CAPITOLO 4

- TECNICA FUSORIA → PREPARARE UNA CAVITÀ DELLA FORMA CHE RICOPRA AL NEGATIVO IL PEZZO CHE SI DESIDERA REALIZZARE, NELLA QUALE SI COLA LA LEGA SCELTA PER IL PEZZO, ALLO STATO FUSO. DOPO LA SOLIDIFICAZIONE SI ESTRAE IL GREGGIO DI FUSIONE. TECNICA VERSATILE
- METODI DI FORMATURA:
  - FORMA TRANSITORIA → OGNI FORMA PUÒ ESSERE USATA PER UNA SOLA COLATA E VIENE DISTRUTTA ALL'ESTRAZIONE
  - FORMA PERMANENTE → LA FORMA VIENE PROGETTATA E REALIZZATA PER ESSERE USATA MOLTE VOLTE.
- SI POSSONO COLARE PIÙ O MENO TUTTE LE LEGHE
- SI POSSONO REALIZZARE PEZZI DI PESO VARIABILE (Grammi → 100 tonn)
- PEZZI FORMA SEMPLICE O COMPLESSA
- GREGGIO HA SOVRAMETALLI → PARTI ASPORTATE CON MACH. UTENS.

FORMA PROVVISORIA

- FORMA → REALIZZATA CON UN MODELLO E 1O+ ANIME
- MODELLO → GENERA SUPERFICI ESTERNE GREGGIO
- ANIME → CREA CAVITÀ NEL GREGGIO. Dmin < 1mm PERMANENTE, 10-15mm TRANSITORIA
- MATERIALE DI FORMATURA → USATO X LA FORMA, IN STATO O IMPASTO
- CASSA D'ANIMA → FORME X REALIZZARE ANIME
- SISTEMA DI COLATA → X IMMETTERE LA LEGA FUSA NELLA FORMA
- MATERIALI → CONSENTA IL RITIRO DEL GETTO NELLA SOLIDIFICAZ.

OPERAZIONI:

1O SCELTA PIANO DI SUDDIVISIONE STAMPO (2 PARTI FORMA)
MODELLO DEVE ESSERE ESTRATTO DALLA FORMA SENZA DANNEGGIARLA

2O PARTI IN SOTTOSQUADRO (CHE DURANTE L'ESTRAZIONE ROVINEREBBERO LA FORMA) → SOLUZIONE SOTTOSQUADRI SONO MOLTEPLICI, SE NO:
- MODIFICA DEL PROGETTO → + ECONOMICA, VARIAZIONI PROGETTO
- TASSELLI → PREESISTENTI SEPARATAMENTE DA, HAS (ANIME A SCALZO NELLA FORMA) INSERITI NELLE CAVITÀ OTTENUTE RIMUOVENDO PORZIONE D'ANIMA SUL MODELLO.
- MODELLO SCOMPONIBILE → REALIZZARE PARTE IN SOTTOSQUADRO MOBILE RISPETTO AL RESTO MODELLO. 2 ESTRAZIONI, SECONDA MANUALE.

MASTER COPY
Tel. 388/9837745

3° PREVEDERE SPESSORE → QUANTITÀ CONSENTITO ESIGENZE:
- ECONOMICO → RIDURRE AL MINIMO TEMPI LAVORAZIONE, SPRECHI MATERIALE ED ENERGIA
- TECNOLOGICO → MARGINE DI SICUREZZA X ERRORI FORMATURA, DIFETTI SUPERFICIALI, DIFETTI NON PREVEDIBILI

SPESSORE INFLUENZATO DA:
- DIMENSIONI PEZZO, SUPERFICIE IN GIOCO
- TIPO DI LEGA
- QUALITÀ SUPERFICIALE RICHIESTA
- TIPO DI FORMATURA UTILIZZATA

SFORMATURA: ESTRAZIONE DEL MODELLO DALLA FORMA COMPLETA, OPERAZIONE DELICATA, PUÒ PRODURRE DANNI ALLA FORMA

4° ANGOLI DI SFORMO → INCLINAZIONE DELLE SUPERFICI PERPENDICOLARI AL PIANO DI DIVISIONE DI UN PICCOLO ANGOLO PER EVITARE CHE NELL'ESTRAZIONE DEL MODELLO LA SUPERFICIE GRAFFI UNA IL MATERIALE DI FORMATURA. (LEGNO 1°-2°, METALLO 30', RESINE VARIOUS 10'-12°)
RIDUZIONE ANGOLI CON VERNICIATURA MODELLI IN LEGNO, O USANDO MODELLI METALLICI O LUBRIFICANTI.
DIPENDE ANCHE DA MATERIALE DI FORMATURA

5° RAGGI DI RACCORDO: ELIMINAZIONE SPIGOLI VIVI
- FORME VOLUMETRICHE → SPIGOLI VIVI NON RESISTEREBBERO ALL'EROSIONE DELLA LEGA, LE PARTI ASPORTATE FORMEREBBERO INCLUSIONI NON METALLICHE NEL GETTO
- FORME PERMANENTI → SPIGOLI VIVI COSTITUIREBBERO ZONE DI CONCENTRAZIONE DI TENSIONI DERIVANTI DALLE SOLLECITAZIONI TERMICHE E MECCANICHE CON POSSIBILI INNESCHI DI FRATTURE

PROBLEMA METALLURGICO: SPIGOLI I CRISTALLI GROSSOLANI DANNO ORIGINE A POSSIBILI FRATTURE NEL GETTO

6° FORMATE ANIMA → PER POTER CREARE NELLA FORMA IDONEE SEDI DI APPOGGIO DI ANIME/O TASSELLI
- ANIME CON ASSE 1 PIANO DIVISIONE → FORMATE CHIUSE CHE LUNGHEZZA TALE DA FAR SI CHE ANIMA ESERCITI SULLA FORMA UNA PRESSIONE SPECIFICA INFERIORE A QUELLA MAX AMMISSIBILE DA MATERIALE FORMATURA (IN SEGUITO A SPINTA DI ARCHIMEDE)
- ANIMA A SBALZO → PROVVISTA DI FORMA D'ANIMA IN MODO CHE IL BARICENTRO DELL'ANIMA CADA SULLA ZONA D'APPOGGIO, EVITANDO CADUTE ANIMA
- ANIMA CON ASSE 1 PIANO DIVISIONE → FORMATA D'ANIMA TRONCOCONICA, CON AMPIO ANGOLO DI SFORMO X POSIZIONAMENTO ANIMA (RANDAGGIO)

RITIRO → LEGA SUBISCE CONTRAZIONE VOLUMETRICA TRA TEMP. COLATA E TEMP. AMBIENTE → GETTO RISULTA DI DIMENSIONI INFERIORI A QUELLE DELLA FORMA → MAGGIORARE LE DIMENSIONI DELLA FORMA SUL MODELLO_
COEFFICIENTE DI RITIRO UNIDIRE MODELLO (ACCIAIO 2%)

FASTCOPY
Tel. 050/556414

MODELLI DA FONDERIA
→ CARATTERISTICHE
- FUNZIONALITÀ MODELLO → VERNICIATO (LEGNO) CON COLORI DIPENDENTI DALLA LEGA COLATA E PRESENZA SUPERFICI CHE SUBIRANNO LAVORAZIONI SUCCESSIVE_
  UTILIZZO SPINE DI RIFERIMENTO E PIASTRINE DI SCAMBIO NATURA (X RIFERIMENTO SEMIMODELLI ED ESPANSIONE)
- PRECISIONE GREZZO → MODELLO DEVE DISPENSARE QUOTE E TOLLERANZE DI DISEGNO - SCELTA MATERIALE MODELLO X QUALITÀ BUONA TECNICA COSTRUTTIVA (LEGNO)
- DURATA MODELLO → DIPENDE DA TIPO DI PRODUZIONE PREVISTA PRODUZ. DI SERIE → MODELLO DEVE CONSERVARE CARATTERISTICHE NEL TEMPO (USURA, DEFORMAZIONE) - 1 MODELLO → MODELLI A PERDERE -

→ MATERIALE MODELLO: DIPENDE DA TIPO FORMATURA, TIPO PRODUZIONE, DIMENSIONI MODELLO. MINIMO COSTO.
- LEGNO: FACILE DA LAVORARE; ECONOMICO, SENSIBILE UMIDITÀ
- LEGHE METALLICHE: SERIE, PICCOLE E MEDIE PRODUZIONI
- MATERIE PLASTICHE: FACILI DA LAVORARE, INSENSIBILI UMIDITÀ
- CERA E POLISTIROLO: MODELLI A PERDERE

→ TIPI MODELLO
- PRODUZIONE LIMITATA → LEGNO, MODELLO SEMPLICE (VERNICIATURA!)
- PRODUZIONE IN SERIE → PLACCA-MODELLO: SEMIMODELLO COLLEGATO A PIASTRA SUPPORTO CON SISTEMI DI RIFERIMENTO CON SAGOMA DI FORMATURA, SULLA PLACCA SISTEMA DI COLATA E MATERozze_
- MODELLI RIUNITI → PRODUZIONE LIMITATA GETTI GRANDI_ LIMITATO COSTO MODELLO, TEMPO FORMATURA ELEVATO
- MODELLO RIUNITO A SAGOMA → SEMPLIFICA GETTO CIRCA CORPO DI RIVOLUZIONE, NASCE IN LEGNO RIPRODUCE SECONDO PROFILO DESIDERATO
- MODELLO RIUNITO A SCHELETRO → STRUTTURA PORTANTE CON TAVOLE DI LEGNO COMPLETATA MANUALMENTE CON MATERIALE DA FORMATURA COMPRESSO MECCANICAMENTE SABBIA UMIDA E COMPRESSA SULLA SUPERFICIE SECONDO LA FORMA DESIDERATA

ANIME DA FONDERIA

→ MATERIALE: REFRATTARIO, AVVOLTE DA METALLO LIQUIDO E RAFFREDDATE, PRIMA DELLA CHIUSURA FORMA SULLE SEDI PREPARATE DALLE PORZIONI D'ANIMA PRESENTI SUL MODELLO

→ CARATTERISTICHE:

- RESISTENZA MECCANICA → AI CARICHI DURANTE LA COLATA (PESO PROPRIO E SPINTA DI ARCHIMEDE) E DURANTE INSERIMENTO FORMA E TRASPORTO - EVITARE CHE L'ANIMA SI INFLETTA E PROVOCHI DIFFERENZE SPESSORE PEZZO - SE NON È SUFF, ARMATURE IN MATERIALE METALLICO INSERITE NELL'ANIMA
- PERMEABILITÀ → AGEVOLE DEFLUSSO PRODOTTI GASSOSI CALDI CHE SI FORMANO DURANTE LA COLATA - SE NON C'È DEFLUSSO, FORMAZIONE DI SOVRAPRESSIONE (BOLLE DI GAS) NEL GETTO - SI PREVEDONO CANALIZZAZIONI NELLA COSTRUZIONE ANIMA O GIÀ PRESENTI (LANTERNA)
- CEDEVOLEZZA → DURANTE IL RITIRO, X EVITARE TENSIONI RESIDUE NEL GETTO - ASSICURATA DALLA POROSITÀ MATERIALE DA FORMATURA
- SCOTTOLABILITÀ → RENDE RAPIDA E AGEVOLE ESTRAZIONE MATERIALE COSTITUENTE ANIMA GETTO MISTRATO

(FORMA PERMANENTE: ANIMA METALLO - RESIST. MECC (SI), (NO) PERMEABILITÀ, (CANALI CONCHIGLIA), (NO) CEDEVOLEZZA → PREFRISCALDAMENTO, (NO) SCOTTOLABILITÀ)

→ COSTRUZIONE ANIMA: CASSA D'ANIMA DOVE MATERIALE FORMATURA È COMPRESSO IN CONTENITORE CHE È AL NEGATIVO LA FORMA DELL'ANIMA DESIDERATA - (piccole e medie)

- TORNITURA (forme rivoluzione, fondi dimensionali): PRODUZIONE PROTOTIPI, ECONOMICO, RISPETTA PERMEABILITÀ E RESISTENZA MECCANICA (LANTERNA)

MASTER COPY
Tel. 388/9837745

SOLIDIFICAZIONE GETTI

RITIRO

CONTRAZIONI VOLUMETRICHE DA COLATA FINO A TEMP. AMBIENTE

- RITIRO FASE LIQUIDA
- RITIRO FASE SOLIDIFICAZIONE → CAVITÀ DI RITIRO, CONO DI RITIRO
- RITIRO FASE SOLIDA → OPPORTUNO DISEGNO GETTO (SPESSORE COST)
- RITIRO GLOBALE → AUMENTO DIMENSIONI FORMA

- METALLI → SOLIDIFICAZIONE CON "PELLE" SOLIDA CHE PROCEDE DALL'ESTERNO ALL'INTERNO FINO A CONCLUSA SOLIDIFICAZIONE
- LEGHE → SOLIDIFICA CON FORMAZIONE SIMULTANEA DENDRITICHE, SI ALLUNGANO VERSO L'INTERNO DEL GETTO DALLA ZONA CON GRANA + FINE.
  AMPIEZZA ZONA DENDRITICA → MINORE PER LEGHE CON INTERVALLO DI SOLIDIFICAZIONE E X COLATA UNITARIO IN FORMA METALLICA.
  STRUTTURA DENDRITICA PUÒ PRODURRE CONO DI RITIRO E POROSITÀ INTERDENDRITICA (CONTRAZIONE VOLUMETRICA UNIFORMEMENTE DISTRIBUITA IN UNA ZONA DI GETTO INTERNA

VELOCITÀ DI SOLIDIFICAZIONE

SOLUZIONE EQUAZIONI CARATTERISTICHE CHE REGOLANO TRASMISSIONE CALORE TRA METALLO E FORMA.

→ MODULO DI RAFFREDDAMENTO: RAPPORTO TRA VOLUME DI UN GETTO E LA SUA SUPERFICIE HA UN'INFLUENZA SUL TEMPO DI SOLIDIFICAZ
↑ MODULO, ↑ TEMPO SOLID.

→ SPESSORE STRATO SOLIDIFICATO X DOPO TEMPO T: $X = k\sqrt{T}$ (k = costante dipende da lega e mold. forma)

→ TEMPO SOLIDIFICAZIONE PROPORZIONALE AL QUADRATO DEL MODULO
$T = \frac{1}{k^2} H^2$ (PIASTRA) $T = (\frac{H}{k})^2$ $X = \frac{1}{2}S = H \rightarrow \boxed{T = \frac{H^2}{k^2}}$

→ ZONE DI RACCORDO TRA LE PARETI DEL GETTO (NERVATURE) SONO ZONE A ELEVATA CONCENTRAZIONE TERMICA (MODULO RAFFREDDAMENTO MAGGIORE DELLE PARETI)

→ VALUTARE MODULO RAFFREDDAMENTO:
- RACCORDI TRA LE PARETI CONCORRENTI NELLA ZONA CON RAGGIO $\frac{1}{5}$ DELLO SPESSORE DELLE PARETI → CERCHIO INSCRITTO AL RACCORDO. MODULO PARI A CON SPESSORE = DIAMETRO CERCHIO

MASTER COPY
Tel. 388/9837745