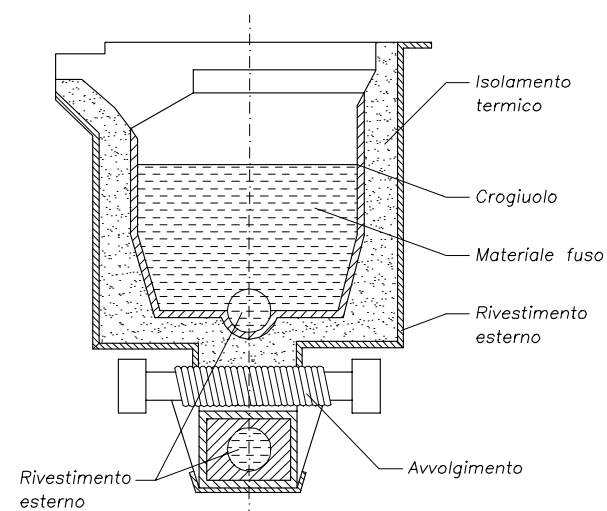


FORNI A INDUZIONE E AD ARCO

Forni a induzione. Sfruttano il principio del riscaldamento induttivo secondo il quale un corpo conduttore immerso nel campo magnetico creato da una corrente elettrica alternata è attraversato dalle correnti indotte generate dal campo magnetico stesso. Il riscaldamento induttivo viene ottenuto collocando il materiale da riscaldare all'interno di una bobina di spire metalliche nelle quali passa una corrente alternata di intensità e frequenza. Il calore ceduto Q è: $Q = C H^2 V \rho \mu f$; con: C costante, ρ resistività del corpo metallico, μ permeabilità magnetica del corpo metallico, H intensità del campo magnetico. La *corrente indotta* è massima sulla superficie del corpo metallico I_o e tende a diminuire all'aumentare di x , cioè dello spessore misurato a partire dalla superficie esterna secondo una legge esponenziale: $I = I_o \exp(-x/d)$ dove d è la profondità di penetrazione. La *profondità di penetrazione* d è funzione di μ , f e ρ : $d = 503 \sqrt{\rho / (\mu f)}$. Il riscaldamento induttivo è indicato nei casi in cui è determinante limitare il riscaldamento a uno strato superficiale del materiale, per esempio in alcuni trattamenti termici per l'indurimento, nella saldatura, nel caso di ruote dentate, alberi ecc. Si può utilizzarlo anche per ottenere la fusione del materiale. I forni fusori a induzione possono essere realizzati con il solo avvolgimento primario oppure anche col secondario. Nel primo caso la bobina del primario è avvolta intorno al crogiuolo, nel quale la carica è costituita di materiale di pezzatura di varie dimensioni e di molti vuoti. La parte restante della carica viene aggiunta quando la prima parte si è portata allo stato di fusione. Allora il campo magnetico induce anche un'azione di rimescolamento, assai utile per ottenere uniformità di composizione nel caso di leghe metalliche. Quest'azione meccanica tende ad aumentare al diminuire della frequenza. Nei forni induttivi con secondario, il primario è avvolto attorno a un nucleo di ferro. Attorno al primario è posto un secondario, costituito da un blocco metallico nel quale è ricavato un canale detto canale di fusione (fig. A). È importante evitare che il metallo fuso possa accidentalmente solidificarsi in tale canale in quanto risulterebbe assai difficile riavviare il forno ed è alto il rischio di provocare una rottura nel blocco secondario. Quest'ultimo tipo di forno è molto efficiente e il rapporto fra l'energia assorbita dalla carica e quella introdotta può raggiungere il 95-98% contro il 70-80% del tipo a solo primario.

Forni ad arco. Sfruttano (fig. B) il principio secondo il quale il passaggio di corrente elettrica attraverso un gas lo porta allo stato di plasma. Ciò si ottiene mettendo in contatto fra di loro due elettrodi collegati a un circuito elettrico. Il punto di contatto si riscalda fortemente e, allontanando i due elettrodi, se la differenza di potenziale è sufficiente, può instaurarsi un passaggio di elettroni dal catodo all'anodo attraverso l'aria. L'aria ne risulta ionizzata e la sua resistenza elettrica cala bruscamente favorendo il passaggio di corrente elettrica. La temperatura dell'arco innescato può raggiungere i 4000 °C. Il più diffuso è il *forno a elettrodi*, alimentato da corrente alternata trifase. Gli elettrodi sono realizzati in carbone, o in grafite e l'arco s'instaura fra gli elettrodi e la carica. La densità di corrente massima è di circa 30 A/cm² per ogni elettrodo. La regolazione viene effettuata mediante movimento verticale degli elettrodi azionati da motore elettrico o idraulico. Questo tipo di forni è utilizzato per la fabbricazione di acciai e per la ghisa con capienze fino a 200 t e potenze installate fino 100 MW. I refrattari più adatti sono quelli a base di silice per le pareti e la volta. Lo strato di scorie che si forma sul bagno fuso evita che una quantità eccessiva di calore venga reirraggiata dal bagno fuso.

A Forno di fusione a induzione



B Forno ad arco

