

---

# Indice

<b>1</b>	<b>Il laser</b>	<b>1</b>
1.1	Lo spettro delle onde elettromagnetiche	1
1.2	Sorgenti di luce tradizionali	3
1.3	Origini del laser	5
1.4	Proprietà degli oscillatori	7
1.5	Emissione e assorbimento di luce	10
1.5.1	Coefficienti di assorbimento e di emissione stimolata	14
1.6	Amplificazione ottica	15
1.7	Schema e caratteristiche del laser	19
1.8	Equazioni di bilancio	21
1.9	Tipi di laser	24
1.10	Laser impulsati	28
1.10.1	Q-switching	29
1.10.2	Mode-locking	31
1.11	Proprietà della luce laser	34
	Esercizi	35
<b>2</b>	<b>Onde elettromagnetiche</b>	<b>37</b>
2.1	Onde elettromagnetiche nel vuoto	37
2.2	Spettro dei segnali ottici	39
2.3	Polarizzazione della luce	41
2.4	Approssimazione parassiale	43
2.4.1	Onda sferica	44
2.4.2	Onda sferica gaussiana	45
2.5	Diffrazione. Approssimazione di Fresnel	49
2.6	Diffrazione di Fraunhofer	53
2.6.1	Apertura rettangolare e circolare	55
2.6.2	Funzione di trasmissione periodica	57
	Esercizi	59

<b>3</b>	<b>Componenti e metodi ottici</b>	61
3.1	Onde elettromagnetiche nella materia	61
3.2	Riflessione e rifrazione	64
3.2.1	Interfaccia dielettrica	64
3.2.2	Riflessione da una superficie metallica	69
3.2.3	Strato dielettrico antiriflettente	71
3.2.4	Specchio a strati dielettrici multipli	74
3.2.5	Divisore di fascio	76
3.2.6	Prisma a riflessione totale	77
3.2.7	Onda evanescente	78
3.2.8	Lente sottile e specchio sferico	80
3.2.9	Focalizzazione dell'onda sferica	83
3.2.10	Focalizzazione dell'onda sferica gaussiana	84
3.2.11	Matrici ABCD	85
3.3	Ottica di Fourier	87
3.4	Misure di spettro	89
3.4.1	Prisma dispersivo	90
3.4.2	Reticolo di trasmissione	91
3.4.3	Reticolo di riflessione	93
3.4.4	Interferometro di Fabry-Perot	95
3.5	Onde in mezzi anisotropi	99
3.5.1	Polarizzatori e lamine birifrangenti	103
3.5.2	Matrici di Jones	105
3.5.3	Potere rotatorio	108
3.5.4	Effetto Faraday	110
3.5.5	Isolatori ottici	111
3.6	Guide d'onda ottiche	113
	Esercizi	116
<b>4</b>	<b>Modulazione</b>	119
4.1	Effetto elettro-ottico lineare	119
4.1.1	Modulazione di fase	122
4.1.2	Modulazione di ampiezza	125
4.2	Effetto elettro-ottico quadratico	132
4.2.1	Modulatori a cristalli liquidi	133
4.3	Effetto acusto-ottico	135
4.3.1	Modulazione acusto-ottica	138
4.3.2	Deflessione acusto-ottica	141
	Esercizi	142
<b>5</b>	<b>Dispositivi a semiconduttore</b>	145
5.1	Proprietà ottiche dei semiconduttori	145
5.2	Laser a semiconduttore	148
5.2.1	Laser a omogiunzione	148
5.2.2	Diodi laser a doppia eterogiunzione	150

5.2.3	Proprietà di emissione .....	154
5.3	Amplificatori a semiconduttore .....	158
5.4	Diodi emettitori di luce .....	158
5.4.1	LED .....	159
5.4.2	OLED .....	161
5.5	Rivelatori di luce .....	161
5.5.1	Rivelatori a effetto fotoelettrico .....	162
5.5.2	Rivelatori a semiconduttore .....	164
5.5.3	Sensori di immagini CCD .....	166
5.6	Modulatori ad elettro-assorbimento .....	167
	Esercizi .....	168
<b>6</b>	<b>Fibre ottiche .....</b>	<b>169</b>
6.1	Proprietà delle fibre ottiche .....	169
6.1.1	Apertura numerica .....	170
6.1.2	Proprietà modali .....	171
6.2	Attenuazione .....	174
6.3	Dispersione .....	176
6.3.1	Propagazione dispersiva di impulsi di luce .....	176
6.4	Tipi di fibre .....	180
6.5	Componenti ottici in fibra .....	183
6.6	Amplificatori in fibra ottica .....	185
6.7	Laser in fibra ottica .....	188
	Esercizi .....	190
<b>7</b>	<b>Applicazioni .....</b>	<b>193</b>
7.1	Tecnologie dell'informazione e delle comunicazioni .....	193
7.1.1	Comunicazioni ottiche .....	194
7.1.2	Memorie ottiche .....	196
7.1.3	Circuiti ottici integrati .....	198
7.2	Metrologia e sensoristica ottica .....	199
7.2.1	Misure di distanza e di vibrazione .....	199
7.2.2	Misure di velocità .....	202
7.2.3	Sensori di grandezze fisiche .....	204
7.3	Applicazioni industriali dei laser .....	206
7.4	Applicazioni biomedicali .....	207
7.4.1	Oftalmologia .....	208
7.4.2	Immagini biologiche .....	209
7.5	Schermi a cristalli liquidi .....	210
7.6	Applicazioni dei LED .....	211
7.7	Celle fotovoltaiche .....	212
	<b>Appendice Costanti fondamentali e prefissi delle unità di misura .....</b>	<b>215</b>
	<b>Lecture consigliate .....</b>	<b>217</b>

<b>Indice analitico</b> .....	219
-------------------------------	-----

Note di fotonica

Degiorgio, V.; Cristiani, I.

2016, XII, 222 pagg. 114 figg., Hardcover

ISBN: 978-88-470-5786-9