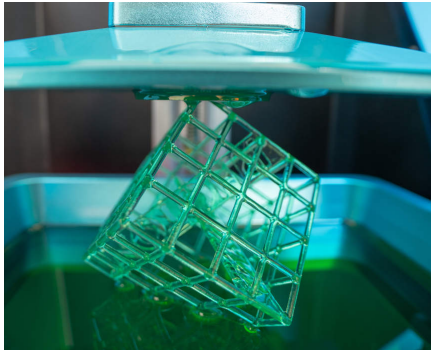
Contributi del partner UNISALERNO al progetto PM3

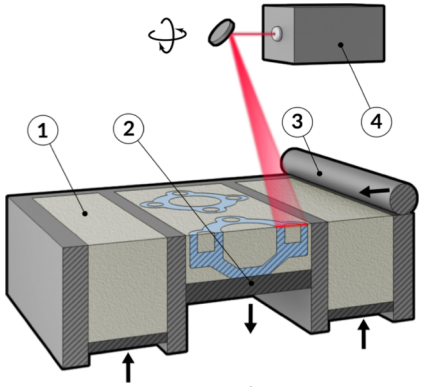
Tecnologie di Additive Manufacturing applicate a strutture, componenti e pannelli funzionali

T3.1	Studio interfaccia di docking ad aggancio meccanico [OHB-I+UniSa]
T3.2	Studio interfacce funzionali embedded (dati) per il sistema di docking [Tecnesistemi+UniSa+Mediterranea+MBDA]
T3.3	Studio interfacce funzionali embedded (potenza) per il sistema di docking [Medinok+Mediterranea+UniPD]
T4.1	Studio tecnica AM per embedding di path e interfacce termiche [SRS ED+UniSa]
T4.2	Studio tecnica AM per embedding harness (potenza, dati) [SRS ED+UniSa]

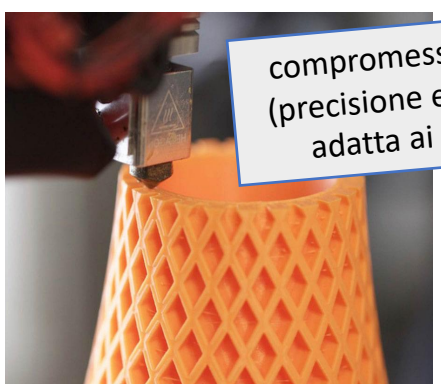
Obiettivo: individuare la tecnica di stampa più consona agli scopi del progetto



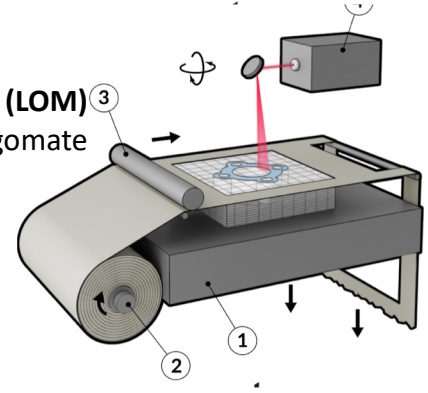
Digital Light Processing (DLP)
per polimeri liquidi (es. stereolitografia)



Selective laser sintering (SLS)
per materiali in polvere

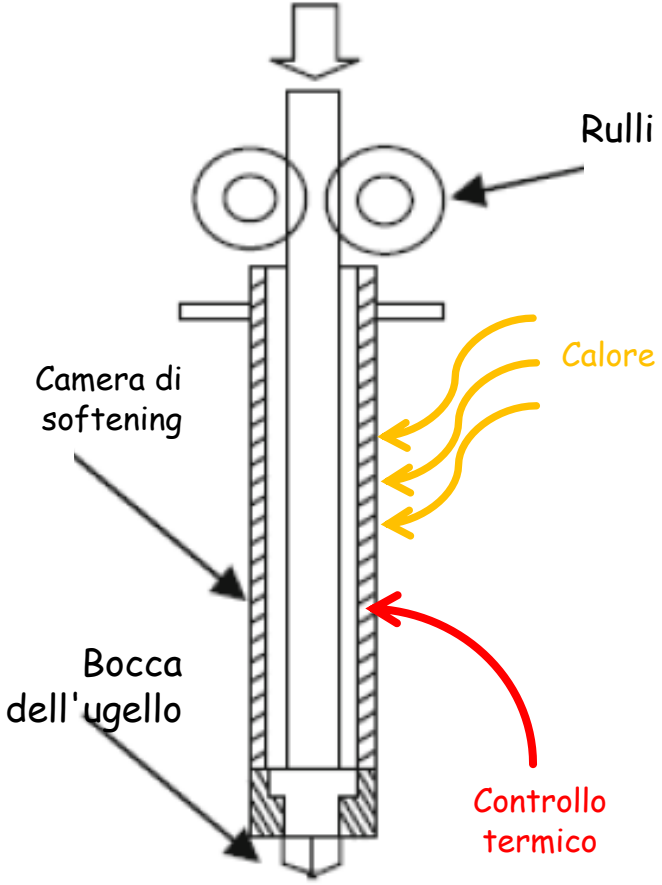


compromesso adeguato (precisione e resistenza); adatta ai compositi



Laminated object manufacturing (LOM)
per lamiere opportunamente sagomate

Fused Filament Fabrication (FFF)
per materiali in forma di filo



Fattori principali

Spessore dei livelli

Diametro del filo

Temperatura di estrusione

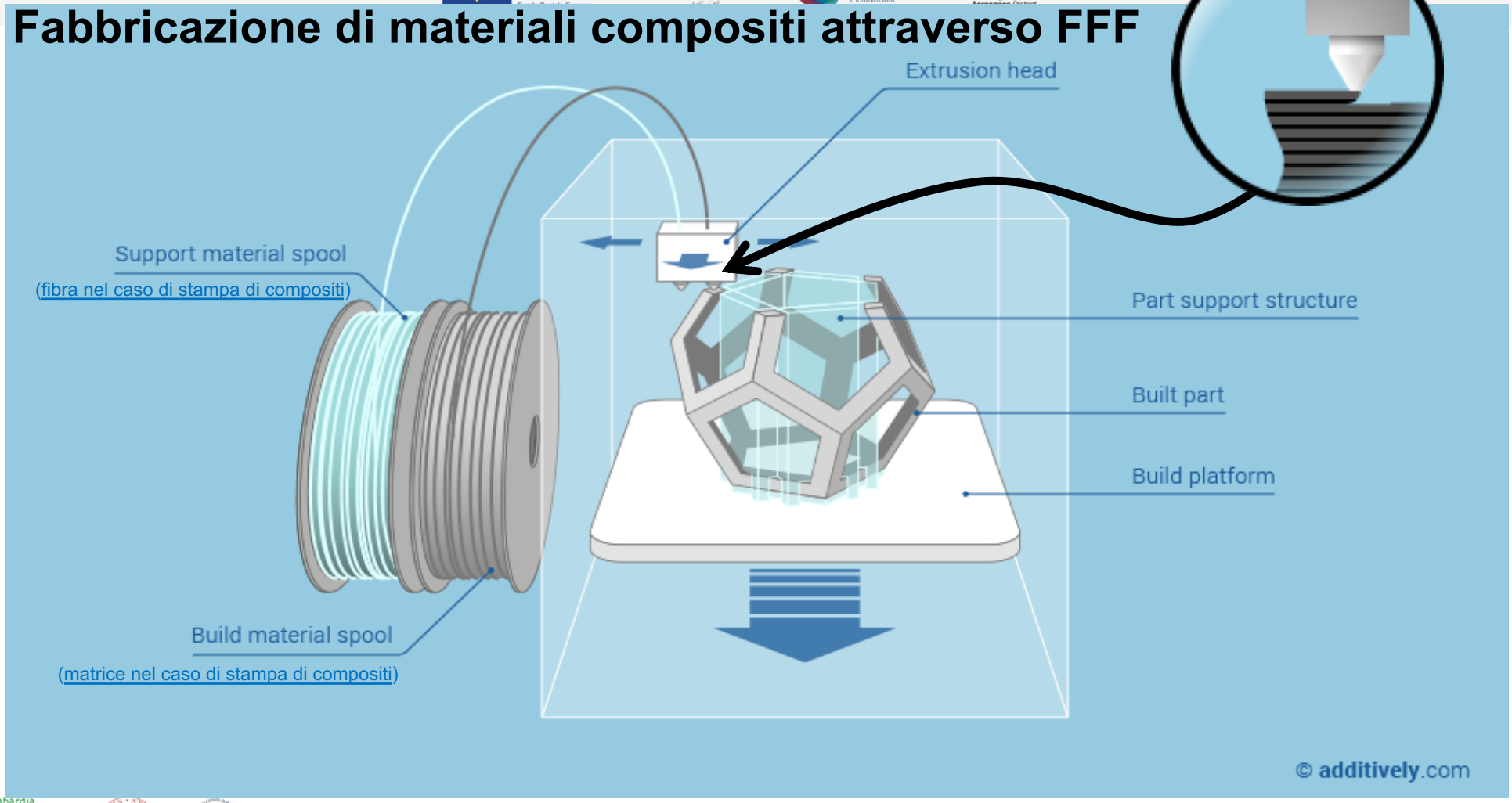
Velocità di avanzamento

Velocità di estrusione

Distanza di hatching

Ulteriori studi sono stati condotti sulle tecniche di stesura, ovvero sulle strategie di riempimento in modalità skin/core.

Fabbricazione di materiali compositi attraverso FFF



Simulazione del comportamento meccanico attraverso COMSOL

Obiettivo: prevedere la corretta configurazione per la stampa 3D di un componente in materiale composito.

Individuazione della procedura di impostazione della simulazione:

1) Applicare una condizione al contorno a ciascuna cella elementare,
2) Risolvere l'applicazione di un carico in campo elastico,
3) Determinare la matrice di elasticità (ovvero la sua inversa, come matrice di cedevolezza) della lamina elementare così strutturata,
4) Trasferire all'analisi macromeccanica le matrici di cedevolezza ottenute.

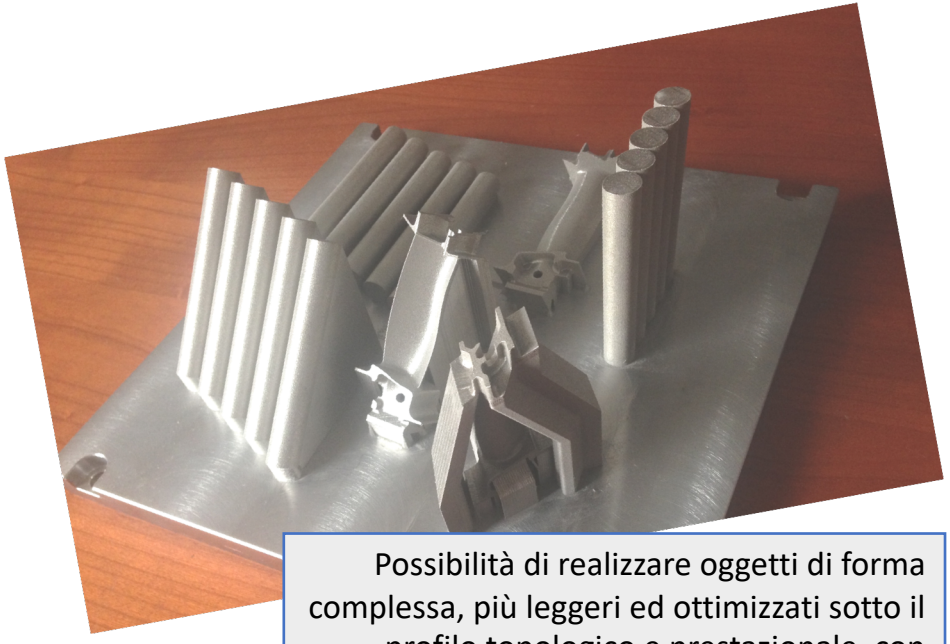
A differenza delle tecniche di fabbricazione convenzionale di materiali compositi, fra lamiere consecutive non viene applicato alcuno strato di separazione, perché ciò risulta incompatibile con le procedure di stampa 3D.

Studio delle tecniche di fabbricazione additiva di metalli

Obiettivo: individuare la tecnica di stampa più consona agli scopi del progetto

Tecniche a due stadi
per fabbricazione
(es. tecniche a letto di polvere)

Tecniche a uno stadio
per applicazioni di riparazione
(es. laser cladding)



Possibilità di realizzare oggetti di forma complessa, più leggeri ed ottimizzati sotto il profilo topologico e prestazionale, con utilizzo oculato delle materie prime e riduzione notevole di scarti e sfridi

Studio del ruolo dei fattori di processo in Laser Powder Bed Fusion

INPUT

LASER
POTENZA, QUALITÀ, SFOCALIZZAZIONE, EMISSIONE

MOTO
VELOCITÀ, ACCURATEZZA

STRETEGIE
HATCH SPACING, LUNGHEZZA DI SCAN, SPESSORE DEI LIVELLI

MATERIALE
PROPRIETÀ FISICHE, GRANULOMETRIA E MORFOLOGIA DELLA POLVERE, COMPOSIZIONE,

AMBIENTE
PROTEZIONE, PRERISCALDAMENTO

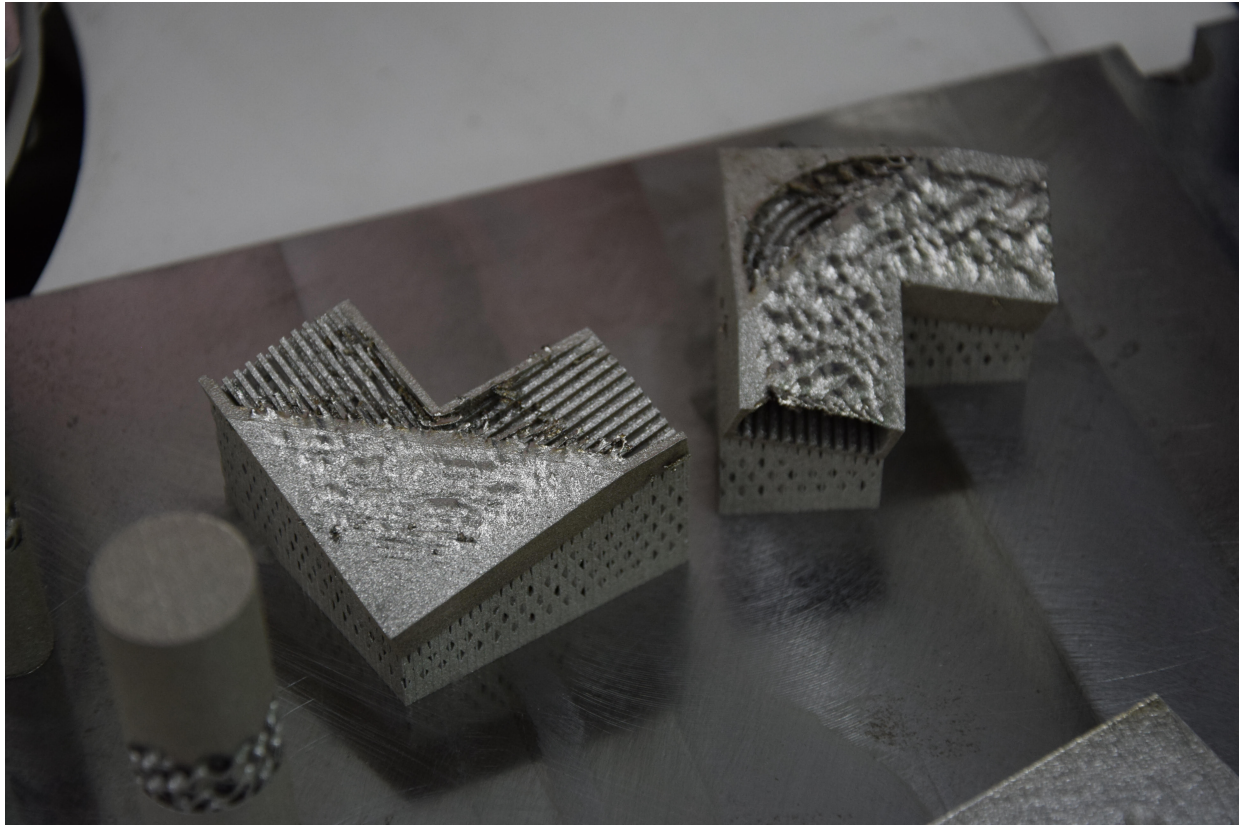
SOTTOPROCESSI

CONDUZIONE
DIFFUSIONE
SINTERIZZAZIONE
FUSIONE
ASSORBIMENTO

OUTPUT

DENSITÀ
MODULO ELASTICO
RESISTENZA A TRAZIONE
MICROSTRUTTURA
DUREZZA
STRESS RESIDUI
RUGOSITÀ SUPERFICIALE

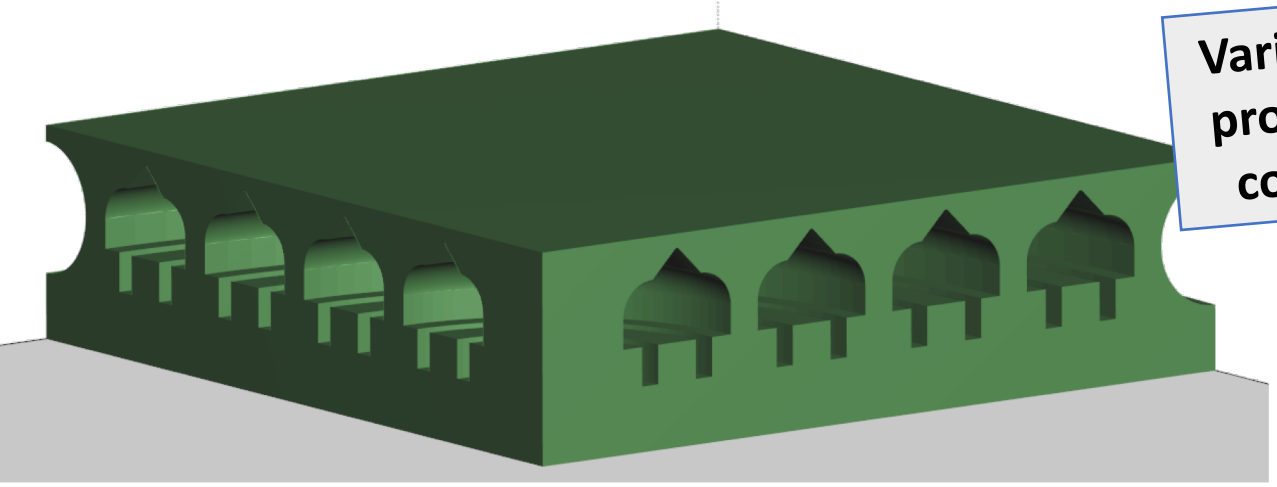
Fabbricazione additiva del pannello embedded per interfaccia di docking



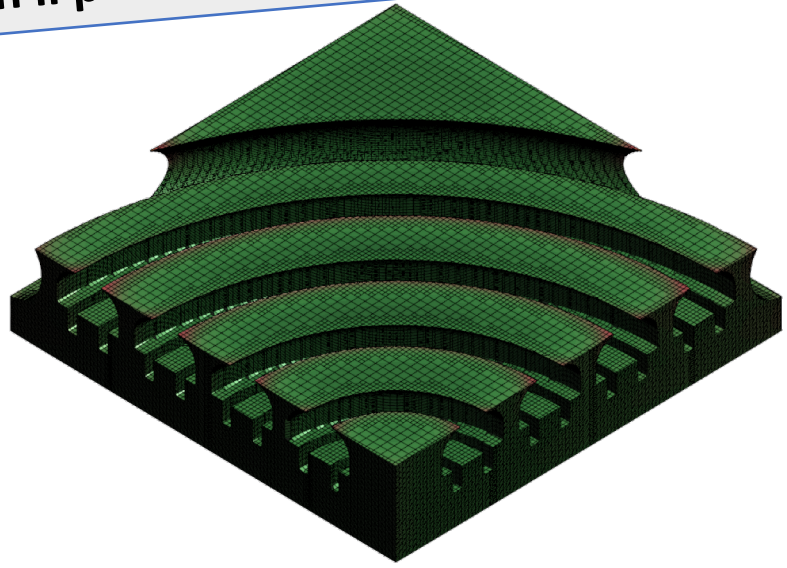
Materiale:
acciaio inossidabile
UNS S17400

Primo test di stampa:
Insuccesso della lavorazione a causa del collasso delle parti non autosostenute del componente di prova

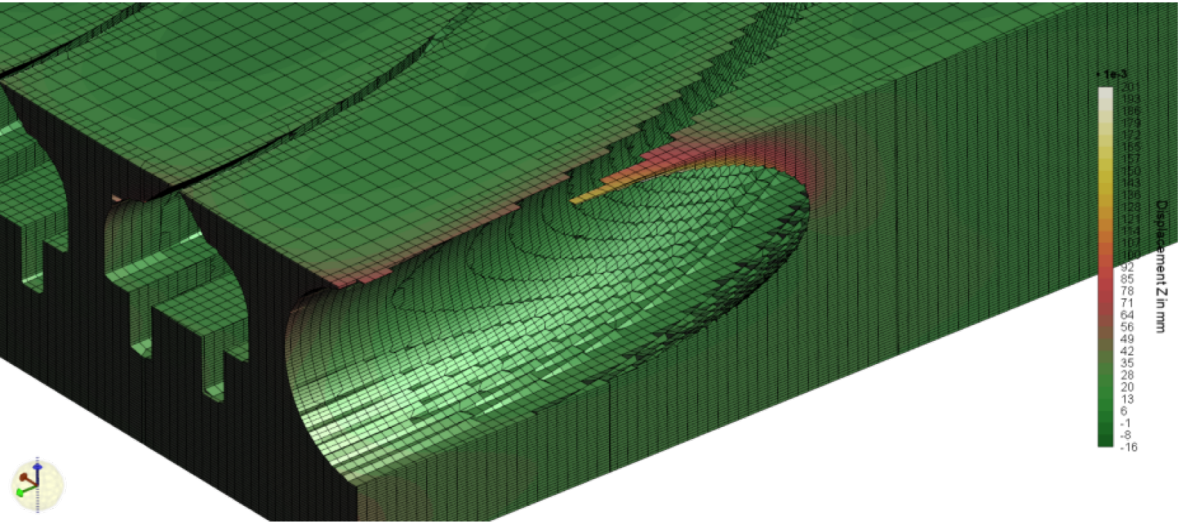
Redesign for manufacturing

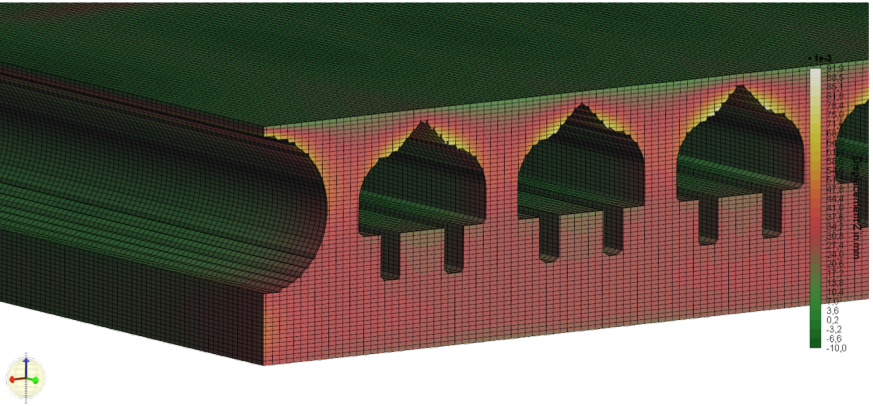


Variazioni apportate al progetto e concordate con il partner SRSED



Riprogettazione della sezione dei canali del componente, affinché siano autosostenuti nella fabbricazione, senza necessità di strutture di supporto di impossibile rimozione.



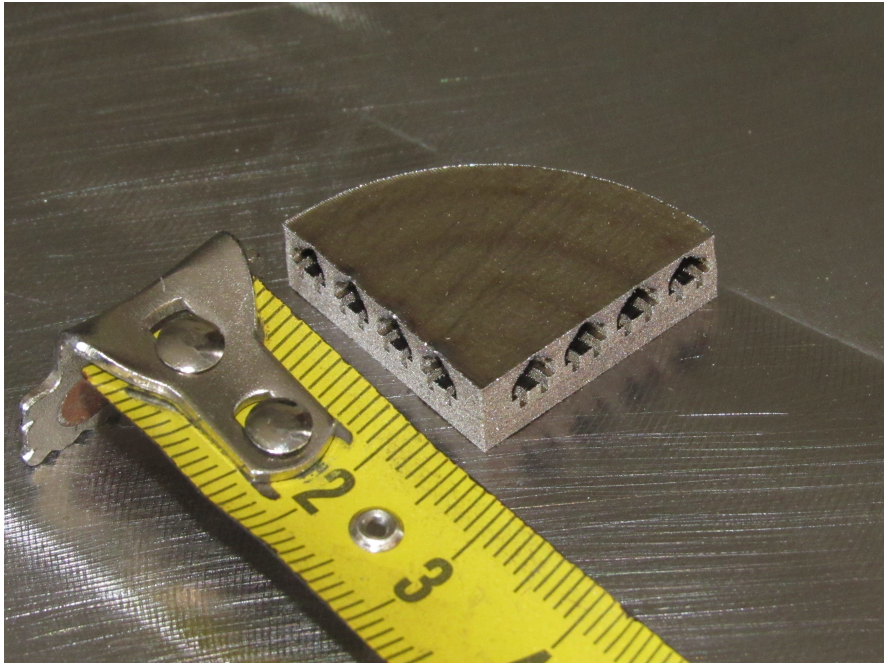


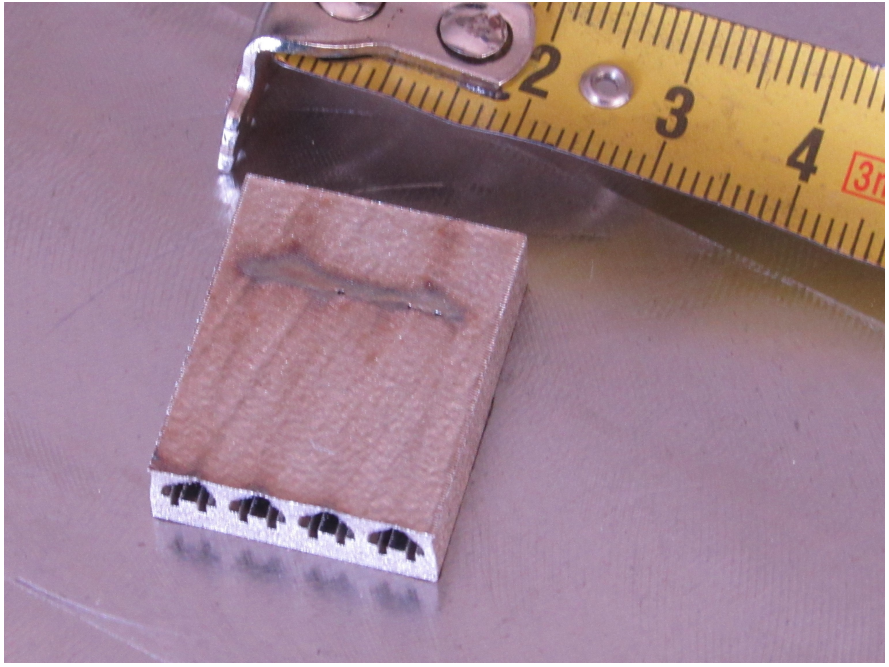
additiveworks

Amphyon

Determinazione del campo di deformazione a cui è sottoposto il componente durante la fabbricazione: non ci sono regioni critiche che suggeriscono modifiche specifiche.

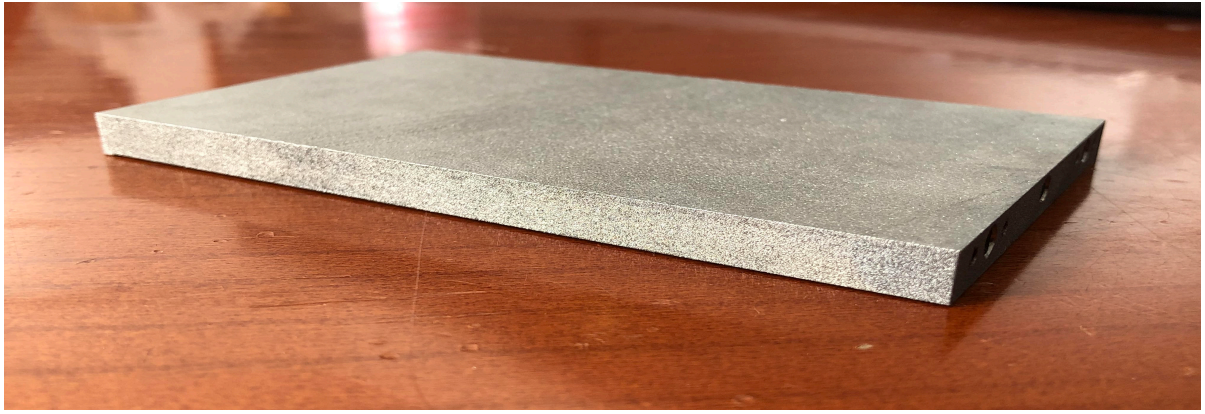
Fabbricazione additiva del pannello embedded per interfaccia di docking

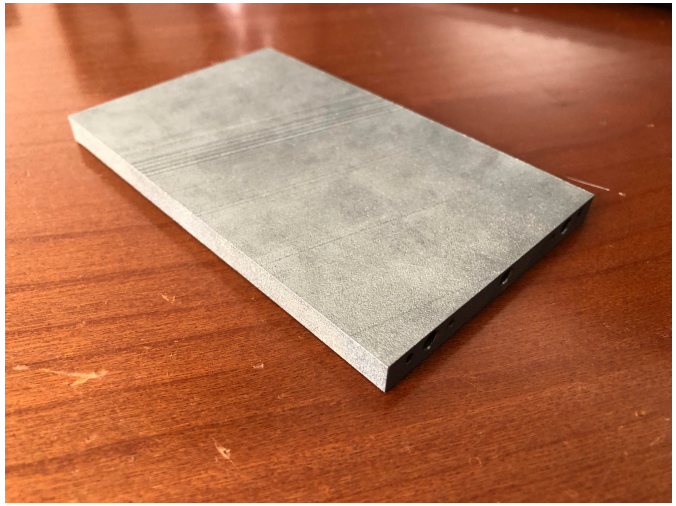




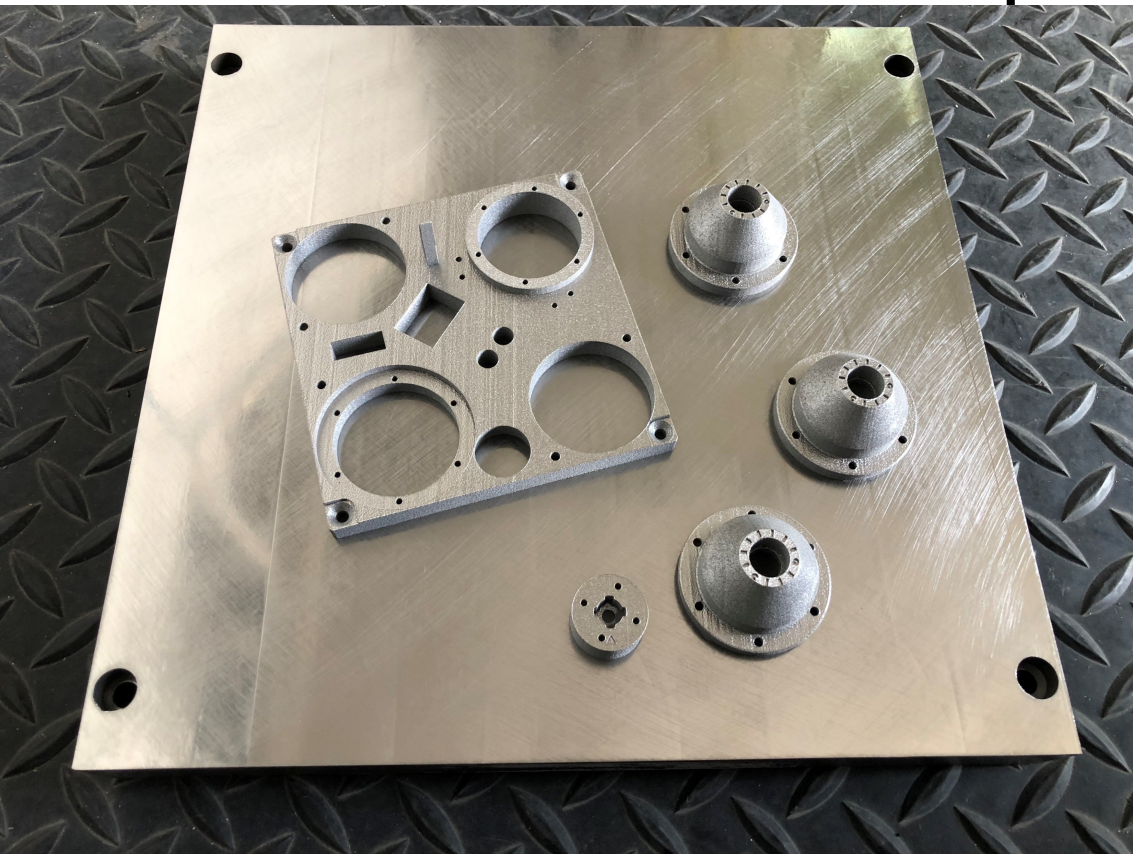
Stampa preliminare di porzioni rappresentative del pannello, per finalità di verifica degli accorgimenti tecnici adottati.

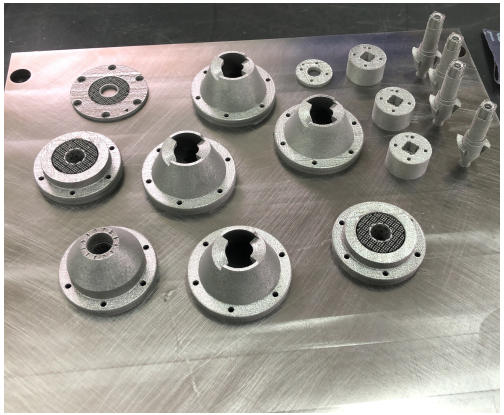
Fabbricazione additiva del componente completo





Fabbricazione additiva dei componenti per l’interfaccia di docking





Operazioni post processo

Trattamento termico di *stress relieving*:

- Temperatura di trattamento: 800 °C
- Tempo di trattamento: 4 ore
- Atmosfera di trattamento: argon
- Raffreddamento: fino a temperatura di 200 °C in camera di trattamento, in aria successivamente

Distacco dei componenti mediante elettroerosione a filo

Rimozione dei supporti di fabbricazione e rilavorazione delle superfici supportate

Realizzazione delle filettature come da specifiche di progetto