

# INDICE

<b>Prefazione (di L. Lanz)</b>	<i>iv</i>
<b>Prefazione dell'autore</b>	<i>v</i>
Note prefazione	<i>vii</i>
<b>1 Breve introduzione storica</b>	<i>1</i>
– <i>Premessa</i>	<i>1</i>
– <i>Fisica classica</i>	<i>1</i>
– <i>Corpo nero ed effetto fotoelettrico</i>	<i>1</i>
– <i>La crisi dell'entropia</i>	<i>3</i>
– <i>Il problema della struttura dell'atomo</i>	<i>3</i>
<i>Il modello di Thomson</i>	<i>3</i>
<i>L'atomo di Rutherford</i>	<i>5</i>
<i>Il modello atomico di Bohr</i>	<i>5</i>
– <i>La quantizzazione alla Sommerfeld</i>	<i>7</i>
– <i>L'effetto Compton</i>	<i>8</i>
– <i>La statistica di Bose-Einstein</i>	<i>8</i>
– <i>Le onde di De Broglie</i>	<i>9</i>
– <i>La meccanica delle matrici</i>	<i>10</i>
– <i>Il principio di Pauli</i>	<i>11</i>
– <i>L'equazione di Schrödinger</i>	<i>11</i>
– <i>Lo spin</i>	<i>12</i>
– <i>Esperimento di Davisson e Germer</i>	<i>12</i>
– <i>Il principio di indeterminazione</i>	<i>12</i>
– <i>L'approssimazione semiclassica per descrivere l'interazione col campo elettromagnetico</i>	<i>13</i>
– <i>Quantizzazione del campo elettromagnetico</i>	<i>13</i>
– <i>Equazioni d'onda relativistiche</i>	<i>14</i>
– <i>Il mare di Dirac</i>	<i>17</i>
– <i>Teoria quantistica dei campi materiali</i>	<i>17</i>
– <i>Alcuni problemi</i>	<i>20</i>
– <i>Campi in interazione</i>	<i>21</i>
– <i>Breve riassunto di alcuni concetti fondamentali della teoria quantistica dei campi</i>	<i>22</i>
– <i>Conclusioni</i>	<i>23</i>
– <i>Note capitolo 1</i>	<i>24</i>
<b>2 Il percorso concettuale</b>	<i>27</i>
– <i>Presupposti didattici</i>	<i>27</i>
– <i>Linee guida</i>	<i>28</i>
– <i>Quadro concettuale</i>	<i>30</i>
– <i>Schema</i>	<i>32</i>
– <i>Note capitolo 2</i>	<i>34</i>

<b>3 Fenomenologia della propagazione libera delle onde nei campi continui</b>	35
– <i>Premessa</i>	35
– <i>Onde nell'acqua</i>	35
<i>Interferenza</i>	35
<i>Diffrazione</i>	37
<i>Doppia fenditura</i>	37
– <i>Pennelli elettromagnetici</i>	38
<i>Interferenza da biprisma ottico</i>	38
<i>Diffrazione da fenditura singola</i>	39
<i>Diffrazione da due fenditure</i>	41
<i>Interferometro Mach-Zender</i>	43
– <i>Un problema di linguaggio</i>	45
– <i>Ottica dei pennelli materiali</i>	47
– <i>Interferenza con pennelli elettronici</i>	47
<i>Produzione di un pennello elettronico</i>	47
<i>Caratteristiche di un pennello elettronico</i>	48
<i>Interferenza elettronica da doppia fenditura</i>	51
<i>Il biprisma elettronico</i>	51
<i>Legame tra velocità e lunghezza d'onda per i pennelli elettronici</i>	53
– <i>Ottica neutronica</i>	54
<i>Diffrazione di fasci neutronici</i>	55
<i>Interferometria neutronica</i>	56
– <i>Interferenza con fasci di neon</i>	57
– <i>Interferenza con fullerene</i>	57
– <i>Focalizzazione di elio per diffrazione</i>	58
– <i>Effetto Kapitza-Dirac</i>	60
– <i>Note capitolo 3</i>	63
<b>4 Campi continui: equazione delle onde</b>	64
– <i>Premessa</i>	64
– <i>L'equazione delle onde nella materia</i>	65
– <i>L'equazione delle onde elettromagnetiche nel vuoto</i>	66
– <i>L'equazione di Klein-Gordon come equazione di un campo non quantistico</i>	68
– <i>L'equazione di Schrödinger come equazione di un campo non quantistico</i>	70
– <i>L'equazione di Schrödinger in presenza di forze elettromagnetiche</i>	74
– <i>Note capitolo 4</i>	78
<b>5 Introduzione all'idea di quanto</b>	79
– <i>Premessa</i>	79
– <i>Interazioni chimiche tra continui materiali</i>	80
– <i>Interazione luce-materia</i>	82
<i>Effetto photoelettrico</i>	83
<i>Effetto Compton</i>	89
<i>Altri esempi di interazione radiazione-materia</i>	94
– <i>Note capitolo 5</i>	96
<b>6 Paradossi di una teoria dei quanti troppo ingenua</b>	97
– <i>Premessa</i>	97
– <i>Paradosso della doppia fenditura o del biprisma</i>	97
– <i>Paradossi su "quale cammino" con la calcite</i>	102
– <i>Paradossi su "quale cammino" con l'interferometro Mach-Zender</i>	105
<i>Misure in assenza di interazione</i>	106
– <i>Note capitolo 6</i>	109
<b>7 Cenni sulla quantizzazione dei campi</b>	110
– <i>Aspetti statistici dell'interazione quantistica</i>	110
<i>Relazioni di De Broglie</i>	111

<i>Relazioni di Heisenberg</i>	112
– <i>Quantizzazione del campo elettromagnetico</i>	115
<i>Quantizzazione in uno spazio finito</i>	115
<i>Quantizzazione in uno spazio infinito</i>	123
– <i>Le interazioni in teoria dei campi</i>	124
– <i>Quantizzazione del campo di Schrödinger</i>	125
– <i>Note capitolo 7</i>	129
<b>8 Il limite della meccanica quantistica</b>	130
– <i>Il passaggio alla meccanica quantistica</i>	130
<i>Il limite della meccanica quantistica</i>	131
<i>Un esempio: le autofunzioni della quantità di moto</i>	132
<i>Una semplice rilettura di quanto già sappiamo</i>	132
– <i>Postulati della meccanica quantistica</i>	135
<i>Osservazioni sui postulati</i>	136
– <i>Alcune considerazioni sul carattere complesso del campo di Schrödinger</i>	144
– <i>Il principio di indeterminazione</i>	147
– <i>Traiettorie e visibilità delle frange in esperimenti di interferenza</i>	148
– <i>Note capitolo 8</i>	151
<b>9 Il limite Classico</b>	152
– <i>Considerazioni per una descrizione di tipo classico</i>	152
<i>Particella libera</i>	152
<i>Particella in un campo di forze esterno</i>	154
<i>Approssimazione classica ed equazione dell'Iconale</i>	156
– <i>Note capitolo 9</i>	160
<b>Bibliografia</b>	161