

## Sostenibilità 4.0: sarà l'Additive Manufacturing a farla? – PARTE III

Date : 8 gennaio 2018



### Parte III: Conclusioni (Terzo di Tre Articoli)

*[Introduzione e Sommario delle parti I e II]*

Nelle parti precedenti di questa serie abbiamo discusso i benefici in termini di [Sostenibilità dell'Additive Manufacturing](#), anche nota come Stampa 3D, dapprima in relazione al prodotto in sé, a partire da un design particolare, e alle peculiarità del processo produttivo. Poi abbiamo trattato [i benefici del modello di produzione "su richiesta" favorite dall'AM](#) e dell'impatto di questa tecnologia sulla logistica e sull'intera catena di approvvigionamento. Infine, abbiamo discusso la necessità di ripensare i modelli di business. In questo breve articolo finale trarremo le conclusioni dai punti discussi fin qui. Se da qui prenderà l'avvio un dibattito vivace tra colleghi e professionisti interessati al futuro dell'Industry 4.0 e della Sostenibilità ci sentiremo di dichiarare "Missione Compiuta".

### **Conclusioni**

Dalle considerazioni svolte nei punti precedenti sembra che, in termini di **Sostenibilità**, l'**AM** offra **diversi vantaggi** rispetto ai processi manifatturieri sottrattivi. Alcuni spunti suggeriscono che l'AM possa contribuire in larga misura a rendere le produzioni più **efficienti** sia **energeticamente** che in termini di **materiali**, **ecologicamente** più **rispettose**, orientate al **cliente**, offrire opportunità di lavoro e d'impresa e **democratizzare** settori dell'economia e dell'industria. Le risposte non ci sono ancora tutte, naturalmente; molto si deve ancora scoprire e verificare con una rigorosa ricerca sulle implicazioni per l'intera **catena dell'approvvigionamento** e per il **ciclo di vita** dei prodotti. Vi sono anche alcune residue barriere e sfide per un'ampia diffusione dell'AM come, ad esempio, i **prezzi d'acquisto** dei sistemi AM, l'**intensità** della **manodopera** necessaria a farle funzionare, la **produttività** ancora **scarsa** dei processi di AM. Inoltre, la tecnologia va **contestualizzata** e non dovrebbe esser vista come un caso isolato di avanzamento tecnologico nella produzione, ma piuttosto come una **tessera** di un più ampio **puzzle**. A questo proposito vi sono due aspetti da considerare attentamente: il primo è che l'AM non rimpiazzerà completamente i più tradizionali sistemi produttivi a sottrazione, ma piuttosto **coesisterà** con essi. Il secondo è che l'AM è uno

dei **macro-trend** dell'Industry 4.0 e per dare il meglio di sé dovrà operare in **stretta relazione** con **altre tecnologie** come ad esempio **l'Intelligenza Artificiale**, la **Realtà Virtuale**, i **Big Data**, la **Robotica** e il **Machine Learning**, solo per dirne alcune. Perciò i nuovi **modelli di business** dovranno tener conto anche di quest'**integrazione** tra le necessità emergenti.

Ora alcune considerazioni sui **benefici sociali** che una tecnologia come l'AM può procurare. Possiamo sottolineare ancora una volta l'**esperienza del cliente** alla quale possiamo ascrivere il fatto che alcuni prodotti saranno in futuro **disponibili** in contesti nei quali, prima di questa tecnologia, non lo erano affatto. Questo prima di tutto per l'**abbattimento dei prezzi**, che la possibilità di produrre elementi totalmente personalizzati a **costo competitivo** permetterà; si pensi ad esempio a **protesi** chirurgiche e dentali. In secondo luogo, la possibilità di produrre componenti **complessi** in **località remote**, senza bisogno di grandi investimenti e macchinari costosi, può permettere l'accesso alle nuove frontiere della tecnologia a popolazioni che non potevano nemmeno sognarle prima. Pensiamo ad esempio alla possibilità di costruire piccoli **impianti** di produzione di **energie rinnovabili**, come piccole turbine idroelettriche o eoliche per impianti di **piccola scala** in villaggi. Infine, come molte tecnologie dirompenti e innovazioni di modelli d'impresa, l'AM comporta un potenziale di creazione di nuovi posti di lavoro e opportunità imprenditoriali.

Possiamo quindi considerare l'AM come la **panacea** per la manifattura sostenibile? Per poter rispondere a questa domanda dobbiamo considerare che la Sostenibilità, per liberarsi definitivamente dalle scorie nocive del "greenwashing", deve oltrepassare la soglia della totale integrazione strategica e della **Total Matter Productivity**, ovvero lo stadio nel quale ogni rifiuto è eliminato e ogni componente materiale o energetico che sia immesso in un processo è messo **totalmente a frutto** e tradotto in **output utili**. Perciò la grande domanda è se l'AM potrà o meno contribuire a tale obiettivo.

La nostra sensazione è che vi siano interessanti opportunità, **date certe condizioni**. Una è che la **ricerca** sviluppi sostanziali innovazioni affinché i **materiali** provengano il più possibile da **fonti rinnovabili**, possano essere **riciclati** alla fine del ciclo di vita del prodotto e che i componenti non usati, come ad esempio le polveri, possano essere **reimmessi** nel **ciclo produttivo** facilmente. Materiali a **base biologica**, come polimeri o resine, oggi sono a uno stadio di evoluzione molto veloce e anche da essi potranno venire opportunità interessanti riguardo a questi aspetti. Lo sviluppo del design e l'ingegnerizzazione dei processi potranno ulteriormente contribuire a rendere l'AM più efficiente nell'utilizzare materiali e realizzare prodotti semplici da riciclare. Alcuni **prodotti secondari** e materiali utilizzati dall'AM, quali ad esempio i **gas**, devono anche essere **non tossici** e vanno sviluppate tecnologie atte a favorire il loro recupero e riuso. Un **bilancio accurato** dell'**energia** utilizzata dai processi di AM deve infine esser calcolato per assicurare che questa tecnologia sia utilizzata quando è più efficiente e non diventi l'ennesimo **gingillo energivoro** in circolazione.

Naturalmente, **modelli d'impresa** basati sull'**Economia Circolare**, **Ciclo Chiuso** e **Design Sistemico** dovranno diventare i punti di riferimento dell'**AM** così come dell'**Industry 4.0**. Se questa sarà la **visione** che caratterizzerà lo sviluppo di questa nuova fase industriale nella prossima decade, non abbiamo dubbi che **emergeranno modelli adeguati** i quali, tenendo in debito conto tutti i fattori rilevanti, contribuiranno a realizzare la **Sostenibilità** dell'**industria**

**manifatturiera.**

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