

Come pesare un dinosauro Usare l'impronta di una zampa per stimare il peso di un animale

I dinosauri talvolta lasciavano nel fango o nella sabbia umidi impronte, che indurendo si trasformavano in **tracce fossili**. Si può stimare il peso di un dinosauro, paragonando in classe l'impronta con il calco della traccia lasciata da un peso noto.

(Qui sotto vi diamo un esempio per rendere più semplice seguire i calcoli, ma si possono ottenere altri valori a scuola, a seconda del materiale a disposizione)

Riempire un recipiente con sabbia e inzupparla a fondo con acqua. Togliere l'acqua in eccesso. Posizionare verticalmente sulla sabbia umida un blocco rettangolare alto 10 cm di 2 x 2 cm (cioè di sezione pari a 4 cm²).

Mettere una massa di 1 kg in cima al blocco e lasciarlo penetrare nella sabbia umida (Se non si possiede una massa di 1 kg, si può usare una bottiglia di plastica da 1 litro piena d'acqua, dal momento che ha una massa di 1 kg). Una massa di 1 kg imprime una forza circa di 10 Newton.

Misurare a quale profondità in cm l'estremità del blocco penetra (1,5 cm).

Pressione = forza/area, quindi la pressione esercitata dal blocco = $10/2 \times 2 = 2,5 \text{ N/cm}^2$.

La figura a pagina 3 rappresenta l'impronta sinistra di un piccolo dinosauro che cammina a **due zampe**. Misurare l'area dell'impronta, contando i quadrati sulla figura, sapendo che ogni quadrato rappresenta 25 cm² (325 cm²).

Stimare la profondità media dell'impronta dal profilo (3 cm).

Supporre che la "profondità di penetrazione" sia proporzionale alla pressione (cioè se la pressione raddoppia, raddoppia anche la profondità di

penetrazione). Calcolare la pressione esercitata dal piede del dinosauro ($2,5 \times 3/1,5 = 5 \text{ N/cm}^2$).

Forza = pressione x area, quindi la forza (cioè il peso) = $5 \times 325 = 1625 \text{ N}$.

Ci sono circa 10 N per kg, quindi la massa del dinosauro che agisce su una zampa dovrebbe essere $1625/10 = 162,5 \text{ kg}$. Questo è il peso di una persona alta circa 2,7 metri (9 piedi) – un gigante!

Ciò rappresenta la massa totale del dinosauro? Quali altre spiegazioni ci potrebbero essere?



Un insegnante dimostra come misurare la pressione nel contenitore con la sabbia
(foto: P. Kenneth)

Guida per l'insegnante

Titolo: Come pesare un dinosauro

Sottotitolo: Usare l'impronta di una zampa per stimare il peso di un animale

Argomento: Come si può utilizzare la relazione fra pressione, forza e area per stimare la massa di un dinosauro a due zampe dall'area e dalla profondità di una sua impronta fossilizzata.

Adatto per studenti: 14 – 18 anni

Tempo necessario per completare l'attività: 30 minuti

Abilità in uscita: La maggior parte degli studenti deve essere in grado di:

- calcolare una pressione date la forza e l'area;
- invertire l'equazione e calcolare una forza sconosciuta conoscendo pressione e area;
- discutere se il risultato ottenuto è la massa del dinosauro, o se sia necessario raddoppiarla considerando che si tratta di un essere a due zampe;
- rendersi conto che tali calcoli possono essere solo un'approssimazione.

Contesto: La lezione introduce il concetto che un'impronta (traccia fossile) è un fossile esattamente come quel che rimane del corpo – e può talvolta dare informazioni molto importanti sugli

stili di vita degli organismi. Fornisce un utile collegamento fra fisica, matematica e geologia.

Attività successive:

Gli studenti vorranno discutere se i calcoli basati su una sola impronta rappresentino il peso totale del dinosauro. Aveva due zampe, dovremmo certamente raddoppiare il valore? Tuttavia, ci doveva essere un punto in cui l'intero peso dell'animale si trasmetteva al suolo tramite una sola zampa, quando sollevava l'altra per camminare. Gli studenti che conoscono la loro massa potrebbero cercare di risolvere questo problema imprimendo in una fossa di sabbia bagnata le loro impronte e poi misurandole. Chiedere agli studenti che differenza ci potrebbe essere se l'animale stava correndo invece che camminando. Ancora, essi potrebbero condurre le proprie indagini in una buca di sabbia.

Principi fondamentali: Pressione = forza/area.

- Tracce fossili possono spesso rivelare sia informazioni sullo stile di vita di un organismo sia sui resti fossilizzati dell'organismo stesso – e a volte anche di più.

Sviluppo della thinking skill:

- La relazione fra la forza applicata e la profondità dell'impronta costituisce un modello.
- Applicare questo concetto all'impronta del dinosauro è un'attività di collegamento.
- La discussione su quanto la massa di un dinosauro venga rappresentata da una sola impronta coinvolge conflitti cognitivi.

Elenco dei materiali

- sabbia soffice e molto umida in un contenitore profondo (es. 10 cm)
- una massa di 1 kg, o una bottiglia di plastica da

- 1 litro piena d'acqua (che imprime una forza di 10 N)
- calcolatrice e righello
- un blocco rettangolare di 2 x 2 di sezione e alto 10 cm, preferibilmente marcato a intervalli di 1 cm
- profilo di un'impronta di dinosauro su una griglia di 5 cm di lato per stimarne la superficie (allegato)

Links utili: Provare l'attività Earthlearningidea "L'incontro dei dinosauri – 100 milioni di anni fa", pubblicata il 3 Marzo 2008. Inoltre:
<http://www.sorbygeology.group.shef.ac.uk/dino.html>
<http://www.enchantedlearning.com/subjects/dinosaurs/dinotemplates/Footprint.shtml>
<http://www.uc.edu/geology/geologylist/dinotracks.html>
<http://www.scienceviews.com/dinosaurs/dinotracks.html>

Fonte: Earth Science Education Unit (2005)
Through the lab window to the world: teaching Key Stage 3 physics.
Si ringrazia il Dr. Martin Whyte della Sheffield University per i suoi utili commenti sulla bozza di questa attività.

Traduzione: la traduzione è stata realizzata per il gruppo di lavoro in didattica delle scienze della Terra dell'Associazione Nazionale Insegnanti di Scienze Naturali - ANISN-DST (www.anisn.it) da Franca Faccenda e controllata dalla prof.ssa Paola Fregni del Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia. Per informazioni sui progetti ANISN-DST: roberto.greco@unimore.it

© **Team Earthlearningidea.** Il team Earthlearningidea (idee per insegnare le scienze della Terra) cerca di produrre una idea per insegnare alla settimana, con costi e materiali minimi, per formatori di insegnanti e insegnanti di Scienze della Terra in un curriculum di geografia o scienze ai vari livelli scolastici, con una discussione online su ogni idea che ha la finalità di sviluppare un network di supporto globale. "Earthlearningidea" ha risorse limitate ed il lavoro realizzato è basato principalmente sul contributo di volontari. Il materiale originale contenuto in questa attività è soggetto a copyright ma è consentito il suo libero utilizzo per attività didattiche in classe ed in laboratorio. Il materiale contenuto in questa attività appartenente ad altri e soggetto a copyright resta in capo a questi ultimi. Qualsiasi organizzazione che desidera utilizzare questo materiale deve contattare il team Earthlearningidea. Ogni sforzo è stato fatto per localizzare e contattare i detentori di copyright del materiale incluso nelle attività per ottenere il loro permesso. Per cortesia, contattateci se, comunque, ritenete che il vostro copyright non sia stato rispettato: saranno gradite tutte le informazioni che ci potranno aiutare ad aggiornare i nostri dati. Se avete difficoltà con la leggibilità di questi documenti, per cortesia contattate il team Earthlearningidea per ulteriore aiuto. Per contattare il team Earthlearningidea: info@earthlearningidea.com

Impronta di un dinosauro a due zampe
(riprodotto a metà della dimensione reale)

