INDICE

Premessa. Camminando lungo il mare 9

PARTE PRIMA
Radici 13

1. Grani 17
C'è un limite alla divisibilità? 24
La natura delle cose 31

2. I classici 39
Isaac e la piccola luna 39
Michael: i campi e la luce 48

PARTE SECONDA
L'inizio della rivoluzione 57

3. Albert 61
Il presente esteso 62
La più bella delle teorie 69
Matematica o fisica? 80
Il cosmo 83

4. I quanti 97
Ancora Albert 97
Niels, Werner e Paul 101
Campi e particelle sono la stessa cosa 111
Quanti 1: l'informazione è finita 114
Quanti 2: indeterminismo 116
Quanti 3: la realtà è relazione 118
Ma si capisce davvero? 120

PARTE TERZA
Spazio quantistico e tempo relazionale 125

5. Lo spaziotempo è quantistico 129
Matvei 132
John 135
I primi passi dei loop 139

6. Quanti di spazio 141
Spettri di volume e di area 142
Atomi di spazio 147
Reti di spin 149

7. Il tempo non esiste 153
Il tempo non è quello che pensiamo 154
Il polso e il candelabro 156
Sushi di spaziotempo 159
Schiume di spin 161
Di che cosa è fatto il mondo? 166

PARTE QUARTA
Al di là dello spazio e del tempo 171

8. Oltre il big bang 175
Il Maestro 175
Cosmologia quantistica 179

9. Conferme empiriche? 183
Segnali dalla Natura 186
Una finestra sulla gravità quantistica 189

10. Il calore dei buchi neri 193

11. La fine dell'infinito 201

12. Informazione 207
Tempo termico 216
Realtà e informazione 220

13. Il mistero 225

Bibliografia commentata 233

Indice analitico 237