

Ghiaccio galleggiante

Alessandro Gentilini

1° febbraio 2025

CECCARELLI *et alii* (1952)

GROTZINGER & JORDAN (2014) scrivono a pagina 599:

Ice shelves, like icebergs, float on ocean waters. When they melt, there is no change in sea level for the same reason that, when ice cubes in your drink melt, the level of the liquid in your glass doesn't change.

e di nuovo a pagina 609:

However, as a result of isostasy, only changes in the ice volume on continents directly affect sea level

Allo stesso modo HESS (2013), a pagina 550, scrive:

Although the loss of ice shelves does not raise global sea level (for the same reason that a floating ice cube does not raise the level of the water in a glass as it melts), changing ice shelves can trigger a change in the flow of land-based ice off the continent.

Invece il nostro BOSELLINI (1986) a pagina 206 (nella sezione 11.4.1) scrive (grassetto mio):

I ghiacci marini (*iceberg, pack*) non influenzano la situazione poiché essi galleggiano e spostano una **quasi** equivalente massa d'acqua.

purtroppo nella successiva edizione BOSELLINI (1998), a pagina 191 (nella sezione 16.4), si trova:

Per quanto riguarda il primo caso, variazioni rilevanti del livello marino possono essere causate da cambiamenti di volume delle calotte glaciali situate sui continenti. I ghiacci marini (*iceberg, pack*) non influenzano la situazione poiché essi galleggiano e spostano un equivalente volume d'acqua.

Le spiegazioni in NOERDLINGER & BROWER (2007); JENKINS & HOLLAND (2007) secondo me non sono valide per la didattica.

Lo è invece LAN (2010) anche se non è chiarissima la sequenza dei passaggi per giungere alla formula principale (6), pertanto qui di seguito metto il mio procedimento.

Guardate la figura -quale?- e convincetevi del fatto che se il volume occupato dall'intero iceberg sciolto, che indichiamo con V_W , occupasse esattamente lo stesso volume occupato dalla parte sommersa dell'iceberg, che indichiamo con V_S , allora il livello del mare non crescerebbe rispetto al livello che si ha con l'iceberg galleggiante.

Si vuole quindi trovare la differenza tra il volume dell'acqua ottenuto dal completo scioglimento dell'iceberg, indicato con V_W , e il volume della parte sommersa dell'iceberg solido, parte indicata con V_S , se tale differenza sarà nulla allora, per quanto detto poco fa, non si avrà innalzamento del livello del mare. , si ricava quindi V_W dalla (4):

$$V_W = \frac{\rho_i}{\rho_W} V_i$$

e si ricava V_S dalla (3):

$$V_S = \frac{\rho_i}{\rho_S} V_i$$

quindi la differenza è

$$V_W - V_S = \frac{\rho_i}{\rho_W} V_i - \frac{\rho_i}{\rho_S} V_i = \left(\frac{\rho_i}{\rho_W} - \frac{\rho_i}{\rho_S} \right) V_i$$

che corrisponde alla formula (6) che è più comodo riscrivere come:

$$V_W - V_S = \left(\frac{1}{\rho_W} - \frac{1}{\rho_S} \right) \rho_i V_i$$

Se l'acqua di mare fosse dolce allora si avrebbe $\rho_S = \rho_W$ e quindi
 Ghiaccio puro senza bolle d'aria.
 No galleggiamento dall'aria.
 no freddo cambia densità

Riferimenti bibliografici

- BOSELLINI A. (1986) - *Le Scienze Della Terra*. Italo Bovolenta editore, Ferrara, quarta edition.
- BOSELLINI A. (1998) - *Le scienze della Terra e l'universo intorno a noi*. Italo Bovolenta, Ferrara, 2 ed edition.
- CECCARELLI M., DALLAPORTA N., MERLIN M. & ROSTAGNI A. (1952) - *Observation of a τ -Meson*. *Nature*, **170** (4324), 454–455. doi:10.1038/170454a0.
 URL <https://www.nature.com/articles/170454a0> (Data di consultazione: 30 novembre 2022)
- GROTZINGER J.P. & JORDAN T.H. (2014) - *Understanding Earth*. seventh edition.
- HESS D. (2013) - *McKnight's physical geography: a landscape appreciation*. Pearson Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, eleventh edition.
- JENKINS A. & HOLLAND D. (2007) - *Melting of floating ice and sea level rise*. *Geophysical Research Letters*, **34** (16), 2007GL030784. doi:10.1029/2007GL030784.
 URL <https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1029/2007GL030784>
 (Data di consultazione: 29 dicembre 2024)

- LAN B.L. (2010) - *Does Sea Level Change When a Floating Iceberg Melts?* The Physics Teacher, **48** (5), 328–329. doi:10.1119/1.3393068.
URL <https://pubs.aip.org/pte/article/48/5/328/362345/Does-Sea-Level-Change-When-a-Floating-Iceberg> (Data di consultazione: 29 dicembre 2024)
- NOERDLINGER P.D. & BROWER K.R. (2007) - *The melting of floating ice raises the ocean level.* Geophysical Journal International, **170** (1), 145–150. doi: 10.1111/j.1365-246X.2007.03472.x.
URL <https://academic.oup.com/gji/article-lookup/doi/10.1111/j.1365-246X.2007.03472.x> (Data di consultazione: 29 dicembre 2024)