FONDERIA

MASTER COPY

Tel. 388/9837745

VIA DEL CONVENTO 0541/853121 - 388/9837745

DEFINIZIONI GENERALI

La forma viene realizzata mediante un MODELLO e delle ANIME.
Il primo va a definire le superfici esterne del greggio, le seconde quelle interne.

Le anime sono generalmente realizzate tramite altre forme, dette CASSE D'ANIMA.

→ Nel disegno del modello si deve tener conto del problema della sua estraibilità, senza rischiare di asportare sabbia e danneggiare la forma.

Le parti della forma che, durante l'estrazione, danneggerebbero la forma, si dicono in SOTTOSQUADRO.

Il sottosquadro, se non può essere modificato il progetto, può essere risolto mediante i TASSELLI, ovvero anime posizionate a sbalzo nella forma, che vengono estratti dopo l'estrazione del modello.

Una alternativa (più costosa) è realizzare un modello scomponibile.

→ Sulle superfici che devono essere lavorate alle M.U. devono essere previsti idonei SOPRAMETALLI.

Questi devono raggiungere un compromesso tra esigenze economiche (minimi sopram. → minimi costi per lavorazioni) e tecnologiche (margine di sicurezza per gli errori di formatura

→ Per una corretta sformatura (estrazione del modello), oltre alla risoluzione dei problemi di sottosquadro, devono essere presenti opportuni ANGOLI DI SFORMO sulle superfici che altrimenti sarebbero perpendicolari al piano di divisione, per evitare che queste trascinino via il materiale di formatura.

La loro entità dipende dal materiale di formatura, dal materiale del modello e da eventuale lubrificazione.

→ Gli spigoli vivi devono essere eliminati perché non resisterebbero alla azione erosiva della lega liquida; le parti di forma così asportate verrebbero quindi inglobate nel getto sotto forma di impurità.

Devono quindi essere previsti idonei RAGGI DI RACCORDO.

Le leghe generalmente usate subiscono una contrazione volumetrica nell'intervallo tra le temperature di fusione e quella di colata.

Per tenere conto di questo RITIRO, quindi, la forma deve avere dimensioni opportunamente maggiorate, generalmente basandosi su un coefficiente di ritiro lineare medio, differente a seconda del materiale da colare.

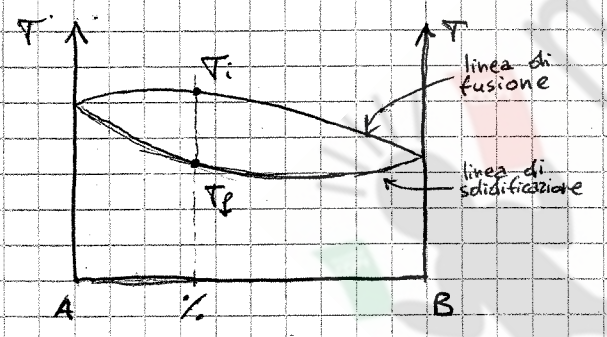
→ Le anime, costituite di materiale refrattario, devono avere una serie di caratteristiche fondamentali:

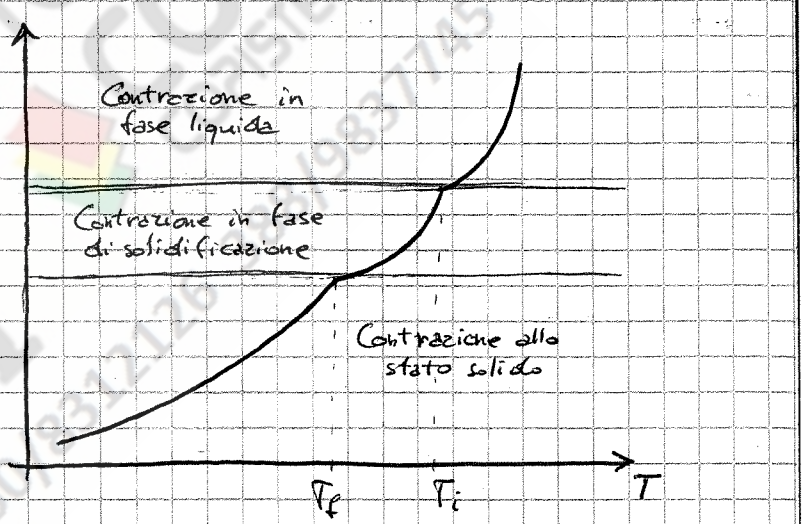
- resistenza meccanica data la presenza di carichi quali il peso proprio e la spinta di Archimede; in particolare bisogna verificare che questa non si inflitta, motivo per cui sono previste al suo interno armature metalliche;
- permeabilità per permettere il deflusso dei gas che si formano durante la colata; se il materiale da fonderia non lo garantisce vanno previste opportune canalizzazioni;
- cedevolezza per evitare tensioni residue di trazione nelle zone del getto vicine all'anima stessa in conseguenza dell'impedito ritiro;
- sgretolabilità tale da rendere rapida e agevole l'anima stesso dopo la solidificazione.

Se si tratta di forma permanente, le anime sono in metallo, per cui questo elenco di caratteristiche ha poco senso.

LA SOLIDIFICAZIONE DEI GETTI

MASTER COPY
Tel. 388/9837745





→ I maggiori problemi si hanno in fase di solidificazione dove si possono avere difetti noti come CAVITÀ DI RITIRO.

Proprio per la riduzione del volume in fase solida si generano CONI DI RITIRO o cavità interne che provocano lo scarto del getto.

Nelle leghe, la struttura è disomogenea: si trova una struttura a grana fine vicino alle pareti del getto (alta velocità di solidificazione), procedendo verso l'interno si osserva una zona dendritica (lunghezza dell'intervallo $T_f \div T_i$) e una zona a grana grossa.

→ La velocità di solidificazione di un getto è proporzionale (quadraticamente) al rapporto tra volume e superficie; questo rapporto è detto MODULO DI RAFFREDDAMENTO. Infatti, a parità di volume, una maggiore superficie di scambio termico accelera la solidificazione

Si parla, per la definizione di M_1, di superfici di scambio termico, assumendo (con approssimazione) che questo scambio non ci sia con le zone circostanti che contengano metallo liquido, ma solo con le pareti della forma.

In ogni caso, ciò che interessa, non è il tempo assoluto di solidificazione di ogni parte in cui il getto è suddiviso, ma soltanto quale zona solidifica prima e quale dopo.

→ Il metodo classico per evitare la formazione di cavità di ritiro è l'impiego di MATEROZZE, ovvero serbatoi di lega liquida che vadano ad alimentare cavità che si formerebbero in zone a massimo M.

L'impiego di materozze consente che il baricentro termico non si trovi più nella parte "buona" del pezzo ma sede nella materozza stessa

La materozza è efficace se il suo raggio d'influenza ($R = kS$) garantisce una sufficiente copertura fino alle zone di estremità.

Un metodo comunemente adottato per verificare la direzionalità della solidificazione è quello dei CERCHI DI HEUVERS, basato appunto sul principio che il modulo di raffreddamento deve progressivamente aumentare verso la materozza

→ Le materozze possono essere cieche o a cielo aperto; nel primo caso il contatto con l'atmosfera è assicurato dalla presenza di un punto poroso che genera una cavità all'interno della materozza; questa, attraverso la porosità della forma, è sempre a pressione atmosferica e quindi può spingere il metallo liquido nella forma

Poiché durante la solidificazione si forma un cono di ritiro nella materozza, il suo volume diminuisce e la superficie aumenta; la conseguenza è che il suo modulo diminuisce di circa il 17%.

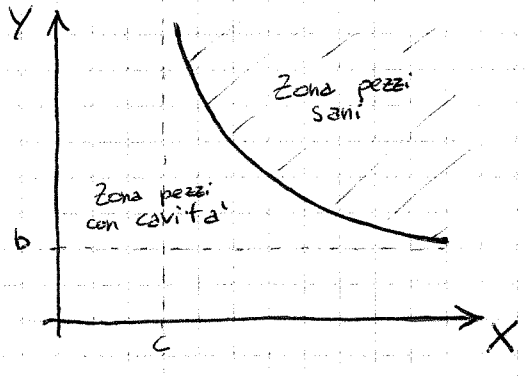
Supponendo che il cono di ritiro non abbia una altezza maggiore dell'80% della materozza, per non intaccare il pezzo, si trova che esso occupa tra il 14% e il 20% del volume della materozza

È necessario verificare che il volume della materozza sia sufficiente ad alimentare il pezzo (o la zona del pezzo soggetta all'influenza della materozza), generalmente, comunque, il dimensionamento con i moduli garantisce automaticamente questa condizione.

→ Un altro metodo per il dimensionamento delle materozze è quello del CAINE.

Detti M_m, M_p, V_m, V_p rispettivamente moduli e volumi della materozza e del pezzo, definisco

$$X = \frac{M_m}{M_p} \quad ; \quad Y = \frac{V_m}{V_p}$$



La materozza risulta ben dimensionata se i relativi valori di X e Y si trovano nella "zona dei pezzi sani", ovvero al di sopra della curva di equazione

MASTER COPY

Tel. 388/9837745

$$X = \frac{a}{Y - b} + c$$

Dove a è un valore sperimentale di 0,1, b è il coefficiente di ritiro volumetrico della lega, c è un coefficiente che vale 0,7 ÷ 0,8 per materozze coibentate, 1 altrimenti.

→ La congiunzione tra materozza e pezzo, detto COLLARE DI ATTACCO, deve avere una sezione di compromesso fra le richieste economiche (sezione piccola → costo di asportazione minore) e quelle tecnologiche (sezione troppo ristretta → solidificazione precoce).

Inoltre, sempre per motivi economici, è conveniente che si trovi in corrispondenza di superfici da lavorare alle MU.

Il rapporto fra i moduli deve essere $M_p : M_c : M_m = 1 : 1,1 : 1,2$.

→ Nella progettazione del SISTEMA DI COLATA è necessario tenere di conto dei seguenti aspetti:

- la forma deve essere riempita rapidamente → evitare solidif. precoci
- evitare eccessive velocità e turbolenze → erosioni, trascinamento di aria, schizzi con uscita di gocce fredde
- evitare che la scoria (ossidi) generi inclusioni nel getto
- garantire una corretta solidificazione direzionale
- distribuire la lega quasi contemporaneamente nella forma, per non farla fare tragitti → riprese troppo lunghi

In generale il sistema di colata è costituito da un bacino di colata, un canale di colata, un canale distributore, vari attacchi di colata.

Le sezioni dei vari canali devono essere in rapporto 2 : 1,5 : 1, in modo da garantire sempre il pieno riempimento.

Il dimensionamento degli attacchi viene in genere fatto in base al tempo di colata (relazione di Dietert), proporzionale alla radice della massa.

VARIE TECNICHE DI FORMA TRANSITORIA

→ Le tecniche in forma transitoria sono caratterizzate dal fatto che la forma, per permettere l'estrazione del pezzo, deve essere distrutta, pertanto ogni pezzo ha bisogno di una nuova forma.