



I metalli

Elementi che si trovano in natura

Gli elementi che si trovano in natura si dividono in metalli, non metalli, semimetalli (o semiconduttori) e gas nobili o rari.

- I **metalli** sono solidi a temperatura ordinaria, eccetto il mercurio che è liquido; hanno un aspetto lucente; sono buoni conduttori di calore e di elettricità; sono duttili e malleabili (possono essere ridotti in fili sottili - duttilità - e in lamine - malleabilità).
- I **non metalli** sono cattivi conduttori di calore e di elettricità. Possono essere gassosi, liquidi e solidi; non sono né malleabili, né duttili.
- I **semimetalli** sono un gruppo limitato di elementi che hanno un comportamento metallico e non metallico insieme.
- I **gas nobili o rari** sono presenti in piccolissima quantità nell'atmosfera e sono chimicamente inerti, cioè non reagiscono a contatto con altri elementi.

Le leghe metalliche

Possiamo definire una **lega metallica** una particolare unione tra due o più metalli, o tra metalli e non metalli. Le leghe sono ideate solitamente per avere proprietà più desiderabili di quelle dei loro componenti.

Le principali leghe metalliche più diffuse sono:

- La ghisa e l'acciaio
- L'ottone
- Il bronzo

L'insieme delle tecniche e dei procedimenti per l'estrazione dei metalli dai loro minerali costituisce la **metallurgia**. La metallurgia del ferro, che è il metallo industrialmente più importante, prende il nome di **siderurgia**.

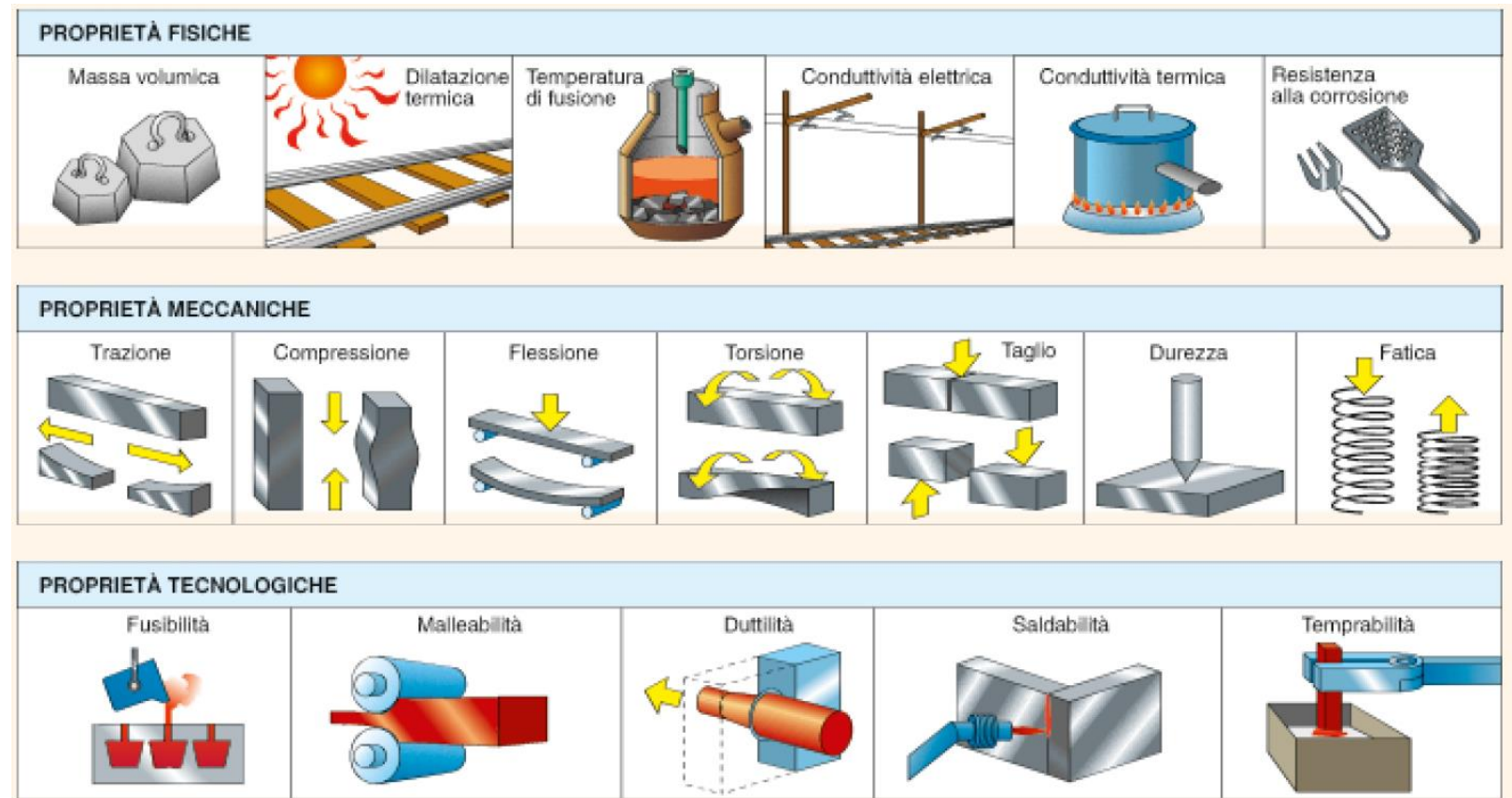
Le proprietà dei metalli

Le proprietà dei materiali metallici si suddividono in proprietà fisiche e chimiche, meccaniche e tecnologiche.

Le proprietà fisiche e chimiche si riferiscono alle caratteristiche generali dei materiali in relazione al peso, al calore, all'elettricità e all'ambiente esterno.

Le proprietà meccaniche si riferiscono alla capacità dei materiali di resistere all'azione di forze esterne.

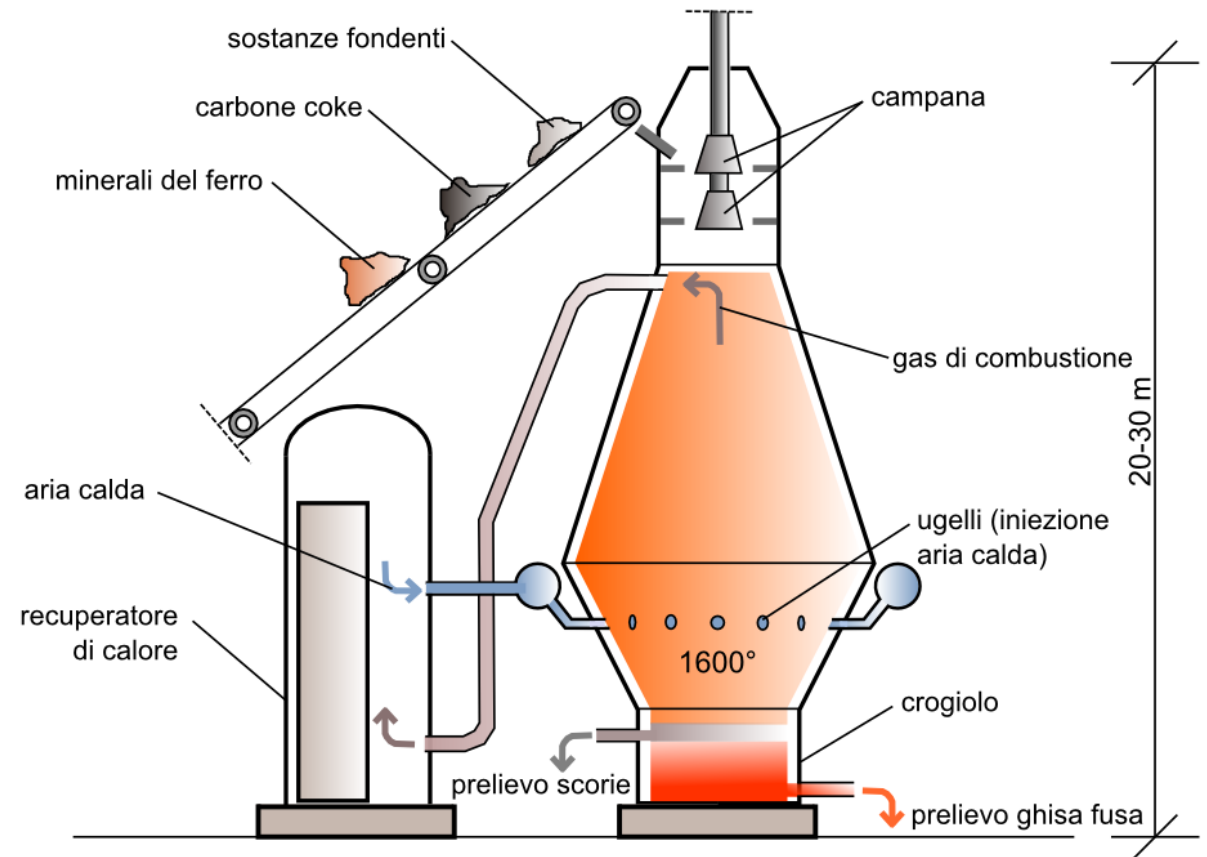
Le proprietà tecnologiche si riferiscono all'attitudine dei materiali a subire diverse lavorazioni.



Estrazione del ferro

Il ferro è uno dei metalli più diffusi in natura e il più importante nell'industria. I minerali più ricchi di ferro sono: la magnetite, l'ematite, la limonite, la siderite e la pirite.

L'**estrazione del ferro** dai suoi minerali viene fatta nell'altoforno: qui l'ossigeno viene tolto dal minerale facendolo combinare chimicamente con il carbonio e con l'ossido di carbonio. Una volta avviato (messo a regime), il suo funzionamento è continuo e dura diversi anni, sia di giorno, sia di notte (campagna dell'altoforno).





La ghisa

Il ferro rappresenta una delle materie prime più preziose ma allo stato puro possiede proprietà scadenti e non può essere sfruttato. Le sue leghe sono l'**acciaio** e la **ghisa**.

La ghisa è una lega composta da ferro e carbonio. Il primo prodotto che si ottiene nella trasformazione dei minerali del ferro è la **ghisa madre o ghisa greggia**. La **ghisa** si ottiene rifondendo la ghisa greggia insieme a rottami di acciaio e di ghisa ed è destinata alla produzione di pezzi fusi.



L'acciaio

L'**acciaio** si ottiene invece dalla ghisa greggia con l'aggiunta di rottame di ferro e ferroleghes. Ha una buona resistenza meccanica ed è molto plastico. Gli acciai comuni si classificano in base al contenuto di carbonio. Una maggiore percentuale di carbonio determina un aumento della resistenza e della durezza. Vi sono poi acciai speciali che contengono anche altri elementi. In particolare, ricordiamo gli **acciai inossidabili**, che resistono anche agli agenti corrosivi più violenti.

L'alluminio

L'**alluminio** è il terzo elemento più abbondante sulla Terra, dopo l'ossigeno ed il silicio. Si ricava esclusivamente dalla **bauxite**.

L'**alluminio secondario** è quello prodotto per rifusione da rottame, in gran parte dalle **lattine**.

Per la sua buona conducibilità e la notevole leggerezza, l'alluminio può sostituire il rame nelle industrie elettriche, ma ha molti usi anche in altri settori ed entra in composizione con numerose leghe, dette leggere.





Il rame

Il **rame** è utilizzato soprattutto nelle industrie elettriche ed elettroniche, nella produzione, trasporto e utilizzo dell'energia elettrica. Viene inoltre usato per tubazioni, condutture, coperture di tetti e nell'industria chimica.

Il rame entra in composizione con numerose leghe: il **bronzo** (rame-stagno), l'**ottone** (rame-zinco), gli **ottoni al piombo** (rame-zinco-piombo), i **cuproallumini** (rame-alluminio), i **cupronichel** (rame-nichel), le **alpacche** (rame-zinco-nichel).



Ottone e
bronzo

L'**ottone** è una lega
rame + zinco

Il **bronzo** è una lega
rame + stagno



Gli altri metalli

- Il **magnesio** è il più leggero fra i metalli impiegati nell'industria; è importante perché entra nella composizione di molte leghe leggere ed ultraleggere, fra cui l'elektron, impiegato per auto da competizione e aeroplani.
- Lo **stagno** ha un'elevata resistenza alla corrosione, ed è molto duttile e malleabile: in fogli sottili forma la cosiddetta stagnola ed è presente in molte leghe.
- Il **cromo** è impiegato nelle leghe di acciai inossidabili, d'alluminio, rame e nichel, ed è usato come rivestimento protettivo delle superfici metalliche (cromatura).
- Il **piombo**, il più pesante fra i metalli comuni, è impiegato per la costruzione di tubi e lamiere, vernici, vetri e cristalli.
- Il **nichel** è usato per rivestimenti protettivi (nichelatura) ed entra in lega con numerosi metalli: ferro, cromo, rame, titanio, ecc., cui attribuisce elevate caratteristiche meccaniche e di resistenza alla corrosione (acciai inossidabili).

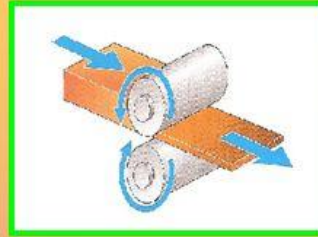
Gli altri metalli

- Lo **zinco** è impiegato per coperture di tetti, per grondaie, tubi, vasche da bagno. Inoltre, si rivestono di zinco lamiere e fili di ferro per preservarli dalla ruggine (ferro zincato).
- Le **leghe di titanio** sono usate nell'industria aerospaziale e nei rivestimenti edilizi. La lega titanio-tungsteno è adoperata per i filamenti delle lampadine elettriche a incandescenza.
- L'**oro** è impiegato nell'elettronica, per circuiti stampati, terminali, contatti. Puro è usato per ricoprire altri metalli (doratura). In lega con l'argento e con il rame, che gli conferiscono durezza e resistenza, è impiegato in oreficeria. La proporzione di oro nella lega (titolo) si esprime in carati o in millesimi.
- L'**argento** è usato per rivestire altri metalli o leghe (argentatura) e per la fabbricazione di posate, vasellame, medaglie, oggetti ornamentali.

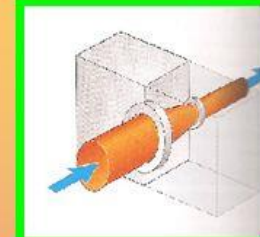
La lavorazione di metalli

Le lavorazioni **plastiche** sono basate sulla proprietà dei materiali metallici di deformarsi permanentemente, acquistando una forma determinata, sotto l'azione di forze esterne. Questa caratteristica si chiama «plasticità».

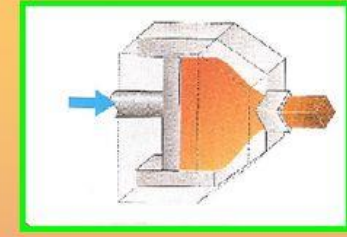
LE LAVORAZIONI PLASTICHE DEI METALLI



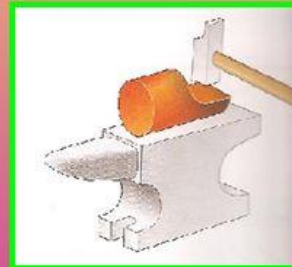
LAMINAZIONE (si effettua a caldo o a freddo facendo passare il metallo tra cilindri laminatoi che ruotano)



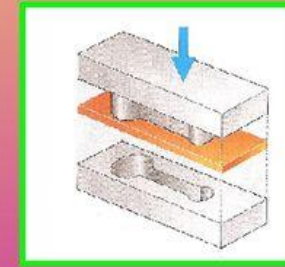
TRAFILATURA (si usa per ottenere fili sottili facendo passare un tondino metallico in una filiera)



ESTRUSIONE (si ottiene la forma voluta costringendo il metallo caldo a passare attraverso un foro con matrice sagomata)



FUCINATURA (il metallo, riscaldato alla giusta temperatura, viene deformato a colpi di martello o maglio meccanico, fino a fargli assumere la forma voluta)



STAMPAGGIO (il metallo allo stato plastico viene costretto ad assumere la forma perché compresso tra uno stampo e un controstampo)

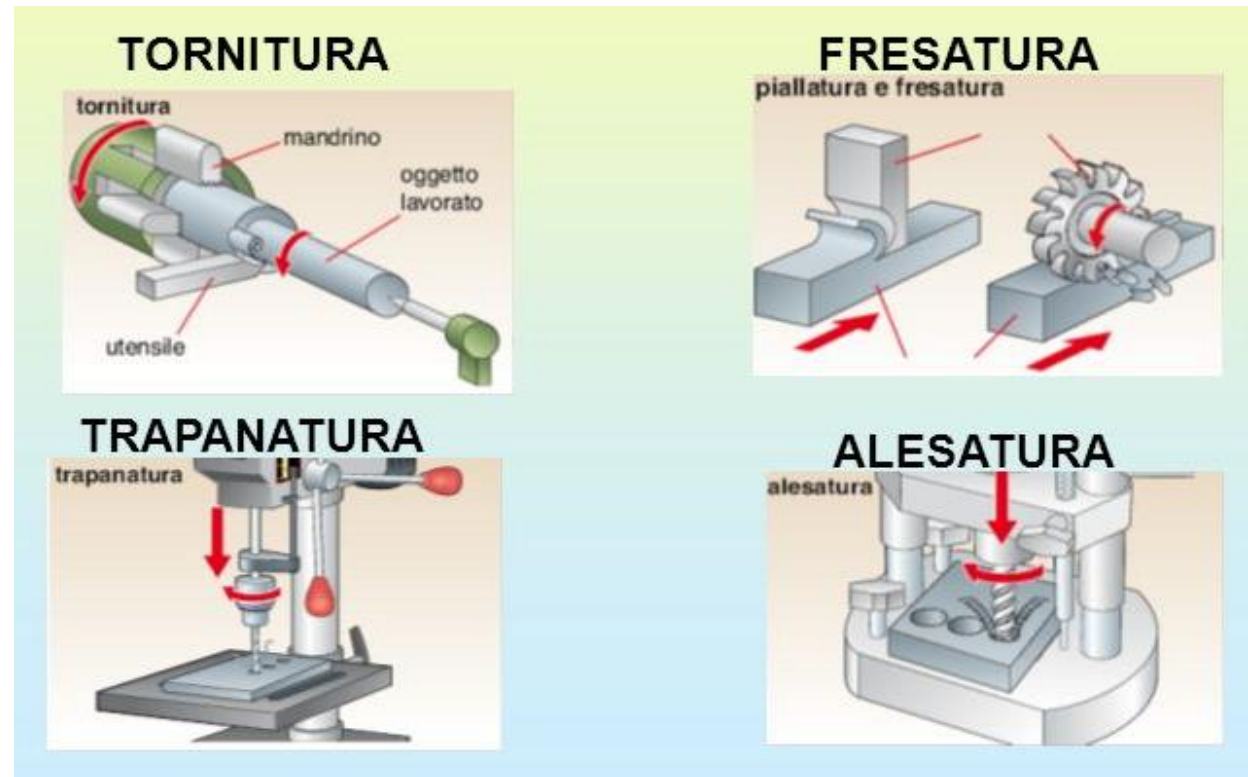


IMBUTITURA (è una lavorazione a freddo, in cui il punzone lascia una forma concava nella lamina metallica)

La lavorazione di metalli

Nella **lavorazione con macchine utensili** il pezzo grezzo o semilavorato viene trasformato in un prodotto finito. Le macchine più importanti sono:

- tornio; trapano; fresatrice;
- limatrice; piallatrice;
- alesatrice; rettificatrice;
- dentatrice; macchine a trasferimento numerico.



Le macchine utensili lavorano per asportazione e modellazione del materiale.