

JOHN R. TAYLOR

INTRODUZIONE ALL'ANALISI DEGLI ERRORI

LO STUDIO DELLE INCERTEZZE
NELLE MISURE FISICHE

seconda edizione



ZANICHELLI

Indice

Prefazione alla seconda edizione	VII
Prefazione alla prima edizione	X
Parte I	1
1 Descrizione preliminare dell'analisi delle incertezze	3
1.1 Errori come incertezze	3
1.2 Inevitabilità dell'incertezza	3
1.3 Importanza di conoscere le incertezze	5
1.4 Ulteriori esempi	7
1.5 Stima delle incertezze nella lettura di scale	9
1.6 La stima delle incertezze nelle misure ripetibili	11
2 Come rappresentare ed usare le incertezze	13
2.1 Stima migliore $\pm$ incertezza	13
2.2 Cifre significative	15
2.3 Discrepanza	17
2.4 Confronto di valori misurati e accettati	19
2.5 Confronto di due misure	21
2.6 Verifica di relazioni con un grafico	26
2.7 Incertezze relative	30
2.8 Cifre significative e incertezze relative	32
2.9 Moltiplicazione di due numeri misurati	33
Principali definizioni ed equazioni del Capitolo 2	36
Problemi relativi al Capitolo 2	37
3 Propagazione delle incertezze	45
3.1 Incertezze nelle misure dirette	46
3.2 Regola della radice quadrata per esperimenti di conteggio	48
3.3 Somme e differenze; prodotti e quozienti	50
3.4 Due importanti casi particolari	55
3.5 Incertezze indipendenti in una somma	58
3.6 Ancora sulle incertezze indipendenti	61

3.7	Funzioni arbitrarie di una variabile	64
3.8	La propagazione passo per passo	68
3.9	Esempi	70
3.10	Un esempio più complicato	73
3.11	Formula generale per la propagazione degli errori	75
	Principali definizioni ed equazioni del Capitolo 3	80
	Problemi relativi al Capitolo 3	82
4	Analisi statistica delle incertezze casuali	94
4.1	Errori casuali e sistematici	95
4.2	La media e la deviazione standard	99
4.3	Deviazione standard come incertezza in una singola misura	103
4.4	La deviazione standard della media	104
4.5	Esempi	105
4.6	Errori sistematici	108
	Principali definizioni ed equazioni del Capitolo 4	112
	Problemi relativi al Capitolo 4	113
5	La distribuzione normale	123
5.1	Istogrammi e distribuzioni	124
5.2	Distribuzioni limite	128
5.3	La distribuzione normale	132
5.4	Deviazione standard come limite di confidenza del 68%	138
5.5	Giustificazione della media come miglior stima	141
5.6	Giustificazione della somma in quadratura	145
5.7	Deviazione standard della media	150
5.8	Accettabilità di una risposta misurata	152
	Principali definizioni ed equazioni del Capitolo 5	156
	Problemi relativi al Capitolo 5	157
Parte II		166
6	Rigetto di dati	167
6.1	Il problema del rigetto dei dati	167
6.2	Criterio di Chauvenet	168
6.3	Discussione	171
	Principali definizioni ed equazioni del Capitolo 6	172
	Problemi relativi al Capitolo 6	172
7	Medie pesate	175
7.1	Il problema di combinare misure distinte	175
7.2	La media pesata	176
7.3	Un esempio	179
	Principali definizioni ed equazioni del Capitolo 7	180
	Problemi relativi al Capitolo 7	180

8 Metodo dei minimi quadrati	182
8.1 Dati che dovrebbero adattarsi ad una retta	182
8.2 Calcolo delle costanti A e B	184
8.3 Incertezza nella misura di y	188
8.4 Incertezza nelle costanti A e B	190
8.5 Un esempio	192
8.6 Adattamento dei minimi quadrati ad altre curve	195
Principali definizioni ed equazioni del Capitolo 8	200
Problemi relativi al Capitolo 8	202
9 Covarianza e correlazione	210
9.1 Revisione della propagazione degli errori	210
9.2 Covarianza nella propagazione degli errori	212
9.3 Coefficiente di correlazione lineare	217
9.4 Significato quantitativo di r	220
9.5 Esempi	222
Principali definizioni ed equazioni del Capitolo 9	223
Problemi relativi al Capitolo 9	224
10 La distribuzione binomiale	229
10.1 Distribuzioni	229
10.2 Probabilità nel lancio di un dado	230
10.3 Definizione della distribuzione binomiale	231
10.4 Proprietà della distribuzione binomiale	234
10.5 Distribuzione di Gauss per gli errori casuali	237
10.6 Applicazioni; verifica di ipotesi	239
Principali definizioni ed equazioni del Capitolo 10	243
Problemi relativi al Capitolo 10	244
11 La distribuzione di Poisson	247
11.1 Definizione della distribuzione di Poisson	247
11.2 Proprietà della distribuzione di Poisson	251
11.3 Applicazioni	255
11.4 Come eliminare il rumore di fondo	256
Principali definizioni ed equazioni del Capitolo 11	258
Problemi relativi al Capitolo 11	259
12 Il test chi-quadrato per una distribuzione	263
12.1 Introduzione al chi-quadrato	263
12.2 Definizione generale di chi-quadrato	267
12.3 Gradi di libertà e chi-quadrato ridotto	271
12.4 Probabilità per il chi-quadrato	274
12.5 Esempi	277
Principali definizioni ed equazioni del Capitolo 12	281
Problemi relativi al Capitolo 12	282

A	Integrale normale degli errori, I	288
B	Integrale normale degli errori, II	290
C	Probabilità per i coefficienti di correlazione	292
D	Probabilità per il chi-quadrato	294
E	Due dimostrazioni relative alle deviazioni standard	296
	Bibliografia	302
	Risposte alle verifiche rapide e ai problemi dispari	303
	Indice analitico	327