



Lo scenario competitivo che si va delineando, nel quale può essere coinvolta anche la supply chain, va sempre di più nella direzione della personalizzazione di massa, in cui produrre lotti molto piccoli (anche unitari!) a costi contenuti, rispettando target di servizio stringenti. Le tecnologie 3D printing possono rispondere a questa esigenza, a patto di conoscerne i punti di forza e di debolezza.

L'ambito in cui molte aziende si trovano a operare si è evoluto in modo molto rapido e profondo negli ultimi anni, rendendo la permanenza sul mercato una sfida sempre più impegnativa. In molti settori, questi cambiamenti hanno messo in crisi il paradigma produttivo della "Mass Production", non più idoneo a far fronte in modo efficace e efficiente ad un differente profilo di domanda, tendenzialmente legato a:
Diminuzione dei volumi: nonostante timidi segnali di

ripresa, il mercato è ancora in una fase di stagnazione¹, con una domanda complessiva (in particolare nei mercati occidentali) in calo, solo parzialmente bilanciata da una crescita delle richieste da parte di paesi emergenti quali Cina, Brasile, India
Aumento complessità: i prodotti richiesti sono spesso più complessi, dovendo soddisfare requisiti sempre più stringenti, anche in termini di servizi associati. Il cliente infatti non si accontenta più del solo prodotto fisico, bensì

richiede una soluzione completa, che sappia per l'appunto integrare caratteristiche fisiche e servizi immateriali (tendenzialmente abilitati dal prodotto fisico)
Aumento personalizzazione: il volume della domanda (di per se in calo), sarà suddiviso e segmentato su una gamma prodotti molto più ampia, in relazione alle sempre maggiori richieste di personalizzazione da parte dei consumatori. In sintesi, si sta assistendo ad un'importante frammentazione dei mercati, perfettamente

descritto dalla teoria della coda lunga (long tail) di Chris Anderson² che, unita alla riduzione del ciclo di vita dei prodotti, porta ad una diminuzione dei volumi medi di produzione di molti prodotti. Le maggiori prestazioni richieste ai prodotti per competere sui mercati hanno portato ad un aumento della complessità;

¹ Scenari economici n. 19 - La difficile ripresa. Cultura motore dello sviluppo - dicembre 2013 - Confindustria

² Chris Anderson, The Long Tail: Why the Future of Business is Selling Less of More, 2006

se a questo si aggiunge anche il forte aumento delle personalizzazioni, appare immediatamente chiaro come la complessità gestionale delle attività delle aziende manifatturiere abbia subito/stia subendo un incremento esponenziale rispetto a qualche anno fa. Alla luce di tali direttrici, è evidente come il modello della produzione di massa, le cui parole chiave sono saturazione degli impianti e lottizzazione della produzione, cominci a scricchiolare. Si va sempre di più nella direzione della personalizzazione di massa, in cui produrre lotti molto piccoli (anche unitari!) a costi contenuti e rispettando target di servizio stringenti.

La stampa 3D

Le tecniche di manifattura tradizionali spesso sono in difficoltà nel supportare le imprese in questo mutato scenario. Un aiuto per far fronte a queste nuove sfide può arrivare dalle tecniche di Additive Manufacturing, classificate come "disruptive" da The Economist, Scientific American e McKinsey³. L'Additive manufacturing, conosciuto anche come 3D printing, è un insieme di tecnologie che consentono la produzione di componenti partendo da un

modello CAD 3D, tramite un processo di aggiunta selettiva di materiale. Tali tecniche sono ormai ritenute competitive (talvolta indispensabili) per le attività di prototipazione, sia estetica che funzionale. In questi ambiti sono note da più di 20 anni alle imprese, ed i benefici sono consolidati. Ma cosa si può dire per altre applicazioni, legate alla realizzazione di componenti e prodotti finiti? Con gli enormi progressi tecnologici degli ultimi anni, sia a livello di processo di stampa additiva, sia a livello di materiali utilizzabili (plastiche, metalli, ceramiche, ...), questa tecnologia si affaccia ora anche alla porta dei reparti produttivi delle aziende manifatturiere, uscendo dal solo ufficio tecnico. In generale, queste tecniche vengono considerate economicamente valide per la produzione di lotti molto contenuti (poche decine di pezzi) di oggetti piccoli e complessi⁴. Tuttavia, è molto raro che si identifichino soglie numeriche ben precise. Del tipo: quante unità devono comporre il lotto affinché risulti conveniente la stampa 3D rispetto alla manifattura tradizionale? Quanto deve essere complesso un componente perché le tecniche additive siano più efficaci rispetto a quelle per asportazione? Risulta quindi cruciale per un'azienda che si vuole lanciare in questa nuova sfida tecnologica, essere supportata nella valutazione dei costi/benefici rispetto alle modalità produttive tradizionalmente impiegate.

PER SAPERNE DI PIÙ

3D printing: come cogliere le opportunità di un mercato in crescita

Il settore della stampa tridimensionale è considerato dagli osservatori uno fra i fronti più caldi dell'offerta tecnologica contemporanea in virtù dei suoi tassi di espansione da primato. Per questo Tecniche Nuove ha approntato il manuale Stampa 3D professionale curato da Werner Stefano Villa.

Storiche società di analisi del mercato come il gruppo Gartner hanno attribuito di recente al settore della stampa tridimensionale o *3D Printing* un tasso di incremento del 75% nel 2014 rispetto allo scorso anno pronosticandone per il 2015 un ulteriore raddoppio di volumi e valori. Secondo l'altra specialista della consulenza e della ricerca Wohlers Associates, che ha pubblicato un report 2013 sul tema, il comparto della fabbricazione additiva, delle stampanti e dei servizi 3D valeva 2,2 miliardi di dollari complessivi nel 2012, in crescita del 28,6% rispetto agli 1,714 miliardi del 2011. Sempre nell'opinione di Wohlers sta acquistando peso il comparto dei dispositivi di fascia più alta, in controtendenza rispetto al passato, e nel 2021 tuttavia l'intero ecosistema delle tre dimensioni sarebbe destinato a generare un fatturato da 10,8 miliardi di dollari partendo dai 4 miliardi del 2015. Quanto all'Italia, riprendendo dati della medesima società di ricerca, il Corriere della Sera ha segnalato la presenza nel Paese di quasi 2.400 stampanti di tipo industriale (da oltre 5.000 dollari) alla fine del 2013, circa il 3,5% delle 66 mila e 702 installate nel mondo alla medesima data. È alla luce di queste evidenze che, con l'intenzione di offrire agli operatori un vademecum completo per affrontare un paradigma manifatturiero rivoluzionario, Tecniche Nuove Spa ha dato alle stampe il manuale *Stampa 3D professionale: Design, prototipazione e produzione industriale*. Curato da Werner Stefano Villa, architetto-designer e d'esperto di prototipazione rapida, che parte dalla presa di coscienza di come il manifatturiero debba «iniziare a considerare la progettazione dei prodotti anche dal punto di vista dell'ottimizzazione per la stampa 3D». Pensando soprattutto ai progettisti e ai *designer* esordienti nel comparto, Villa si è dedicato in particolare a temi quali il metodo con cui «affrontare i flussi di lavoro per la creazione di prodotti di *design* stampati in tre dimensioni» e la gestione della progettazione «in base ai materiali e alla tecnologia da utilizzare». Uno spazio è riservato poi all'uso, in quest'ambito, del software Cad parametrico Autodesk Inventor Professional nonché alla «conversione del modello in un file Stl adatto». Infine, *focus* su *slicing* e creazione dei G-Code per le macchine e sulla stampa dei prodotti «con tecnologie Fdm o macchine industriali».

Per informazioni:
<http://www.tecnichenuove.com/libri/stampa-3d-professionale.html>

Peraltra, una recente ricerca che il Laboratorio RISE dell'Università di Brescia ha svolto su di un campione di 70 aziende manifatturiere italiane, ha identificato il 3D printing (tra un set di 7 nuove tecnologie) come una tecnologia sì conosciuta, ma tendenzialmente in modo superficiale (solo il 28% delle imprese ritiene di avere conoscenze approfondite sull'argomento), tale da non consentire una valutazione

corretta del potenziale utilizzo. Inoltre, il fattore maggiormente ostativo alla diffusione della tecnologia risulta essere proprio la mancanza di competenze, unita ad un livello di aspettative troppo elevato, non coerente con la realtà. Tali aspettative sono spesso generate dall'atteggiamento eccessivamente entusiasta (e superficiale) dei media, che, non a caso, posizionano la tecnologia consumer sul picco delle aspettative

³ Third Industrial Revolution – The Economist - Aprile 2012 The next big thing, Scientific American, Maggio 2013 Disruptive technologies: advances that will transform life, business, and the global economy, McKinsey Global Institute, Maggio 2013

⁴ Additive manufacturing paths to performance, innovation, and growth – Deloitte - 2014

⁵ Hype Cycle for Emerging Technologies – Gartner - Agosto 2014

dell'Hype Cycle di Gartner⁵ (mentre quella professionale sia già nella fase di disillusione, che condurrà al plateau finale). Un altro aspetto fortemente limitante è la difficoltà nel reperire informazioni praticamente impiegabili in industria. Esiste una fiorente letteratura tecnico-scientifica legata al 3D printing, che però risulta spesso inadeguata, essendo focalizzata su uno/pochi

⁶ N. Hopkinson and P. Dickens, Mech. Eng. Sci., vol. 217, pp. 31-39, 2003

⁷ R. H. M Ruffo, Christopher Tuck, "Cost estimation for rapid manufacturing - laser sintering production for low to medium volumes," 2006

⁸ A. S. Elenora Atzeni, "Int. J. Adv. Manuf. Technol., vol. 62, no. 9-12, pp. 1147-1155, 2012

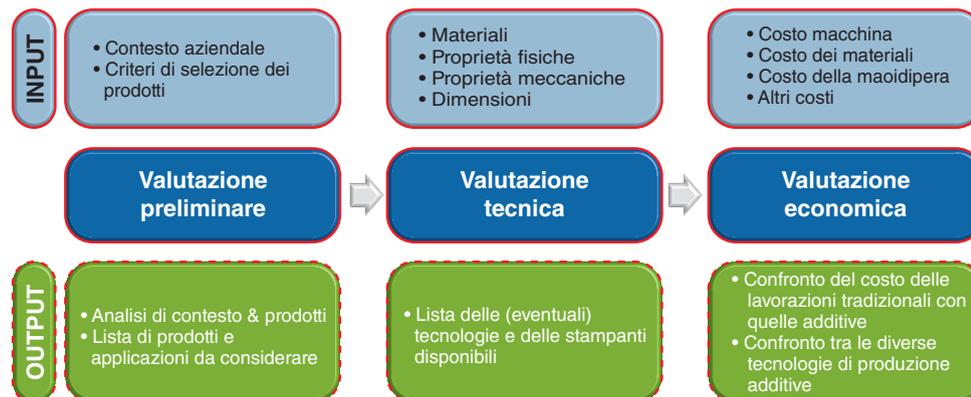


Figura 1 - Percorso di analisi

macchinari e una/poche tecnologie, con limitate (se non nulle) comparazioni fra le diverse tecniche^{6,7,8}.

Un check-up per la valutazione della stampa 3D

A valle di queste considerazioni, il Laboratorio RISE dell'Università di

Brescia, ha deciso di mettere a punto uno strumento che possa supportare le imprese nel comprendere le potenziali applicazioni della tecnologia, stimandone anche i benefici rispetto allo scenario as-is. Per fare ciò è stato sviluppato un percorso di valutazione che,

partendo dalle esigenze aziendali, fornisca in output un'indicazione di quali tecnologie, macchinari e materiali potrebbero essere preferibilmente utilizzati, e a che costo (Figura 1). Il primo step prevede la valutazione del contesto aziendale, cioè dello scenario as-is entro il

Haulotte GROUP
More than lifting



NUOVO STAR 10

E' COMPLETAMENTE CAMBIATO, TRANNE IL NOME!

- **ECCELLENTI MANEGGEVOLEZZA**
Motori asincroni
- **FACILE MANUTENZIONE**
Diagnostica imbarcata (Haulotte Activ'Screen)
- **DURABILITÀ AUMENTATA**
Nuovi cofani ad alta resistenza in materiale composito
- **TRASPORTO INTELLIGENTE**
Sistema unico di sollevamento con sedi forze integrate nello chassis

CONSULENZA

TEAM DI PROFESSIONISTI
SUPPORTO LOCALE OVUNQUE NEL MONDO

SOLUZIONI FINANZIARIE

LEASING
FINANZIAMENTI

SERVICE*

ASSISTENZA TECNICA
CORSI DI MANUTENZIONE
TRAINING SPECIFICI
RICAMBI ORIGINALI

Via Lombardia 15 - 20098 San Giuliano Milanese (MI) - ITALIA
Tel: +39 02 98 97 01 - Fax: +39 02 98 97 0125 • haulotteitalia@haulotte.com - www.haulotte.it

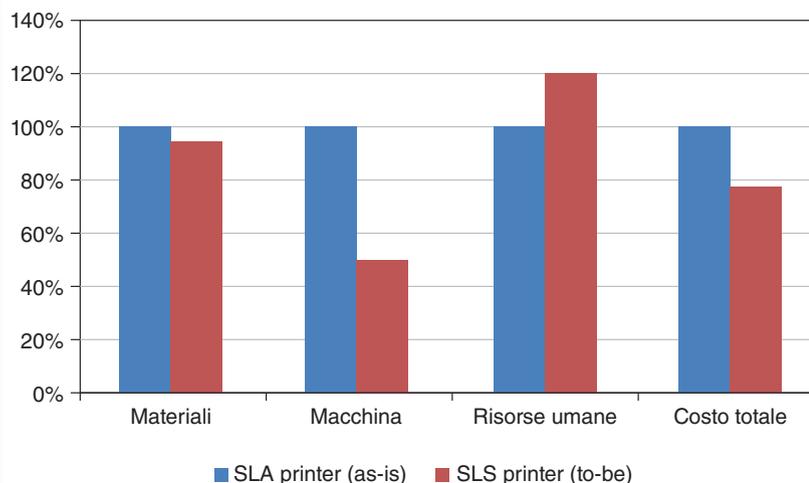
* Contattateci per qualunque necessità specifica

www.haulotte.it

Additive manufacturing

quale si muove l'azienda. Grazie a questa prima fase, i ricercatori sono in grado di guidare l'azienda nell'individuazione dei principali ambiti applicativi che ha senso considerare, rispetto a quelli che invece è bene escludere sin da subito. Sebbene possa apparire un passo banale, spesso le aziende si scontrano con l'incapacità di svolgere questa valutazione, sottostimando i potenziali ambiti applicativi o, peggio, sovrastimandoli, ritenendo possibili applicazioni e lavorazioni non ancora disponibili. In questa fase, si valutano quindi aspetti legati alla complessità dei prodotti, alla loro dimensione, al loro processo produttivo,

Figura 2 - Confronto tra due possibili scenari di utilizzo di stampanti 3D



ai materiali impiegati, mappando tutti questi elementi e circoscrivendo l'area dell'analisi. In seguito, viene eseguita una valutazione di natura tecnica. Tale operazione è possibile

grazie alla realizzazione di un database in cui sono raccolte tutte le informazioni inerenti le stampanti 3D professionali acquistabili in Italia. Ad oggi tale archivio consta di 110 stampanti, catalogate

per: materiali stampabili (ricondotti a 20 categorie standardizzate), dimensioni stampabili, tolleranze dimensionali ottenibili, finitura superficiale, costo di acquisto e (varie) prestazioni di stampa.



La sintesi dell'eccellenza dei componenti Nuova piattaforma modulare per trasportatori

Moduli plug-and-play con design modulare per semplificare la progettazione e l'installazione a system integrator e costruttori.

Massima performance ed efficienza energetica grazie ai nostri componenti di alta qualità: rulli, motorulli 24V e mototamburi.

Piattaforma insignita dell'iF Design Award opera sulla base di standard aperti che rendono semplici le interfacce con sistemi più ampi.



Contattateci:
Tel.: 02 935 60 442
E-Mail: it.sales@interroll.com

interroll.com

INSPIRED BY EFFICIENCY



Anche qui, attività tutt'altro che semplice, vista la difficoltà a reperire informazioni credibili e confrontabili. Per questo, si è provveduto a integrare i dati pubblicamente disponibili con altri, ottenuti dall'interazione diretta con i produttori e rivenditori di stampanti 3D presenti sul territorio Italiano. Grazie a queste informazioni, è possibile svolgere una analisi di fattibilità tecnica dell'utilizzo della stampa 3D. Nello specifico, si arriva a produrre, partendo dalle esigenze mappate nello step precedente, una lista di stampanti, di materiali e di rivenditori / service provider a cui rivolgersi. Infine, viene sviluppata

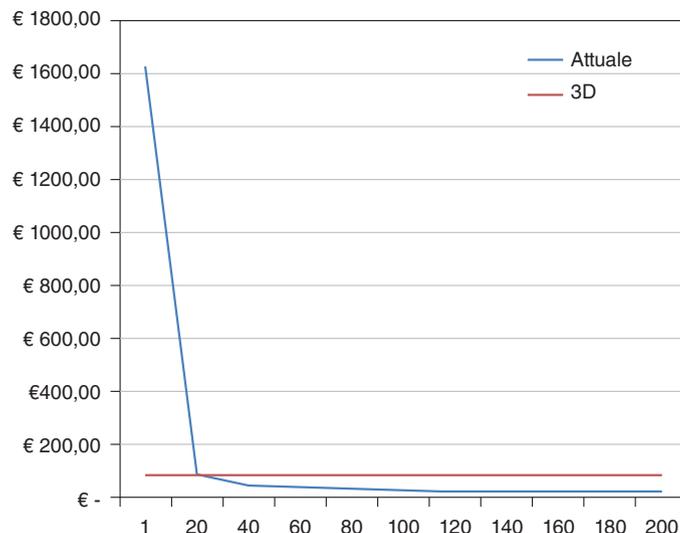


Figura 3 - Stampa 3D vs produzione tradizionale

un'analisi economica, con l'obiettivo di valutare la convenienza economica delle applicazioni di stampa 3D proposte allo step precedente. Il modello realizzato in primis procede alla

costificazione dell'utilizzo della stampa 3D e poi alla comparazione di tali costi con quelli ottenibili tramite manifattura tradizionale. Per la costificazione della stampa 3D i costi sono stati divisi in quattro categorie

principali: macchina, materiali, risorse umane, attrezzature accessorie. Per ciascuna voce di costo è stata sviluppata una opportuna metodologia di calcolo, che tenga conto delle caratteristiche specifiche delle diverse tecniche di stampa. In particolare sono state individuate delle metodologie specifiche per il calcolo dei tempi di produzione, dei tempi standard di intervento dell'operatore umano, dei coefficienti correttivi per la velocità di stampa, dei coefficienti per le strutture di supporto e per lo scarto di materiale. Tale modello di analisi economica viene poi applicato alle diverse

WABERER'S
OPTIMUM SOLUTION

Waberer's ottimizza la tua logistica in Europa

FLESSIBILITÀ E DISPONIBILITÀ SU TUTTO IL TERRITORIO ITALIANO
LA PIÙ GIOVANE FLOTTA DI PROPRIETÀ

WABERER'S ITALIA - ORA IL TUO PARTNER È ANCORA PIÙ VICINO

stampanti 3D fornite in output dalla fase precedente, consentendo di selezionare la migliore soluzione possibile. In Figura 2 viene mostrato uno degli output del modello: considerando due differenti tecnologie (entrambe in grado di soddisfare i bisogni dell'azienda), a cui sono associate due specifiche stampanti, viene eseguito un confronto tra le varie voci di costo, in modo da poter valutare quale delle due stampanti sia la migliore.

Una volta selezionata la tecnica additiva preferibile, è possibile confrontarne i costi con quelli legati alle tecniche di manifattura tradizionali. Generalmente, se nella produzione con

tecniche tradizionali sono utilizzati stampi o altre attrezzature dedicate, che quindi costituiscono un importante costo fisso, la stampa 3D risulterà conveniente per ridotti volumi produttivi. Per comprendere meglio la dinamica dei costi, il confronto viene fatto simulando diversi livelli di produzione, per identificare il break-even point (Figura 3). Attualmente il modello assume che il costo unitario per i pezzi prodotti tramite 3D printing sia costante. Come mostrato da Ruffo (2006), per saturazioni basse della camera di stampa, questa assunzione non è troppo realistica; tuttavia se si accorpano

prodotti diversi nella stessa sessione di stampa, il costo di produzione diventa per davvero (quasi) costante. Giunti al termine del percorso metodologico, è bene sottolineare che l'elemento economico, per quanto importante, non sia l'unico da considerare. Le tecnologie additive possono portare a delle riduzioni di costo, che possono essere affiancate da benefici potenzialmente anche superiori, del tipo: realizzare prodotti con caratteristiche funzionali superiori a quelli ottenuti con i sistemi tradizionali che lavorano per asportazione di materiale, o realizzare prodotti più leggeri, in grado di garantire migliori

performance in esercizio (applicazioni per aeromobili, autovetture, etc). In sintesi, per una corretta valutazione dell'adozione delle tecniche di 3D printing, è necessario considerare non solo (e non tanto) il costo di acquisto delle macchine, bensì il Total Lifecycle Cost, che tenga conto anche dell'impiego effettivo dei prodotti realizzati in modo additivo. ■

© RIPRODUZIONE RISERVATA

La metodologia ed il tool sviluppati dal laboratorio di ricerca RISE sono confluiti all'interno di un servizio di check-up commercializzato dal Centro di Competenza sull'Innovazione Gestionale e Lean Management del CSMT. Per informazioni, rivolgersi a andrea.bacchetti@unibs.it



IRONCLAD™

- 1 ORA GIORNALIERA AGGIUNTIVA DI LAVORO**
- 1 ANNO IN PIU' DI VITA**
- 15% DI POTENZA MAGGIORE**

Ironclad è la batteria per carrelli elevatori che soddisfa le esigenze delle più pesanti applicazioni. Le batterie Ironclad superano le altre batterie con fino al 15% di potenza in più, in particolare ai regimi di scarica più alti richiesti dai moderni veicoli alimentati in AC. Ironclad ha una aspettativa di vita di 1.800 cicli, che corrisponde a un anno di vita in più rispetto alle batterie standard.

Ironclad, the square tube revolution.

EnerSys
Power-Full Solutions

EnerSys EMEA
EH Europe GmbH · Löwenstrasse 32
8001 Zürich · Switzerland · Phone: +41 44 215 74 10

© 2014 EnerSys. All rights reserved. All trademarks and logos are the property of or licensed to EnerSys and its affiliates unless otherwise noted.

www.enersys-emea.com

