

Michelangelo De Maria
Maria Grazia Ianniello

Storia e
Didattica
della **F**isica

Strumenti
per Insegnare



Indice

SEZIONE I

Per un Laboratorio di Storia, Epistemologia e Didattica della Fisica <i>M. De Maria, M. G. Ianniello</i>	9
Premessa	9
1. Gli anni Sessanta e le riforme dei curricula scientifici	10
2. Snow e il gap tra le due culture: un problema superato?	13
3. Il metodo storico nell'insegnamento della scienza: dai <i>case studies</i> al PPC	15
4. A favore o contro il metodo storico: un dibattito irrisolto	19
5. Oltre gli anni Novanta: il revival dei <i>case histories</i>	26
6. Esperienze didattiche e materiali di sostegno al metodo storico	29
6a. Case Histories per tutte le età	29
6b. La ricostruzione di esperimenti storici	32
6c. Manuali, letteratura primaria e secondaria	37
6d. Storia, didattica e comunicazione scientifica	42
7. Conclusioni	45
Bibliografia di riferimento	47

SEZIONE II

La nascita dell'elettromagnetismo classico: un'analisi storico-epistemologica	57
Strumenti per insegnare: materiali di studio del modulo di "Epistemologia e Storia della Fisica" <i>Michelangelo De Maria</i>	57
1. Approccio Meccanicistico e Dinamistico alla Scienza	57
1.1 Meccanicismo in fisica matematica	57
1.2 Dinamismo in filosofia e in filosofia della scienza	67
1.3 Unificazione, analogia e modelli meccanici per meccanicisti e dinamisti	79
2. Approccio meccanicistico e dinamicistico in elettrostatica, galvanismo e magnetismo	84
2.1 I fenomeni elettrici e magnetici prima di Maxwell	84

2.2	Oersted e l'unificazione tra elettricità e magnetismo	93
2.3	Il contributo di Ampère	99
2.4	Faraday e lo sviluppo dell'elettromagnetismo classico	108
	Bibliografia	129
	Letture	133

SEZIONE III

	La fisica e il contesto: l'evoluzione dei concetti di pressione, temperatura, calore, lavoro, potenza, energia, elettricità e magnetismo	185
	Strumenti per insegnare: materiali di studio del modulo di "Strumentazione e Teorie Fisiche"	185
	<i>Maria Grazia Ianniello</i>	
1.	La genesi storica del concetto di pressione atmosferica	193
1.1	La questione del vuoto	193
1.2	L'incompatibilità del vuoto nell'universo aristotelico	195
1.3	La fisica pneumatica	197
1.4	La fuga vacui e l'emergere della filosofia sperimentale	197
1.5	Un sifone che non fa l'effetto desiderato	198
1.6	L'esperienza di Torricelli dell'argento vivo	201
1.7	Il dibattito si sposta in Francia: Pascal	202
2.	L'evoluzione delle pompe e le principali connessioni con altri settori di ricerca	207
2.1	Gli esperimenti pneumatici di Guericke	207
2.2	Il contributo di Boyle	210
2.3	L'evoluzione delle pompe	212
	Bibliografia e suggerimenti	216
3.	Dalla fisica dei sensi alla termometria: temperatura e calore	218
3.1	I "gradi di calore"	218
3.2	I primi termometri e il problema della scala di temperatura	220
3.3	Alla ricerca di una temperatura assoluta	224
3.4	La natura del calore	224
3.5	La nascita della calorimetria	226
3.6	Dal calore come sostanza al calore come moto	228
4.	Alla radice dei concetti di lavoro, potenza, energia	228
4.1	Apertura alla storia della tecnica	228
4.2	Fonti di potenza motrice e macchinari dal periodo classico al primo Rinascimento	229

4.3 Rinascimento tecnico e rivoluzione scientifica	231
4.4 Le macchine motrici nel periodo preindustriale e l'avvento del vapore	232
4.5 Il problema del moto perpetuo	233
Bibliografia e suggerimenti	240
5. Macchine reali e macchine ideali	242
5.1 Tradizione vettoriale scalare in meccanica: la definizione dei 'veri' parametri del moto	242
5.2 La meccanica applicata alle macchine e l'emergere dei concetti di lavoro, rendimento, potenza	245
5.3 Carnot e il rendimento delle "macchine a fuoco"	250
5.4 Tra esperimento e filosofia naturale: correlazione e conversione delle forze naturali	251
5.5 Gli esperimenti di Joule e di Mayer sull'equivalente del calore	252
5.6 Il principio generale di conservazione dell'energia	253
Bibliografia e suggerimenti	254
6. Elettricità e Magnetismo	255
6.1 La nascita dell'elettricità	256
6.2 La nascita del magnetismo	257
6.3 Le applicazioni dell'elettricità	260
6.4 La sintesi di Maxwell dell'elettromagnetismo ottocentesco	262
6.5 Le applicazioni dell'elettromagnetismo	263
6.6 La verifica sperimentale delle equazioni di Maxwell: Hertz e Righi	269
6.7 1895: l'esperimento di Marconi della collina	271
6.8 Lo sviluppo dei tubi elettronici	273
Bibliografia e suggerimenti	275