RIASSUNTI PER LA PREPARAZIONE DELL'ESAME DI TCA II PROF. FANTERIA

In queste dispense troverete quanto necessario per preparare l'esame di TCA II del prof. Fanteria. Le dispense sono state create facendo dei riassunti integrando il libro con quanto detto dal professore a lezione.

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

MODALITA' D'ESAME: L'esame è composto da due domande con risposta aperta scritta (tempo 1 ora a domanda) che riguarda uno dei capitoli presenti in queste dispense ES: "La fonderia: descrizione e applicazioni aeronautiche"; successivamente vi è una terza domanda che solitamente verte sui compositi alla quale la risposta è orale.

INDICE:

1. Fonderia
2. Lavorazioni per deformazione plasticamente
3. Lavorazioni delle lamiere
4. Lavorazioni per asportazione di truciolo
5. Ulteriori lavorazioni
6. Fresatura chimica
7. DB e SPF
8. I materiali compositi
9. Chiodatura
10. Incollaggio
11. Saldature
12. Controlli non distruttivi

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

master COPY
COPISTERIA
050/8312126 388/9837745

Capitolo 1: FONDERIA

La fonderia consiste nell'immettere un metallo fuso all'interno di una cavità. Dopo il raffreddamento del metallo si ottiene un pezzo che ricopia al positivo la forma della cavità.
La fonderia è una tecnica molto versatile: con essa è possibile costruire pezzi con peso da pochi grammi a molte tonnellate.
In campo aeronautico si è sempre fatto poco uso della fonderia, che veniva utilizzata prevalentemente per componenti di piccole dimensioni e di importanza non vitale. Più recentemente, causa il miglioramento di questa tecnologia,sono stati costruiti anche componenti di medie dimensioni e di importanza vitale.
La fonderia è importante perchè permette di diminuire il costo di alcune strutture aeronautiche e di aumentare la loro efficienza, diminuendone il peso. Essa offre inoltre una maggiore integrazione strutturale, consentendo l'eliminazione di molti sottocomponenti.
Dal momento che una struttura deve essere disegnata in funzione della tecnologia con la quale verrà realizzata, è necessario uno stretto contatto tra progettista e reparto di fonderia fin dalle prime fasi di progetto.

I principali metalli che vengono usati in fonderia sono: ACCIAIO, GHISA, OTTONE, BRONZO, LEGHE DI ALLUMINIO, DI MAGNESIO e DI TITANIO.
La temperatura di fusione dei metalli da fonderia deve essere relativamente BASSA: < 1500-1600°C.
Il metallo deve possedere una buona FLUIDITA' quando si trova allo stato fuso di modo da poter riempire correttamente la forma e non deve presentare fenomeni che ne diminuiscono la resistenza meccanica durante il raffreddamento.
Nei confronti della fonderia si può affermare che le leghe sono più adatte dei metalli puri.

I GETTI (=pezzi grezzi ottenuti per fonderia) possono presentare dei difetti, e questi difetti possono essere dovuti alla brusca variazione di volume che il metallo subisce durante la transizione da liquido a solido. Una volta che il getto raggiunge poi lo stato solido, man mano che viene raffreddato fino a temperatura ambiente, il suo volume continua a diminuire e questo può essere causa di ulteriori difetti (possono nascere delle cavità "da ritiro" all' interno del getto)
Per evitare tutto ciò, viene predisposta una MATEROZZA attraverso la quale il getto viene alimentato con del metallo fuso. In questo modo è possibile compensare la variazione di volume che avviene durante la solidificazione ed evitare la formazione di cavità all'interno del getto.
La materozza è infatti dimensionata in modo tale da raffreddare per ultima. Essa infatti permette di spostare il BARICENTRO TERMICO DELLA FUSIONE (zona nella quale si completa la solidificazione) dal getto alla materozza stessa.
Al termine della fusione la materozza viene eliminata assieme al canale di colata.

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

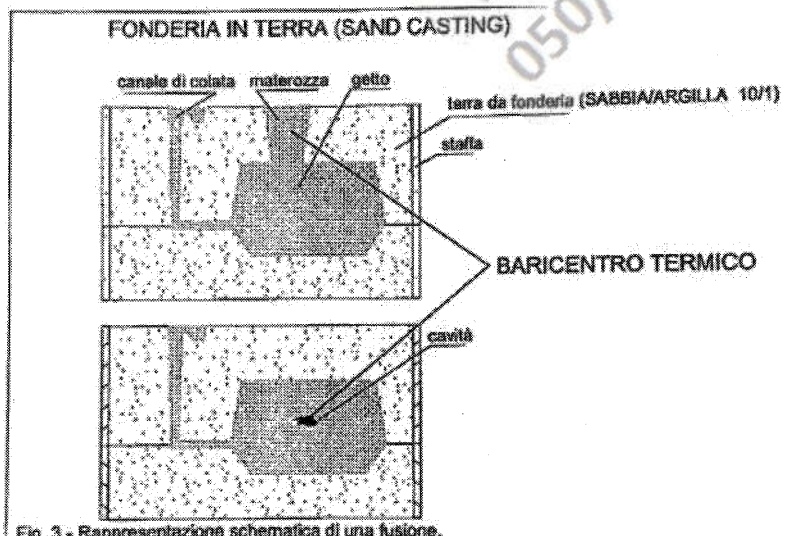


Fig. 3 - Rappresentazione schematica di una fusione.
Fig. 4 - Il raffreddamento di un getto non alimentato produce cavità.

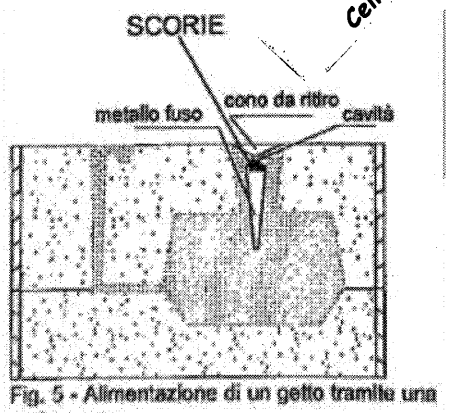


Fig. 5 - Alimentazione di un getto tramite una materozza.

Il raffreddamento del getto non potrà mai avvenire in maniera uniforme e i gradienti di temperatura che si formano durante il raffreddamento sono la causa di tensioni residue che possono provocare ROTTURE (CRICCATURE) nel getto.
Queste tensioni sono chiamate AUTOTENSIONI, perchè si sviluppano in assenza di forze esterne applicate. Uno stato di autotensione deve essere AUTO EQUILIBRATO. Il problema sorge quando lo stato di autotensione viene modificato, ad esempio attraverso delle lavorazioni meccaniche. In tal caso,per trovare una nuova configurazione di equilibrio di queste tensioni, è necessario deformare il pezzo.

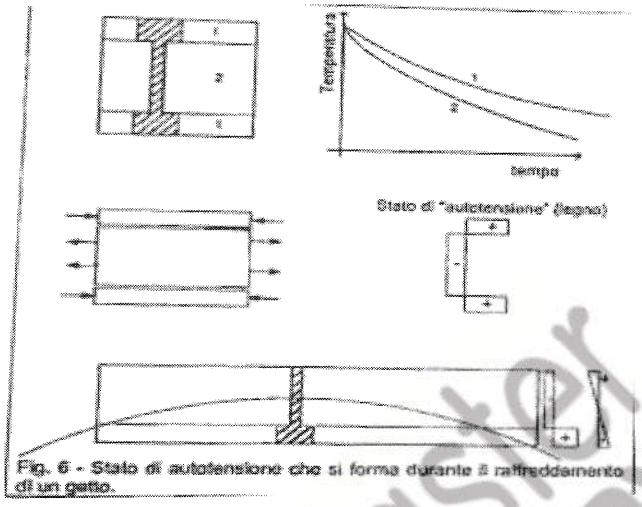


Fig. 6 - Stato di autotensione che si forma durante il raffreddamento di un getto.

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

Uno dei metodi più utilizzati nell'antichità per creare la forma all'interno della quale immettere il metallo fuso era senz'altro quello di crearla in terra.
Tale tecnica, chiamata FUSIONE IN TERRA, viene tutt'ora utilizzata.
Per realizzare la forma desiderata nella terra, bisogna disporre di un modello che deve essere simile al pezzo che si vuole costruire. Quando si va a disegnare il modello, per quanto riguarda le sue dimensioni, bisogna tener conto del fatto che il metallo, durante il raffreddamento, tende a ritirarsi dello 0,5-2%. Il modello deve quindi essere leggermente più grande rispetto al pezzo finito.
Inoltre, sempre nel disegno, bisogna tener conto del fatto che il modello deve essere estratto dalla terra senza danneggiare la cavità all'interno della quale era stato inserito. Per fare questo è possibile dotare il modello di opportuni ANGOLI DI SPOGLIA (variabili da 0,5 a 5°), e costruirlo con ampi RAGGI DI RACCORDO, che permettono anche di migliorare il modo di raffreddamento del getto (diminuiscono le tensioni residue ed evitano quindi criccature).
Sempre per quanto riguarda il modello, è necessario prevedere la presenza di un sovrametallo. Questo perchè il pezzo fuso molto spesso, prima di diventare il pezzo finito, viene sottoposto ad apposite lavorazioni meccaniche che permettono di ottenere precise quote e tolleranze.

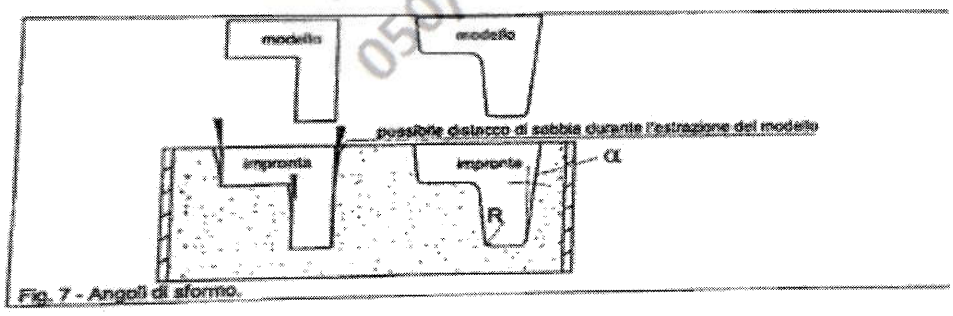


Fig. 7 - Angoli di sformo.

Per consentirne l'estrazione, il modello non deve presentare SOTTOSQUADRI, che sono zone del modello che risultano essere in ombra rispetto alla direzione di estrazione del modello stesso.
I sottosquadri possono essere eliminati:
-cambiando il piano di separazione del modello
-modificando il disegno del getto (b)
-ricorrendo a modelli smontabili e ricomponibili tramite spine o slitte (c)
-inserendo un elemento chiamato ANIMA. L'anima è un blocchetto di terra da fonderia con apposita

forma detta CASSA D'ANIMA. Per poter appoggiare correttamente un'anima nella forma è necessario creare una PORTATA D'ANIMA (d).

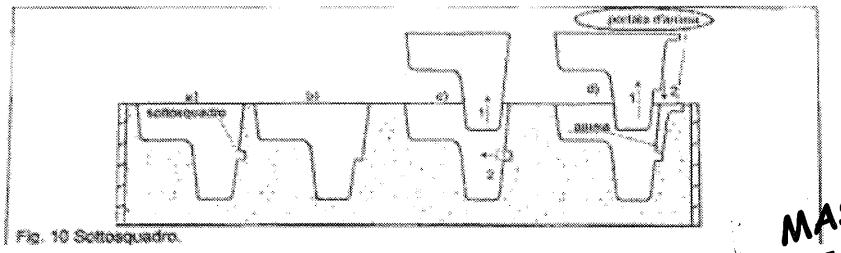


Fig. 10 Sottosquadro.

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

Accessori per l'allestimento della forma

Staffe

E' il primo elemento necessario per allestire una forma. Si tratta di un contenitore senza fondo, costruito in ghisa e dotato di due fori che permettono di riferire correttamente due staffe.

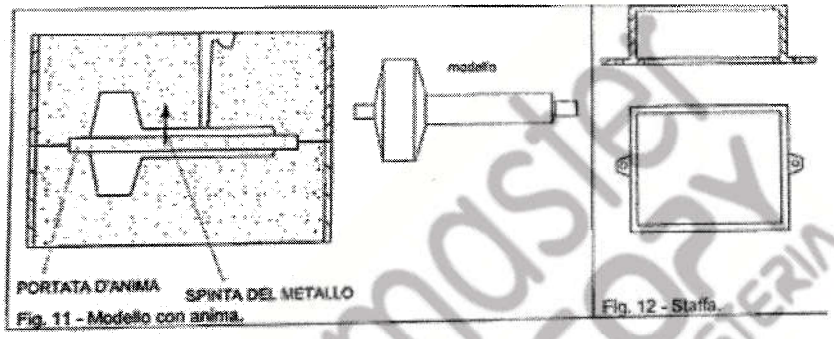


Fig. 11 - Modello con anima.

Fig. 12 - Staffa.

Canale di colata

Serve per riempire correttamente la forma. Questo canale inizia con un piccolo bacino che serve per rallentare la caduta del metallo fuso che, se cadesse troppo velocemente, potrebbe asportare sabbia dalla forma. La forma verrebbe così danneggiata e la sabbia asportata rimarrebbe intrappolata nel getto.

Dal bacino parte il canale verticale, che ha sezione decrescente di modo da evitare moti turbolenti che favorirebbero il trasporto di aria verso la forma con possibile formazione di soffiature nel getto.

Alla fine del canale di colata è presente un tratto orizzontale chiamato ATTACCO ORIZZONTALE che permette di collegare il canale al getto.

Se la fusione che si vuol realizzare è piuttosto grande o complessa, dal canale di colata partono molti canali che permettono di alimentare il getto in diversi punti.

In alcuni casi si possono avere anche più canali di colata.

Il canale di colata viene completato con un FILTRO in materiale ceramico la cui funzione è quella di trattenere la SCORIA (che ha un peso specifico inferiore a quello del metallo) ed evitare che vada a finire nel getto.

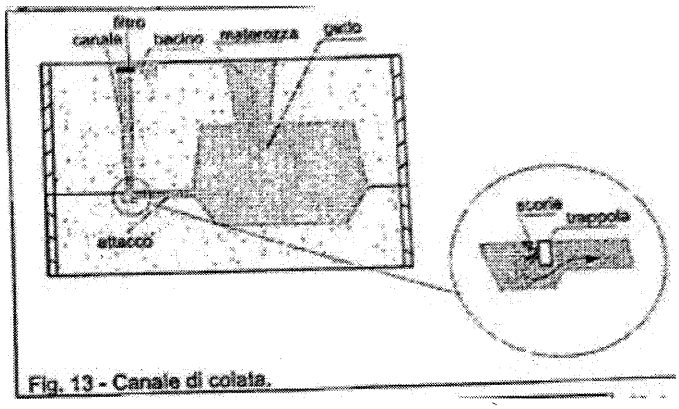


Fig. 13 - Canale di colata.