

L'acciaio: due parti su cento

Capitolo 9 — Materiali!, Vol. 1 — Joule Ampere

DISCIPLINA
Tecnologia • ScienzeCLASSE
I mediaDURATA
45–60 minOBIETTIVO
Leghe e proprietà

«Avevo scelto la più dura della scatola. Ero fierissimo di quel ragionamento. Avevo pensato: la più dura è la più forte, e nel punto più importante ci vuole la più forte. Ed è esattamente per quello che si è spezzata. Perché la più dura era anche la più fragile. Sotto le vibrazioni della macchina, invece di cedere di un pelo, di piegarsi, di darmi un segnale, ha tenuto, tenuto, tenuto — e poi se n'è andata di colpo in tre pezzi, senza avvisare nessuno, portandosi dietro otto mesi.»

— Materiali!, Vol. 1, Cap. 9 • Joule Ampere

1 COS'È L'ACCIAIO?

L'acciaio è una **lega di ferro e carbonio**, con il carbonio sotto il **2% circa**. Il ferro però non si trova in natura come metallo: sta chiuso dentro i minerali, già legato all'ossigeno — è, di fatto, ferro già arrugginito. Ottenere il metallo significa strappargli l'ossigeno: questa operazione si chiama **riduzione** ed è il cuore di tutta la metallurgia.



Nell'altoforno il carbonio del coke ruba l'ossigeno al ferro; il calcare raccoglie le impurità nella scoria. Per passare dalla ghisa all'acciaio si fa la mossa contraria: si soffia ossigeno nel metallo fuso per togliere il carbonio in eccesso.

2 DURO NON VUOL DIRE FORTE

POCO CARBONIO

Tenero e molto duttile: si piega, si lavora facilmente, quasi non si spezza. Ma non tiene un filo né un carico concentrato.

MOLTO CARBONIO

Più duro e meno pieghevole. Oltre il 2% è **ghisa**: durissima e fragile come vetro scuro, da colare in stampo, non da piegare.

La seconda leva — i **trattamenti termici**: la **tempra** (scaldare al rosso e raffreddare di colpo) rende l'acciaio molto più duro e molto più fragile; il **rinvenimento** (riscaldarlo poi a temperatura moderata) gli restituisce tenacia, cedendo un po' di durezza. Durezza e tenacia sono sempre in compromesso: un pezzo troppo duro si rompe di schianto, senza deformarsi prima — cioè senza avvisare.

3 IN CLASSE — Connessioni curriculari

Tecnologia

Riduzione dei minerali e altoforno.
Ghisa, acciai, tenore di carbonio.

Storia

Le età dei metalli come scala di temperature.
Il ferro meteoritico.

Scienze

Ossidazione e riduzione.
Struttura cristallina e grani.

Ed. civica

Siderurgia, energia e anidride carbonica.
Riciclo dei metalli, forno elettrico.

4 ATTIVITÀ IN CLASSE (15 min)

- Leggi l'estratto:** distribuisce il Cap. 9 di Materiali!. Sottolineare la frase che spiega perché la vite si è spezzata.
- Discuti in coppia:** «Perché la vite più dura della scatola è stata la scelta sbagliata?»
- Completa lo schema:** ricopia sul quaderno la scala del carbonio (ferro dolce → acciaio → ghisa) e scrivi accanto a ciascuno un oggetto reale.
- Collegamento:** «Perché la ruggine è, chimicamente, un ritorno al punto di partenza?» (risposta: il ferro si riprende l'ossigeno e ridiventa minerale).

Domanda di verifica: perché, in un punto sottoposto a vibrazioni, conviene un acciaio che si deforma un poco prima di cedere invece del più duro disponibile? (Suggerimento: ragionare su che cosa succede *prima* della rottura, non sul valore di durezza.)