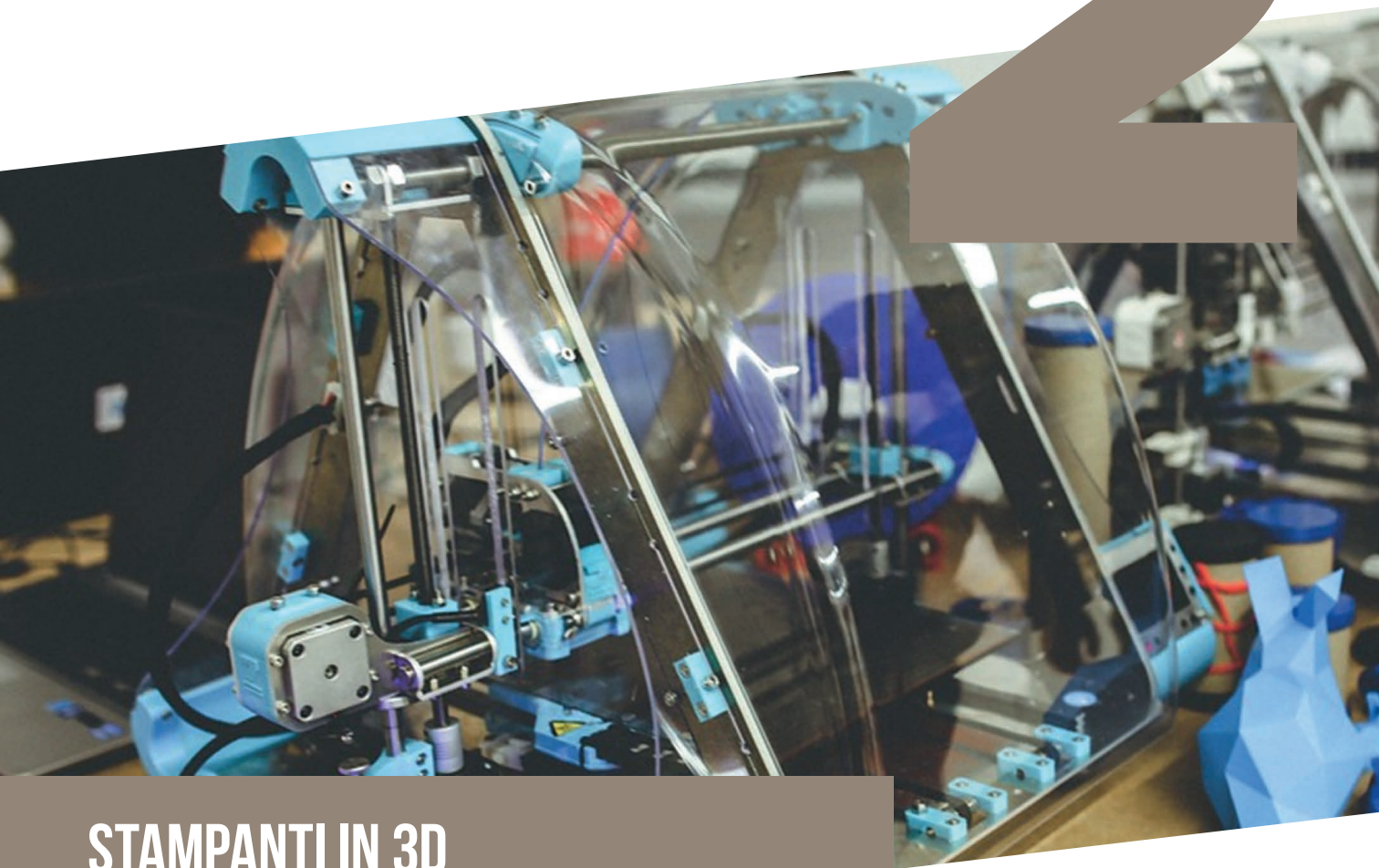


MANIFATTURA ADDITTIVA



**STAMPANTI IN 3D
CONNESSE A SOFTWARE
DI SVILUPPO DIGITALE**



La Camera di Commercio di Cagliari ha aderito al Network Nazionale Impresa 4.0 costituendo il Punto Impresa Digitale (PID) attraverso la sua Azienda Speciale Centro Servizi Promozionali per le Imprese.

Il PID di Cagliari offre numerosi servizi di informazione, formazione e orientamento alle proprie imprese che vogliono cogliere le opportunità offerte dalla IV Rivoluzione Industriale e più in generale dalla digitalizzazione.

Si colloca all'interno di questo insieme di strumenti la presente collana di brochure per le imprese che affrontano le tecnologie previste dal Piano Impresa 4.0.



Realizzato con collaborazione tecnica di Dintec

DESCRIZIONE DELLA TECNOLOGIA

Con la denominazione **Manifattura Additiva** (o usando il termine inglese **Additive Manufacturing**) si fa riferimento a tecniche e tecnologie in cui il prodotto finito è formato senza necessità di utilizzare stampi o di rimuovere materiale a partire da una forma grezza (ad esempio un blocco di marmo).

Il Piano Industria 4.0 fa esplicito riferimento a “macchine per la manifattura additiva utilizzate in ambito industriale” (ne sono un esempio le macchine per laser melting/sintering di polveri metalliche o polimeri, ecc.) e sottolinea come queste tecnologie debbano essere dotate di ulteriori caratteristiche che consentano di essere inserite più saldamente all’interno dei processi dell’impresa; esempi di queste “ulteriori caratteristiche” sono la possibilità di essere dotate

di sistemi di controllo remoto o di monitoraggio continuo delle condizioni di lavoro, ottenuti anche a seguito di revamping (ovvero “aggiornamento”) di sistemi esistenti.

Tra le tecnologie più conosciute che rientrano all’interno dell’oggetto della presente brochure c’è la stampa 3D; questa dalla sua prima comparsa nel 1986 (pubblicazione del brevetto di Chuck Hull che inventa la stereolitografia) si è evoluta continuamente e attualmente esistono diverse tecniche di stampa e possibilità di utilizzare innumerevoli materiali con diverse caratteristiche meccaniche, ottiche e chimiche.

Le tecnologie di stampa più diffuse sono rappresentate nella tabella che segue; con costi che partono dalle poche centinaia di euro (per le stampanti più conosciute o “a filamento – di fascia bassa”) e che salgono a poche migliaia di euro (per stampanti a filamento di fascia più alta), fino ad arrivare a decine di migliaia di euro (per stampanti stereolitografiche o a polvere).

TECNOLOGIE DI STAMPA PIÙ DIFFUSE

Tipologia	Tecnologia	Materiali	Pro	Contro	Settori	Descrizione tecnica
Stampanti a filamento o a estrusione	FDM (Fused deposition modeling)	ABS (termoplastici), PLA (termoplastici biodegradabili), pasta di legno, argilla, ceramica.	La presenza di più estrusori permette di stampare in differenti colori e materiali. Aree di stampa: possono variare molto in base ai costi (da cm al m).	Rischio di guasto e malfunzionamento connesso a guasti meccanici risoluzioni con strati sottili fino a 0,1 mm (modelli più evoluti/costosi).	Fashion, Design, Architettura, Robotica, Medicina.	Utilizza la deposizione selettiva di materiale: diversi strati (layer) del prodotto da stampare in 3D vengono depositi uno dopo l'altro partendo dal basso verso l'alto, attraverso l'estrusione del materiale da un ugello riscaldato.

Tipologia	Tecnologia	Materiali	Pro	Contro	Settori	Descrizione tecnica
Stampanti Stereolitografiche	SLA (Stereolithography)	Photo-polymeri	Risoluzione molto elevata con valori di riferimento di 0,003 cm per lo spessore di un singolo strato. Inoltre, il processo di stampa risulta più veloce rispetto a una classica soluzione FDM.	Limitata disponibilità di colori delle resine e prezzi elevati sia per le stampanti sia per i materiali di stampa.	Fashion, Design, Oreficeria, Medicina/ Odontoiatria	Utilizza la foto polimerizzazione: un liquido presente in una vasca che è selettivamente irraggiato da una luce nello spettro del visibile/ultravioletto in grado di attivare la polimerizzazione

Tipologia	Tecnologia	Materiali	Pro	Contro	Settori	Descrizione tecnica
Stampanti a polvere	SLS (Selective laser sintering)	Plastica, vetro, Metalli vari fra cui acciaio ma anche metalli reattivi come, alluminio e titanio.	Possono essere usate per realizzare oggetti composti da polveri di differenti colori e da un mix di polveri dando luogo per esempio a leghe di acciaio.	Molto costose (sia l'acquisto della macchina che la realizzazione dei singoli pezzi), particolari accorgimenti vanno usati nei casi di metalli reattivi.	Design, Architettura, Aerospazio, Automotive, Medicina.	Tecnologia laser ultra precisa: il raggio laser fonde con precisione polveri termoplastiche, polveri di metallo, polveri di vetro.



Oltre alle tecnologie esposte si stanno diffondendo altre tecnologie più specializzate con caratteristiche di precisione (al di sotto dei 100nm) e di trattamento di materiali molto particolari (titanio e altre leghe), un esempio è EBM (Electron beam melting), dove una sorgente di elevata energia, composta da un fascio opportunamente concentrato di elettroni, colpisce un materiale (ad esempio leghe di titanio) in forma “micro granulometrica” provocandone la fusione completa. Per poter stampare in 3D un oggetto è necessario possedere un modello 3D digitale di quel che si vuole riprodurre: quindi o lo si crea da zero con dei software di modellazione 3D (ad esempio Blender, AutoCAD e OpenSCAD); oppure lo si acquisisce attraverso uno scanner 3D da un modello fisico “esistente”. In entrambi i casi sono necessarie competenze specifiche per poter ottimizzare il modello ed esportarlo in formati che siano utilizzabili dai software (SLICER), che si occuperanno di generare (in base ai parametri: spessore del layer, velocità di stampa, ecc) il file che sarà “letto” dalla stampante 3D.

AMBITI APPLICATIVI



PROTOTIPAZIONE

la produzione di prototipi permette di testare differenti modelli e versioni di un componente ottenendo feedback immediati per migliorare il progetto.



PRODUZIONE INDIRECTA

o rapid tooling permette la realizzazione immediata di stampi e attrezzature.



PRODUZIONE DIRETTA

o rapid manufacturing permette la realizzazione diretta di prodotti e componenti finiti.



PARTI DI RICAMBIO

è possibile utilizzare la stampa 3D per la produzione “on-site” di eventuali parti di ricambio sulla base di disegni tecnici resi disponibili dal costruttore senza necessità di avere un “magazzino” per tutte le componenti non essenziali (prolungando così l’assistenza al cliente e riducendo le scorte).

VANTAGGI



Realizzazione di forme e geometrie non possibili con tecnologie tradizionali.



Realizzazione economica e prodotti unici.



Realizzazione di prodotti finiti senza necessitare di operazioni di finitura.



Riduzione dei tempi di prototipazione, time to test e time to market.



Riduzione del materiale di scarto/ materia prima input.



Riduzione dei consumi: processi additivi meno energivori rispetto alle tecniche tradizionali.



PUNTI DI ATTENZIONE



Valutare l'acquisto o l'investimento iniziale per l'acquisto della stampante o l'utilizzo di un servizio esterno di stampa (per esempio presso FabLab) o addirittura rivolgersi alle printing factories (attraverso appositi siti nei quali viene gestito tutto il processo dal preventivo alla spedizione).



Valutare i limiti di dimensione e velocità di stampa (limite dimensionale dei pezzi da realizzare in funzione della dimensione e della velocità della stampante).



Verificare l'esistenza e l'economicità di processi alternativi (taglio laser, taglio ad acqua, ecc.) e l'acquisto di parti a catalogo (scatole, supporti, ecc.).



Necessità di un tecnico che sappia predisporre il modello 3D e utilizzare la stampante.

PUNTO IMPRESA DIGITALE - PID

Centro Servizi Promozionali per le Imprese

Azienda Speciale della Camera di Commercio di Cagliari

Largo Carlo Felice, 66

09124 Cagliari

Alessia Bacchiddu

Digital Coordinator / Tel. 070 60512332

Alessandra Dessì

Digital Coordinator / Tel. 070 60512331

email: pidcagliari@csimprese.it

www.ca.camcom.it - www.csimprese.it



**Centro Servizi
per le Imprese**

Camera di Commercio Cagliari



**Camera di Commercio
Cagliari**

SCOPRI IL TUO LIVELLO
DI DIGITALIZZAZIONE



**1 / SOLUZIONI AVANZATE PER
LA MANIFATTURA**
Robot collaborativi interconnessi
e rapidamente programmabili

2 / MANIFATTURA ADDITIVA
**Stampanti in 3D connesse a software
di sviluppo digitale**

**3 / REALTÀ AUMENTATA E
REALTÀ VIRTUALE**
Supporto dei processi produttivi
e di erogazione dei servizi

4 / SIMULAZIONE
Simulazione per ottimizzare i processi

**5 / INTEGRAZIONE ORIZZONTALE
E VERTICALE**
Integrazione delle informazioni lungo la catena
del valore dal fornitore al consumatore

6 / INTERNET DELLE COSE (IoT)
Comunicazione multidirezionale tra
processi produttivi e prodotti

7 / CYBER SECURITY
Sicurezza durante le operazioni
in rete e su sistemi aperti

8 / CLOUD
Gestione di dati su sistemi aperti

9 / BIG DATA AND ANALYTICS
Analisi di basi di dati per ottimizzare
prodotti e processi produttivi