

The logo for INTERPLAST features a stylized icon on the left consisting of a green square, a red square, and a black square with a white shape inside. To the right of this icon, the word "INTERPLAST" is written in a bold, green, sans-serif font with a thin black outline.

INTERPLAST

**NASCITA DI UN PRODOTTO
TERMOPLASTICO**

Dall'idea del cliente alla produzione industriale

FASI PRELIMINARI

PREPARAZIONE DEL DISEGNO 3D DEL COMPONENTE

1. Idea/richiesta del cliente,
2. Analisi di fattibilità e ridefinizione idea iniziale,
3. Prima bozza 3D,
4. Primo prototipo stampato in 3D,
5. Aggiustamento del file 3D in base a nuove considerazioni maturate coi prototipi,
6. Approvazione finale del cliente.

PROGETTAZIONE DELLO STAMPO

1. Definizione della tipologia dello stampo a seconda della tiratura e del budget,
2. Aggiustamento del 3D a seconda delle deformazioni del materiale scelto e delle finiture desiderate,
3. Inizio progettazione stampo vero e proprio,
4. Progettazione elettrodi ed eventuali altri componenti per lo stampo,
5. Produzione dei disegni per operatore a bordo macchina, distinta pezzi per ordine materiale e matematiche per software CAM.

FASI FINALI

REALIZZAZIONE DELLO STAMPO

1. Preparazione dei grezzi da lavorare (piastre, blocchi, inserti...)
2. Creazione percorsi utensili con CAM,
3. Fresatura con CNC dei blocchi di rame per realizzare gli elettrodi,
4. Fresature matrici in Acciaio/Alluminio per lo stampo, carri e tutti gli altri componenti,
5. Erosione matrici prelaborate per finire le impronte,
6. Montaggio, aggiustaggio accoppiamenti, eventuali riprese.

PRODUZIONE PEZZO FINITO

1. Prima prova dello stampo e determinazione dei parametri di stampaggio,
2. Consegna pre-serie al cliente e approvazione,
3. Produzione finale.

FASI PRELIMINARI

PREPARAZIONE DEL DISEGNO 3D DEL COMPONENTE

1. Idea/richiesta del cliente,
2. Analisi di fattibilità e ridefinizione idea iniziale,
3. Prima bozza 3D,
4. Primo prototipo stampato in 3D,
5. Aggiustamento del file 3D in base a nuove considerazioni maturate coi prototipi,
6. Approvazione finale del cliente.

PROGETTAZIONE DELLO STAMPO

1. Definizione della tipologia dello stampo a seconda della tiratura e del budget,
2. Aggiustamento del 3D a seconda delle deformazioni del materiale scelto e delle finiture desiderate,
3. Inizio progettazione stampo vero e proprio,
4. Progettazione elettrodi ed eventuali altri componenti per lo stampo,
5. Produzione dei disegni per operatore a bordo macchina, distinta pezzi per ordine materiale e matematiche per software CAM.

PREPARAZIONE DEL DISEGNO 3D DEL COMPONENTE

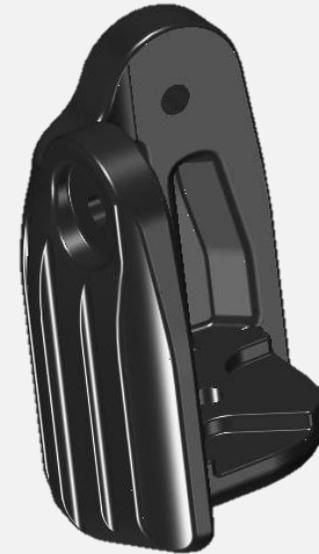
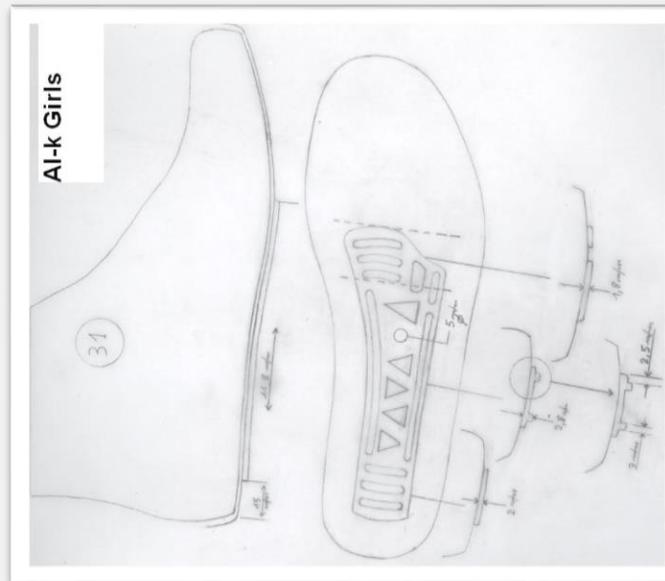
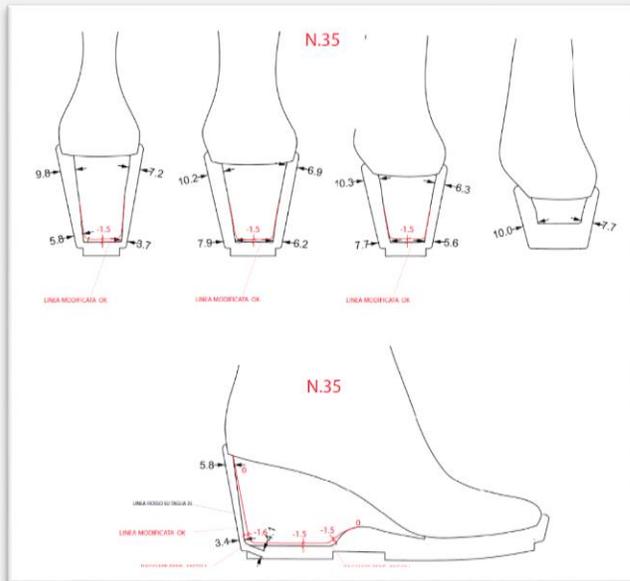
 INTERPLAST

I. IDEA/RICHIESTA DEL CLIENTE

In questa fase può capitare che il cliente:

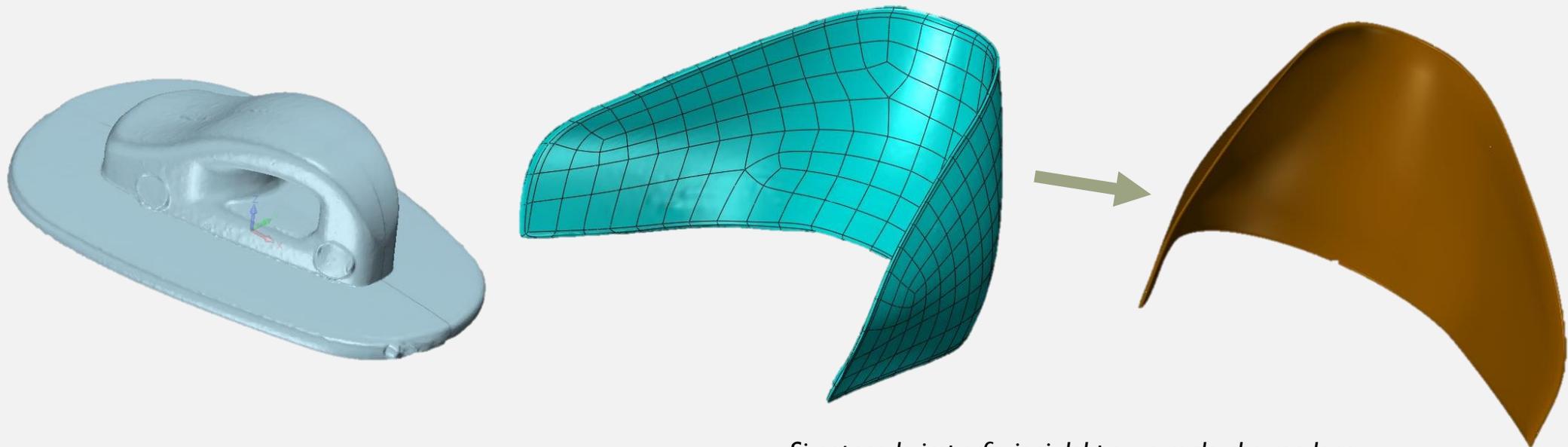
- Abbia le idee chiare e sia in grado di fornire un 3D vicino al pezzo finale,
- Abbia una idea di massima del design e della funzionalità, ma non abbia idea dell'effettiva fattibilità

E ovviamente tutte le sfumature delle precedenti, compreso il caso del cliente con le idee molto confuse, ma convinto che tutto sia fattibile.



I. IDEA/RICHIESTA DEL CLIENTE, BIS

Capita anche che si voglia copiare un pezzo o partire da qualcosa di esistente o fatto a mano, in questo caso ci si rivolge ad aziende che «scannerizzano» il pezzo fornendo la rappresentazione in 3D che tuttavia risulta inutilizzabile senza un lungo processo di «idealizzazione».



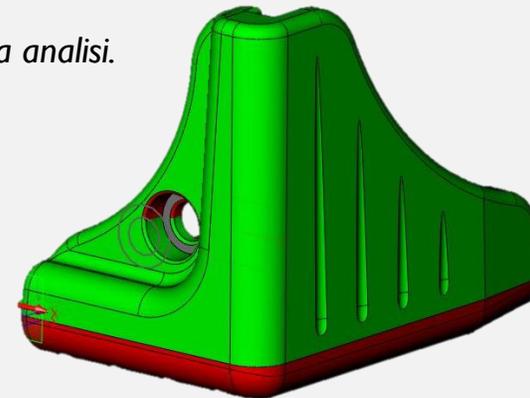
Si notano le imperfezioni del pezzo reale che rendono impossibile la lavorazione, a destra la rielaborazione con superfici semplificate per la lavorazione.

2. ANALISI DI FATTIBILITÀ E RIDEFINIZIONE IDEA INIZIALE

- Non tutte le geometrie sono realizzabili con lo stampaggio, il pezzo va rimodellato per essere stampabile,
- Il cliente potrebbe fissare un certo budget per cui il pezzo va semplificato rispetto all'idea iniziale.



*Analisi delle superfici del concept del cliente: si nota che sono assenti gli sforni e che ci sono diverse parti non stampabili a causa della loro inclinazione.
A destra il modello rielaborato definitivo e la sua analisi.*



3. PRIMA BOZZA 3D

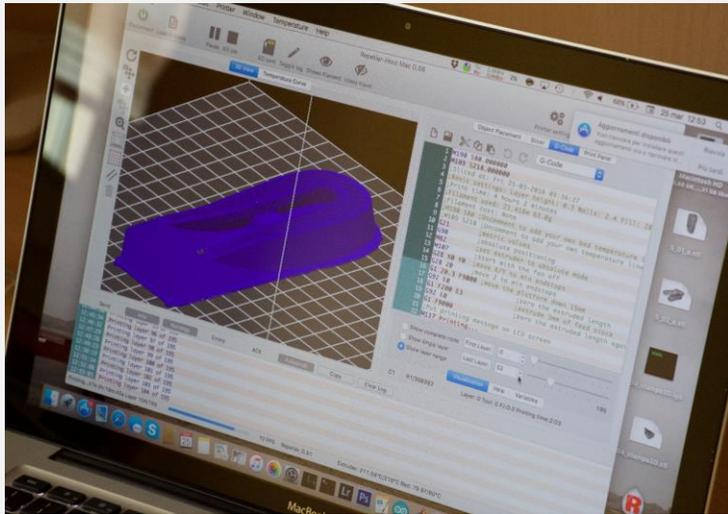
Anche in caso venisse fornito un 3D dal cliente, di solito è necessario ricostruire l'oggetto da zero, con gli aggiustamenti definiti nel precedente studio di fattibilità.

Si può procedere poi per esempio con un test virtuale dell'applicazione del pezzo stampato.



4. PRIMO PROTOTIPO STAMPATO IN 3D

- Per dare un' idea più precisa al cliente di quello che sarà il prodotto finale, si produce un prototipo con dimensioni realistiche. Per un prototipo senza le caratteristiche meccaniche e la finitura del pezzo finale si utilizza la stampante 3D a filo, per cose più complesse ci si rivolge ad aziende esterne.

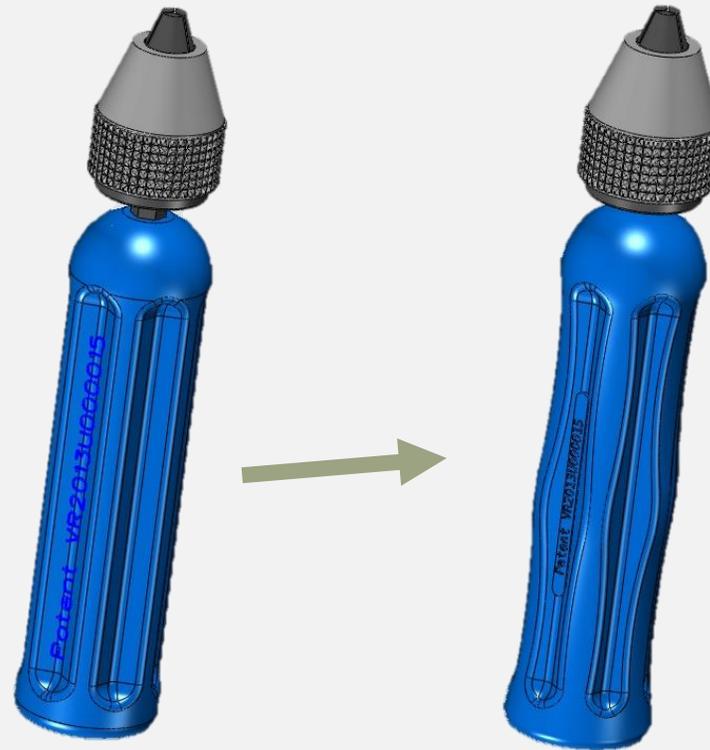


Parametri di stampa...



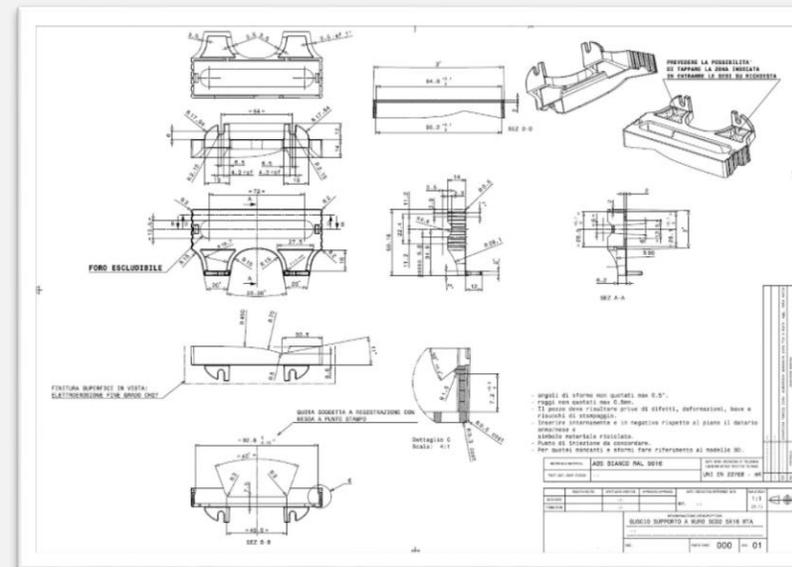
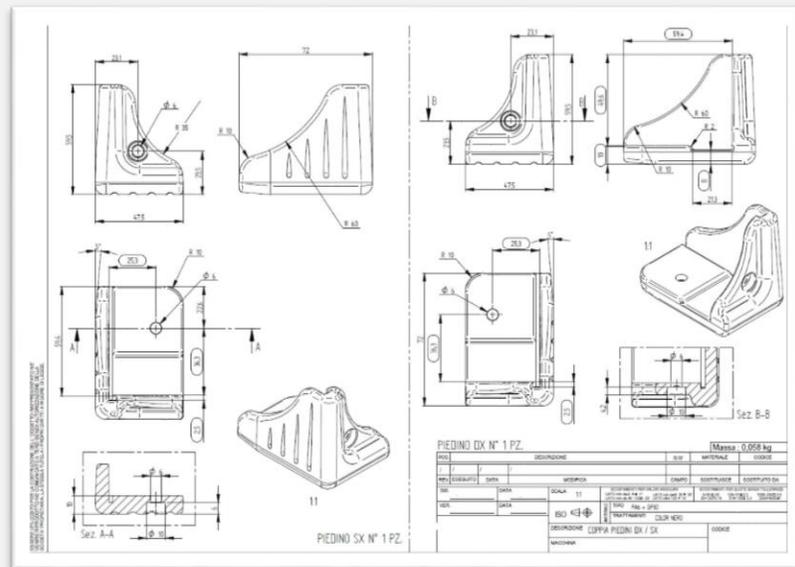
5. AGGIUSTAMENTO DEL FILE 3D IN BASE A NUOVE CONSIDERAZIONI MATURATE COI PROTOTIPI

- Ora ai riscontri avuti coi prototipi, per esempio provando accoppiamenti o valutando l'estetica, si può ritoccare il file 3D ed eventualmente produrre altri prototipi, prima di passare alla fase successiva.



6. APPROVAZIONE FINALE DEL CLIENTE

- Alla fine il cliente dà il benestare alla realizzazione dello stampo.



FASI PRELIMINARI

PREPARAZIONE DEL DISEGNO 3D DEL COMPONENTE

1. Idea/richiesta del cliente,
2. Analisi di fattibilità e ridefinizione idea iniziale,
3. Prima bozza 3D,
4. Primo prototipo stampato in 3D,
5. Aggiustamento del file 3D in base a nuove considerazioni maturate coi prototipi,
6. Approvazione finale del cliente.

PROGETTAZIONE DELLO STAMPO

1. Definizione della tipologia dello stampo a seconda della tiratura e del budget,
2. Aggiustamento del 3D a seconda delle deformazioni del materiale scelto e delle finiture desiderate,
3. Inizio progettazione stampo vero e proprio,
4. Progettazione elettrodi ed eventuali altri componenti per lo stampo,
5. Produzione dei disegni per operatore a bordo macchina, distinta pezzi per ordine materiale e matematiche per software CAM.

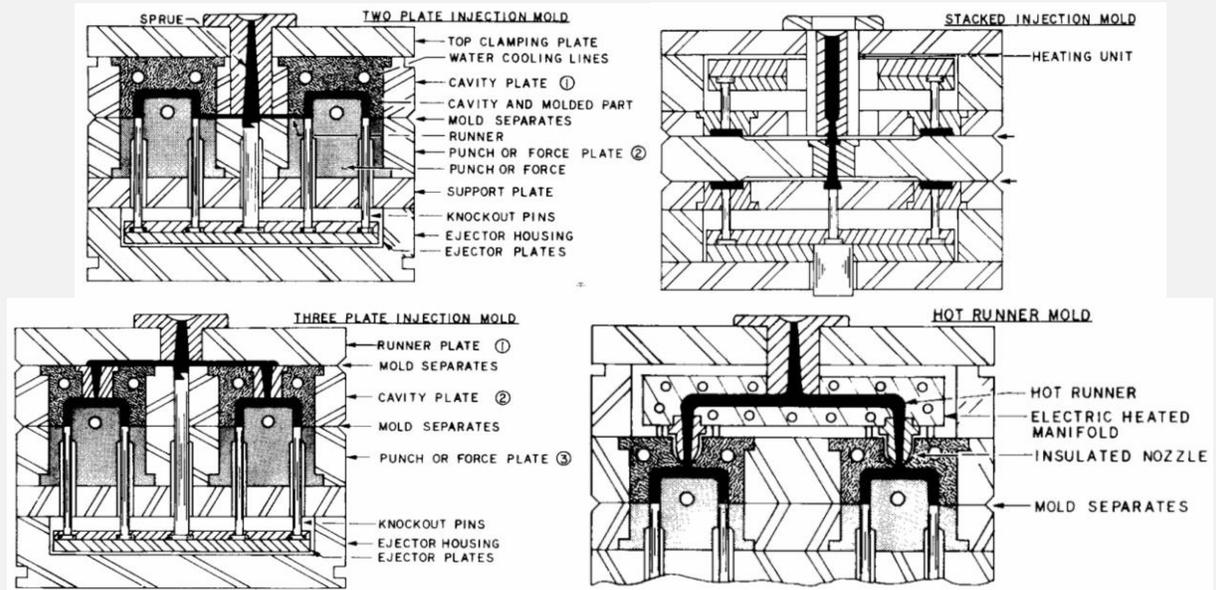
PROGETTAZIONE DELLO STAMPO

 INTERPLAST

I. DEFINIZIONE DELLA TIPOLOGIA DELLO STAMPO A SECONDA DELLA TIRATURA E DEL BUDGET

In questa fase vanno fatte anche col cliente le considerazioni che riguardano la **tipologia** di stampo, gli elementi da tenere in considerazione sono principalmente:

- Budget,
- Quantità da produrre,
- Longevità del prodotto,
- Materiale del pezzo finito
- Etc.



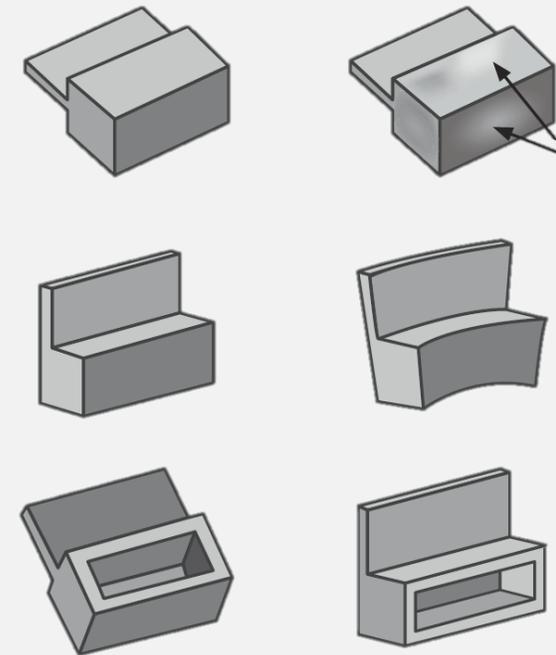
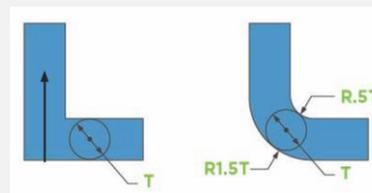
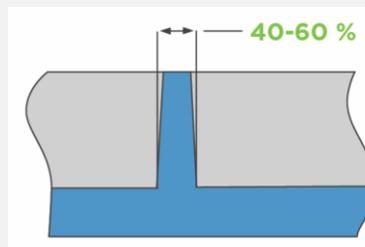
2. AGGIUSTAMENTO DEL 3D A SECONDA DELLE DEFORMAZIONI DEL MATERIALE SCELTO E DELLE FINITURE DESIDERATE

Ogni materiale plastico ha delle **caratteristiche chimico-fisiche** particolari e che influiscono sulla progettazione. Bisogna quindi tenere conto ad esempio della forza di adesione che il materiale eserciterà sullo stampo e calcolare lo **sformo** di conseguenza.

Idem per il **ritiro** del materiale che fa sì che l'oggetto vada sovradimensionato proporzionalmente al fattore di ritiro.

si erra	si corre	note
		a) errato: piede pieno in tutta la lunghezza b) corretto: piede incavato
		a) errato: parete con pella b) corretto: parete incavata e nervata
		a) errato: superficie piana si flette b) corretto: superficie nervata, ad arco accentuato verso l'interno o verso l'esterno
		a) errato: spigoli interni ed esterni affilati b) corretto: arrotondare gli spigoli interni ed esterni
		a) errato: bordo troppo spesso b) corretto: bordo spesso solo un poco di più della parete

Resina	Spessore delle pareti consigliato (In mm)
ABS	1.14 - 3.50
Acetale	0.64 - 3.05
Acrilico	0.64 - 3.81
Polimero liquido cristallizzato	0.76 - 3.05
Plastici rinforzati a fibra lunga	1.90 - 2.54
PA (Nylon)	0.76 - 2.92
Policarbonato	0.11 - 3.81
Poliestere	0.64 - 3.17
Polietilene	0.76 - 5.08
Solfuro di polifenile	0.51 - 4.57
Polipropilene	0.64 - 3.81
Polistirene	0.89 - 3.81



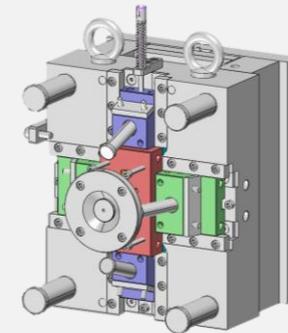
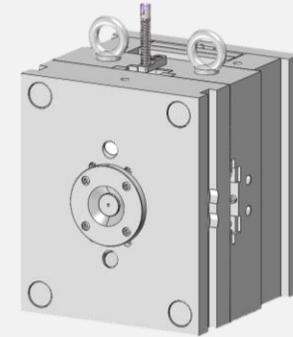
Teoria vs Realtà

3. INIZIO PROGETTAZIONE STAMPO VERO E PROPRIO

A questo punto dall'oggetto si passa alla progettazione dello stampo vero e proprio, avendo già definito il numero di impronte e la tipologia di stampo (con carri, con inserti...).

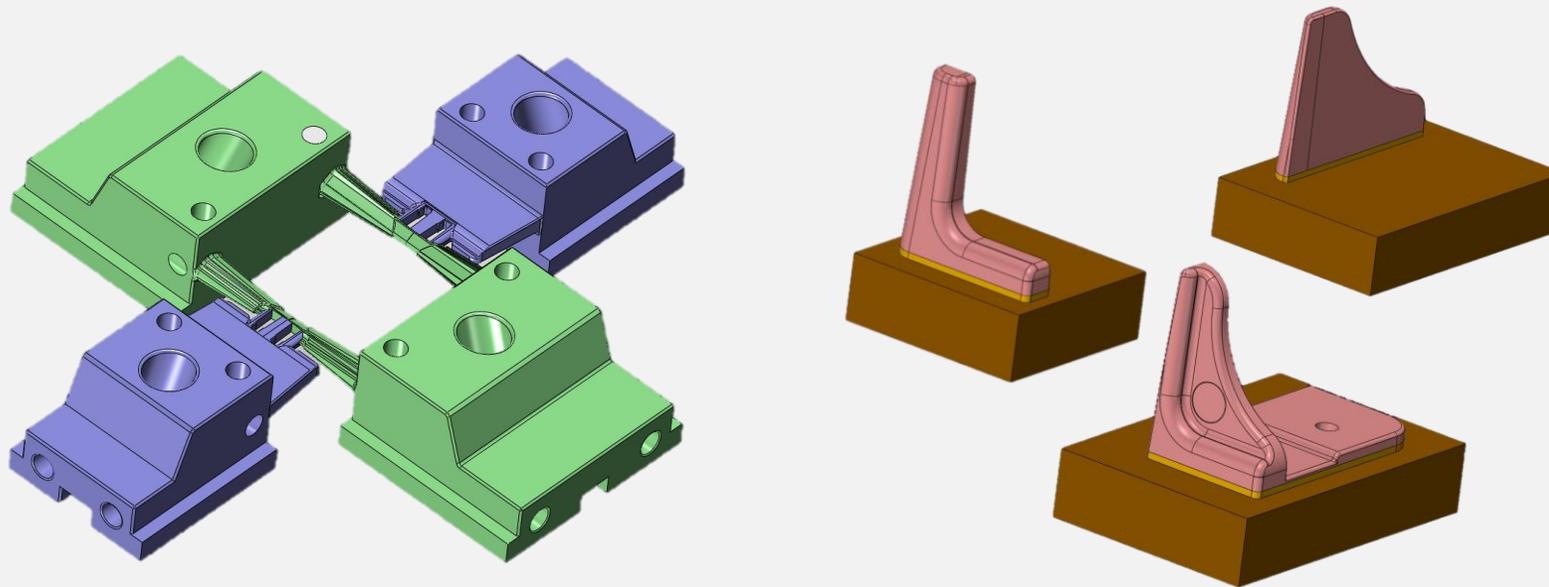
Qui è necessario scegliere per prima come si vuole orientare il pezzo all'interno dello stampo, dove posizionare il **punto di iniezione**, come gestire eventuali **carri** o inserti particolari, dove piazzare gli **estrattori**, dove piazzare i **canali di raffreddamento**, i **centraggi**, eventuali **automazioni pneumatiche o oliodinamiche**, **sensori** vari...

Bisogna fare tutto questo tenendo conto della struttura finale che deve avere lo stampo perché sia utilizzabile con un certo **parco macchine**, i **costi**, il **materiale a disposizione**...



4. PROGETTAZIONE ELETTRODI ED EVENTUALI ALTRI COMPONENTI PER LO STAMPO

Separatamente dallo stampo vero e proprio vanno progettati per esempio gli elettrodi per ottenere la finitura desiderata o per lavorare in punti dove non arriva la fresa CNC. Oltre ad altri inserti che potrebbero servire allo stampo.

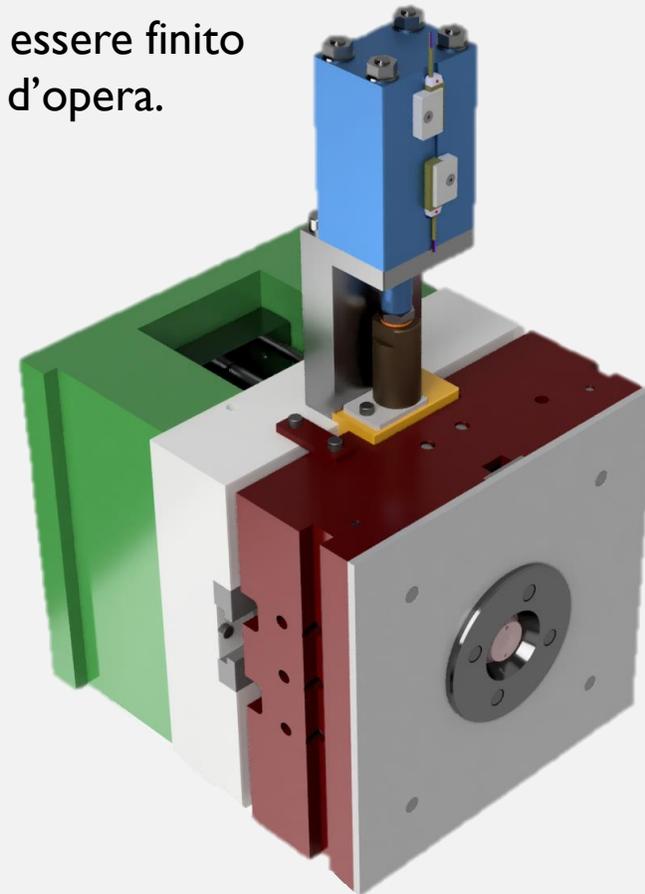


5. PRODUZIONE DEI DISEGNI PER OPERATORE A BORDO MACCHINA, DISTINTA PEZZI PER ORDINE MATERIALE E MATEMATICHE PER SOFTWARE CAM

A questo punto il progetto dello stampo dovrebbe essere finito a meno delle rifiniture che andranno fatte in corso d'opera.

Bisogna produrre l'elenco del materiale necessario e valutare i tempi di approvvigionamento nel caso il materiale non fosse in caso ed eventualmente modificare il progetto utilizzando materiale disponibile più velocemente.

Oltre a ciò bisogna preparare per il CAM e l'operatore a bordo macchina tutto il necessario per lavorare, utilizzando degli standard ben precisi che assicurino la perfetta comprensione.



FASI FINALI

REALIZZAZIONE DELLO STAMPO

1. Preparazione dei grezzi da lavorare (piastre, blocchi, inserti...)
2. Creazione percorsi utensili con CAM,
3. Fresatura con CNC dei blocchi di rame per realizzare gli elettrodi,
4. Fresature matrici in Acciaio/Alluminio per lo stampo, carri e tutti gli altri componenti,
5. Erosione matrici prelaborate per finire le impronte,
6. Montaggio, aggiustaggio accoppiamenti, eventuali riprese.

PRODUZIONE PEZZO FINITO

1. Prima prova dello stampo e determinazione dei parametri di stampaggio,
2. Consegna pre-serie al cliente,
3. Approvazione del prodotto da parte del cliente,
4. Produzione finale.

REALIZZAZIONE DELLO STAMPO

 INTERPLAST

I. PREPARAZIONE DEI GREZZI DA LAVORARE (PIASTRE, BLOCCHI, INSERTI...)

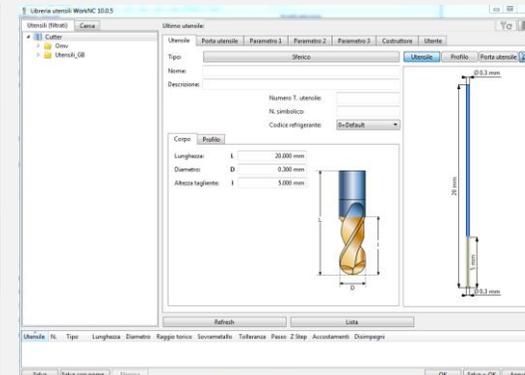
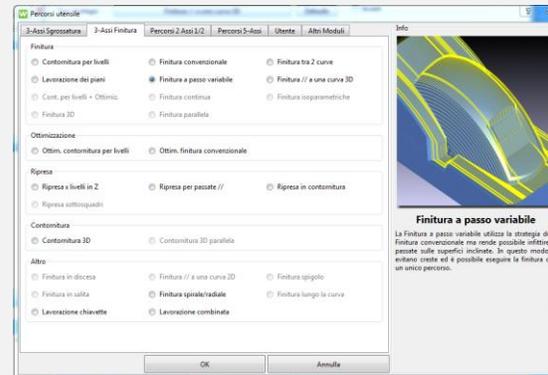
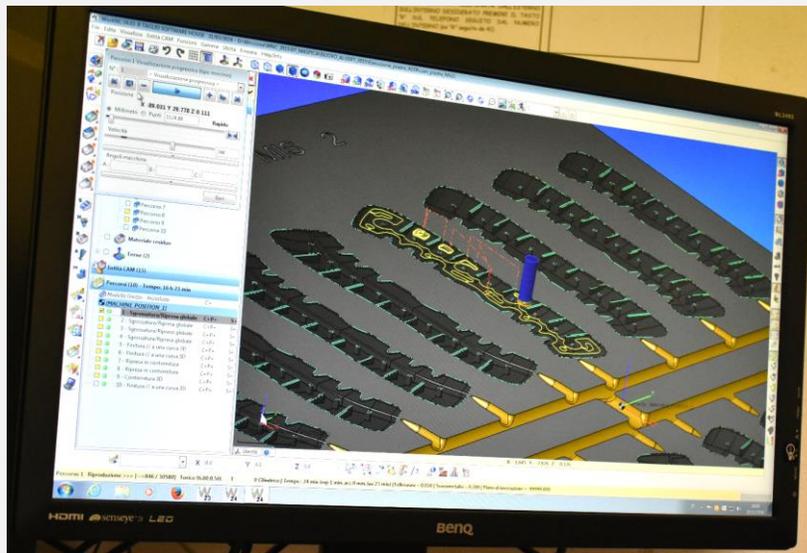


Una volta arrivato dai fornitori il materiale grezzo per realizzare lo stampo occorre passare ad una fase di preparazione, di solito si rettificano le piastre, si controllano ed eventualmente aggiustano le dimensioni dei vari componenti.

Si attrezzano inoltre le macchine per le lavorazioni che dovranno andare a fare.

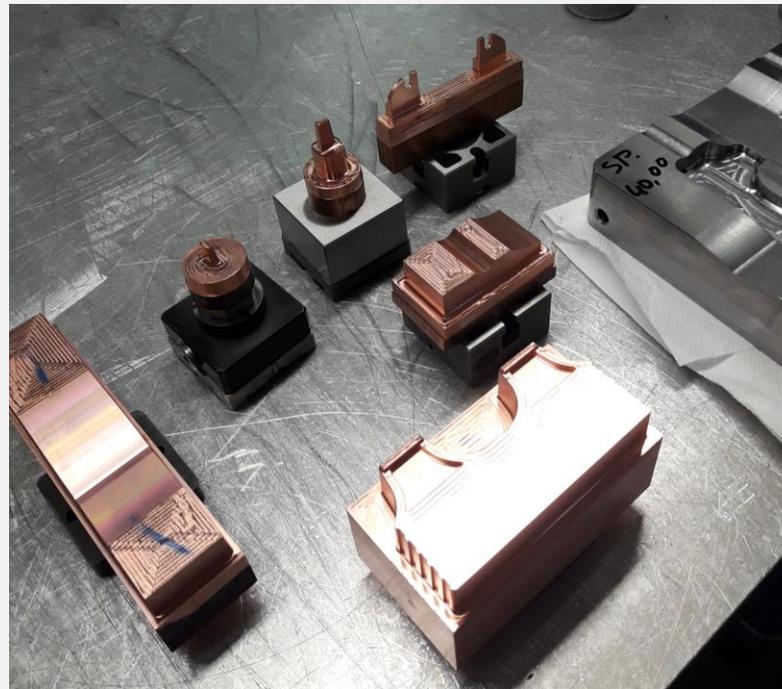
2. CREAZIONE PERCORSI UTENSILI CON CAM

In questa delicata fase si passa alla creazione dei percorsi per la macchina, in pratica partendo dalle matematiche generate da CAD si elabora una strategia di lavorazione da passare alla macchina che tenga conto di diversi fattori che la macchina da sola non è in grado di valutare quali materiali e forze in gioco, utensili che possono essere utilizzati, velocità di esecuzione, finiture desiderate...



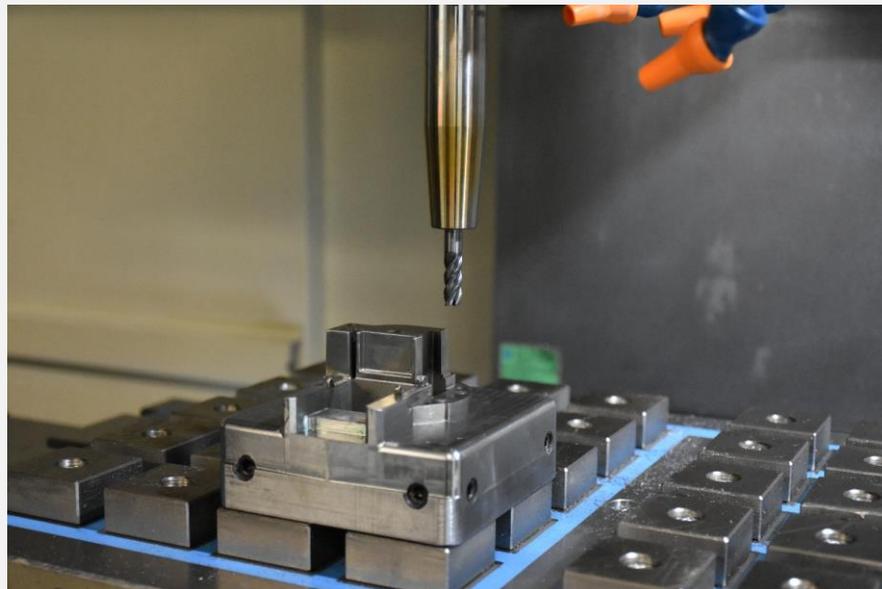
3. FRESATURA CON CNC DEI BLOCCHI DI RAME PER REALIZZARE GLI ELETTRODI

Partendo da blocchi di rame si ricavano gli elettrodi che andranno poi usati nell'elettroerosione.

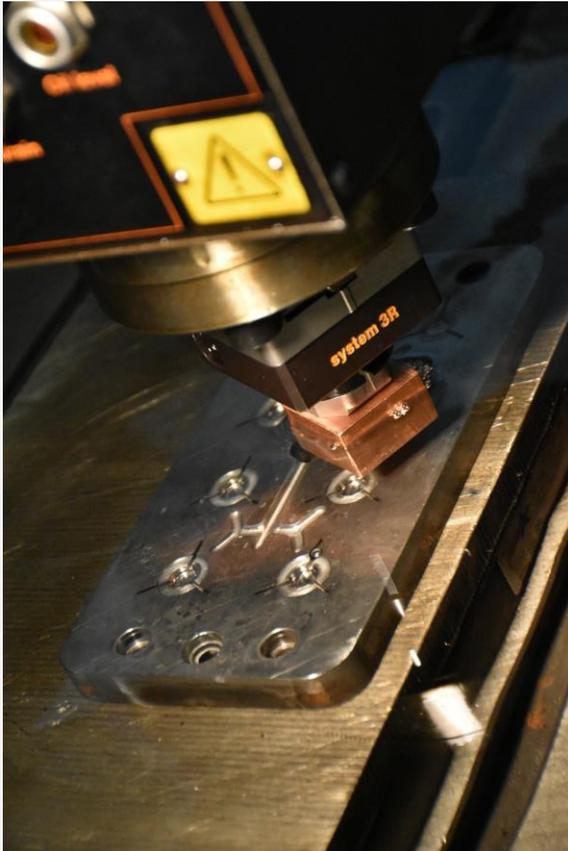


4. FRESATURE MATRICI IN ACCIAIO/ALLUMINIO PER LO STAMPO, CARRI E TUTTI GLI ALTRI COMPONENTI

Ora è la volta della fresatura delle matrici principali degli stampi, dopo aver posizionato il grezzo nella fresa occorre «fare lo zero» con degli strumenti di misura. Poi si iniziano i vari passaggi delle lavorazioni, che possono essere automatizzate a diversi livelli fino a diventare quasi manuali in quanto l'operatore specifica a bordo macchina passaggio per passaggio cosa deve fare la fresa.



5. EROSIONE MATRICI PRELAVORATE PER FINIRE LE IMPRONTE

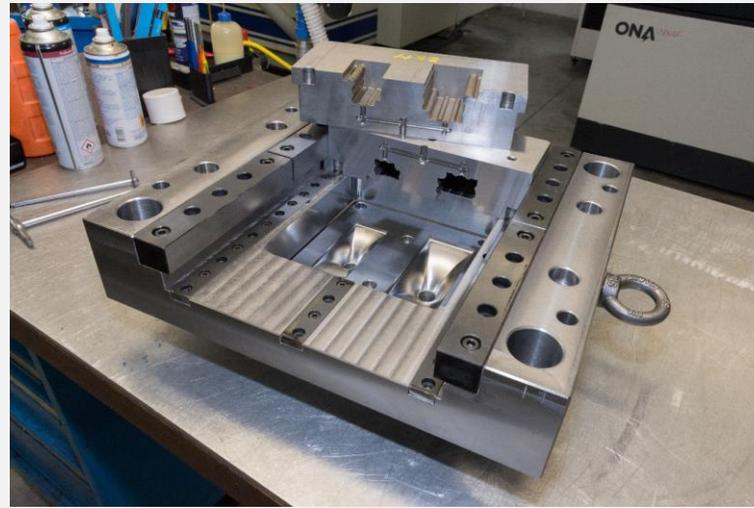
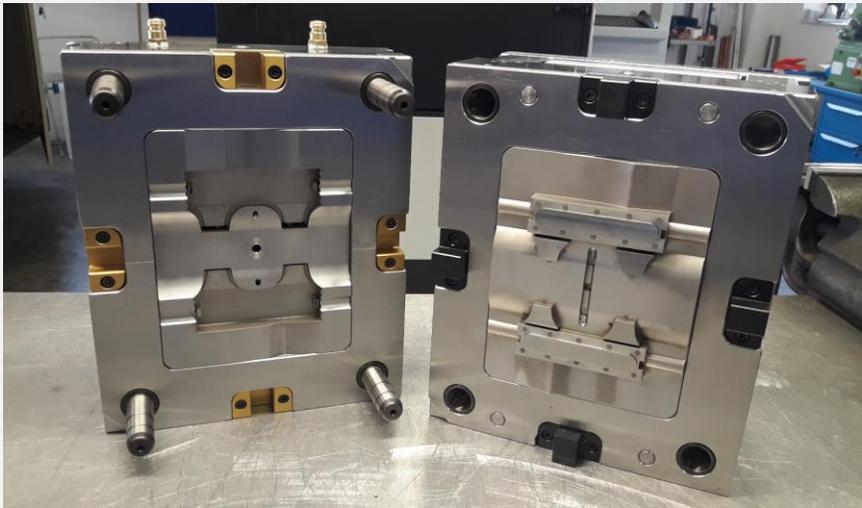


Ora si spostano le matrici dello stampo dalla fresa all'elettroerosione, si riempie la vasca di liquido dielettrico, si scelgono le correnti e gli altri parametri di lavorazione e si inizia ad eseguire la finitura.



6. MONTAGGIO, AGGIUSTAGGIO ACCOPPIAMENTI, EVENTUALI RIPRESE

Arriva il momento di verificare che tutto funzioni e si accoppi alla perfezione, si cominciano ad assemblare i vari componenti e a verificare la correttezza dimensionale di ogni componente. Si provvede a correggere a mano le imperfezioni delle lavorazioni che sono inevitabili.



FASI FINALI

REALIZZAZIONE DELLO STAMPO

1. Preparazione dei grezzi da lavorare (piastre, blocchi, inserti...)
2. Creazione percorsi utensili con CAM,
3. Fresatura con CNC dei blocchi di rame per realizzare gli elettrodi,
4. Fresature matrici in Acciaio/Alluminio per lo stampo, carri e tutti gli altri componenti,
5. Erosione matrici prelaborate per finire le impronte,
6. Montaggio, aggiustaggio accoppiamenti, eventuali riprese.

PRODUZIONE PEZZO FINITO

1. Prima prova dello stampo e determinazione dei parametri di stampaggio,
2. Consegna pre-serie al cliente e approvazione,
3. Produzione finale.

PRODUZIONE PEZZO FINITO

 INTERPLAST

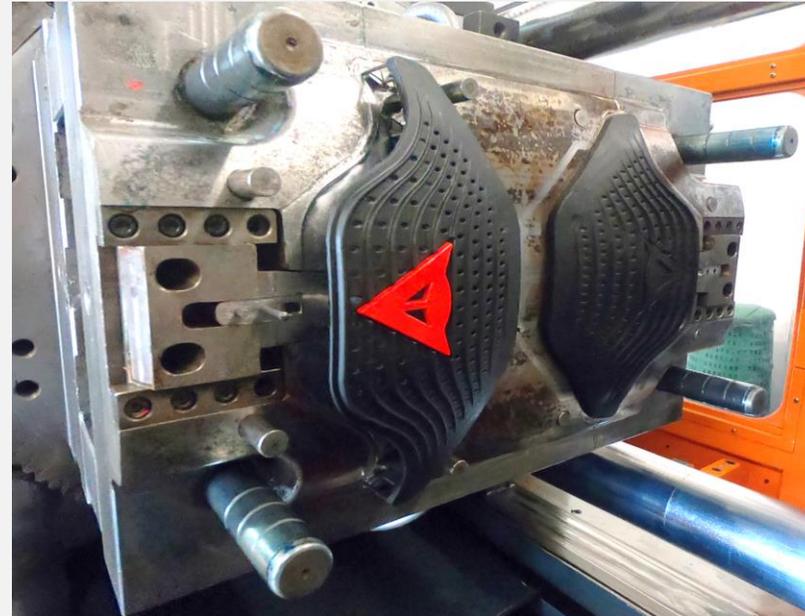
I. PRIMA PROVA DELLO STAMPO E DETERMINAZIONE DEI PARAMETRI DI STAMPAGGIO

La prima prova dello stampo è eseguita da un esperto in quanto bisogna essere in grado di percepire ogni minimo segnale di qualcosa che non funziona correttamente prima di fare danni, inoltre occorre determinare di parametri di stampaggio basandosi su calcoli e spesso su molta esperienza.



2. CONSEGNA PRE-SERIE AL CLIENTE E APPROVAZIONE FINALE

Durante il collaudo di solito, oltre a documentarlo per provare che lo stampo funziona correttamente, si provvede a creare una piccola serie di campioni che il cliente potrà approvare dando il benestare alla produzione.



3. PRODUZIONE FINALE



Siamo giunti al termine, lo stampo è pronto per la produzione, non entriamo nelle dinamiche della gestione della produzione, dell'eventuale automazione con robot ecc.

Basti dire che **ogni scelta non corretta e ottima presa nelle precedenti fasi si riverserà ora in termini di qualità del pezzo finito e di costi e tempi di produzione.**

THE END

 INTERPLAST