

3<sup>a</sup> EDIZIONE



# MATERIALI E TECNOLOGIE ODONTOSTOMATOLOGICHE



*a cura dei*

**Docenti di Materiali Dentari  
e Tecnologie Protetiche  
e di Laboratorio delle Università Italiane**

*Coordinamento*

**Giuseppe Spoto**



ARIESDUE

di  
urgica

di  
milia

# INDICE

## CAPITOLO 1 CONCETTI INTRODUTTIVI

1.1 Classificazione della materia	13
1.2 Stati di aggregazione della materia	14
1.3 Stati di equilibrio	15
1.4 Soluzioni	15
1.5 Sistemi colloidali	16
1.6 Adesione e adsorbimento	16
1.7 Coesione	16
1.8 Tensione superficiale e coefficiente di bagnabilità	16
1.9 Capillarità	17
1.10 Viscosità	17
1.11 Polimeri e polimerizzazione	17
1.12 Reazione di polimerizzazione	18

*Bibliografia* .....19

## CAPITOLO 2 ANATOMIA, FISILOGIA E PATOLOGIA DEI DENTI

2.1 Proprietà morfologiche, meccaniche e fisiologiche dei denti e dell'apparato stomatognatico	21
2.1.1 La struttura dei denti	21
2.1.2 Anatomia dell'apparato stomatognatico	21
2.1.3 Classificazione dei denti	22
2.1.3.1 Divisione in quadranti	22
2.1.4 La morfologia dei denti	24
2.1.4.1 Incisivi	24
2.1.4.2 Canini	24
2.1.4.3 Premolari	25
2.1.4.4 Molari	26
2.1.5 Proprietà fisiche e meccaniche dei denti	26
2.2 Cenni di biochimica e istologia dei tessuti dentali e del parodonto	28
2.2.1 Smalto	28
2.2.2 Dentina	28

2.2.3 Polpa e complesso pulpo-dentinale	29
2.2.4 Parodonto	29
2.2.4.1 Gengiva	29
2.2.4.2 Cemento	29
2.2.4.3 Legamento parodontale	29
2.2.4.4 Processo alveolare	30
2.3 Polpa e complesso pulpo-dentinale	30
2.3.1 Polpa del dente	30
2.3.2 Vascolarizzazione della polpa	31
2.3.3 Innervazione	31
2.3.4 Complesso pulpo-dentinale	31
2.3.4.1 Sviluppo del complesso pulpo-dentinale	31
2.3.5 Sensibilità pulpo-dentinale	32
2.3.6 Calcificazioni della polpa	33
2.3.7 Invecchiamento del complesso pulpo-dentinale	33
2.4 La saliva e la placca batterica	33
2.4.1 Saliva	33
2.4.2 Placca dentale	34

*Bibliografia* .....34

## CAPITOLO 3 CENNI DI GNATOLOGIA E FISILOGIA DELLA MASTICAZIONE

3.1 Funzioni del sistema masticatorio	37
3.1.1 Masticazione	37
3.1.2 Deglutizione	37
3.1.3 Altre funzioni	37
3.1.4 Parafunzioni	37
3.2 Rapporti intermassellari orizzontali	37
3.2.1 Normocclusione e malocclusioni	37
3.2.2 Occlusione centrica o massima intercuspidaçãoe	38
3.2.3 Relazione centrica	39
3.3 Rapporti intermassellari verticali	39
3.3.1 Dimensione verticale d'occlusione (DVO)	39
3.3.2 Dimensione verticale di riposo	39
3.3.3 Spazio libero interocclusale (freeway space)	39
3.4 Curve e piani occlusali o di compenso	40
3.5 Movimenti mandibolari	40
3.5.1 Protrusione	41
3.5.2 Laterotrusione	41
3.6 Tipi di occlusione funzionale	41
3.6.1 Occlusione mutualmente protetta	41
3.6.2 Occlusione bilanciata monolaterale, od occlusione con contatto di gruppo	41
3.6.3 Occlusione bilanciata bilateralmente	41
3.7 Movimenti condilari	41
3.7.1 Movimenti di laterotrusione	41
3.7.2 Movimento di apertura	41
3.7.3 Movimento di protrusione	41
3.8 Movimenti limite a livello dentale	42
3.8.1 Movimenti sul piano sagittale	42
3.8.2 Movimenti sul piano orizzontale	42
3.8.3 Movimenti sul piano frontale	43
3.9 Articolatori o simulatori di movimento	43
3.9.1 Occlusori	43
3.9.2 Articolatori a valori medi	44

3.9.3 Articolatori a valori semi-individuali .....	44
3.9.4 Articolatori a valori individuali .....	45

<i>Bibliografia</i> .....	45
---------------------------	----

## CAPITOLO 4 PROPRIETÀ DEI MATERIALI DENTARI

4.1 Significato e controllo delle proprietà dei materiali dentari .....	47
4.2 Proprietà meccaniche .....	47
4.2.1 Forza .....	47
4.2.2 Sforzo .....	47
4.2.2.1 Curva sforzo-deformazione .....	48
4.2.2.2 Tipi di sollecitazioni .....	49
4.2.2.3 Test e misurazione delle caratteristiche meccaniche dei materiali .....	50
4.2.3 Fatica .....	51
4.2.4 Caratteristiche meccaniche di superficie .....	52
4.3 Proprietà termiche .....	54
4.3.1 Coefficiente di espansione termica .....	54
4.3.2 Conducibilità termica .....	54
4.4 Proprietà ottiche .....	55
4.4.1 Caratteristiche della propagazione del fascio luminoso .....	55
4.4.2 Visione .....	56
4.5 Proprietà elettriche .....	57
4.5.1 Conducibilità e resistività elettrica .....	57
4.5.2 Costante dielettrica .....	57
4.5.3 Forza elettromotrice .....	57
4.6 Corrosione .....	57
4.6.1 Corrosione generalizzata .....	58
4.6.2 Corrosione localizzata .....	58
4.6.3 Corrosione selettiva .....	58
4.6.4 Corrosione nel cavo orale .....	58
4.6.4.1 Corrosione chimica .....	58
4.6.4.2 Corrosione elettrochimica .....	58
4.6.4.2 Corrosione biologica .....	59
4.7 Proprietà biologiche .....	59

<i>Bibliografia</i> .....	59
---------------------------	----

## CAPITOLO 5 RICERCA E ANALISI AL MICROSCOPIO

5.1 Concetti generali di microscopia .....	61
5.1.1 Microscopia ottica .....	61
5.1.2 Microscopia a scansione elettronica (SEM) .....	61
5.1.3 Microscopia a trasmissione elettronica (TEM) .....	61
5.1.4 Microscopia a scansione confocale laser (LSM) .....	62
5.2 Tecniche microscopiche per l'analisi dell'interfaccia di tessuti e materiali protesici .....	62
5.2.1 Sistema di taglio .....	62
5.2.2 Sistema di microabrasione .....	63

<i>Bibliografia</i> .....	63
---------------------------	----

## CAPITOLO 6 BIOCOMPATIBILITÀ DEI MATERIALI DENTARI

6.1 Introduzione .....	65
6.2 Risposta infiammatoria dei tessuti orali ad un insulto .....	67
6.3 Test di biocompatibilità (test iniziali, intermedi o secondari) .....	68
6.3.1 Test iniziali o di screening .....	70
6.3.1.1 Citotossicità: morfologia e vitalità di colture cellulari. ISO 10993-5 .....	70
6.3.1.2 Emotossicità .....	71
6.3.1.3 Genotossicità .....	71
6.3.1.4 Vantaggi e svantaggi dei test di citotossicità .....	72
6.3.2 Test secondari .....	73
6.3.2.1 Carcinogenicità .....	73
6.3.2.2 Test in vivo non funzionali (ISO 10993-6) .....	73
6.4 Test di indagine biologica raccomandati (acuta, sistemica, acuta per endovena, sensibilizzazione/irritazione) .....	74
6.4.1 Sensibilizzazione .....	74
6.4.2 Irritazione .....	74
6.5 Reazioni della polpa .....	74
6.6 Reazioni dei tessuti ai materiali dentari .....	74
6.7 Test di utilizzo su animali .....	75
6.8 Biocompatibilità di alcuni materiali dentari: stato dell'arte .....	75
6.8.1 Leghe e titanio .....	75
6.8.2 Amalgama .....	77
6.8.3 Resine composite .....	78

<i>Bibliografia</i> .....	79
---------------------------	----

## CAPITOLO 7 MATERIALI PER L'IGIENE ORALE DOMICILIARE E PROFESSIONALE

7.1 Prevenzione primaria, secondaria e terziaria .....	81
7.1.1 Fluoro .....	81
7.1.2 Dentifricio .....	85
7.1.3 Collutorio .....	85
7.1.4 Rivelatori di placca .....	86
7.1.5 Spazzolino .....	86
7.1.6 Filo interdentale e scovolino .....	87
7.1.7 Dolcificanti non zuccheri .....	88
7.1.8 I sigillanti .....	89
7.2 Curette e altri strumenti manuali per la rimozione del tartaro .....	91
7.3 Strumenti per l'igiene degli impianti dentali .....	94
7.4 Air-polishing .....	94
7.5 Scaler sonici e ultrasonici .....	95
7.5.1 Considerazioni cliniche .....	96
7.6 Trattamento dell'erosione dentaria .....	96
7.7 Trattamento dell'ipersensibilità dentinale .....	97
7.8 Il laser: strumento per l'igiene orale .....	97
7.8.1 Indicazioni terapeutiche in igiene orale .....	98
7.8.2 Considerazioni sulla liceità dell'utilizzo del laser da parte dell'igienista dentale .....	100

7.9	Valutazione dell'alitosi	101
7.10	Trattamento dell'alitosi	101
7.11	<b>Lo sbiancamento</b>	102
7.12	Il trattamento professionale	102
7.12.1	Detersione professionale delle superfici dentali	102
7.12.2	Lo sbiancamento professionale	102
7.12.2.1	Il perossido di idrogeno	103
7.12.2.2	Il perossido di carbamide	104
7.12.2.3	Gli effetti collaterali	104
7.12.2.4	Metodi per accelerare il processo di sbiancamento	104
7.13	Lo sbiancamento dei denti non vitali	105
7.14	Lo sbiancamento domiciliare	106
7.15	I trattamenti fai-da-te	106
7.15.1	Dentifrici sbiancanti	106
7.15.2	Collutori sbiancanti	107
7.15.3	Fili interdentali, spazzolini e gomme da masticare	107
7.15.4	Strisce sbiancanti (whitening strip)	107

<i>Bibliografia</i>	108
---------------------	-----

## CAPITOLO 8 MATERIALI PER LA TERAPIA ORTODONTICA

8.1	Introduzione	111
8.2	I bracket	111
8.3	Le bande	115
8.4	I fili	116
8.4.1	Proprietà di base dei materiali elastici	117
8.4.2	I materiali degli archi ortodontici	117
8.5	Dispositivi medici ortodontici: materiali e metodi di fabbricazione	123
8.6	Realizzazione step by step di un nuovo tubo linguale ad inserzione verticale: l'invenzione, la sperimentazione e la produzione	124
8.7	Workflow digitale in Ortodonzia	135

<i>Bibliografia</i>	138
---------------------	-----

## CAPITOLO 9 MATERIALI PER LA TERAPIA CONSERVATIVA

9.1	I cementi dentari e le loro numerose applicazioni	141
9.1.1	Cementi e materiali da sottofondo	141
9.1.1.1	Cementi per l'odontoiatria conservativa	141
9.1.1.2	Materiali protettivi di sottofondo	141
9.1.1.3	Cementi canalari	142
9.1.1.4	Cementi all'ossido di zinco e eugenolo (ZOE)	143
9.1.1.5	Cementi all'acido orto-etossibenzoico (EBA)	144
9.1.1.6	Cementi a base di acido fosforico	144
9.1.1.7	Cementi al fosfato di zinco	144
9.1.1.8	Cementi al silicato	144
9.1.1.9	Cementi a base di acidi polialchenoici	145

9.1.1.10	Cementi policarbossilati	145
9.1.1.11	Cementi vetroionomerici	145
9.1.1.12	Cementi vetroionomerici modificati con resina	146
9.1.1.13	Compomeri	147
9.1.1.14	Cementi a base resinosa	147

9.2	Amalgama	147
9.2.1	Introduzione	147
9.2.2	Metallurgia	148
9.2.2.1	Definizione di amalgama	148
9.2.2.2	Morfologia delle particelle	148
9.2.2.3	Stati di aggregazione (FASD) dei componenti dell'amalgama	149
9.2.2.4	Amalgamazione	149
9.2.2.5	Classificazioni	150
9.2.2.6	Proprietà fisiche e meccaniche	150
9.2.3	Tossicità dell'amalgama	151
9.2.3.1	Vie urinarie	152
9.2.3.2	Mucose	152
9.2.3.3	Sistema nervoso	152
9.2.4	Amalgami non contenenti mercurio	153
9.3	Materiali compositi	153
9.3.1	Introduzione	153
9.3.2	Composizione dei materiali compositi	153
9.3.2.1	Matrice polimerica	153
9.3.2.2	Catalizzatori e inibitori	155
9.3.2.3	Riempitivo inorganico	156
9.3.2.4	Agenti leganti	158
9.3.3	Proprietà dei compositi dentali	158
9.3.4	Considerazioni cliniche	158
9.3.5	Rifinitura, lucidatura e riparazione	159
9.3.6	Risultati clinici	159
9.3.7	Considerazioni finali e prospettive future	159
9.4	Sistemi adesivi smaltodentinali	160
9.4.1	Introduzione	160
9.4.2	Processo di adesione	160
9.4.2.1	Substrato smalto	161
9.4.2.2	Substrato dentina	162
9.4.3	I sistemi adesivi	162
9.4.4	Classificazione degli adesivi	165
9.4.5	Modalità cliniche di utilizzo dei sistemi adesivi	166
9.4.5.1	Etch-and-rinse	166
9.4.5.2	Etch-and-rinse 3-step	167
9.4.5.3	Etch-and-rinse 2-step	167
9.4.5.4	Self-etch o etch-and-dry	169
9.4.5.5	Self-etch o etch-and-dry 2-step	171
9.4.5.6	Self-etch o etch-and-dry 1-step	171
9.4.6	I valori di adesione	172
9.4.7	Fallimento del legame adesivo	173

<i>Bibliografia</i>	175
---------------------	-----

## CAPITOLO 10 MATERIALI PER LA TERAPIA CANALARE E LA RICOSTRUZIONE POST-ENDODONTICA

10.1	Materiali usati nella preparazione del canale radicolare	179
10.1.1	Diga di gomma	179

10.1.2	Sostanze per la disinfezione del campo operatorio	179
10.1.3	Strumenti per la preparazione della cavità d'accesso	179
10.1.4	Strumenti per l'alesaggio dei canali radicolari	180
10.1.4.1	Strumenti in acciaio	181
10.1.4.2	Strumenti in Ni-Ti	183
10.1.4.3	Ultrasuoni nell'alesaggio canalare	186
10.2	Materiali usati nella detersione e disinfezione dei canali radicolari	186
10.2.1	Irriganti canalari	186
10.2.1.1	Principali irriganti canalari	187
10.3	Sostanze utilizzate nelle medicazioni	189
10.4	Materiali per l'otturazione canalare	192
10.4.1	Sostanze solide	192
10.4.2	Sostanze fluide	192
10.4.2.1	Cementi	192
10.4.3	Sostanze plastiche o semisolide	193
10.4.3.1	Guttaperca naturale	193
10.4.3.2	Guttaperca GuttaFlow 2	197
10.4.3.2	Guttaperca sintetica: Resilon	197
10.4.3.3	EndoREZ	198
10.5	Materiali per il ritrattamento endodontico	198
10.5.1	Solventi	198
10.6	Sostanze utilizzate per lo sbiancamento dei denti trattati endodonticamente	198
10.7	Materiali utilizzati per il trattamento dell'apice immaturo ed il trattamento vitale della polpa	199
10.7.1	MTA	200
10.7.2.1	Materiali bioceramici	200
10.7.2.1	GuttaFlow Bioseal	200
<b>Materiali per la ricostruzione dei denti trattati endodonticamente</b>		
10.8	Perni endocanalari	200
10.8.1	Tipi di perni	200
10.8.2	Ritenzione e resistenza	201
10.8.3	Struttura dei perni in fibra	202
10.8.4	Forma dei perni prefabbricati	203
10.8.5	Materiali per la cementazione dei perni in fibra	204
10.8.6	Materiali per la ricostruzione del moncone (core)	206
10.8.7	Adesione alla superficie del perno	206
10.8.8	Radiopacità dei perni in fibra	206
10.8.9	Altri perni non metallici	206
10.9	Materiali nella rigenerazione del complesso pulpodentale	207
10.10	Cellule staminali presenti nei tessuti dentali e utilizzabili nella RCPD	207
10.11	Principali fattori di crescita-signaling molecules utilizzabili nella RCPD	207
10.12	Principali Biomateriali utilizzabili per la formazione di Scaffold/Matrici nella RCPD	207
<i>Bibliografia</i>		208

## CAPITOLO 11 MATERIALI E TECNOLOGIE PER LA TERAPIA IMPLANTARE

11.1	Introduzione	213
11.2	Titanio	214
11.2.1	Struttura chimica-fisica-meccanica	214
11.2.2	La lega Ti 6Al 4V	216
11.3	Impianti dentari	217
11.3.1	Architettura degli impianti	217
11.3.2	Le interazioni biologiche delle superfici implantari	219
11.3.3	L'integrità tensionale ed il rapporto forma-funzione	220
11.4	Zirconio	222
<i>Bibliografia</i>		223

## CAPITOLO 12 MATERIALI PER L'INGEGNERIA CRANIO-FACCIALE

12.1	I biomateriali	227
12.1.1	Brevi cenni di anatomia	227
12.1.2	Biomateriali e ingegneria tissutale	227
12.1.3	Materiale da innesto ideale	228
12.1.3.1	Meccanismi di rigenerazione ossea	228
12.1.4	Materiali da innesto biologici	229
12.1.4.1	Innesti autologhi	229
12.1.4.2	Innesti allogenici (osso omologo-alloinnesto)	230
12.1.4.3	Innesti eterologhi (xenoinnesti)	231
12.1.5	Biomateriali da innesto alloplastici (sostituti ossei sintetici)	231
12.1.5.1	Biovetri	231
12.1.5.2	Solfato di calcio (o Gesso di Parigi)	232
12.1.5.3	Fosfato di calcio	232
12.1.5.4	Prodotti a base di polimeri	234
12.1.6	Fattori che influiscono sull'integrazione dell'innesto	234
12.1.7	Scelta del biomateriale	235
12.1.8	Biomateriali osteoinduttivi: prospettive future	235
12.2	Materiali e tecnologie per l'ingegneria dei tessuti cranio-facciali	236
12.2.1	Cellule staminali, fattori di crescita e scaffold	236
12.2.2	Materiali utilizzati per la realizzazione di scaffold per l'ingegneria dei tessuti: criteri di selezione	239
12.2.3	Proprietà dei tessuti cranio-facciali: anisotropia e dipendenza dal sito anatomico	240
12.2.4	Criteri di progettazione: combinare performance meccaniche e proprietà di trasporto	241
12.2.5	Tecnologie di processo e di preparazione di scaffold custom-made	243
12.2.6	Conclusioni e sviluppi futuri	245
12.3	Cellule staminali e nanotecnologia nella rigenerazione dentale	246
12.3.1	Controllo molecolare dell'odontogenesi	246
12.3.2	Trattamenti dentali tradizionali e principali limiti	247

12.3.3 Cellule staminali nella rigenerazione dentale . . . . 248  
 12.3.3.1 Cellule staminali mesenchimali dentali . . . . 249  
 12.3.3.2 Cellule staminali epiteliali dentali . . . . 249  
 12.3.3.3 Cellule staminali pluripotenti indotte . . . . 249  
 12.3.4 Approcci sperimentali per la rigenerazione dentale . . . . . 250  
 12.3.4.1 Rigenerazione del complesso pulpo-dentinale . . . . . 250  
 12.3.4.2 Rigenerazione del parodonto . . . . . 250  
 12.3.4.3 Rigenerazione dell'intero dente . . . . . 251  
 12.3.5 Uso di nuove tecnologie per la rigenerazione in ambito odontoiatrico . . . . . 252  
 12.3.6 Conclusione . . . . . 253

*Bibliografia* . . . . . 253

**CAPITOLO 13  
 MATERIALI PER LA TERAPIA  
 PARODONTALE CHIRURGICA**

13.1 Cementi chirurgici . . . . . 259  
 13.1.2 Cenni sulla tecnica di preparazione del Coepak . . . . . 260  
 13.2 Adesivi chimici . . . . . 260  
 13.3 Colla di fibrina . . . . . 260  
 13.4 Bioceramiche . . . . . 261  
 13.5 Membrane riassorbibili e non riassorbibili . . . . . 261

*Bibliografia* . . . . . 261

**CAPITOLO 14  
 NUOVE TECNOLOGIE PER LA PROFILASSI  
 E PER LA CHIRURGIA**

14.1 Apparat per l'elettrochirurgia . . . . . 263  
 14.1.1 Indicazioni all'uso dell'elettrochirurgia . . . . . 265  
 14.2 Il laser in odontoiatria . . . . . 265  
 14.2.1 Come funziona un laser . . . . . 265  
 14.2.2 Componenti fondamentali del laser . . . . . 265  
 14.2.3 Interazione tra luce laser e tessuti organici . . . . . 266  
 14.2.4 Tipi di laser . . . . . 266  
 14.2.4.1 Lunghezze d'onda e tipi di laser . . . . . 266  
 14.2.4.2 Tipi di laser e utilizzo in odontoiatria . . . . . 267  
 14.2.5 Campi di applicazione del laser in ambito odontoiatrico . . . . . 270  
 14.2.5.1 Utilizzo del laser a diodi per le lesioni cervicali non cariose . . . . . 271  
 14.2.5.2 L'efficacia della terapia laser a bassa potenza, sul controllo del dolore riferito durante la preparazione della cavità per lesioni cariose . . . . . 273  
 14.2.6 Dispositivi LED in odontoiatria . . . . . 273  
 14.2.7 Dispositivi LED per la fotopolimerizzazione . . . . . 274  
 14.2.8 Dispositivi per lo sbiancamento . . . . . 275  
 14.2.9 Dispositivi LED con attività antibatterica . . . . . 275  
 14.3 Chirurgia piezoelettrica . . . . . 275  
 14.3.1 Effetto piezoelettrico . . . . . 275  
 14.3.2 Piezosurgery . . . . . 275

14.4 Scaler sonici ed ultrasonici . . . . . 276  
 14.4.1 Considerazioni cliniche . . . . . 277

*Bibliografia* . . . . . 277

**CAPITOLO 15  
 MATERIALI PER LA TERAPIA PROTESICA E  
 MATERIALI DA IMPRONTA**

15.1 Il materiale da impronta ideale . . . . . 279  
 15.2 I portaimpronta . . . . . 280  
 15.3 I materiali per la retrazione gengivale . . . . . 281  
 15.4 Classificazione dei materiali da impronta . . . . . 281  
 15.4.1 Materiali da impronta non elastici o rigidi . . . . . 282  
 15.4.1.1 Gesso dentale . . . . . 282  
 15.4.1.2 Paste all'ossido di zinco-eugenolo . . . . . 283  
 15.4.1.3 Resine calcinabili . . . . . 283  
 15.4.2 Materiali da impronta elastici . . . . . 283  
 15.4.2.1 Idrocolloidi . . . . . 283  
 15.4.2.2 Elastomeri di sintesi . . . . . 287  
 15.4.3 Materiali da impronta termoplastici . . . . . 294  
 15.4.3.1 Paste termoplastiche . . . . . 294  
 15.4.3.2 Cere da impronta . . . . . 294

Approfondimento . . . . . 295

15.1 Resine . . . . . 302  
 15.1.1 Resine sintetiche . . . . . 302  
 15.1.1.1 Storia . . . . . 302  
 15.1.1.2 Generalità . . . . . 303  
 15.1.1.3 Copolimeri . . . . . 304  
 15.1.1.4 Proprietà delle resine sintetiche per uso dentale . . . . . 304  
 15.1.2 Resine acriliche e metacriliche . . . . . 304  
 15.1.3 Resine acetaliche . . . . . 305  
 15.1.4 Resine molli . . . . . 305  
 15.1.4.1 Condizionatori tissutali . . . . . 305  
 15.1.4.2 Materiali elastici . . . . . 307

Approfondimento . . . . . 308

*Bibliografia* . . . . . 311

**CAPITOLO 16  
 PROTESI TOTALE**

16.1 Sviluppo del modello definitivo . . . . . 317  
 16.2 Realizzazione delle basi di registrazione . . . . . 318  
 16.2.1 Limiti delle basi . . . . . 318  
 16.2.2 Resina fotopolimerizzabile . . . . . 319  
 16.2.3 Resina autopolimerizzabile . . . . . 319  
 16.2.4 Rifinitura . . . . . 320  
 16.3 Costruzione dei valli in cera . . . . . 320  
 16.4 Montaggio in articolatore . . . . . 322  
 16.5 Scelta dei denti: forma, colore e dimensione . . . . . 322  
 16.6 Montaggio dei denti diatorici . . . . . 323  
 16.6.1 Montaggio detto "multilocalmente ed indipendentemente stabile" . . . . . 323  
 16.6.2 Rispetto della zona neutra . . . . . 323  
 16.6.3 Occlusione bilanciata bilaterale . . . . . 323

16.6.4	Morfologia oclusale	323
16.6.5	Fasi del montaggio	324
16.7	La muffolatura	324
16.8	Rifinitura della protesi	324

<i>Bibliografia</i>		324
---------------------	--	-----

## CAPITOLO 17 PROTESI PARZIALE

17.1	Classificazione di Kennedy	325
17.2	Protesi scheletrata	325
17.2.1	Progettazione di una protesi scheletrata	327
17.2.1.1	Studio del modello	327
17.2.1.2	Realizzazione della protesi in laboratorio	327

<i>Bibliografia</i>		327
---------------------	--	-----

## CAPITOLO 18 PROTESI COMBINATA

18.1	Cenni sulla protesi telescopica	329
18.2	La ritenzione tra patrice e matrice	330
18.2.1	Il principio dell'accoppiamento conico	331
18.3	Protesi telescopica liberamente rimovibile (dal paziente)	332
18.3.1	Indicazioni	333
18.4	Protesi telescopica fissa	334
18.4.1	Indicazioni	334
18.5	Protesi telescopica facoltativamente rimovibile (dall'odontoiatra)	335

<i>Bibliografia</i>		335
---------------------	--	-----

## CAPITOLO 19 PROTESI FISSA

19.1	Impronte e modelli di studio	337
19.2	Progettazione in protesi fissa	338
19.3	Set up e ceratura diagnostica di P.K. Thomas	338
19.3.1	L'occlusione cuspidale-fossa secondo P.K. Thomas	338
19.3.2	La modellazione in cera secondo P.K. Thomas	338
19.3.2.1	Strumentario necessario	339
19.3.2.2	Preparazione dei modelli alla ceratura	340
19.3.2.3	Modellazione dei coni cuspidali	340
19.3.2.4	Modellazione delle creste marginali	341
19.3.2.5	Modellazione delle creste triangolari e delle creste oblique	341
19.3.2.6	Modellazione dei solchi di sviluppo	341
19.3.2.7	Modellazione dei solchi supplementari	341
19.3.2.8	Modellazione delle creste supplementari	342
19.3.2.9	Controllo delle fosse	342
19.4	Protesi fissa provvisoria	342

19.4.1	Definizione e caratteristiche generali	342
19.4.1.2	Tipi di provvisorio	343
19.4.1.3	Materiali impiegati	344
19.4.1.4	Tecniche costruttive	344
19.4.1.5	Cementazione del restauro provvisorio	346

19.5	Protesi fissa definitiva	346
19.6	Realizzazione modello master con monconi sfilabili	346
19.6.1	Realizzazione dei monconi sfilabili a perni	347
19.7	Modellazione in cera del manufatto protesico	347
19.8	La fusione per centrifuga e la pressofusione	348
19.9	Rifinitura del getto fuso	348
19.9.1	Metodo chimico	348
19.9.2	Metodo chimico fisico	348
19.9.3	Pulitura con metodo meccanico	349
19.9.4	Rifinitura del manufatto	349

<i>Bibliografia</i>		349
---------------------	--	-----

## CAPITOLO 20 MATERIALI PER LA PRODUZIONE DI CORONE DENTALI

20.1	Leghe	351
20.1.1	Oro e leghe auree	351
20.1.1.1	Leghe auree per manufatti protesici	351
20.1.2	Leghe di metalli di base e acciai	353
	Approfondimento	355
20.2	Ceramiche	365
20.2.1	Composizione e reazioni dei costituenti	366
20.2.2	Applicazione e classificazione	368
20.2.2.1	Tipi di corone ceramiche	368
20.2.3	Caratteristiche chimico-fisiche	369
20.2.4	Norme	370
20.2.5	Vetroceramiche da colata	370
20.2.6	Denti artificiali	370
20.2.7	Ceramica per zirconia	370
20.2.8	Ceramiche gold standard	371
20.2.8.1	Ceramiche vetrose	371
20.2.8.2	Ceramiche a base di disilicato di litio	373
20.2.8.3	Ceramiche a elevata resistenza infiltrate con vetro	374
20.2.8.4	Ceramiche a base di allumina	374
20.2.8.5	Ceramiche a base di zirconia	375
	Approfondimento	383
20.3	Forma e colore del dente	384
20.3.1	Il colore e le sue applicazioni nel campo dentale	384
20.3.1.1	Colore: concetti fondamentali	385
20.3.1.2	Colore dei denti	386
20.3.1.3	Suggerimenti per una corretta presa del colore	387
20.3.2	Forma dentale	387
20.4	Materiali da rivestimento	388
20.4.1	Composizione	389
20.4.2	Classificazione	389
20.4.2.1	Rivestimenti a legante di solfato di calcio	389

342	20.4.2.2 Rivestimenti a legante fosfatico . . . . .	390
343	20.4.2.3 Rivestimenti a legante silicico . . . . .	390
344	20.4.3 Rivestimenti per saldatura . . . . .	391
344	20.5 Strumenti rotanti . . . . .	391
346	20.5.1 Frese e punte . . . . .	391
346	20.5.2 Turbine e contrangoli . . . . .	394
346	20.6 Sistema ceramico-metallico . . . . .	395
347	20.6.1 Legame metallo-ceramica . . . . .	396
347	20.6.2 Sistema metallo-ceramica in foglio . . . . .	396
348	20.6.3 Sistema AGC (Auro Galva Crown) . . . . .	396
348	20.7 Caratteristiche dei forni per ceramica: decontaminazione e taratura . . . . .	396
348	20.8 Proprietà delle leghe per ceramica . . . . .	397
348	20.9 Tecniche di studio dell'interfaccia metallo-ceramica . . . . .	398
349	<i>Bibliografia</i> . . . . .	398

## CAPITOLO 21 PROTESI SU IMPIANTI

	<i>Bibliografia</i> . . . . .	404
--	-------------------------------	-----

## CAPITOLO 22 ASPETTI GIURIDICI

51	22.1 Disinfezione e sterilizzazione dei materiali da impronta e accessori . . . . .	405
51	22.2 Il rischio infettivo nel laboratorio protesi . . . . .	406
53	22.2.1 Valutazione del rischio (Art. 271 D.L.vo 81) . . . . .	406
55	22.2.2 Obblighi del datore di lavoro . . . . .	407
55	22.3 Direttiva 93/42/CEE: dispositivi dentali su misura . . . . .	408
56	22.3.1 Adempimenti del settore odontoiatrico ed odontotecnico . . . . .	408
58	22.3.2 Definizioni . . . . .	409
58	22.3.2.1 Definizioni desumibili dalla Direttiva 93/42 CEE . . . . .	409
59	22.3.2.2 Definizioni usate nel documentare e registrare le fasi di lavorazione, desumibili dalle norme della serie ISO-EN-UNI 9000 - 46000 per dispositivi medici . . . . .	412
70	22.3.3 Campo di applicazione e classificazione dei prodotti . . . . .	412
70	22.3.3.1 Riferimenti normativi . . . . .	412
70	22.4 Codice della privacy . . . . .	413
71	22.4.1 Decreto legislativo n.196/2003 . . . . .	413
71	22.4.1.1 Dati e soggetti . . . . .	413
73	22.5 Gestione dei rifiuti . . . . .	417
74	<i>Bibliografia</i> . . . . .	419

## INDICE ANALITICO

	. . . . .	421
--	-----------	-----

## GLOSSARIO

	. . . . .	429
--	-----------	-----

## *Ringraziamenti*

	. . . . .	441
--	-----------	-----