

Sostenibilità 4.0: sarà l'Additive Manufacturing a farla?

Date : 27 ottobre 2017



“**Sostenibilità**” rischia di diventare l'ultima **parola di moda** nel mondo degli affari se non diventerà presto un modo molto pratico di **gestire** l'impresa e **trasformare** interi cicli di produzione. Tanto nobile concetto deve perciò essere ampiamente **implementato** e contribuire a **cambiare radicalmente** il modo in cui progettiamo, produciamo, usiamo e ricicliamo le cose. Per raggiungere tali obiettivi, la Sostenibilità dev'essere **integrata** in **ogni processo** industriale. Ciò significa che deve accompagnarsi con l'evoluzione tecnologica, contribuendo a indirizzarla nella giusta direzione.

D'altro canto, la molto “trendy” **Rivoluzione Industriale 4.0** non sarà affatto una rivoluzione se non integrerà la Sostenibilità nei suoi elementi strategici essenziali. In tal malaugurato caso ci troveremmo al massimo con “ancor **più Industria 2.0**” e nulla più. La **Sostenibilità**, come i nostri lettori sanno bene, poggia su tre elementi: **tutela dell'ambiente, prosperità economica** e creazione di **valore sociale**. Pertanto cercheremo in questi articoli d'identificare questi elementi in una tipica tecnologia dell'Industria 4.0: **l'Additive Manufacturing (AM)**. Il nostro scopo è d'indirizzare i futuri sviluppi di tale tecnologia nella direzione giusta per aumentare la Sostenibilità delle produzioni e aiutare le imprese a focalizzare i loro **investimenti** verso il **nuovo paradigma industriale** nascente.

Negli anni recenti si è parlato molto di questa tecnologia emergente, più comunemente conosciuta come “**stampa 3D**”. Si considera che essa possa divenire una tecnologia chiave del futuro e rappresenta certamente uno dei **macro trends** dell'Industria 4.0. Mentre il suo potenziale si svela e la tecnologia continua a svilupparsi, è fondamentale identificare e comprendere i suoi principali **impatti** per poterne cogliere la capacità di contribuire a più **sostenibili processi produttivi**. Come l'AM lo farà non è ancora chiaro: molti studi si focalizzano sul consumo di materiali ed energia, ma non danno una chiara indicazione sull'**intero ciclo di vita** dei prodotti. Tuttavia, l'AM offre alcuni benefici in termini di **efficienza** nell'uso di **risorse** i quali, sommati ad alcune peculiarità nella progettazione e produzione degli oggetti portatori di **migliori performance**, generano vantaggi economici e ambientali.

Lasciamo per ora in disparte la creazione di valore sociale, che attiene più al complesso del sistema economico e del modello di business che non alla singola tecnologia. Il **focus** di questi articoli sarà pertanto sull'**impatto economico e ambientale**, per cercare di capire se l'AM migliorerà la performance di un processo produttivo, per esempio riducendo gli scarti o il

consumo di energia, e i risultati economici di un'industria, con la generazione di maggior ricchezza.

Quando si tratta di Additive Manufacturing e Sostenibilità vi sono tre fattori principali da mettere in conto:

1. Il **prodotto** in sé, dalla progettazione alle prestazioni
2. Il **processo produttivo**, con il bilancio di input-output
3. La **supply chain**, dall'ordine del prodotto alla consegna

Siamo consapevoli che tale suddivisione sia un po' artificiosa e che non sia possibile trattare gli argomenti in modo totalmente separato, come ad esempio il prodotto dal suo processo produttivo. Ciononostante, preferiamo approcciare il tema in questo modo per ragioni di chiarezza. Vi saranno alcune sovrapposizioni che speriamo il lettore perdonerà. I primi **due punti** saranno discussi in **questa I Parte**, mentre nella **II Parte** si tratterà l'ultimo punto, congiuntamente a una visione d'insieme dei **modelli di business** potenziali per l'integrazione dell'AM nelle produzioni.

1. Il Prodotto

- Oggigiorno la **progettazione** di un qualsiasi prodotto deve tener in conto molti **diversi fattori e stakeholders**. Dunque il **design ha un** ruolo importante su tutta la **catena del valore**. In questo contesto, grazie alla sua **natura additiva**, l'AM offre un ampio vantaggio. Un esempio è la capacità combinata di realizzare oggetti più complessi con **funzioni integrate** e con meno parti, dunque **ridurre** gli stadi produttivi e i flussi di **materiali** impiegati con il conseguente ridimensionamento dell'impatto ambientale dei prodotti.
- Gli elementi indicati nel punto precedente portano a una **riduzione** dei **costi** e a un **incremento** del **valore economico** generato a parità di oggetto prodotto, cioè senza tener conto della possibilità di produrre design più efficienti offerta dalla tecnologia AM. Tali **miglioramenti** sono naturalmente ancor più **significativi** quando il **design** è **ottimizzato** per la
- La capacità di **ottimizzare** le **geometrie** e produrre **componenti di peso ridotto** riduce anch'essa il consumo di materiali incrementando la **riduzione** dei flussi di **materiali** e di **costi** descritta nei punti precedenti.
- La **progettazione funzionale** consentita da questa tipologia di processo può generare migliori performance del prodotto. Per esempio, un recente studio della Technical University of Denmark pubblicato da **Nature**, dimostra che **strutture** ispirate a quella **ossea** applicate alle **ali di aereo** possono portare a **migliori** qualità **meccaniche** e **ridurre** il consumo di **carburante** fino a **200 tonnellate** all'anno.
- La natura additiva e l'emergere di **processi ibridi** (additivo + sottrattivo), per esempio il **Lasertec 65 3D hybrid** di DMG MORI, incoraggiano l'applicazione dell'AM per processi di **riparazione**. Questo **migliora** l'**impatto ambientale** dei prodotti **estendendone** il **ciclo vitale** e diminuendo l'**energia** e le **risorse** necessarie alla realizzazione di un prodotto nuovo.
- La possibilità di soddisfare le **esigenze specifiche** del **cliente** con

produzioni singole a **costi competitivi** permette di fornire **eccellenti customer-experiences** e prestazioni, pur mantenendo le riduzioni di costo sopra descritte. Per esempio, un **assortimento completo** di **parti di ricambio** di macchinari in **località remote** sarebbe intollerabilmente costoso, ma la possibilità di **produrre in AM** le parti necessarie al momento del bisogno comporterebbe **enormi vantaggi**, se non addirittura darebbe la possibilità di far fronte a opportunità negate prima della nascita di questa tecnologia. In aggiunta, la produzione di oggetti specificamente personalizzati per **contesti** o **clienti** estremamente particolari a un **costo ragionevole** presenta gli stessi vantaggi, cosa impensabile con altri processi produttivi, per esempio nel caso di **protesi** o **impianti chirurgici**.

2. Il processo produttivo:

- In AM sono usati una **varietà di materiali**, dai polimeri ai metalli, la cui forma dipende dal tipo di processo utilizzato. La **maggioranza** dei **polimeri** può essere **riciclata**; per esempio parti prodotte mediante **Fused Deposition Modelling (FDM)** possono essere nuovamente fuse e trasformate in nuovi filamenti usando un convertitore **scrap-to-filament**. Per i **metalli**, invece, si stima che il **90 to 95%** delle **polveri avanzate** durante un processo possa essere **riutilizzato** in processi successivi.
- L'AM, con la sua grande flessibilità di utilizzo, permette di **affrontare** uno dei maggiori problemi della contemporaneità: i **rifiuti di plastica** negli oceani e nelle discariche. Molte **aziende**, Adidas per dirne una, hanno cominciato a promuovere iniziative per trasformarli in **nuovi prodotti**. Tra le altre iniziative Reflow e 3D-reprinter.
- Tra tutti questi aspetti positivi dell'AM in relazione alla Sostenibilità, va menzionato che i **rischi ambientali** e **tossicologici** posti da alcuni dei materiali utilizzati in questa tecnologia necessitano di **ulteriori** ricerche e non sono al momento sufficientemente conosciuti. Alcuni studi evidenziano l'emissione di **particelle nocive** durante la fusione di ABS, nelle stampanti da tavolo FDM. Le resine liquide sono pure notoriamente **leggermente tossiche** e ne è **scoraggiato** l'uso in ambienti **non ventilati**.
- Come conseguenza dei punti 1.3 e 1.4, così come nella progettazione di oggetti **multi-componente**, un processo di assemblaggio più semplice comporta una **riduzione** dei **costi** e del **rischio qualitativo** nell'assemblaggio stesso dei diversi componenti. È anche da considerare un possibile vantaggio ambientale dovuto alla **riduzione** di **peso** e di **volume** dei prodotti dovuti a un miglior rapporto **robustezza-peso**. Ciò può darsi si rifletta in misura minima sul prodotto in sé, ma i suoi effetti sulla **prestazione** dell'**oggetto** lungo la catena del valore che sono discussi in altra parte dell'articolo possono essere significativi (si veda per esempio il punto 1.4).
- **Logistica** e **trasporti** sono altri aspetti nei quali **risparmi** nell'input di **energia** e **diminuzione** delle **emissioni** possono costituire interessanti elementi di miglior Sostenibilità, sia dal punto di vista ambientale che economico (questi punti saranno discussi più in profondità nella II Parte dell'articolo).
- Lo stato attuale della **Ricerca**, sebbene ancora non conclusiva né generalizzabile, suggerisce una possibile **miglior performance energetica**

dell'AM rispetto ad altri processi produttivi, il che avrebbe **impatto** sia dal punto di vista ambientale che da quello economico. Tuttavia, uno studio dell'University of California – Berkeley afferma che *“non può essere **categoricamente affermato** che la stampa 3D (Additive Manufacturing) sia ecologicamente più vantaggiosa di altri processi produttivi, poiché i risultati dipendono da **molteplici fattori** quali il processo e i macchinari utilizzati, il numero di parti prodotte, i parametri di processo e le caratteristiche dei materiali”*. Insomma un campo ancora da esplorare a fondo.

Già da quanto sopra esposto appare che dall'utilizzo di processi di AM sia possibile generare un **notevole valore aggiunto** e che la tecnologia possa contribuire allo sforzo per la **Sostenibilità** dell'industria **manifatturiera**. A questo valore aggiunto, in termini di **risparmi** o accresciuti **profitti** e minor **impatto ambientale**, possiamo aggiungere ora **alcuni vantaggi** che possiamo ascrivere alla componente **sociale**:

- Il fatto che i **clienti** possono avere una miglior **esperienza** del **prodotto** dovuta a una maggior **personalizzazione**;
- La possibilità di raggiungere **clienti distanti** oppure **isolati** con prodotti o servizi impensabili prima dell'emergere dell'AM;
- L'**empowerment** dei **clienti** che divengono “**prosumers**”, cioè consumatori che producono da sé almeno parti degli oggetti di cui hanno bisogno. Questo è probabilmente uno dei **cambiamenti** più **rilevanti** che l'AM produrrà sull'economia in generale e sul **modello** di **produzione** e **consumo** attuale;
- Infine, noi crediamo che vi siano **possibilità** di **lavoro** e **business** completamente nuove, anche a livello **imprenditoriale** a varia scala, emergenti da questa nuova tecnologia. Questa generazione distribuita di capacità economica e imprenditoriale può produrre un **enorme valore sociale** in futuro.

Nella **II Parte** dell'articolo tratteremo gli aspetti legati alla **supply chain**, inclusa la logistica, e i nuovi modelli di business per cercare di comprendere in modo più olistico il potenziale dell'AM per la Sostenibilità.

Questa serie di due articoli intende essere uno **stimolo** alla **discussione costruttiva** sulle implicazioni delle tecnologie emergenti sull'impatto dell'industria manifatturiera in relazione ai tre pilastri della Sostenibilità. Sono **benvenuti** tutti i **commenti** da parte di professionisti interessati alla Sostenibilità che desiderino aggiungere valore alla discussione. Gli Autori possono essere contattati alla mail info@esinitiative.com.

A cura di: **Greta D'Angelo** e **Federico Fioretto**