



# Produzione digitale e stampa 3D

*Opportunità di rilancio per le aziende italiane*

Giancarlo Magnaghi

La stampa 3D (*3D-printing*) è un metodo di produzione di oggetti tridimensionali a partire da un modello digitale che permette di creare prodotti finiti o parti di essi attraverso un processo di **produzione additiva** (*additive manufacturing*) che costruisce gli oggetti **aggiungendo materiale**, contrariamente a quello che fanno le macchine utensili tradizionali (torni, frese, trapani), che **asportano** porzioni di materiali esistenti per ottenere i prodotti finiti (**produzione sottrattiva**). Con la stampa 3D si possono creare oggetti utilizzando varie materie prime: plastica, metalli (acciai, alluminio, rame,

“  
*La terza  
 rivoluzione industriale  
 è già iniziata.*  
 ”

metalli preziosi, leghe e super-leghe), ceramiche, fibra di carbonio, argilla, sabbia, vetro, carta, cioccolato e persino cellule viventi (bio-printing), che sono utilizzate dalle stampanti 3D sotto forma di polveri, liquidi, paste, filamenti o lamine. Alcune macchine permettono di produrre oggetti con diversi colori e composti da materiali diversi, anche con parti a geometria variabile o rotanti come cerniere, snodi, cuscinetti a sfera, molle, etc.

dono o ammorbidiscono i materiali per produrre gli strati, mentre altri, come la *stereolitografia* (SLA) solidificano materiali liquidi. Nei sistemi di produzione additiva tramite lamine (*Laminated Object Manufacturing - LOM*), fogli sottili di materiali (anche comuni fogli di carta) vengono tagliati e uniti insieme per ottenere la forma voluta.

Ogni metodo ha i propri vantaggi e limitazioni e consente di utilizzare determinati materiali, quindi alcuni produttori offrono più di una tecnologia. Le principali considerazioni per scegliere una stampante 3D sono generalmente le dimensioni massime degli oggetti che si possono realizzare, la velocità di produzione, il costo della macchina, i costi e la disponibilità di materiali.

I prezzi delle stampanti 3D variano da poche centinaia di euro per le stampanti amatoriali in grado di produrre piccoli oggetti in plastica o argilla alle decine e centinaia di migliaia di euro per le stampanti industriali che producono grandi parti metalliche.

Per produrre un oggetto tramite un processo di stampa 3D si seguono i seguenti passi:

1. mediante strumenti di progettazione CAD 3D (o scanner 3D se si vuole riprodurre un oggetto esistente) si crea un modello digitale dell'oggetto;

## Tecnologie

Sono disponibili numerose tecnologie di stampa 3D, che si differenziano per le modalità con cui sono costruiti gli strati che compongono gli oggetti. Alcuni metodi, come *selective laser sintering* (SLS) e modellazione a deposizione fusa (*fused deposition modeling, FDM*), fon-



Girante di turbina realizzata con produzione additiva.

2. si trasmette il modello a una stampante 3D, generalmente tramite un file in formato standard STL (*Standard Tessellation Language*) che descrive la geometria del pezzo come un insieme di triangoli (*mesh*);
3. la stampante 3D "legge" il file e produce il pezzo strato per strato (*layer-by-layer*);
4. l'oggetto prodotto viene sottoposto ad eventuali operazioni di finitura (pulitura, trattamenti superficiali).

## Vantaggi

La stampa 3D presenta diversi vantaggi rispetto ai metodi di produzione convenzionali: un'idea si può trasformare direttamente in un prototipo o in un prodotto finito partendo da un file sul computer di un progettista, evitando intermediari e molti stadi della produzione tradizionale.

La produzione additiva assorbe meno energia della produzione sottrattiva, può ridurre la quantità di materiale sprecata nei processi di fabbricazione e creare oggetti che è difficile o impossibile ottenere con le tecniche tradizionali.

## Applicazioni e impatti sul mercato

Secondo autorevoli ricerche di mercato, la stampa 3D è una delle principali tecnologie emergenti (*disruptive technologies*) che rivoluzioneranno le nostre vite nei prossimi 10-20 anni. Secondo McKinsey, a partire dal 2025 la fabbricazione additiva produrrà un impatto economico globale dai 230 ai 550 miliardi di dollari all'anno. Le opportunità di mercato sono notevoli sia nel campo hobbistico/artigianale dei maker (modellismo, giocattoli, accessori, gioielleria, calzature, moda, ceramica, scultura, strumenti musicali, parti per restauri, pasticceria), per realizzare oggetti unici o personalizzati (con produzione diretta nei FabLab o tramite centri servizi, presenti anche in Italia), sia nel campo industriale (dalla realizzazione di prototipi alla produzione di componenti di macchine e parti di ricambio).

I mercati più promettenti sono, oltre al *rapid prototyping*, produzione in piccola

serie di prodotti ad alto valore aggiunto, oggetti di design, oreficeria, occhiali, industria motociclistica, automobilistica e aerospaziale, meccanica di precisione, protesi e altri dispositivi medicali che richiedono un alto livello di personalizzazione e complessità: in altre parole, i prodotti tipici del Made in Italy.

La produzione additiva può permettere un cambiamento profondo della filiera produttiva, modificando i ruoli degli attori e proponendo nuovi modelli di business. Questo cambiamento porterà opportunità e sfide all'industria italiana, permettendo produzioni flessibili e localizzate vicino agli utilizzatori e porrà difficili sfide a dirigenti e imprenditori che dovranno essere in grado di modificare i processi produttivi, logistici e organizzativi per approfittare delle nuove opportunità, come la ri-localizzazione

della produzione (*back-shoring*), resa possibile dai risparmi sui costi di produzione e di logistica (spazi di magazzino e trasporti), grazie alla produzione on-demand sfruttando i processi di produzione additiva.

La stampa 3D crea le condizioni per una radicale innovazione industriale che avrà notevoli impatti sugli sviluppi economici e sociali. ■

In alto:  
occhiali con struttura alveolare realizzati con la stampa 3D.

In basso:  
stampante 3D al lavoro.

