

# Metalli

scritto da Giorgio Nebbia | 1 Novembre 2010



Il ferro è presente in natura in molti minerali combinato con vari elementi sotto forma di ossidi, idrati, carbonati, solfuri, formati col passare del tempo per reazione delle acque e dei gas dell'aria sul ferro metallico che era presente nella Terra alla sua origine, miliardi di anni fa. Il ferro come metallo è conosciuto dai tempi più antichi, diciamo da circa 3000 anni, ma solo nel 1700 sono state scoperte le sue proprietà e la possibilità di trasformarlo in acciaio, una lega fra ferro e carbonio resistente agli sforzi e agli agenti chimici. Per la produzione dell'acciaio il minerale di ferro entra in un complesso ciclo produttivo "integrale" di cui abbiamo un esempio, ormai l'ultimo, in Italia a Taranto.

L'agente che libera il ferro dagli altri elementi è il carbone coke che si forma trattando ad alta temperatura il carbone fossile nelle cokerie; il minerale viene miscelato, "agglomerato", con coke e calcare e la miscela viene inviata

negli altoforni nei quali, ad alta temperatura, i composti del ferro si trasformano in una lega di ferro e carbonio chiamata ghisa, che fonde a temperatura abbastanza bassa e che contiene circa il 4 per cento di carbonio. Dall'altoforno oltre alla ghisa escono scorie fuse, in parte utilizzate nei cementifici, gas combustibili e polveri. Nel 2009 nel mondo sono stati prodotti e trattati circa 2200 milioni di tonnellate di minerali di ferro; il principale paese produttore è, al solito, la Cina con 800 milioni di tonnellate all'anno, seguita da Brasile, Australia, India e vari altri; i giacimenti esistenti in Italia nell'isola d'Elba, in Piemonte e in altre valli alpine, sono da tempo esauriti. Dai minerali, nello stesso anno nel mondo sono stati ottenuti circa 1000 milioni di tonnellate di ghisa.

Nel ciclo integrale la ghisa viene avviata nei "convertitori" nei quali una parte del carbonio viene "bruciato" e si forma l'acciaio vero e proprio, con un contenuto di carbonio di circa 1 per cento, allo stato fuso. Il nome acciaio va usato al plurale perché esistono centinaia di "acciai" adatti agli innumerevoli usi dell'economia, molti contenenti in lega altri metalli che rendono l'acciaio resistente alle alte temperature, all'ossigeno e ad altri gas, resistente alla corrosione dell'acqua marina, eccetera.. L'acciaio viene prodotto principalmente in lamiere di vario spessore o in fili, pure di vario diametro. Da questi semilavorati si ottengono tutti gli oggetti finali, che vanno dal tondino per cemento armato, alle reti, ai treni, alle navi, agli automezzi, fino alle lattine della conserva di pomodoro.

Molti di questi oggetti di acciaio hanno vita lunga: navi e treni e auto restano in funzione per anni prima di diventare rottami; altri, come gli imballaggi, hanno vita breve, di settimane o mesi, e, dopo l'uso, finiscono nei rifiuti. I rottami rappresentano l'altra materia prima, oltre ai minerali, per la produzione dell'acciaio con un processo consistente sostanzialmente nella fusione in un forno elettrico ad alta temperatura da cui esce ancora acciaio insieme a scorie. La produzione mondiale dell'acciaio è

rimasta quasi stazionaria intorno a 700-800 milioni di tonnellate all'anno negli anni 1975-2000 per arrivare, nel 2009 a circa 1400 milioni di tonnellate all'anno con una tendenza all'aumento che sembra continuare. Circa due terzi dell'acciaio prodotto nel mondo è ottenuto col ciclo integrale e l'altra metà per fusione dei rottami. In Italia la produzione di acciaio nel 2009 è stata di circa 30 milioni di tonnellate, metà col ciclo integrale e metà al forno elettrico.

Nel suo lungo cammino dalla natura alla produzione, all'uso, ai rottami, l'acciaio richiede energia ed è accompagnato dalla produzione di grandi quantità di scorie solide, liquide e, soprattutto, gassose, la cui composizione dipende dalla qualità merceologica dei minerali, dell'acciaio prodotto e dei rottami. Il consumo di energia e l'inquinamento sono minori se si produce acciaio dai rottami ma almeno un terzo dei rottami di ferro e acciaio non viene riciclato e va perduto; da qui l'importanza non solo di recuperare tutto l'acciaio possibile, ma anche di progettare gli oggetti di acciaio in modo che sia più facile il loro riciclo, altrimenti ostacolato dalla presenza in lega col ferro di altri elementi.

Quarant'anni fa fu redatta una "matrice" della circolazione del ferro e dell'acciaio in Italia. Lo studio di tale circolazione è (sarebbe) tanto più necessaria adesso, mutate le condizioni di produzione, del commercio internazionale e l'attenzione ecologica.

La tendenza all'aumento della richiesta e della produzione non riguarda soltanto l'acciaio, ma molti altri metalli come l'alluminio, il rame e lo zinco, e poi cromo, nichel, cadmio, cobalto, oro, tantalio, eccetera, tutti ottenuti principalmente dai minerali, con conseguente formazione di scorie solide che superano complessivamente nel mondo i 3 miliardi di tonnellate all'anno, con inquinamento delle acque e dell'aria, tanto che la produzione di metalli contribuisce per circa il 6 % alle emissioni totali mondiali dei gas che alterano il clima. Altro che "società dematerializzata"!