

Compito di Fisica Terrestre del 26.01.2012

Esercizio di Sismologia

Si consideri il catalogo sismico CPTI04 relativamente alla zona delle Alpi Liguri (ZS910):

Anno	Epicentro	lat	long	m	σ_m	ZS
1564	ALPI MARITTIME	44.022	7.278	5.79	0.12	910
1612	ROCCA BIGLIERA	43.949	7.613	5.26	0.27	910
1618	NIZZARDO	43.921	7.298	5.18	0.25	910
1644	Alpi marittime	43.980	7.320	5.88	0.11	910
1818	Liguria occidentale	43.920	8.034	5.55	0.13	910
1819	Liguria occidentale	44.050	8.200	5.34	0.24	910
1831	Liguria occidentale	43.850	7.850	5.54	0.13	910
1831	BUSSANA	43.833	7.833	4.83	0.26	910
1854	Liguria occidentale	43.820	7.550	5.77	0.07	910
1885	MAR LIGURE	43.833	8.000	4.83	0.26	910
1887	Liguria occidentale	43.920	8.070	6.29	0.10	910
1892	TAGGIA	43.867	7.833	4.83	0.26	910
1896	ALBENGA	43.909	7.872	4.90	0.15	910
1897	BORGOMARO	43.967	7.833	4.63	0.13	910
1900	BAGNI	44.300	7.050	4.83	0.26	910
1900	BUSSANA	43.800	7.933	4.83	0.26	910
1903	BAGNI	44.300	7.050	4.63	0.13	910
1904	CERIANA	43.900	7.783	4.63	0.13	910
1906	TAGGIA	43.962	7.801	4.56	0.11	910
1919	ALPI MARITTIME	44.173	7.764	4.95	0.08	910
1936	PIGNA	43.931	7.669	4.65	0.15	910
1941	CIRIEGIA	44.133	7.283	4.83	0.15	910
1947	Alpi occidentali	44.420	6.750	4.90	0.06	910
1989	MAR LIGURE	43.634	7.676	4.63	0.10	910

Si calcolino i parametri a,b della Gutenberg Richter, suddividendo gli eventi per magnitudo $m=4.5, 5.0, 5.5$

Si determini il tempo medio di ricorrenza di un terremoto di $m=5.5$. Si confronti tale stima con quella ottenuta prendendo gli eventi del 1818 in poi, ricalcolando a,b. Si provi a spiegare il motivo della differenza.

Esercizio di Geotermia

In una regione di crosta continentale il flusso termico misurato in superficie è $q_0=50 \text{ mW/m}^2$, la temperatura in superficie è $T_0=20^\circ\text{C}$ mentre è di 1000°C alla profondità b. Assumendo che la concentrazione di materiale radiogenico sia costante a tutte le profondità, che il flusso termico alla profondità b sia $q_b=10 \text{ mW/m}^2$ e che il coefficiente di conducibilità termica sia $k=4 \text{ W/mK}$, si determini la concentrazione pH di materiale radiogenico e la profondità b.

Esercizio di gravimetria

Un tunnel cilindrico ha il diametro di 20 m e il suo asse centrale ha una profondità di 40m. Assumendo che le rocce circostanti abbiano una densità di 2300 kg/m^3 , si determini il valore della anomalia di gravità sul piano topografico a distanza di 0, 15 e 30 m dall'asse.

Soluzioni

Esercizio di sismologia

m	N>m	Log	N>m	Log
4.5	24/(1989-1564)	-1.25	20/(1989-1818)	-0.93
5	9/(1989-1564)	-1.67	5/(1989-1818)	-1.53
5.5	6/(1989-1564)	-1.87	4/(1989-1818)	-1.65

Nel primo caso abbiamo $b=-0.6$, $a=1.5 \rightarrow a' = a + \log(-b \cdot \ln(10)) = 1.6 \rightarrow T(5.5) = 1/10^{(1.6-0.6 \cdot 5.5)} = 51$ anni

Nel secondo caso abbiamo $b=-0.7$, $a=2.2 \rightarrow a' = a + \log(-b \cdot \ln(10)) = 2.4 \rightarrow T(5.5) = 1/10^{(2.4-0.7 \cdot 5.5)} = 28$ anni

La differenza è dovuta probabilmente alla completezza del catalogo, che è carente fino al 1818. Appare strano che dal 1887 non vi sia stato un evento di magnitudo 5 o superiore, pur essendo il tempo di ricorrenza intorno a 30-50 anni.

Esercizio di geotermia

$$T_b = T_o - q_0 b / k - H \rho b^2 / 2k$$

$$q_b = q_o + H \rho b \rightarrow H \rho b = -40 \text{ mW/m}^2$$

$$980 = -(50/4 - 40/(2 \cdot 4)) \cdot 10^{-3} \cdot b \rightarrow b = 130 \text{ km} \rightarrow H \rho = 0.3 \text{ } \mu\text{W/m}^3$$

Esercizio di gravimetria

$$\delta g_N = \frac{-2\pi G \Delta \rho R^2}{\sqrt{x^2 + b^2}} \frac{b}{\sqrt{x^2 + b^2}} = \frac{-2\pi G \Delta \rho R^2 b}{x^2 + b^2}$$

x (m)	δg (mGal)
0	-0.24
15	-0.21
30	-0.15

Cognome	Nome	Voto	Sismologia	Geotermia	Gravità
Agostini	Luca	24	10	4	10
Alessi	Serena	24	8	10	6
Anzolini	Chiara	26	10	10	6
Asnicor	Christian	18	6	6	6
Benetton	Stefano	insuff	8	6	0
Brombin	Valentina	21	10	6	5
Caviola	Giacomo	30	10	10	10
Ceccato	Alberto	22	7	6	9
Camatel	Cristiano	21	6	10	5
Dal Zilio	Luca	insuff	6	5	5
Demurtas	Matteo	26	10	10	6
Faccia	Ruben	18	8	5	5
Ferrari	Alice	19	8	6	5
Filippini	Marco	insuff	7	6	0
Gaiani	Ilaria	26	10	6	10
Gottardi	Michele	26	10	6	10
Marcato	Gioia	21	10	6	5
Mariosi	Sofia	insuff	5	5	5
Miolo	Matteo	24	8	6	10
Olivotto	Gloria	insuff	5	6	5
Piccolo	Andrea	22	6	10	6
Posenato	Valeria	19	7	7	5
Pozzi	Giacomo	18	7	6	5
Reali	Riccardo	21	6	10	5
Salbego	Giorgio	25	10	10	5
Schievenin	Erik	insuff	5	6	5
Schorn	Simon	26	10	6	10
Simoni	Federico	insuff	5	6	0
Tessari	Silvia	24	10	10	4
Toaldo	Miriam	28	10	8	10
Zago	Filippo	insuff	6	5	5
Zanibellato	Andrea	23	7	10	6