

Indice

Simboli	XVII
Costanti	XXXI
Valori parametri e grandezze fisiche trattate	XXXIII
Prefazione	XXXVII
Introduzione	XXXIX
Scopo e sintesi dei capitoli	XLI
I Scienza	1
0 Introduzione	3
0.1 Scienza	3
1 Principio antropico	5
1.1 Introduzione sui modelli matematici	5
1.2 Introduzione al principio antropico	9
1.3 Domande	9
1.4 Orizzonte	10
1.5 Stella necessaria per l'uomo	12
1.6 Diametro apparente Luna uguale a diametro apparente Sole	14
1.7 Alieni	14
1.8 Viaggi interstellari	14
1.9 Energia fotonica	15
1.10 DNA nei buchi neri	16
1.11 Conclusione	16
2 DNA attraverso Buchi Neri	17
2.1 Introduzione	17
2.2 Sollecitazione sul DNA all'interno di un Buco Nero	18
2.3 Lunghezza massima del DNA per poter passare incolume all'interno di un Buco Nero	20
2.4 Onde elettromagnetiche emesse dai geni del DNA in caso di risonanza	20

3	Dimensione degli esseri viventi	23
3.1	Introduzione	23
3.2	Aspetti gravitazionali	24
3.3	Aspetti termici	25
4	Energia	29
4.1	Introduzione	29
4.2	Unità di misura dell'energia e della potenza	30
4.3	Energia cinetica e potenziale	31
4.4	Energia termica	31
4.5	Energia meccanica	32
4.6	Energia gravitazionale	33
4.7	Energia elettromagnetica	33
4.8	Energia chimica	34
4.9	Energia nucleare	35
4.10	Materia-Antimateria	38
4.11	Energia dell'Universo	38
4.12	Fonti energetiche primarie e riserve	41
5	Equazioni di conservazione della massa e dell'energia	43
5.1	Introduzione	43
5.2	Idraulica	43
5.3	Termodinamica	44
5.4	Nucleare	45
5.5	Elettromagnetismo	45
5.6	Chimica	47
6	Relatività speciale: $E = mc^2$	49
6.1	Trasformazioni di Lorentz	49
6.2	$E = mc^2$	54
6.3	$E = mc^2$	56
7	Caduta di meteoriti	61
7.1	Introduzione	61
7.2	Impatto di un meteorite sull'oceano	61
7.3	Impatto di un meteorite, di diametro $D = 100$ m, sull'oceano	64
7.4	Deviazione di un meteorite con raggi laser	64
8	Tsunami	67
8.1	Introduzione	67
8.2	Altezza e velocità iniziali dell'onda di Tsunami	68
8.3	Altezza dell'onda di Tsunami alla costa	69
9	Uragani	71
9.1	Introduzione	71
9.2	Accelerazione centrifuga e di Coriolis	73
9.3	Velocità degli uragani	74

10	Pressione interna nella Terra e nel Sole	81
10.1	Introduzione	81
10.2	Ordine di grandezza della pressione all'interno di un pianeta o di una stella attraverso l'azione gravitazionale	82
10.3	Ordine di grandezza della pressione all'interno di un pianeta o di una stella attraverso l'azione resistiva/espansiva	86
10.4	Equazione di stato di una stella	87
10.5	Energia potenziale gravitazionale $U_{p,g}$ ed energia potenziale coulombiana $U_{p,c}$ di un corpo celeste (pianeta)	88
10.6	Baricentro di una semisfera omogenea	90
11	Uomo e formica, lavoro e caduta	91
11.1	Introduzione	91
11.2	Lavoro specifico: confronto uomo-formica	91
11.3	Caduta: confronto uomo-formica	93
12	Precessione	95
12.1	Introduzione	95
12.2	Precessione	95
13	Effetto serra: aumento del livello dei mari	99
13.1	Introduzione	99
13.2	Modello termodinamico della Terra	100
13.3	Parametri e grandezze fisiche delle 5 zone termodinamiche della Terra	101
13.4	Calcolo di alcuni parametri e di alcune grandezze fisiche delle 5 zone termodinamiche della Terra	102
13.5	Flussi di calore, bilanci termici ed equilibrio termodinamico della Terra	104
13.6	Incremento annuo della temperatura media superficiale T della Terra e del livello dei mari, per incremento della concentrazione r_{CO_2} di anidride carbonica nell'atmosfera	110
13.7	Livello dei mari e temperatura superficiale della Terra a fine secolo	114
14	Vita di una stella	117
14.1	Introduzione	117
14.2	Vita di una stella	118
15	Teletrasporto e principio di Heisenberg	123
15.1	Introduzione	123
15.2	Principio di indeterminazione di Heisenberg	124
15.3	Principio di indeterminazione gravitazionale	125
15.4	Teletrasporto	126
16	Complessità dell'Universo	129
16.1	Introduzione	131
16.2	Unità naturali	131
16.3	Informazione max	132
16.4	Numero di differenti pensieri	133
16.5	Nazione civile	133
16.6	Quantizzazione	134
16.7	Miniaturizzazione	134
16.8	Numero di Avogadro	135

16.9	Analisi degli aspetti teologici, filosofici, fisici e biologici di una nuova teoria della gravitazione, che integra la teoria generale della relatività di Einstein	136
16.10	Congetture gravitazionali	140
16.11	Pulsar doppia	141
16.12	L'Essere: spirito o materia?	144
16.13	Può l'uomo perturbare il clima della Terra?	145
16.14	Ipotesi aggiuntiva sulla scomparsa dei dinosauri	146
16.15	Acqua sui pianeti	148
17	Massa dell'Universo	149
17.1	Introduzione	149
17.2	Massa ed energia dell'Universo	149
18	Universo finito o infinito? (in base alla luminosità del cielo notturno)	153
18.1	Introduzione	153
18.2	Dati dell'Universo visibile	153
18.3	Flusso luminoso sulla Terra	154
19	L'Essere	157
20	Il neutrino è una forma di luce non polarizzata?	159
20.1	Dati dell'esperimento di trasmissione dei neutrini dal laboratorio del CERN di Ginevra al laboratorio INFN del Gran Sasso	159
20.2	La luce polarizzata	160
20.3	Il neutrino	161
20.4	Scoperta del neutrino	162
20.5	Rivelatori di neutrini	163
20.6	Variabilità nel tempo della velocità della luce	164
20.7	VSL (Varying Speed Light) di Joao Magueijo	165
II	Tecnica	167
0	Introduzione	169
0.1	Tecnica	169
1	Stabilità del Tokamak	171
1.1	Introduzione	171
1.2	Cosa è il Tokamak	171
1.3	Che cos'è la fusione nucleare?	172
1.4	Che cos'è la fissione nucleare?	172
1.5	Confronto fissione-fusione	172
1.6	Confronto fusione sul Sole e nel Tokamak	173
1.7	Distribuzione energetica di N molecole in un gas a temperatura T_0	174
1.8	Stabilità	175
1.9	Conclusioni e prospettive	177

2	Reattore di IV generazione per bruciare completamente Uranio	179
2.1	Introduzione	179
2.2	Fattore di conversione f_c di un reattore nucleare	180
2.3	Ricerca di un fattore di conversione f_c maggiore o uguale a 1	182
2.4	Fissile utilizzabile nei Reattori nucleari termici/veloci nel mondo	183
2.5	Conclusione	184
3	Invecchiamento di un reattore nucleare per irraggiamento	187
3.1	Introduzione	187
3.2	Invecchiamento (Ageing) per flusso di neutroni	187
3.3	Invecchiamento (Ageing) dello schermo biologico per flusso di neutroni	188
3.4	Calcolo della Dose assorbita dallo schermo biologico	188
3.5	Calcolo della resistenza relativa residua dello schermo biologico	189
3.6	Conclusioni	189
3.7	Tabelle	191
4	Schermi per radiazioni	193
4.1	Introduzione	193
4.2	Schermaggio delle radiazioni particellari	195
4.3	Schermaggio delle onde elettromagnetiche	196
5	Stabilità rete elettrica	199
5.1	Introduzione	199
5.2	Variazioni di tensione e frequenza in situazioni anomale di funzionamento della rete	202
5.3	Conclusioni	202
5.4	Black out in Romania	203
6	Blackout elettrico	207
6.1	Introduzione	207
6.2	Black out	208
7	Inquinamento elettromagnetico	211
7.1	Introduzione	211
7.2	Antenna per telefonia mobile	212
7.3	Linea elettrica di alta tensione	213
7.4	Limiti	214
7.5	Calcoli	215
7.6	Conclusioni	218
8	Alternatori in aria e in H₂: confronto a parità di dimensioni	219
8.1	Introduzione	219
8.2	Numeri adimensionali per i fluidi	220
8.3	Coefficiente di scambio di calore h in un alternatore	221
8.4	Perdite di energia in condizioni di regime	221
8.5	Confronto tra le potenze P_{aria} e P_{H_2} di un alternatore raffreddato in aria e con idrogeno	221

9	Perdita di potenza di un alternatore o di un trasformatore	223
9.1	Introduzione	223
9.2	Perdite di potenza ($V = \text{cost}$)	224
9.3	Bilancio d'energia in condizioni di regime di una macchina elettrica	225
9.4	Perdita di potenza di un alternatore o di un trasformatore in seguito a un collaudo con incremento di sovratemperatura degli avvolgimenti	225
10	Potenze del sistema di eccitazione degli alternatori in aria/H₂	227
10.1	Introduzione	227
10.2	Caratteristiche geometriche dell'alternatore	229
10.3	Tensione di fase E di un alternatore	230
10.4	Confronto delle potenze del sistema di eccitazione degli alternatori in aria e in idrogeno	230
11	Una applicazione della trasformata di Laplace	233
11.1	Introduzione	233
11.2	Determinazione della relazione frequenza-potenza	233
11.3	Trasformata e anti trasformata di Laplace	235
11.4	Esempio: Blackout in una rete elettrica nazionale	237
12	Dimensioni impianti di produzione in funzione della potenza	239
12.1	Introduzione	239
12.2	Potenza trasmessa dai fluidi	239
12.3	Potenza trasmessa dai cavi elettrici	240
12.4	Quantità tubazioni metalliche	240
12.5	Quantità cavi elettrici	241
13	Relazioni termodinamiche per cavo in tensione	243
13.1	Introduzione	243
13.2	Teoremi del calcolo differenziale applicato a $g(x, y, z) = 0$	244
13.3	Cavo metallico in tensione	244
13.4	Differenziali di l e F	245
13.5	1° principio della termodinamica	245
13.6	TdS per i sistemi idrostatici e per il cavo metallico	246
13.7	Energia interna U del cavo metallico	246
14	Accelerazioni per un terremoto di un dato grado Richter	249
14.1	Introduzione	249
14.2	Accelerazione sul terreno dovuta a un terremoto di magnitudo Richter R^*	251
14.3	Accelerazione dovuta al terremoto giapponese di magnitudo 8,9 Richter, al terremoto di Irpinia di magnitudo 6,9 Richter e al terremoto dell'Aquila di magnitudo 6,5 Richter	254
15	Energia di deformazione della Terra	257
15.1	Introduzione	257
15.2	Pressione interna nella Terra	258
15.3	Energia di deformazione della Terra	259
15.4	Altre energie	260

16	Caduta moduli in calcestruzzo (cls)	261
16.1	Introduzione	261
16.2	Schema di caduta	261
16.3	Energia potenziale e cinetica del modulo in caduta	262
16.4	Accelerazione sul modulo dopo impatto	262
16.5	Sforzi all'interno del modulo dopo impatto	263
17	Principio dei lavori virtuali	267
17.1	Introduzione	267
17.2	Principio dei lavori virtuali: enunciato	268
17.3	Principio dei lavori virtuali: obiettivi	268
17.4	Lavoro delle forze interne L_i	271
17.5	Esempi di applicazione del principio dei lavori virtuali	272
17.6	Energia di deformazione di un pilastro	279
17.7	Energia di deformazione di una trave (mensola)	280
18	Ponte sospeso simile a quello di Messina	283
18.1	Introduzione fisico-matematica della catenaria	283
18.2	Configurazione di un ponte sospeso simile a quello di Messina	287
18.3	Analisi dei carichi	291
18.4	Sollecitazioni e sforzi (statica e verifiche)	294
18.5	Dilatazioni termiche	299
18.6	Impatto aereo lateralmente su una torre	300
18.7	Quantità e Costi	302
18.8	Programma attività	303
19	Tralicci a doppia e semplice terna	305
19.1	Introduzione	305
19.2	Sollecitazioni alla base e sulla fondazione dei tralicci T_1 e T_2	306
19.3	Quantità	308
19.4	Confronto dei costi di un traliccio a doppia terna con 2 tralicci a semplice terna	308
20	Colpo d'ariete – equazioni di Eulero	309
20.1	Introduzione – equazioni generali dell'idrodinamica – equazioni di Eulero	309
20.2	Colpo d'ariete	310
21	Viaggi interstellari	313
21.1	Introduzione	313
21.2	Prima fase (1° distacco dalla Terra)	315
21.3	Seconda fase (allontanamento dalla Terra, $v = \text{cost.}$, $dv/dt = 0$)	317
21.4	Terza fase (ulteriore allontanamento dalla Terra, $v = \text{cost.}$)	318
21.5	Viaggi interplanetari	318
21.6	Viaggi interstellari	319
21.7	Viaggi interstellari con esplorazione di pianeti abitabili	320
21.8	Energia E della navetta spaziale	320
21.9	Consumo di combustibile chimico di una navetta spaziale	321

22 Allunaggio LEM (Lunar Excursion Module)	323
22.1 Introduzione	323
22.2 Equazioni energetiche	324
22.3 Consumo di combustibile	325
23 Invecchiamento dei materiali (Arrhenius)	327
23.1 Introduzione	327
23.2 Leggi di invecchiamento dei materiali	328
24 Alluminio nei rifiuti liquidi radioattivi da cementare	331
24.1 Introduzione	331
24.2 Effetti termici e conseguenti sforzi.	332
24.3 Effetti meccanici dovuti ad aumenti di volume	333
Allegati	335