

# INDICE

<b>INTRODUZIONE - IL METODO SCIENTIFICO</b>	<b>1</b>
<b>SCIENZA E METODO SCIENTIFICO</b>	<b>1</b>
<b>FACCIAMO UN ESEMPIO</b>	<b>2</b>
<b>IL METODO SCIENTIFICO</b>	<b>3</b>
<b>LEGGI E MODELLI</b>	<b>4</b>
<b>TEORIE SCIENTIFICHE</b>	<b>4</b>
<b>CONDIVISIONE E COMUNICAZIONE</b>	<b>6</b>
<b>VERIFICA E AUTOCORREZIONE</b>	<b>6</b>
<b>LA COSTRUZIONE DEL SAPERE SCIENTIFICO</b>	<b>7</b>
<b>I LIMITI DELLA SCIENZA</b>	<b>8</b>
<b>MODULO A - DOVE SIAMO?</b>	<b>9</b>
<b>A.1 - IL NOSTRO UNIVERSO</b>	<b>9</b>
<b>A.2 - LE GALASSIE</b>	<b>11</b>
<b>A.3 - LA NOSTRA GALASSIA</b>	<b>13</b>
<b>A.4 - NEBULOSE E AMMASSI STELLARI</b>	<b>14</b>
A.4.1 - LE NEBULOSE	14
A.4.2 - GLI AMMASSI STELLARI	16
<b>A.5 - LE COSTELLAZIONI</b>	<b>16</b>
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
<b>A.6 - LE STELLE</b>	<b>23</b>
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
<b>MODULO B - CASA NOSTRA. IL SISTEMA SOLARE.</b>	<b>31</b>
<b>B.1 - IL SISTEMA SOLARE</b>	<b>31</b>
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>B.2 - IL SOLE</b>	<b>33</b>
<b>B.3 - I PIANETI</b>	<b>35</b>
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>B.4 - LE LEGGI DI KEPLERO.</b>	<b>41</b>
<b>B.5 - GLI ASTEROIDI</b>	<b>43</b>
<b>B.6 - LE COMETE</b>	<b>44</b>
<b>B.7 - METEOROIDI, METEORE, METEORITI</b>	<b>47</b>
<b>B.8 - SATELLITI ARTIFICIALI</b>	<b>50</b>
<b>MODULO C - LA TERRA E LA LUNA NEL SISTEMA SOLARE</b>	<b>53</b>
<b>C.1 - IL SISTEMA TERRA-LUNA</b>	<b>53</b>
<b>C.2 - I MOVIMENTI DELLA TERRA E LE LORO CONSEGUENZE</b>	<b>54</b>
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
<b>C.3 - LA LUNA: CARATTERISTICHE E MOVIMENTI</b>	<b>74</b>
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
<b>MODULO D - L'ORIENTAMENTO GEOGRAFICO</b>	<b>91</b>
<b>INTRODUZIONE</b>	<b>91</b>
<b>D.1. - ORIENTARSI DURANTE IL DI'</b>	<b>93</b>
D.1.2 - UN METODO PRATICO DI ORIENTAMENTO: IL METODO DEL PALETTO.	94
<b>D.2. - ORIENTARSI DI NOTTE: L'OSSERVAZIONE DELLE STELLE</b>	<b>95</b>
<b>D.3. - OSSERVARE E ORIENTARSI CON STRUMENTI: LA BUSSOLA</b>	<b>96</b>
<b>D.4. - IL RETICOLATO GEOGRAFICO</b>	<b>97</b>
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
<b>D.5. - STRUMENTI PER DETERMINARE LA PROPRIA POSIZIONE</b>	<b>103</b>
D.5.1 - DISPOSITIVI G.P.S.	103
D.5.2 - GOOGLE MAPS	103
D.5.3 - CARTE	104
<b>D 6 - LE COORDINATE POLARI</b>	<b>108</b>
<b>MODULO E - LA TERRA PIANETA AZZURRO, TERZO DAL SOLE</b>	<b>111</b>
<b>E.1 - ORIGINE DELL'ACQUA PRESENTE SULLA TERRA</b>	<b>113</b>
<b>E.2 - I GRANDI SERBATOI D'ACQUA</b>	<b>114</b>
<b>E.3 - IL CICLO DELL'ACQUA O CICLO IDROLOGICO</b>	<b>116</b>
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
<b>MODULO F - OCEANI E MARI</b>	<b>127</b>
<b>F.1 - LE ACQUE OCEANICHE</b>	<b>128</b>
<b>F.2 - LA SALINITÀ</b>	<b>129</b>
<b>F.3 - IL MOTO ONDOSO</b>	<b>130</b>
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
<b>F.4 - LE MAREE</b>	<b>138</b>
F.4.1 - LE MAREE NON SONO TUTTE UGUALI	138
<b>F.5 - LE CORRENTI OCEANICHE E MARINE</b>	<b>140</b>
F.5.1 - CLASSIFICAZIONE DESCRITTIVA	140
F.5.2 - LA CORRENTE DEL GOLFO	141
<b>F.6 - LA CIRCOLAZIONE TERMOALINA</b>	<b>142</b>
F.6.1 - GENESI DELLA CIRCOLAZIONE TERMOALINA	142
F.6.2 - LA FORZA MOTTRICE DELLE CORRENTI OCEANICHE	143
<b>MODULO G - I GHIACCIAI</b>	<b>145</b>
<b>G.1 - FORMAZIONE DEL GHIACCIO</b>	<b>145</b>
G.1.1 - TRASFORMAZIONE DELLA NEVE IN GHIACCIO	146
G.1.2 - INFORMAZIONI DALLO STUDIO DEI GHIACCIAI	146
<b>G.2 - DISTRIBUZIONE DEI GHIACCIAI</b>	<b>147</b>

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

<b>I.2 - CARATTERISTICHE DEI CORSI D'ACQUA</b>	<b>179</b>
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
<b>I.3 - TORRENTI E FIUMI</b>	<b>182</b>
<b>I.4 - MORFOLOGIA FLUVIALE</b>	<b>183</b>
<b>I.5 - LA FOCE DEI CORSI D'ACQUA</b>	<b>186</b>
I.5.1 - FOCE A DELTA	187
I.5.2 - FOCE A ESTUARIO	187
<b>I.6 - L'AZIONE DEI CORSI D'ACQUA SUL TERRITORIO CIRCOSTANTE</b>	<b>187</b>
I.6.1 - L'AZIONE EROSIVA	187
I.6.2 - L'AZIONE DI TRASPORTO	188
I.6.3 - L'AZIONE DI DEPOSITO	189
<b>I.7 - I LAGHI</b>	<b>191</b>
<b>I.8 - TIPI DI LAGHI</b>	<b>192</b>
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
<b>MODULO J - L'ATMOSFERA</b>	<b>199</b>
<b>J.1 - L'ATMOSFERA</b>	<b>200</b>
J.1.1 - E SE NON CI FOSSE L'ATMOSFERA?	201
<b>J.2 - CARATTERISTICHE DELL'ATMOSFERA</b>	<b>203</b>
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
<b>J.3 - MOVIMENTI DELL'ARIA NELLA TROPOSFERA</b>	<b>204</b>
J.3.1 - NELLA TROPOSFERA LA TEMPERATURA DECRESCe CON LA QUOTA	205
J.3.2 - IL CALORE SOLARE SI DISTRIBUISCE IN MANIERA DIFFERENZIATA SULLA SUPERFICIE TERRESTRE	205

<b>J.4 - LA CIRCOLAZIONE GENERALE DELLA TROPOSFERA</b>	<b>206</b>
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
<b>J.5 - CICLONI E ANTICICLONI</b>	<b>208</b>
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
<b>MODULO K - TEMPO E CLIMA</b>	<b>211</b>
<b>K.1 - ALCUNE CONSIDERAZIONI INIZIALI</b>	<b>212</b>
<b>K.2 - IL SISTEMA CLIMA</b>	<b>213</b>
<b>K.3 - TEMPO E CLIMA</b>	<b>214</b>
<b>K.4 - IL TEMPO ATMOSFERICO</b>	<b>215</b>
K.4.1 - L'UMIDITÀ DELL'ARIA.	215
<b>K.4.2 - UMIDITÀ ATMOSFERICA E PUNTO DI RUGIADA</b>	<b>216</b>
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
<b>K.5 - IL CLIMA</b>	<b>229</b>
K.5.1 - FATTORI GEOGRAFICI	229
K.5.2 - CLASSIFICAZIONE DEI CLIMI	230
<b>K.6 - IL CAMBIAMENTO CLIMATICO</b>	<b>234</b>
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
<b>K.7 - COSA STIAMO RISCHIANDO</b>	<b>240</b>
<b>MODULO L - LA TERRA: UN PIANETA DINAMICO: I TERREMOTI</b>	<b>243</b>
<b>L.1 - LA LITOSFERA</b>	<b>244</b>
<b>L.2 - CARATTERISTICHE DELLE ROCCE</b>	<b>246</b>
<b>L.3 - TIPI DI FAGLIA.</b>	<b>248</b>
<b>L.4 - I TERREMOTI.</b>	<b>250</b>
L.4.1 - IPOCENTRO ED EPICENTRO	251

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