

INDICE

Ringraziamenti	ix
Introduzione	xi
Capitolo 1 – Che entrino i testimoni della storia	1
Capitolo 2 – Il concetto di atomo: dalla filosofia alla scienza	5
Gli atomi in India	6
Gli atomi nell'antica Grecia e nell'antica Roma	7
Gli atomi nel mondo islamico	9
Durante il Rinascimento	10
Nasce la scienza degli atomi	11
Capitolo 3 – L'atomo: una vista utile	15
La gerarchia della materia	16
Temperatura: una misura del movimento	18
Le particelle non sono altro che atomi e molecole	21
Dividere l'indivisibile: i costituenti degli atomi	22
Il nucleo	26
L'atomo	27
La molecola	30
Capitolo 4 – Gli elementi: un set completo di mattoncini	33
La tavola periodica degli elementi	34
L'energia	43
Energia elettronica di legame	47
L'energia di legame nucleare	49
L'energia chimica di legame	51
Capitolo 5 – Gli isotopi: i sapori elementari	55
La scoperta degli isotopi	56
L'inventario degli isotopi	58
Gli isotopi artificiali	60
Isotopi di interesse	61

Capitolo 6 – La radioattività: un orologio imperturbabile	63
La scoperta della radioattività	63
La ricerca della stabilità	65
Decadimento alfa	65
Decadimento beta	68
Decadimento gamma	70
Fissione spontanea e indotta	70
Vita media ed emivita	73
Orologi imperturbabili	77
Capitolo 7 – Rubato e falsificato: gli isotopi al servizio della storia dell'arte	81
I guardiani senza piedi	81
Il falsificatore spagnolo	82
L'opera di Blakelock	86
I falsi tedeschi e la tecnica PIXE	88
PIXE applicata	90
Capitolo 8 – L'orologio al Carbonio: fissare le date	91
La datazione della pergamena	91
Da dove viene il ^{14}C ?	93
Ritmi di produzione che cambiano nel tempo	94
La calibrazione del Carbonio	96
Misurazione di piccoli campioni	98
L'età del Corano	100
La sindone di Torino	101
Capitolo 9 – La storia senza parole: Calcio, Piombo ed escrementi	103
La datazione della malta	103
Accumulo di Piombo	108
La prima forma d'arte	111
Il più vecchio	112
Strumenti in pietra	115
Datare gli escrementi	116
Capitolo 10 – Siamo ciò che mangiamo	119
Le piante sono ciò che mangiano	120
I processi C3 e C4	122
La storia del mais	124
Altre storie del tipo “siamo ciò che mangiamo”	127
Altri isotopi e la dieta umana	128
Utilizzi moderni dei rapporti isotopici	131
Il viaggio di Ötzi: il potere degli isotopi	135
Capitolo 11 – Paleoclima: la temperatura della Terra, molto tempo fa	139
Regolare il termostato	140
La provenienza del nuovo CO_2	142
Le temperature a partire dall'ultima era glaciale	145
Influenze di lungo termine sul clima	151

L'atmosfera e le temperature durante l'ultimo milione di anni	154
Il clima e il tempo atmosferico	159
Vulcani, tempeste solari e stelle che esplodono	160
Altri indicatori climatici	165
Capitolo 12 – La fine dei dinosauri: una prospettiva atomica	167
La storia della vita sulla Terra	167
Il colpevole	169
Il luogo della collisione	171
Datazione dell'evento	172
Un rapido cambiamento climatico	177
$^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ nell'acqua marina	178
Altri indizi dell'impatto	180
Capitolo 13 – Evoluzione: dalle meteoriti ai cianobatteri	183
I precursori chimici	184
La vita più arcaica	185
La vita levogira	187
Da dove arriva la chiralità?	190
L'evoluzione fin dai tempi più remoti	194
Capitolo 14 – L'atmosfera terrestre in costante evoluzione	195
L'atmosfera primordiale	196
Cambiamenti atmosferici: il massimo termico dopo lo scontro	199
Cambiamenti atmosferici: la fine dell'ultima era glaciale	202
Il futuro	205
Capitolo 15 – La nascita del Sole: il Sistema Solare in formazione	209
Lo scenario della formazione	209
Il materiale primordiale	212
La data di nascita	213
Prima dell'inizio	215
Capitolo 16 – Polvere di stelle: la creazione dei mattoncini base	219
Le fucine stellari degli elementi: incominciamo con l'Elio	220
Le fucine stellari degli elementi: cosa succede dopo?	224
Le fucine stellari degli elementi: il contributo delle stelle massicce	227
Altri luoghi di produzione degli elementi	229
Capitolo 17 – All'inizio c'era...	235
Epilogo – Il racconto di un quark	239
Glossario	243
Note	249
Indice analitico	267