	26
<b>2.14 Gradiente osmotico midollare . . . . .</b>	<b>26</b>
2.14.1 Meccanismo moltiplicatore controcorrente . . . . .	26
2.14.2 Il ruolo dell'urea nella concentrazione midollare dell'urina . . . . .	28
2.14.3 <i>Vasa recta</i> , scambiatori controcorrente . . . . .	28
<b>2.15 Regolazione del bilancio di Na<sup>+</sup> e H<sub>2</sub>O . . . . .</b>	<b>28</b>
2.15.1 Na <sup>+</sup> . . . . .	28
2.15.2 H <sub>2</sub> O . . . . .	30
<b>2.16 Regolazione del bilancio di K<sup>+</sup> . . . . .</b>	<b>33</b>
2.16.1 Omeostasi sistemica . . . . .	33
2.16.2 Omeostasi renale . . . . .	33
<b>2.17 Regolazione del bilancio di H<sup>+</sup> . . . . .</b>	<b>34</b>
2.17.1 Omeostasi sistemica . . . . .	34
2.17.2 Omeostasi renale . . . . .	35
<b>2.18 Bilancio Ca/P . . . . .</b>	<b>39</b>
2.18.1 Omeostasi sistemica del calcio . . . . .	39
2.18.2 Omeostasi renale del calcio . . . . .	39
2.18.3 Regolazione ormonale del bilancio Ca/P . . . . .	40



## Capitolo 3

### SEMEIOTICA RENALE . . . . . 41

*Carmelo Libetta, Vincenzo Sepe*

#### 3.1 Valutazione clinica dello stato volemico . 41

#### 3.2 Valutazione laboratoristica della funzione renale . . . . . 42

##### 3.2.1 Urea e BUN . . . . . 42

##### 3.2.2 Creatinina sierica e *clearance* della creatinina . . . . . 42

##### 3.2.3 Funzione tubulare . . . . . 43

##### 3.2.4 Sodiuria . . . . . 43

##### 3.2.5 Esame chimico-fisico dell'urina e del sedimento urinario . . . . . 44

#### 3.3 Urinocoltura . . . . . 49

#### 3.4 Biopsia renale . . . . . 49

##### 3.4.1 Indicazioni . . . . . 49

##### 3.4.2 Controindicazioni . . . . . 51

##### 3.4.3 Complicanze . . . . . 51

#### 3.5 Alterazioni della potassiemia . . . . . 51

##### 3.5.1 Fisiologia . . . . . 51

##### 3.5.2 Meccanismi di regolazione renale della potassiemia . . . . . 52

##### 3.5.3 Ipotassiemia . . . . . 52

##### 3.5.4 Iperpotassiemia . . . . . 54

#### 3.6 Alterazioni dell'equilibrio acido-base . . . 57

##### 3.6.1 Definizioni . . . . . 57

##### 3.6.2 Fisiopatologia . . . . . 58

##### 3.6.3 Acidosi metabolica . . . . . 59

##### 3.6.4 Acidosi respiratoria . . . . . 62

##### 3.6.5 Alcalosi metabolica . . . . . 63

##### 3.6.6 Alcalosi respiratoria . . . . . 64

##### 3.6.7 Alterazioni miste dell'equilibrio acido-base . . . . . 65

## Capitolo 4

### DIAGNOSTICA PER IMMAGINI IN NEFROLOGIA . . . . . 67

*Alfredo La Fianza, Manuela Zucchi, Roberta Catania*

#### 4.1 Ecografia in medicina . . . . . 67

##### 4.1.1 Principi fisici degli ultrasuoni . . . . . 68

##### 4.1.2 Ecografia *B-mode* . . . . . 69

##### 4.1.3 *Eco-color-Doppler* . . . . . 69

##### 4.1.4 Mezzi di contrasto ecografici . . . . . 70

##### 4.1.5 Indicazioni all'ecografia . . . . . 70

##### 4.1.6 Preparazione e svolgimento dell'esame ecografico . . . . . 72

#### 4.2 Ecografia renale . . . . . 72

##### 4.2.1 Introduzione . . . . . 72

##### 4.2.2 Anatomia ecografica del rene . . . . . 73

##### 4.2.3 Anatomia ecografica delle vie urinarie . . 73

##### 4.2.4 Anatomia ecografica delle patologie renali . . . . . 74

#### 4.3 Tomografia computerizzata . . . . . 81

#### 4.4 Risonanza magnetica nucleare . . . . . 81

#### 4.5 Mezzi di contrasto . . . . . 82

##### 4.5.1 Reazioni generali . . . . . 83

##### 4.5.2 Complicanze renali . . . . . 84

#### 4.6 Anatomia radiologica normale e del rene trapiantato . . . . . 86

#### 4.7 Litiasi renale . . . . . 90

#### 4.8 Pielonefriti . . . . . 92

##### 4.8.1 Pielonefrite acuta . . . . . 93

##### 4.8.2 Ascesso renale . . . . . 93

##### 4.8.3 Pielonefrite cronica . . . . . 93

##### 4.8.4 Pielonefrite xantogranulomatosa . . . . 94

##### 4.8.5 Tubercolosi . . . . . 94

## Capitolo 5

### VOLUME EXTRACELLULARE E BILANCIO DEL SODIO . . . . . 95

*Carmelo Libetta, Vincenzo Sepe*

#### 5.1 Volume extracellulare . . . . . 95

#### 5.2 Iposodiemia . . . . . 97

##### 5.2.1 Iposodiemia e osmolalità . . . . . 98

##### 5.2.2 Pseudo-iposodiemia (iposodiemia isoosmolare) . . . . . 99

##### 5.2.3 Iposodiemia iperosmolare . . . . . 99

##### 5.2.4 Iposodiemia vera ipovolemica . . . . . 100

##### 5.2.5 Iposodiemia vera ipervolemica . . . . . 100

##### 5.2.6 Iposodiemia vera normovolemica . . . 101

##### 5.2.7 *Reset Osmostat* . . . . . 103

##### 5.2.8 Trattamento dell'iposodiemia . . . . . 103

#### 5.3 Ipersodiemia . . . . . 104

##### 5.3.1 Ipersodiemia ipovolemica . . . . . 105

##### 5.3.2 Ipersodiemia euolemica . . . . . 106

##### 5.3.3 Ipersodiemia ipervolemica . . . . . 109

##### 5.3.4 Trattamento dell'ipersodiemia . . . . . 109

## Capitolo 6

### LE SINDROMI NEFRITICA E NEFROSICA . . . . . 111

*Carmelo Libetta, Vincenzo Sepe*

#### 6.1 La sindrome nefritica . . . . . 111

##### 6.1.1 Presentazione clinica . . . . . 111

##### 6.1.2 Indagini di laboratorio . . . . . 112

##### 6.1.3 Diagnosi . . . . . 112

##### 6.1.4 Prognosi . . . . . 113

##### 6.1.5 Terapia . . . . . 114

#### 6.2 La sindrome nefrosica . . . . . 114

##### 6.2.1 Fisiopatologia . . . . . 114

##### 6.2.2 Clinica . . . . . 117



6.2.3	Indagini di laboratorio . . . . .	117
6.2.4	Diagnosi e terapia . . . . .	117

## Capitolo 7

### NEFROPATIE GLOMERULARI PRIMITIVE . . . . . 123

*Carmelo Libetta, Vincenzo Sepe*

<b>7.1</b>	<b>Introduzione . . . . .</b>	<b>123</b>
<b>7.2</b>	<b>Patogenesi . . . . .</b>	<b>123</b>
7.2.1	Il complemento . . . . .	123
7.2.2	La risposta immunitaria specifica . . . . .	124
<b>7.3</b>	<b>Esordio clinico e indagini di laboratorio . . . . .</b>	<b>127</b>
7.3.1	Istologia . . . . .	128
<b>7.4</b>	<b>Glomerulonefriti acute e rapidamente progressive . . . . .</b>	<b>129</b>
7.4.1	Glomerulonefrite acuta post-infettiva . . . . .	129
7.4.2	Nefropatia a depositi mesangiali di IgA (o malattia di Berger) . . . . .	130
7.4.3	Glomerulonefrite rapidamente progressiva . . . . .	130
<b>7.5</b>	<b>Glomerulonefriti primitive associate a sindrome nefrosica . . . . .</b>	<b>132</b>
7.5.1	Glomerulonefrite a lesioni minime . . . . .	132
7.5.2	Glomerulosclerosi focale segmentaria . . . . .	133
7.5.3	Glomerulonefrite membranosa . . . . .	133
7.5.4	Glomerulonefrite membrano-proliferativa . . . . .	134

## Capitolo 8

### NEFROPATIE GLOMERULARI SECONDARIE . . . . . 137

*Carmelo Libetta, Vincenzo Sepe*

<b>8.1</b>	<b>Nefropatia lupica . . . . .</b>	<b>137</b>
8.1.1	Presentazione clinica . . . . .	138
8.1.2	Trattamento e prognosi . . . . .	140
<b>8.2</b>	<b>Vasculiti renali . . . . .</b>	<b>141</b>
8.2.1	Granulomatosi di Wegener . . . . .	141
8.2.2	Poliarterite nodosa . . . . .	142
8.2.3	Poliangioite microscopica o micropoliarterite . . . . .	143
8.2.4	Porpora di Schönlein-Henoch . . . . .	143
<b>8.3</b>	<b>Microangiopatia trombotica . . . . .</b>	<b>144</b>
8.3.1	Presentazione clinica . . . . .	145
8.3.2	Coinvolgimento renale . . . . .	145
8.3.3	Trattamento e prognosi . . . . .	145
<b>8.4</b>	<b>Sclerosi sistemica progressiva o sclerodermia . . . . .</b>	<b>146</b>
8.4.1	Presentazione clinica . . . . .	146
8.4.2	Coinvolgimento renale . . . . .	146

8.4.3	Trattamento e prognosi . . . . .	146
<b>8.5</b>	<b>Mieloma multiplo . . . . .</b>	<b>147</b>
8.5.1	Presentazione clinica . . . . .	147
8.5.2	Coinvolgimento renale . . . . .	147
8.5.3	Trattamento e prognosi . . . . .	147
<b>8.6.</b>	<b>Amiloidosi . . . . .</b>	<b>148</b>
8.6.1	Presentazione clinica . . . . .	148
8.6.2	Coinvolgimento renale . . . . .	148
8.6.3	Trattamento e prognosi . . . . .	148

## Capitolo 9

### NEFROPATIA DIABETICA . . . . . 149

*Salvatore Badalamenti, Leonardo Spatola*

<b>9.1</b>	<b>Introduzione . . . . .</b>	<b>149</b>
<b>9.2</b>	<b>Definizione . . . . .</b>	<b>150</b>
<b>9.3</b>	<b>Eziopatogenesi . . . . .</b>	<b>150</b>
<b>9.4</b>	<b>Storia naturale e decorso clinico . . . . .</b>	<b>152</b>
9.4.1	Fase preclinica o di "iperfiltrazione" glomerulare . . . . .	152
9.4.2	Fase di nefropatia diabetica silente . . . . .	152
9.4.3	Fase di nefropatia diabetica incipiente o nefropatia diabetica iniziale . . . . .	154
9.4.4	Fase di nefropatia diabetica conclamata . . . . .	154
9.4.5	Fase di nefropatia diabetica terminale . . . . .	154
<b>9.5</b>	<b>Microalbuminuria e nefropatia diabetica . . . . .</b>	<b>154</b>
<b>9.6</b>	<b>Approccio al paziente diabetico con proteinuria e diagnostica differenziale . . . . .</b>	<b>155</b>
9.6.1	Biomarcatori di nefropatia diabetica . . . . .	155
<b>9.7</b>	<b>Prevenzione e principi di terapia . . . . .</b>	<b>156</b>

## Capitolo 10

### IPERTENSIONE ARTERIOSA . . . . . 157

*Carmelo Libetta, Vincenzo Sepe*

<b>10.1</b>	<b>Definizione e classificazione . . . . .</b>	<b>157</b>
<b>10.2</b>	<b>Misurazione della pressione arteriosa . . . . .</b>	<b>158</b>
<b>10.3</b>	<b>Teorie patogenetiche . . . . .</b>	<b>159</b>
<b>10.4</b>	<b>Fisiopatologia . . . . .</b>	<b>159</b>
10.4.1	Dieta . . . . .	159
10.4.2	Funzione renale . . . . .	160
10.4.3	Natriuresi pressoria . . . . .	160
10.4.4	Fattori di natura genetica . . . . .	160
10.4.5	Sistema renina-angiotensina-aldosterone . . . . .	161
10.4.6	Sistema nervoso simpatico . . . . .	162
10.4.7	Peptidi natriuretici . . . . .	162
10.4.8	Endotelio . . . . .	162
10.4.9	Ipertensione arteriosa e sistema immunitario . . . . .	163



<b>10.5 Presentazione clinica</b> . . . . .	<b>163</b>
10.5.1 Iperensione arteriosa e danni d'organo . . . . .	163
10.5.2 Danno microvascolare retinico . . . . .	164
<b>10.6 Monitoraggio ambulatoriale della pressione arteriosa</b> . . . . .	<b>164</b>
<b>10.7 Diagnosi</b> . . . . .	<b>165</b>
<b>10.8 Indagini ematochimiche</b> . . . . .	<b>167</b>
<b>10.9 Indagini radiologiche</b> . . . . .	<b>167</b>
<b>10.10 Terapia</b> . . . . .	<b>167</b>
10.10.1 Diuretici . . . . .	167
10.10.2 Alfa- e beta-bloccanti, simpaticolitici . . . . .	169
10.10.3 Farmaci che agiscono sul sistema renina-angiotensina-aldosterone . . . . .	170
10.10.4 Calcio-antagonisti . . . . .	172
10.10.5 Altri vasodilatatori . . . . .	172
<b>10.11 Forme secondarie di ipertensione arteriosa</b> . . . . .	<b>173</b>
10.11.1 Iperensione nefro-parenchimale . . . . .	173
10.11.2 Malattia reno-vascolare . . . . .	174
10.11.3 Iperensione nefro-vascolare . . . . .	174
10.11.4 Nefropatia ischemica . . . . .	175
10.11.5 Indagini diagnostiche . . . . .	176
10.11.6 Terapia medica . . . . .	178
10.11.7 Feocromocitoma . . . . .	179
10.11.8 Iperaldosteronismo primario . . . . .	180
10.11.9 Altre cause di ipertensione arteriosa secondaria . . . . .	182

## Capitolo 11

### RENE E GRAVIDANZA . . . . . 183

*Marilena Gregorini, Teresa Rampino*

<b>11.1 Introduzione</b> . . . . .	<b>183</b>
<b>11.2 Modificazioni anatomiche del rene e delle vie urinarie in gravidanza</b> . . . . .	<b>184</b>
<b>11.3 Effetti della gravidanza sull'emodinamica</b> . . . . .	<b>184</b>
<b>11.4 Variazioni e calcolo del filtrato glomerulare</b> . . . . .	<b>186</b>
<b>11.5 Infezioni delle vie urinarie in gravidanza</b> . . . . .	<b>187</b>
11.5.1 Fattori predisponenti . . . . .	187
11.5.2 Diagnosi e trattamento . . . . .	188
<b>11.6 Gravidanza e calcolosi renale</b> . . . . .	<b>189</b>
<b>11.7 Gravidanza e nefropatia diabetica</b> . . . . .	<b>189</b>
<b>11.8 Gravidanza e nefrite lupica</b> . . . . .	<b>190</b>
<b>11.9 Gravidanza e trapianto renale</b> . . . . .	<b>190</b>
11.9.1 Clinica . . . . .	190
11.9.2 Terapia immunosoppressiva . . . . .	191
<b>11.10 Gravidanza e danno renale acuto</b> . . . . .	<b>191</b>
<b>11.11 Iperensione in gravidanza e preeclampsia</b> . . . . .	<b>192</b>

11.11.1 Patogenesi della preeclampsia . . . . .	192
11.11.2 Clinica . . . . .	192
11.11.3 Terapia . . . . .	195

## Capitolo 12

### NEFROPATIE EREDITARIE . . . . . 197

*Carmelo Libetta, Vincenzo Sepe*

<b>12.1 Malattie cistiche renali</b> . . . . .	<b>197</b>
12.1.1 Malattia renale policistica autosomica dominante . . . . .	198
12.1.2 Rene a spugna midollare . . . . .	201
12.1.3 Malattia renale cistica midollare . . . . .	201
<b>12.2 Malattia di von Hippel-Lindau</b> . . . . .	<b>201</b>
<b>12.3 Sclerosi tuberosa</b> . . . . .	<b>202</b>
<b>12.4 Sindrome di Alport</b> . . . . .	<b>202</b>
<b>12.5 Malattia di Anderson-Fabry</b> . . . . .	<b>202</b>
<b>12.6 Nefropatia a membrane basali sottili</b> . . . . .	<b>203</b>
<b>12.7 Sindrome <i>nail-patella</i></b> . . . . .	<b>203</b>
<b>12.8 Cistinosi</b> . . . . .	<b>203</b>
<b>12.9 Sindrome nefrosica congenita</b> . . . . .	<b>203</b>

## Capitolo 13

### CALCOLOSI URINARIA . . . . . 205

*Carmelo Libetta, Vincenzo Sepe*

<b>13.1 Introduzione</b> . . . . .	<b>205</b>
<b>13.2 Epidemiologia</b> . . . . .	<b>205</b>
<b>13.3 Fisiopatologia</b> . . . . .	<b>206</b>
13.3.1 Ipercalciuria . . . . .	206
13.3.2 Iperossaluria . . . . .	207
13.3.3 Iperuricurica . . . . .	207
13.3.4 Citraturia . . . . .	207
13.3.5 Infezioni delle vie urinarie . . . . .	207
<b>13.4 Natura chimica dei calcoli</b> . . . . .	<b>207</b>
<b>13.5 Presentazione clinica</b> . . . . .	<b>207</b>
<b>13.6 Diagnosi</b> . . . . .	<b>208</b>
<b>13.7 Trattamento</b> . . . . .	<b>209</b>

## Capitolo 14

### INFEZIONI DELLE VIE URINARIE . . . . . 211

*Carmelo Libetta, Vincenzo Sepe*

<b>14.1 Epidemiologia</b> . . . . .	<b>211</b>
<b>14.2 Patogenesi</b> . . . . .	<b>211</b>
<b>14.3 Presentazione clinica e diagnosi</b> . . . . .	<b>212</b>
14.3.1 Infezioni delle basse vie urinarie (cistiti) . . . . .	212
14.3.2 Infezioni delle alte vie urinarie (pielonefriti) . . . . .	212
14.3.3 Condizioni cliniche associate alle infezioni delle vie urinarie . . . . .	215



## Capitolo 15

### DANNO RENALE ACUTO . . . . . 219

*Carmelo Libetta, Vincenzo Sepe*

<b>15.1 Classificazione del danno renale acuto . . . . .</b>	<b>219</b>
<b>15.2 AKI pre-renale o funzionale . . . . .</b>	<b>221</b>
15.2.1 Fisiopatologia dell'AKI pre-renale . . . . .	221
15.2.2 Evoluzione dell'AKI pre-renale . . . . .	225
<b>15.3 AKI renale o organico . . . . .</b>	<b>225</b>
15.3.1 Necrosi tubulare acuta . . . . .	226
15.3.2 Danno glomerulare acuto . . . . .	231
15.3.3 Nefrite tubulo-interstiziale acuta . . . . .	232
<b>15.4 AKI post-renale o ostruttivo . . . . .</b>	<b>232</b>
<b>15.5. Diagnosi di AKI . . . . .</b>	<b>233</b>
15.5.1 Anamnesi . . . . .	234
15.5.2 Esame obiettivo . . . . .	235
15.5.3 Laboratorio . . . . .	235
15.5.4 Diagnostica strumentale . . . . .	238
<b>15.6 Trattamento . . . . .</b>	<b>239</b>
15.6.1 AKI pre-renale . . . . .	239
15.6.2 AKI renale . . . . .	239
15.6.3 AKI post-renale . . . . .	240
15.6.4 Terapia renale sostitutiva . . . . .	240
15.6.5 Terapia nutrizionale in corso di AKI . . . . .	241
<b>15.7 Prevenzione . . . . .</b>	<b>241</b>
<b>15.8 Prognosi . . . . .</b>	<b>242</b>

## Capitolo 16

### MALATTIA RENALE CRONICA . . . . . 243

*Carmelo Libetta, Vincenzo Sepe*

<b>16.1 Introduzione . . . . .</b>	<b>243</b>
<b>16.2 Presentazione clinica . . . . .</b>	<b>245</b>
16.2.1 Sindrome uremica . . . . .	245
16.2.2 Disturbi del bilancio idroelettrolitico . . . . .	246
16.2.3 Metabolismo calcio-fosforo e iperparatiroidismo secondario . . . . .	247
16.2.4 Anemia . . . . .	249
16.2.5 Diatesi emorragica . . . . .	251
16.2.6 Patologie del sistema cardiovascolare . . . . .	251
16.2.7 Altro . . . . .	252
<b>16.3 Progressione della malattia renale cronica . . . . .</b>	<b>252</b>
16.3.1 Iperfiltrazione glomerulare . . . . .	252
16.3.2 Fibrosi tubulo-interstiziale . . . . .	252
16.3.3 Fattori di rischio . . . . .	252
<b>16.4 Terapia conservativa . . . . .</b>	<b>254</b>
16.4.1 Trattamento dell'ipertensione arteriosa . . . . .	254
16.4.2 Trattamento dell'iperparatiroidismo secondario . . . . .	254

16.4.3 Trattamento dell'acidosi metabolica . . . . .	256
16.4.4 Trattamento dell'anemia . . . . .	256
16.4.5 La dieta nella MRC . . . . .	257

## Capitolo 17

### EMODIALISI . . . . . 261

*Carmelo Libetta, Vincenzo Sepe*

<b>17.1 Cenni storici . . . . .</b>	<b>261</b>
<b>17.2 Quando iniziare la terapia sostitutiva dialitica? . . . . .</b>	<b>262</b>
<b>17.3 Aspetti fisico-chimici della dialisi . . . . .</b>	<b>263</b>
17.3.1 Diffusione . . . . .	264
17.3.2 Convezione . . . . .	265
17.3.3 Osmosi . . . . .	266
<b>17.4 Dialisi . . . . .</b>	<b>267</b>
<b>17.5 Dialisi extracorporea intermittente . . . . .</b>	<b>267</b>
17.5.1 Dializzatore . . . . .	267
17.5.2 Apparecchio per dialisi . . . . .	271
17.5.3 Gli accessi vascolari . . . . .	273
17.5.4 Metodiche dialitiche extracorporee . . . . .	274
17.5.5 Complicanze della dialisi extracorporea . . . . .	276
17.5.6 Adeguatezza dialitica . . . . .	277
17.5.7 Patologie correlate al trattamento dialitico . . . . .	283
<b>17.6 Trattamenti extracorporei continui . . . . .</b>	<b>283</b>
17.6.1 Metodiche CRRT . . . . .	284
<b>17.7 La dialisi intracorporea (dialisi peritoneale) . . . . .</b>	<b>285</b>
17.7.1 Dializzatore (membrana peritoneale) . . . . .	287
17.7.2 Il liquido di dialisi . . . . .	287
17.7.3 Il catetere peritoneale . . . . .	289
17.7.4 Metodiche dialitiche intracorporee . . . . .	289
17.7.5 Fasi della dialisi peritoneale . . . . .	290
17.7.6 Complicanze della dialisi peritoneale . . . . .	291
17.7.7 PET ( <i>Peritoneal Equilibration Test</i> o <i>test di valutazione della permeabilità della membrana peritoneale</i> ) . . . . .	291

## Capitolo 18

### TRAPIANTO DI RENE . . . . . 293

*Marilena Gregorini, Teresa Rampino*

<b>18.1 Introduzione . . . . .</b>	<b>293</b>
<b>18.2 Cenni storici sul trapianto di rene . . . . .</b>	<b>294</b>
<b>18.3 Tipologia del trapianto . . . . .</b>	<b>295</b>
<b>18.4 Indicazioni e controindicazioni al trapianto . . . . .</b>	<b>296</b>
<b>18.5 Preparazione al trapianto renale . . . . .</b>	<b>297</b>
18.5.1 Lo studio del ricevente e l'iscrizione in lista attiva . . . . .	297



18.5.2	Dalla segnalazione di un potenziale donatore deceduto al prelievo d'organo . . . . .	297	18.8.3	Rituximab (anticorpo anti CD20) . . . . .	305
18.5.3	Istocompatibilità e processo di allocazione dell'organo . . . . .	299	18.8.4	Basiliximab . . . . .	305
<b>18.6</b>	<b>L'intervento chirurgico . . . . .</b>	<b>300</b>	18.8.5	Immunoglobuline G (somministrazione endovenosa ad alte dosi) . . . . .	305
<b>18.7</b>	<b>La terapia immunosoppressiva . . . . .</b>	<b>303</b>	<b>18.9</b>	<b>Complicanze del trapianto renale . . . . .</b>	<b>306</b>
18.7.1	Terapia di induzione . . . . .	303	18.9.1	Complicanze mediche . . . . .	306
18.7.2	Terapia di mantenimento . . . . .	303	18.9.2	Complicanze chirurgiche . . . . .	317
<b>18.8</b>	<b>Trattamento del rigetto acuto . . . . .</b>	<b>305</b>	<b>18.10</b>	<b>Follow-up del ricevente . . . . .</b>	<b>321</b>
18.8.1	OKT3 . . . . .	305	<i>Letture consigliate . . . . .</i>	<i>323</i>	
18.8.2	<i>Thymoglobuline (antithymocyte globulin ATG)</i> . . . . .	305	<i>Acronimi e abbreviazioni . . . . .</i>	<i>325</i>	
			<i>Indice analitico . . . . .</i>	<i>335</i>	