

LO SAPEVI?

La scala di Mohs: durezza con quello che hai in tasca

Capitolo 5 — Materiali!, Vol. 1 — Joule Ampere

DISCIPLINA

Tecnologia · Scienze

CLASSE

I°-II° media

DURATA

45 min

OBIETTIVO

Misurare, non indovinare

«La più antica prova di durezza si fa senza nessuna macchina, e la puoi rifare adesso. Si chiama scala di Mohs e funziona per graffio: se A riga B, A è più duro di B. Va da 1 (talco, si riga con l'unghia) a 10 (diamante, non lo riga niente). La cosa utile è che addosso abbiamo già alcuni strumenti di misura: l'unghia vale circa 2,5, una moneta di rame circa 3,5, una lama d'acciaio circa 5,5, e anche il vetro di una finestra sta intorno a 5,5. Ecco perché una lama non riga un vetro ma un vetro rigato lo trovi solo dove è passata sabbia: il quarzo, di cui la sabbia è fatta, vale 7. La sabbia è più dura del vetro che ne nasce.»

— Materiali!, Vol. 1, Cap. 5 · Joule Ampere

1 COME FUNZIONA LA SCALA DI MOHS

La scala di Mohs è la più antica prova di durezza esistente, e non serve nessuna macchina: si basa sul graffio. Se un materiale A riesce a rigare un materiale B, allora A è più duro di B. La scala va da 1 (il talco, così tenero che si riga con un'unghia) a 10 (il diamante, il materiale naturale più duro che conosciamo, che non viene rigato da nulla). È una scala ordinale, non proporzionale: dice chi è più duro di chi, non di quanto. Un aspetto importante da chiarire in classe: la durezza misura la resistenza al graffio della superficie, non la resistenza generale di un materiale. Il vetro è duro (circa 5,5) ma fragile: si graffia poco, ma si rompe con facilità se colpito. Durezza e resistenza meccanica sono due proprietà diverse.

2 GLI STRUMENTI CHE ABBIAMO GIÀ ADDOSSO

DA 1 A 4 — I MORBIDI

- 1 Talco — si riga con l'unghia senza sforzo.
- 2 Gesso — si riga ancora con l'unghia.
- 2,5 Unghia umana — strumento di riferimento.
- 3,5 Moneta di rame — riga talco e gesso.
- 4 Fluorite — minerale comune, si riga col coltello.

DA 5 A 10 — I DURI

- 5,5 Vetro comune e lama d'acciaio — si rigano a vicenda.
- 6 Feldspato — riga il vetro.
- 7 Quarzo (sabbia) — riga il vetro con facilità.
- 9 Corindone (zaffiro, rubino).
- 10 Diamante — non è rigato da nulla in natura.

Il paradosso della sabbia: il vetro nasce fondendo la sabbia (quarzo, durezza 7), eppure il vetro risultante è più tenero (circa 5,5). Il processo di fusione cambia la struttura interna del materiale, non solo la sua forma: un ottimo esempio di come le proprietà dipendano dall'organizzazione della materia, non solo dalla sua composizione.

3 CONNESSIONI CURRICOLARI

Tecnologia — Proprietà meccaniche dei materiali: durezza, resistenza; le prove tecnologiche e la loro normazione; differenza tra durezza e resistenza meccanica.

Scienze — Minerali e loro proprietà fisiche; il metodo scientifico applicato al confronto di materiali (misurare invece di stimare).

Matematica — Scale ordinali vs scale proporzionali: la scala di Mohs non è lineare (il diamante non è "il doppio" duro del corindone).

4 ATTIVITÀ IN CLASSE

Il kit di durezza tascabile 20 min • coppie

- 1 Ogni studente porta da casa: un'unghia (la propria), una moneta di rame, una graffetta di metallo, un pezzetto di vetro (con cautela) o una finestra della classe. In coppia, provano a rigare gli oggetti tra loro e a ordinarli dal più tenero al più duro, confrontando poi con i valori reali della scala di Mohs.

Duro non è resistente 10 min • plenaria

- 2 Mostra alla classe un oggetto di vetro (es. un bicchiere) e uno di gomma (es. una pallina). Chiedi: quale dei due è più duro? Quale si rompe più facilmente se cade? Fai emergere che sono due proprietà diverse: il vetro è più duro ma più fragile, la gomma è più tenera ma più resistente agli urti.

Perché la sabbia riga il vetro 15 min • dimostrazione

- 3 Esperimento guidato (o discussione, se non è possibile farlo in sicurezza): strofinare delicatamente un po' di sabbia su un vecchio pezzo di vetro e osservare i graffi risultanti. Collegare al dato del capitolo: il quarzo (durezza 7) è più duro del vetro comune (durezza 5,5), anche se il vetro nasce dalla sabbia.

Costruisci la tua scala 20 min • gruppi

- 4 In gruppi, gli studenti ricevono 5-6 oggetti comuni (gomma, matita di legno, moneta, chiave, sasso, pezzo di plastica) e devono ordinarli per durezza usando solo il metodo del graffio, senza strumenti. Confronto finale tra i gruppi: le classifiche coincidono?

5 DOMANDA DI VERIFICA

Un vetro da finestra ha un graffio sopra. Vicino al graffio è passata della sabbia. (1) Spiega perché la sabbia è riuscita a rigare il vetro, usando i valori della scala di Mohs. (2) Un materiale duro è sempre anche resistente? Motiva la risposta con un esempio diverso da quelli visti in classe. (3) Perché la scala di Mohs si dice "ordinale" e non misura un valore assoluto?

(Parole chiave attese: graffio, quarzo, durezza, resistenza meccanica, fragilità, scala ordinale.)