

# ADDITIVE MANUFACTURING: LA PIÙ INNOVATIVA TECNOLOGIA ABILITANTE DI INDUSTRIA 4.0



A metà del 2017 il Ministero dello Sviluppo Economico ha diffuso un opuscolo per illustrare il piano industriale di **INDUSTRIA 4.0**: la quarta rivoluzione industriale. L'opuscolo conclude con questa frase: *“Il successo del Piano Industria 4.0 dipenderà dall'ampiezza con cui ogni singolo imprenditore utilizzerà le misure messe a disposizione”*.

Le imprese, saggiamente, non investono con leggerezza e superficialità e tantomeno con l'unico scopo di godere delle agevolazioni fiscali, ma per sviluppare la tecnologia necessaria ad affrontare le sfide quotidiane. Pertanto devono decidere verso quali delle 9 tecnologie abilitanti è maggiormente conveniente orientare le risorse destinate agli investimenti.

Tutte le 9 tecnologie abilitanti sono molto stimolanti, di estrema attualità e grande supporto allo sviluppo industriale.

Una in particolare (la n°2: *Stampanti in 3D connesse a software di sviluppo digitale*) propone un ventaglio di alternative tecnologiche che in questo periodo mettono in seria difficoltà i manager che devono prendere decisioni estremamente impegnative per le loro imprese.

Già nel numero 4/dicembre 2015 di **FILO DIRETTO**, ho trattato di prototipazione rapida e *additive manufacturing*, mettendo a confronto le varie tecnologie tra cui figurano anche le stampanti 3D.

Su sollecitazione di alcuni colleghi interessati all'argomento, e non soltanto per i risvolti tecnici, tecnologici ed economici, ma soprattutto per gli sviluppi che può avere in futuro una tecnologia in così rapida evoluzione, abbiamo fatto un **sondaggio tra le principali aziende del nostro territorio** per chiedere a imprenditori e manager di successo come si stanno orientando, quali aspettative hanno nei confronti della tecnologia delle stampanti 3D e se reputano maggiormente strategico possedere le apparecchiature di *additive manufacturing*, oppure poterne disporre. In altre parole, abbiamo chiesto se ritengono opportuno e conveniente fare importanti investimenti in beni strumentali, oppure utilizzare le tecnologie e le competenze offerte dalle numerose aziende che forniscono servizi di *additive manufacturing* in *outsourcing*, senza dover affrontare grossi investimenti e disporre sempre della tecnologia più avanzata.

Ne sono emerse le interessanti considerazioni che sintetizzo qui di seguito.

Innanzitutto bisogna distinguere i

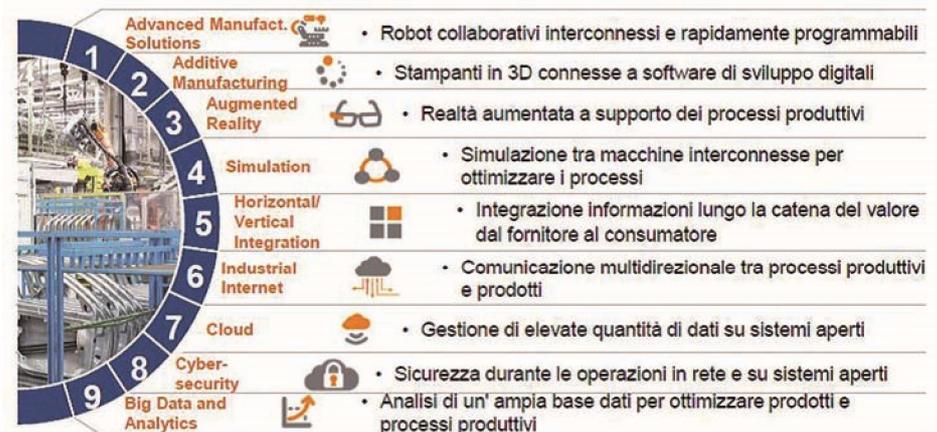
commenti degli intervistati, non tanto in base alle dimensioni delle aziende e alle loro possibilità finanziarie, quanto all'uso che fanno e/o intendono fare delle stampanti 3D. In buona sostanza, attualmente, **la stragrande maggioranza delle aziende utilizza la tecnologia di *additive manufacturing*** (manifattura additiva, in quanto non si tratta di sottrarre materiale da una massa di materia prima per ricavarne un oggetto, ma di aggiungere materiale al “nulla” per creare oggetti con forme diversamente irrealizzabili).

**I 3 campi dove l'*additive manufacturing* trova maggiori applicazioni sono: la ricerca e sviluppo, la produzione di serie e la produzione di parti di ricambio.**

In **ricerca e sviluppo** le stampanti 3D vengono utilizzate per superare il concetto di prototipo virtuale e analisi FEM (*Finite Element Method*), che di fatto non verrà mai alienata ma in buona parte sostituita da test pratici e di laboratorio su modelli realizzati con stampanti 3D, molto più “veritieri” delle analisi per elementi finiti.

Nella stragrande maggioranza dei

## INDUSTRIA 4.0 - LE TECNOLOGIE ABILITANTI



casi, le dimensioni ridotte delle attuali macchine di prototipazione con stampa 3D non costituiscono un reale limite: pressoché tutto è riducibile in scala, anche il modo di testare e stressare i componenti, con dinamiche e sollecitazioni riparametrate alla scala del modello da testare. La tecnica di parametrizzazione, come è semplice intuire, è facilmente riproponibile in scala ridotta per le analisi statiche e dinamiche (verifica della resistenza e delle deformazioni), mentre diventa molto più complessa per le analisi fluidodinamiche, dove non è possibile scalare la molecola del fluido coinvolto. Pertanto, fatta eccezione per quest'ultimo tipo di sperimentazione, che richiede strumentazioni specifiche, il 70% degli intervistati spera in un rapido sviluppo della tecnologia verso macchine con dimensioni maggiori, anche se comunque riesce a portare a termine test sufficientemente soddisfacenti.

Per chi si occupa di ricerca e sviluppo, l'essenziale rimane poter realizzare, nel minor tempo possibile, un elevato numero di prototipi, che consenta ai progettisti di verificare rapidamente quanto le loro idee e i loro calcoli soddisfino i requisiti delle soluzioni che stanno ricercando.

La R&D richiede non soltanto tempi rapidi di realizzazione, ma soprattutto affidabilità e stabilità dei risultati.

In questo caso è necessario possedere il *know how* per progettare oggetti che soddisfino l'esigenza creativa, così come è necessario poter disporre della tecnologia più avanzata anche con l'utilizzo di servizi di *outsourcing*. Per contro, è molto difficile poter consolidare il *know how* senza vivere

l'esperienza dell'uso quotidiano della tecnologia. Questa dicotomia, purtroppo, non è di facile soluzione e le alternative non sono molte. Le *best practices* ci insegnano che occorre agire su due fronti: innanzitutto, sull'aggiornamento continuo tramite la lettura della stampa specializzata, la letteratura tecnica e la frequenza di seminari e convegni (per tenersi aggiornati in merito alle novità e opportunità offerte dalla tecnologia); in secondo luogo sulla progettazione degli oggetti in stretta collaborazione con i fornitori di servizi di prototipazione rapida (per comprendere quali strategie attivare per la produzione di oggetti stampati in 3D in modo rapido ed efficiente).

Tecnicamente molto interessante, anche se per un settore di nicchia, è la **realizzazione di prototipi di magneti**. Di fatto tutti i magneti vengono prodotti con la tecnologia della sinterizzazione delle polveri metalliche, ma anche le stampanti 3D utilizzano polveri metalliche, sebbene non siano le medesime che normalmente vengono utilizzate per la produzione dei sinterizzati tradizionali. La grande differenza è che non necessitano di stampi e forni per la cottura degli agglomerati. Quindi con la tecnologia additiva, generato il file grafico tridimensionale, si possono ottenere prototipi di magneti in poche ore e senza alcun investimento per stampi o altre attrezzature costose, che richiedono lunghi tempi di progettazione e approvvigionamento.

Differente è, invece, il punto di vista di chi con la tecnologia additiva deve o vuole produrre **oggetti di serie**. Chiaramente non si tratta mai di grandi serie, ma di quantità modeste come

sono tipicamente le produzioni delle aziende del nostro tessuto industriale e, in particolare, quelle di produttori di beni strumentali e automatismi.

Molto interessante è la produzione, tramite tecnologia additiva, di **guarnizioni in gomma, siliconi e materiali simili**. Sono molto frequenti i casi in cui i progettisti si trovano costretti a dover mortificare la propria fantasia pur di utilizzare guarnizioni reperibili nel commercio in pochi giorni, adattandosi a soluzioni a dir poco bizzarre e spesso estremamente ingombranti, pur di non percorrere strade che prevedono la realizzazione di stampi per produrre poche guarnizioni o addirittura solo una.

Ci sono poi aziende di più ampie vedute che, utilizzando le stampanti 3D per realizzare guarnizioni, hanno trasformato il problema in opportunità. Progettando componenti miniaturizzati e riducendone il numero con il preciso scopo di contenere le masse in movimento, hanno reso le loro macchine più veloci e competitive. In un mondo globalizzato, dove la differenza non può essere costituita solo dalla riduzione del prezzo, queste imprese chiedono ai loro progettisti di pensare secondo nuovi paradigmi, svincolati dai limiti dovuti all'utilizzo di oggetti e/o altre soluzioni reperibili dal commercio, pur di ottenere meccanismi leggeri (quindi macchine più veloci) con elevate prestazioni produttive. Da non trascurare, inoltre, l'incremento del fatturato dell'*after market* con particolari di ricambio che l'utilizzatore non può reperire in autonomia. Ecco che ancora una volta la tecnologia additiva si rivela un ottimo veicolo non

solo per produrre in modo innovativo, ma anche per incrementare fatturato e marginalità.

Alcuni intervistati prevedono, a distanza di 5 anni, non soltanto di poter utilizzare le macchine di *additive manufacturing* in laboratorio, ma anche e soprattutto di inserirle in linea al processo produttivo. Le stampanti 3D, per poter passare da una produzione all'altra, a differenza di altri processi produttivi non richiedono complesse attività di set-up a cura di personale altamente specializzato ma soltanto la sostituzione della polvere da sinterizzare. Con la connessione delle macchine alla rete telematica è già possibile progettare un oggetto ad un capo del mondo e produrlo un istante dopo all'estremo opposto senza l'intervento di operatori che debbano sostituire utensili, piazzare multipallet o gruppi di presa su macchine utensili, etc.

Per gli utenti della produzione di serie è importante sia possedere la tecnologia che poterne disporre: possederla per produrre all'interno della propria realtà produttiva e disporne per produrre altrove, possibilmente nel territorio di destinazione, eliminando i tempi necessari al trasporto e le pratiche doganali. Ciò si fa già da decenni, ad esempio, per la stampa dei quotidiani che hanno le redazioni in una città e la stampa simultanea dislocata su tutto il territorio nazionale, spesso anche all'estero.

Per quanto riguarda la **ricambiistica**, inoltre, scopriamo per tutte le aziende un universo di opportunità.

Prendiamo ad esempio i produttori di elettrodomestici che per norma devono garantire la reperibilità dei ri-

cambi per dieci anni dalla produzione dell'ultimo esemplare. Tipicamente gli scenari possibili sono due: la produzione di un numero significativo di componenti (in coda all'ultimo lotto di serie) da mantenere in giacenza per dieci anni con occupazione di spazi, immobilizzo di capitale e probabile deterioramento degli articoli stoccati, di contro il rischio di non poter far fronte alla richiesta dei ricambi con conseguente perdita di immagine.

Alcuni produttori, tra cui Whirlpool, hanno fatto la lungimirante scelta di eliminare dal magazzino ricambi tutti quei componenti che sono producibili, a richiesta, tramite l'*additive manufacturing*. Si tratta di componenti in acciaio per lo più inossidabile, plastica e gomma, che vengono prodotti secondo il più esteso concetto di *lean production* in ciclo *pull*, dove è il cliente finale a "tirare" la produzione in esclusiva funzione delle reali esigenze e non con la logica *push*, "spinta" dalle esigenze dei lotti economici o dai settaggi delle linee produttive.

Esiste poi il mercato, di nicchia ma estremamente remunerativo, della produzione di ricambi per collezionisti di oggetti di modernariato o veicoli d'epoca. Si tratta di collezionisti molto esigenti che richiedono ricambi "originali" di oggetti di cui frequentemente non esistono più i magazzini e in alcuni casi neppure le aziende che li rifornivano.

In questi casi, se e quando è possibile, i collezionisti si affidano agli antichi mestieri di artigiani con manualità di sempre più complessa reperibilità oppure alle moderne tecno-

logie di *reverse engineering* che per mezzo della scansione laser creano i file CAD tridimensionali necessari poi alla produzione tramite stampa 3D.

Le imprese che investono in tecnologie innovative, se hanno le possibilità finanziarie e sono lungimiranti, decidono a prescindere dall'esito del calcolo del ROI (*Return On Investment*), e valutano soprattutto il ritorno in termini di incremento della tecnologia e del *know how*. Con le stampanti 3D stiamo vivendo il *déjà-vu* dei primi anni '80 con il passaggio dal tecnigrafo al CAD bidimensionale e successivamente, negli anni '90, dal CAD bidimensionale a quello tridimensionale. Come in quegli anni, ciò che fa la differenza non è il minor tempo nel produrre ma il salto di qualità della modernizzazione operativa e la motivazione dei giovani che vedono, nell'azienda in cui operano, un futuro all'avanguardia in grado di offrire nuovi stimoli e prospettive di carriera.

Per completare la panoramica, abbiamo anche consultato una piccola realtà locale che da pochi anni si è cimentata nella progettazione e produzione di soluzioni per la stampa 3D dei metalli. Anche loro sostengono che, senza la fiducia nel futuro e un po' di "sana incoscienza", non si possa dimostrare al mondo che, nella terra dei motori e del *packaging*, sia anche possibile ideare e produrre tecnologia d'avanguardia all'altezza delle più blasonate grandi società multinazionali. La strada è ancora lunga e in salita ma, con tenacia e tanti sacrifici, prevedono un futuro di

successi e soddisfazioni economiche.

La panoramica e le opinioni raccolte evidenziano uno scenario di moderato ottimismo e di assoluto interesse che ho sintetizzato nella tabella in fondo alla pagina.

La tecnologia additiva non è ancora consolidata, anche se non si preve-

do cambiamenti rivoluzionari. Pertanto, ciascuno identifichi l'area di business in cui applicare la tecnologia additiva, valuti i vantaggi che può ottenere ed elabori un piano finanziario in considerazione dei benefici generati degli sgravi fiscali del piano industriale di INDUSTRIA 4.0, di cui

spesso e di recente abbiamo trattato nelle pagine di FILO DIRETTO.



## ADDITIVE MANUFACTURING: sintesi dell'indagine

Area di utilizzo	Materiali (in ordine di importanza)	Importanza di possedere o disporre:		Opportunità e sviluppi futuri	Maggiori difficoltà finora riscontrate	Rischi e minacce future
		della tecnologia	del know how			
R&D	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acciai</li> <li>• Leghe leggere</li> <li>• Resine sintetiche</li> <li>• Gomme</li> <li>• Materiali compositi</li> <li>• Materiali magnetizzabili</li> </ul>	50% possedere 50% disporre	85% possedere 15% disporre	Creazione di nuove soluzioni tecniche che sviluppino il mercato del B2B tipico delle imprese della nostra regione e contrastino la globalizzazione	Formazione di tecnici in grado di progettare nuove metodologie di test e sperimentazione affidabili e ripetibili	La circolazione di informazioni tecniche riservate (soprattutto se si utilizza l'out sourcing) possano facilmente diffondere informazioni tipiche del segreto industriale e favorire la concorrenza sleale soprattutto dei paesi emergenti
Produzione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resine sintetiche</li> <li>• Acciai</li> <li>• Gomme</li> <li>• Leghe leggere</li> </ul>	15% possedere 85% disporre	50% possedere 50% disporre	Produrre a flusso teso secondo le logiche lean. Produrre i componenti in linea all'assemblaggio *1 con drastica riduzione dei magazzini	Tecnologie costose con tempi di ammortamento superiori al periodo di obsolescenza dell'investimento	
Ricambistica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gomme</li> <li>• Resine sintetiche</li> <li>• Materiali magnetizzabili</li> <li>• Acciai</li> </ul>	15% possedere 85% disporre	50% possedere 50% disporre	Possibilità di produrre solo il venduto e riduzione dei costi di trasporto e stoccaggio producendo nel paese di destinazione		

\* Sino a pochi anni fa la *produzione lean*, con stampanti 3D in linea di produzione, veniva applicata quasi esclusivamente per le resine sintetiche, le gomme e per quei particolari che non richiedono trattamenti termici o superficiali, nella stragrande maggioranza dei casi realizzabili esclusivamente in ambienti appositi e con impianti estremamente costosi e ingombranti. Oggi la disponibilità di una vasta gamma di polveri di acciaio inossidabile, specifiche per le stampanti 3D, consente di eliminare la fase produttiva dei trattamenti superficiali e ridurre il ciclo logistico con azzeramento dei magazzini e riduzione dei lead time.