

Saggistica Aracne

Paolo Monaco

La geologia spiegata a una classe sgangherata

Dalla cronaca dei sismi in Italia centrale ad una visione geologica generale





Aracne editrice

www.aracneeditrice.it
info@aracneeditrice.it

Copyright © MMXVII
Giacchino Onorati editore S.r.l. – unipersonale

www.giacchinoonoratieditore.it
info@giacchinoonoratieditore.it

via Vittorio Veneto, 20
00020 Canterano (RM)
(06) 4551463

ISBN 978-88-255-0460-6

*I diritti di traduzione, di memorizzazione elettronica,
di riproduzione e di adattamento anche parziale,
con qualsiasi mezzo, sono riservati per tutti i Paesi.*

*Non sono assolutamente consentite le fotocopie
senza il permesso scritto dell'Editore.*

I edizione: luglio 2017

*Dedico questo libro a mia moglie
che mi è sempre stata vicina nella vita
e nella Geologia ed è la luce dei miei occhi*

Indice

- 15 *Premessa*
- 17 1. *Ma la Geologia serve?*
- 19 2. *Il sisma del 24 agosto 2016*
- 21 3. *Il sisma del 30 ottobre 2016*
- 23 4. *La prevenzione, prima parte*
- 25 5. *Ancora sulla prevenzione, la fatica di Sisifo*
- 27 6. *Come costruire con criteri antisismici*
- 29 7. *Il giorno dello sciacallo?*
- 31 8. *La sistemazione*
- 33 9. *Sciame sismico, e sciami vari*
- 35 10. *La previsione di Cassandra*
- 37 11. *Sismi e protezioni degli animali*
- 39 12. *Vulcanelli di fango in terraferma*
- 41 13. *Petrolio e bufale*
- 45 14. *Lo stoccaggio di gas in profondità può innescare sismi?*
- 47 15. *Sismi e bufale gravitazionali planetarie*
- 49 16. *La superluna potrebbe causare terremoti?*
- 51 17. *I flares solari possono influenzare i terremoti?*

- 55 18. *I cicli di Saros, o cicli astronomici a brevissimo tempo potrebbero influenzare lo scatenarsi di terremoti?*
- 57 19. *Onde gravitazionali e neutrini*
- 59 20. *Stranezze che circolano per la previsione dei terremoti*
- 61 21. *Qualcosa sulla magnitudo*
- 63 22. *Una madre faglia e i suoi piccoli*
- 65 23. *Ondeggiamo? Le onde sismiche*
- 67 24. *Ruotiamo? Le faglie listriche*
- 69 25. *Riflettiamo? Le onde riflesse*
- 71 26. *Cambio delle sorgenti e dei flussi d'acqua dovuti a un sisma*
- 73 27. *Duttile e fragile e reologia*
- 75 28. *Faglie a scorrimento lento*
- 77 29. *Dallo shock sismico alle faglie pellicolari con flussi detritici*
- 79 30. *Le frane di crollo sbriciolate*
- 81 31. *Una cascata di roccia*
- 83 32. *Cataclasite e detrito di falda*
- 85 33. *I buchi grandi sul terreno detti sinkholes*
- 87 34. *Le colate di fango*
- 89 35. *Il dramma della frana di Ponzano*
- 91 36. *Una questione di meandri*
- 93 37. *Processi geologici distensivi*
- 95 38. *La microplacca ADRIA, una zona chiave del Mediterraneo*

- 97 39. *La grande faglia Ancona–Anzio*
- 99 40. *Ancora sulla faglia Ancona–Anzio: la linea Olevano–Antrodoto*
- 101 41. *Il confronto dovuto per la Faglia Ancona–Anzio*
- 103 42. *I grafici della sismicità*
- 105 43. *Sismografi e sismogrammi*
- 107 44. *Zone sismiche di transizione*
- 109 45. *Rigetto e liquefazione*
- 111 46. *Determinare l'età di una faglia*
- 113 47. *Faglie sepolte e subsidenza*
- 115 48. *Ipocentro o ipocentri?*
- 117 49. *Lo specchio di faglia*
- 119 50. *Pliocene, periodo di sismi e sollevamento per l'Appennino*
- 121 51. *Ancora le forze geologiche: un dislivello tettonico di 2600 metri in pochi milioni di anni*
- 123 52. *La cinesina e l'ambra gialla*
- 125 53. *Ambra grigia, storia di una scoperta recente*
- 127 54. *Libri e strati*
- 129 55. *Una pila di libri, una pila di Formazioni geologiche*
- 131 56. *Una successione di sedimenti trasportati*
- 133 57. *Conoidi vecchie ed attuali in versanti*
- 135 58. *Rischio valanga, una tragedia annunciata*
- 137 59. *Il sisma mediatico (dopo la valanga di Rigopiano)*

- 139 60. *Clamore mediatico e punto critico*
- 141 61. *Ma un canalone da solo può fare tanti danni?*
- 143 62. *Morene e dintorni*
- 145 63. *Sezioni sottili di roccia sedimentaria*
- 147 64. *Rocce stratificate di un'antica laguna giurassica*
- 149 65. *Rocce stratificate di mare aperto*
- 151 66. *Studi a Gubbio, una serie continua di riferimento mondiale, ma da proteggere*
- 153 67. *Ancora una discussione scientifica*
- 155 68. *La protezione dei siti geologici dai razziatori*
- 157 69. *Storia di una rischiosa campionatura e un angelo protettore*
- 159 70. *Una bella escursione*
- 163 71. *Ossa sepolte nel ghiaccio*
- 165 72. *Eventi ricorrenti: le glaciazioni del Quaternario*
- 169 73. *Una scoperta affascinante, le impronte di ominini in Africa*
- 171 74. *Siamo tutti migranti africani*
- 173 75. *Amico geologo ci aiuti a capire la genesi del Mar Tirreno?*
- 175 76. *I supervulcani e i Campi Flegrei*
- 177 77. *SHARing Researchers' Passion for Engagement and Responsibility (SHARPER)*
- 179 78. *Pubblicazioni scientifiche e Horst e Graben*
- 181 79. *Le placche e la tettonica a placche*

- 183 80. *Una regione geologica importante*
- 185 81. *Le dorsali oceaniche*
- 187 82. *Celle convettive*
- 189 83. *Le fosse oceaniche (trenches)*
- 191 84. *La fossa Kermadec–Tonga*
- 193 85. *La fossa delle Kurili*
- 195 86. *La fossa arcuata delle Aleutine*
- 197 87. *La Fossa di Atacama*
- 199 88. *La fossa di Giava*
- 201 89. *Subduzioni, tsunami e depositi geologici sismo–indotti (cataclismiti)*
- 203 90. *Le grandi faglie trascorrenti intraplacca e gli sciami sismici connessi*
- 205 91. *Geomagnetismo e anomalie magnetiche oceaniche*
- 209 92. *I guyots*
- 211 93. *La Dorsale Medio–Atlantica*
- 213 94. *Le fumarole delle dorsali oceaniche*
- 215 95. *I punti caldi (hot spots)*
- 217 96. *Il mantello terrestre, e ancora sui mantel plumes*
- 219 97. *Il nucleo terrestre*
- 223 98. *Orogenesi*
- 225 99. *Le ofioliti*
- 227 100. *La frammentazione del Gondwana e il distacco dell’Australia dall’Antartide*

- 229 101. *Ancora sul Gondwana*
- 231 102. *Cicli di supercontinenti antecedenti il Pangea*
- 233 103. *Le condizioni Goldilocks della Terra*
- 235 104. *Riflessioni sull'acqua crostale*
- 239 105. *La formazione della Luna*
- 243 106. *I cicli stagionali (cicli di Milanković)*
- 245 107. *Ancora sulla precessione degli equinozi (moto di precessione 2)*
- 247 108. *L'inclinazione dell'asse terrestre e le variazioni cicliche*
- 249 109. *L'ultimo ma il più controverso tra i cicli di Milanković*
- 251 110. *I diagrammi dei cicli astronomici e la Geologia del Sedimentario*
- 253 111. *La combinazione dei cicli e l'insolazione*
- 255 112. *La tavola del tempo geologico (1)*
- 257 113. *La macchina del tempo (1)*
- 261 114. *La macchina del tempo (2)*
- 265 115. *La madre di tutte le estinzioni di massa*
- 269 116. *La Crisi del Mediterraneo (detta Crisi di Salinità)*
- 273 117. *La crisi di salinità nei monti della Laga*
- 275 118. *La grande inondazione dello Zancleano (Pliocene basale)*
- 277 119. *Cambiamo argomento. Vediamo le mura e le costruzioni degli Etruschi*
- 279 120. *L'azione dei lombrichi*
- 281 121. *I vermi marini e l'Iconologia*

283 122. *Il regalo più bello di fine corso*

285 *Ringraziamenti*

Premessa

L'idea di fare questo libro, nasce dal mio intento di divulgare a tutti la Geologia. Essendo stato un insegnante universitario per diversi anni, ho sentito la necessità di divulgare questa materia affascinante. Ma non volevo farne un testo scientifico, noioso, accademico. Ma soltanto diffondere ad una vasta platea delle conoscenze, per lo più già acquisite, in modo semplice, diretto e divertente. L'idea di fare un immaginario professore in una classe immaginaria, dove spiegare la Geologia, la coltivavo da anni. La classe è logicamente del tutto inventata, inesistente, ma simpatica, attiva, realistica nella sua incongruenza, nelle sue debolezze, nella sua umanità e anche nella completa ignoranza: sgangherata appunto. L'idea di inventare una classe "virtuale", nasce dal mio trascorso all'Università di Perugia, oramai misurabile in oltre 35 anni, sempre a contatto con gli studenti più disparati, da quelli preparati a quelli assenti, a quelli distratti, a quelli insistenti, a quelli privi di ogni tipo di coinvolgimento. Ovviamente la classe che ho scelto potrebbe essere una qualunque classe di un qualunque grado e di un qualunque apparato didattico. La mia classe non ha un nome, non ha un luogo, non ha una età. Deve, per mia scelta, essere totalmente immaginaria e svincolata da tutte le regole burocratiche. Insomma, una classe totalmente inventata, spesso irriverente e fatta di casi strani, a volte assurdi, ma sempre reali e possibili. Ogni tanto arriva un nuovo studente. E il divertimento aumenta e contrasta con il rigore della spiegazione. Più è forte il contrasto tra spiegazione e divertimento, maggiore è il coinvolgimento, anche per il lettore. Ogni tanto, e più spesso verso la fine del libro, si crea una strana situazione che può dare uno spunto per l'argomento della lezione. Ovviamente alcuni argomenti vengono trattati più ampiamente di altri, ma solo per un caso fortuito, non per scelta. A volte vedendo l'interesse degli studenti, si è naturalmente portati ad approfondire, altre volte invece accade l'opposto. In ogni caso un minimo di nozioni viene sempre divulgato. Gli argomenti non seguono, per precisa scelta dell'autore, un rigoroso ordine. La scelta è stata fatta appositamente, per non creare, volutamente, un testo accademico, come ve ne sono a centinaia, ma proprio per coinvolgere un lettore anche non esperto o digiuno in Geologia. La scelta di non mettere alcuna figura è stata un'altro elemento appositamente voluto, quasi a cercare di spiegare la Geologia come se fosse un romanzo. Immettere figure avrebbe richiesto troppo tempo nel ridisegnarle e non è ritenuto necessario. Così

come la bibliografia non viene riportata, non vengono riportati autori per quanto possibile, proprio per evitare di farne un trattato scientifico, pedante e noioso. Rigore scientifico sì, ma senza citazioni e bibliografia, di cui sono strapieni libri e pubblicazioni scientifiche. È stata questa un'altra scelta. Ovviamente, ho cercato dove possibile di spiegare un contenuto, per cercare di far vedere, di far immaginare al lettore un determinato schema. Tutti i vari capitoli, nel loro ordine, riflettono la raccolta dei miei post del mio profilo Facebook, la principale forma di divulgazione oggi presente. La voglia di creare tali post nacque in seguito alla necessità di divulgare quanto accaduto nei sismi dell'Italia centrale, avvenuti nella metà del 2016. La differenza tra il libro e i post di Facebook (la serie si chiamò SISMI), consiste in una più coerente distribuzione degli argomenti per il lettore. Spero con questo libro di fare cosa utile a tutti i lettori, spronato da una moltitudine di gente, da esperti ad appassionati, che ha seguito e commentato ogni post di Facebook, aiutandomi nella stesura, e fornendomi lo spunto per nuovi argomenti. I post ebbero diverso successo: avvenne per esempio che un post relativo alla famosa tragedia della slavina di Rigopiano in Abruzzo del gennaio 2017 avvenuta dopo dei sismi, raggiunse ben 12.000 condivisioni. Spero vivamente che la Geologia, disciplina antica e molto importante soprattutto per l'Italia, Paese fortemente coinvolto dai processi geologici, torni davvero ad essere un fulcro per le generazioni future, aiutandoci a comprendere ed evitare, dove possibile, tanti disastri legati ai terremoti e non soltanto. Grazie a tutti.