

INDICE

INTRODUZIONE - IL METODO SCIENTIFICO	1
SCIENZA E METODO SCIENTIFICO	1
FACCIAMO UN ESEMPIO	2
IL METODO SCIENTIFICO	3
LEGGI E MODELLI	4
TEORIE SCIENTIFICHE	4
CONDIVISIONE E COMUNICAZIONE	6
VERIFICA E AUTOCORREZIONE	6
LA COSTRUZIONE DEL SAPERE SCIENTIFICO	7
I LIMITI DELLA SCIENZA	8
MODULO A - DOVE SIAMO?	9
A.1 - IL NOSTRO UNIVERSO	9
A.2 - LE GALASSIE	11
A.3 - LA NOSTRA GALASSIA	13
A.4 - NEBULOSE E AMMASSI STELLARI	14
A.4.1 - LE NEBULOSE	14
A.4.2 - GLI AMMASSI STELLARI	16
A.5 - LE COSTELLAZIONI	16
A.5.1 - LE COSTELLAZIONI SONO FORMATE DA STELLE VICINE TRA LORO?	18
A.5.2 - UTILITÀ DELLE COSTELLAZIONI	18
A.5.3 - I NOMI DELLE COSTELLAZIONI	18
A.5.4 - I NOMI DELLE STELLE NELLE COSTELLAZIONI	19
A.5.5 - LE COSTELLAZIONI NEL CORSO DELL'ANNO	19
A.5.6 - LE COSTELLAZIONI ZODIACALI	20
A.5.7 - ZODIACO E OROSCOPO	20
A.5.8 - LE OBIEZIONI DELLA SCIENZA ALL'ASTROLOGIA	21
A.6 - LE STELLE	23
A.6.1 - FORMAZIONE DELLE STELLE.	23
A.6.2 - STRUTTURA DELLE STELLE	24
A.6.3 - L'ENERGIA DELLE STELLE	24
A.6.4 - LA FINE DELL'IDROGENO	25
A.6.5 - STADI FINALI DI STELLE PICCOLE	25

A.6.6 - STADI FINALI DI STELLE GRANDI	26
A.6.7 - LA LUMINOSITÀ DELLE STELLE	27
A.6.8 - IL COLORE DELLE STELLE	28
A.6.9 - IL DIAGRAMMA DI HERTZSPRUNG-RUSSEL	29
MODULO B - CASA NOSTRA. IL SISTEMA SOLARE.	31
B.1 - IL SISTEMA SOLARE	31
B.1.1 - ORIGINE DEL SISTEMA SOLARE.....	32
B.1.2 - ORIGINE DEL SOLE E DEI PIANETI	32
B.1.3 - L'ACCENSIONE DEL SOLE.....	32
B.2 - IL SOLE	33
B.3 - I PIANETI	35
B.3.1 - CLASSIFICAZIONE DEI PIANETI.....	36
B.3.2 - GLI OGGETTI TRANSNETTUNIANI.....	37
B.3.3 - MOTI DEI PIANETI.....	40
B.3.4 - PIANETI EXTRASOLARI.....	40
B.3.5 - DISTANZA DEI PIANETI DAL SOLE	40
B.4 - LE LEGGI DI KEPLERO.	41
B.5 - GLI ASTEROIDI	43
B.6 - LE COMETE	44
B.7 - METEOROIDI, METEORE, METEORITI	47
B.8 - SATELLITI ARTIFICIALI	50
MODULO C - LA TERRA E LA LUNA NEL SISTEMA SOLARE	53
C.1 - IL SISTEMA TERRA-LUNA	53
C.2 - I MOVIMENTI DELLA TERRA E LE LORO CONSEGUENZE	54
C.2.1 - IL MOTO DI ROTAZIONE	54
C.2.1.1 - Il moto di rotazione: velocità angolare e velocità lineare	55
C.2.1.2 - Il periodo del moto di rotazione	57
C.2.2 - LE CONSEGUENZE DEL MOTO DI ROTAZIONE	59
C.2.2.1 - L'alternanza tra dì e notte	59
C.2.2.2 - Il moto apparente da Est a Ovest dei corpi celesti	60
C.2.2.3 - Lo schiacciamento polare	61
C.2.2.4 - La forza di Coriolis	61
C.2.3 - IL MOTO DI RIVOLUZIONE	63
C.2.3.1 - Distanza tra Sole e Terra	63
C.2.3.2 - Velocità orbitale della Terra	63
C.2.3.3 - Il periodo di rivoluzione	64

C.2.4 - LE CONSEGUENZE DEL MOTO DI RIVOLUZIONE	64
C.2.4.1 - L'alternanza delle stagioni	64
C.2.4.2 - L'alternanza delle costellazioni nel cielo notturno	71
C.2.5 - I MOTI SECONDARI DELLA TERRA	72
C.2.5.1 - Il moto doppio conico dell'asse terrestre	72
C.2.5.2 - La variazione dell'inclinazione dell'asse terrestre	74
C.3 - LA LUNA: CARATTERISTICHE E MOVIMENTI	74
C.3.1 - DATI GENERALI SULLA LUNA	75
C.3.2. - MOTI DELLA LUNA	77
C.3.3 - LE FASI LUNARI	78
C.3.4 - CALENDARIO	83
C.3.5 - LE ECLISSI	83
MODULO D - L'ORIENTAMENTO GEOGRAFICO	91
INTRODUZIONE	91
D.1. - ORIENTARSI DURANTE IL DI'	93
D.1.2 - UN METODO PRATICO DI ORIENTAMENTO: IL METODO DEL PALETTO.	94
D.2. - ORIENTARSI DI NOTTE: L'OSSERVAZIONE DELLE STELLE	95
D.3. - OSSERVARE E ORIENTARSI CON STRUMENTI: LA BUSSOLA	96
D.4. - IL RETICOLATO GEOGRAFICO	97
D.4.1 - L'ASSE TERRESTRE	97
D.4.2 - I POLI GEOGRAFICI	98
D.4.3 - I MERIDIANI	98
D.4.4 - I PARALLELI	98
D.4.5 - IL RETICOLATO GEOGRAFICO	99
D.4.6 - LATITUDINE E LONGITUDINE	101
D.5. - STRUMENTI PER DETERMINARE LA PROPRIA POSIZIONE	103
D.5.1 - DISPOSITIVI G.P.S.	103
D.5.2 - GOOGLE MAPS	103
D.5.3 - CARTE	104
D 6 - LE COORDINATE POLARI	108
MODULO E - LA TERRA PIANETA AZZURRO, TERZO DAL SOLE	111
E.1 - ORIGINE DELL'ACQUA PRESENTE SULLA TERRA	113
E.2 - I GRANDI SERBATOI D'ACQUA	114
E.3 - IL CICLO DELL'ACQUA O CICLO IDROLOGICO	116
E.3.1 - FORME DI ACQUA	116

E.3.1.1 - Forme di acqua presenti nell'atmosfera	116
E.3.1.2 - Forme di acqua caratteristiche delle terre emerse	117
E.3.1.3 - Forme di acqua caratteristiche degli oceani	120
E.3.2 - I PASSAGGI DI STATO	121
E.3.3 - I FLUSSI DI ACQUA	121
E.3.3.1 - Spostamento verso l'alto del vapore.	121
E.3.3.2 - Spostamento orizzontale di masse d'aria carica di nuvole.	121
E.3.3.3 - Spostamento verso il basso dell'acqua di precipitazione.	122
E.3.3.4 - Scorrimento superficiale e profondo.	122
E.3.3.5 - Scorrimento interno agli oceani.	122
E.3.4 - IL MOTORE DEL CICLO DELL'ACQUA	123
E.3.4.1 - Processi indotti dal calore solare.	124
E.3.4.2 - Processi indotti dalla forza di gravità.	124
MODULO F - OCEANI E MARI	127
F.1 - LE ACQUE OCEANICHE	128
F.2 - LA SALINITÀ	129
F.3 - IL MOTO ONDOSO	130
F.3.1 - FORMAZIONE DELLE ONDE	130
F.3.2 - CARATTERISTICHE DELLE ONDE	132
F.3.3 - LE ONDE DIVENTANO FRANGENTI	132
F.3.4 - L'EROSIONE COSTIERA	133
F.3.5 - LE FALESIE	134
F.3.6 - L'AZIONE DI DEPOSITO OPERATA DAL MARE	135
F.4 - LE MAREE	138
F.4.1 - LE MAREE NON SONO TUTTE UGUALI	138
F.5 - LE CORRENTI OCEANICHE E MARINE	140
F.5.1 - CLASSIFICAZIONE DESCRITTIVA	140
F.5.2 - LA CORRENTE DEL GOLFO	141
F.6 - LA CIRCOLAZIONE TERMOALINA	142
F.6.1 - GENESI DELLA CIRCOLAZIONE TERMOALINA	142
F.6.2 - LA FORZA MOTRICE DELLE CORRENTI OCEANICHE	143
MODULO G - I GHIACCIAI	145
G.1 - FORMAZIONE DEL GHIACCIO	145
G.1.1 - TRASFORMAZIONE DELLA NEVE IN GHIACCIO	146
G.1.2 - INFORMAZIONI DALLO STUDIO DEI GHIACCIAI	146
G.2 - DISTRIBUZIONE DEI GHIACCIAI	147

G.3 - IL LIMITE DELLE NEVI PERENNI	147
G.4 - CLASSIFICAZIONE DEI GHIACCIAI	148
G.4.1 - GHIACCIAI CONTINENTALI	148
G.4.2 - GHIACCIAI MONTANI	151
G.5 - I GHIACCIAI COME CORPI DINAMICI	152
G.5.1 - IL MOVIMENTO DEI GHIACCIAI	152
G.5.2 - LA MORFOLOGIA SUPERFICIALE: CREPACCI E SERACCHI	153
G.5.3 - I GHIACCIAI: CORPI IN EQUILIBRIO DINAMICO	154
G.6 - IL MODELLAMENTO DEL PAESAGGIO OPERATO DAI GHIACCIAI	155
G.6.1 - PROCESSI EROSIVI SVOLTI DAI GHIACCIAI	155
G.6.2 - TRASPORTO E DEPOSITO	156
G.8 - LE ACQUE DI FUSIONE.	160
G.9 - IL MODELLAMENTO DEL PAESAGGIO.	160
MODULO H - LE ACQUE SOTTERRANEE	165
H.1 - IL DESTINO DELLE PRECIPITAZIONI	165
H.1.1 - L'INFILTRAZIONE	165
H.1.2 - IL DEFLUSSO SUPERFICIALE	166
H.1.3 - L'EVAPO-TRASPIRAZIONE	166
H.2 - DISTRIBUZIONE DELL'ACQUA NEL SUOLO	166
H.2.1 - LA ZONA DI SATURAZIONE	166
H.2.2 - LA ZONA DI AERAZIONE	166
H.3 - L'INFILTRAZIONE DELL'ACQUA IN PROFONDITÀ	167
H.3.1 - LA PERMEABILITÀ DEL SUOLO	167
H.3.2 - PERMEABILITÀ E TIPI DI TERRENO	167
H.4 - FALDE ACQUIFERE	167
H.4.1 - TIPI DI FALDE	168
H.4.2 - IMPORTANZA DELLE FALDE PER L'UOMO	168
H.5 - I FENOMENI CARSICI - GENERALITÀ	169
H.5.1 - CHIMICA DEL CARSISMO	171
H.5.2 - CONDIZIONI PER IL MANIFESTARSI DEL CARSISMO	171
H.5.3 - SVILUPPO DEL CARSISMO	173
H.5.4 - LE CONCREZIONI	174
MODULO I - LE ACQUE SUPERFICIALI	177
I.1 - RUSCELLAMENTO E SCORRIMENTO INCANALATO	177
I.1.1 - IL RUSCELLAMENTO	177
I.1.2 - LO SCORRIMENTO INCANALATO: I CORSI D'ACQUA	178

I.2 - CARATTERISTICHE DEI CORSI D'ACQUA	179
I.2.1 - IL BACINO IDROGRAFICO	179
I.2.2 - IL PROFILO	180
I.2.3 - LA PORTATA	180
I.2.4 - IL REGIME	180
I.2.5 - LA VELOCITÀ	180
I.2.6 - IL CARICO	182
I.3 - TORRENTI E FIUMI	182
I.4 - MORFOLOGIA FLUVIALE	183
I.5 - LA FOCE DEI CORSI D'ACQUA	186
I.5.1 - FOCE A DELTA	187
I.5.2 - FOCE A ESTUARIO	187
I.6 - L'AZIONE DEI CORSI D'ACQUA SUL TERRITORIO CIRCOSTANTE	187
I.6.1 - L'AZIONE EROSIVA	187
I.6.2 - L'AZIONE DI TRASPORTO	188
I.6.3 - L'AZIONE DI DEPOSITO	189
I.7 - I LAGHI	191
I.8 - TIPI DI LAGHI	192
I.8.1 - LAGHI DI ESCAVAZIONE GLACIALE	192
I.8.3 - LAGHI DI ORIGINE MARINA	193
I.8.4 - LAGHI TETTONICI	194
I.8.5 - LAGHI VULCANICI	195
I.8.6 - LAGHI DI SBARRAMENTO	195
I.8.7 - LAGHI ARTIFICIALI	196
MODULO J - L'ATMOSFERA	199
J.1 - L'ATMOSFERA	200
J.1.1 - E SE NON CI FOSSE L'ATMOSFERA?	201
J.2 - CARATTERISTICHE DELL'ATMOSFERA	203
J.2.1 - LA TEMPERATURA	203
J.2.2 - L'UMIDITÀ	203
J.2.3 - LA DENSITÀ	203
J.2.4 - LA PRESSIONE ATMOSFERICA	203
J.3 - MOVIMENTI DELL'ARIA NELLA TROPOSFERA	204
J.3.1 - NELLA TROPOSFERA LA TEMPERATURA DECRESCHE CON LA QUOTA	205
J.3.2 - IL CALORE SOLARE SI DISTRIBUISCE IN MANIERA DIFFERENZIATA SULLA SUPERFICIE TERRESTRE	205

J.4 - LA CIRCOLAZIONE GENERALE DELLA TROPOSFERA	206
J.4.1 - LA CELLA DI HADLEY	206
J.4.2 - LA CELLA DI FERREL	206
J.4.3 - LA CELLA POLARE	207
J.4.4 - ALCUNI DETTAGLI IMPORTANTI	207
J.5 - CICLONI E ANTICICLONI	208
J.5.1 - ZONE DI ALTA E BASSA PRESSIONE: CICLONI E ANTICICLONI	209
J.5.2 - LO STATO DEL TEMPO	209
J.5.3 - L'ORIGINE DEI VENTI	209
MODULO K - TEMPO E CLIMA	211
K.1 - ALCUNE CONSIDERAZIONI INIZIALI	212
K.2 - IL SISTEMA CLIMA	213
K.3 - TEMPO E CLIMA	214
K.4 - IL TEMPO ATMOSFERICO	215
K.4.1 - L'UMIDITÀ DELL'ARIA.	215
K.4.2 - UMIDITÀ ATMOSFERICA E PUNTO DI RUGIADA	216
K.4.3 - LE NUVOLE E LA NEBBIA	216
K.4.4 - TIPI DI NUVOLE	217
K.4.5 - LE PRECIPITAZIONI	221
K.4.6 - "COLPI DI FULMINE"	224
K.4.7 - VENTI E BREZZE	227
K.5 - IL CLIMA	229
K.5.1 - FATTORI GEOGRAFICI	229
K.5.2 - CLASSIFICAZIONE DEI CLIMI	230
K.6 - IL CAMBIAMENTO CLIMATICO	234
K.6.1 - BILANCIO ENERGETICO DELLA TERRA ED EFFETTO SERRA	235
K.6.2 - I GAS SERRA	236
K.6.3 - TIPI DI GAS SERRA	236
K.6.4 - L'AUMENTO DELL'EFFETTO SERRA	237
K.7 - COSA STIAMO RISCHIANDO	240
MODULO L - LA TERRA: UN PIANETA DINAMICO: I TERREMOTI	243
L.1 - LA LITOSFERA	244
L.2 - CARATTERISTICHE DELLE ROCCE	246
L.3 - TIPI DI FAGLIA.	248
L.4 - I TERREMOTI.	250
L.4.1 - IPOCENTRO ED EPICENTRO	251

L.4.2 - LE ONDE SISMICHE	252
L.5 - COME MISURARE I SISMI	254
L.5.1 - MAGNITUDO E INTENSITÀ	254
L.5.2 - “SCALE DI EMERGENZA”	257
L.6 - EFFETTI DEI TERREMOTI	258
L.6.1 - MAREMOTI O TSUNAMI	258
L.6.2 - CROLLI DI COSTRUZIONI	260
L.6.3 - FRANE E VALANGHE	261
L.6.4 - LIQUEFAZIONE DEL SUOLO	261
L.6.5 - INCENDI	262
L.7 - TRA LEGGENDE E VERITÀ	262
MODULO M - LA TERRA: UN PIANETA DINAMICO: VULCANI	269
M.1 - LE ERUZIONI VULCANICHE	270
M.2 - TIPI DI MAGMA E DI VULCANISMO	271
M.2.1 - MAGMA MAFICO O BASICO	273
M.2.2 - MAGMA INTERMEDIO O NEUTRO	273
M.2.3 - MAGMA FELSICO O ACIDO	274
M.3 - COSA ESCE DA UN VULCANO.	275
M.4 - FENOMENI CONNESSI ALLE ATTIVITÀ VULCANICHE.	276
M.5 - CARATTERISTICHE DEGLI EDIFICI VULCANICI	281
M.5.1 - STRATOVULCANI	281
M.6 - QUANDO UN VULCANO È “SUPER”.	286
M.7 - MANIFESTAZIONI TERMO-FREATICHE	289
M.8 – DISTRIBUZIONE DEI VULCANI SUL PIANETA	293
M.9 - I PUNTI CALDI O HOT SPOT	294
M.10 – EFFETTI DI LUNGO PERIODO DELL’ATTIVITÀ VULCANICA	295