



ACCIALINI
CONSULTING

Agile Manufacturing

Una manifattura più adattiva, resiliente e sostenibile





**L'Agile Manufacturing è riconosciuto
come l'approccio produttivo della
Quarta Rivoluzione Industriale**





Indice dei Contenuti

What is Agile Manufacturing?	1
Definitions of Agile Manufacturing	2
Why we need Agile Manufacturing	4
The 3 pillars of Agile Manufacturing	9
How to enable Agile Manufacturing?	11
About the Author	12
The Book	13



Che cos'è l'Agile Manufacturing?

L'Agile Manufacturing è una filosofia di produzione che enfatizza la flessibilità, l'adattabilità e la reattività dei processi produttivi. È un approccio che consente ai produttori di rispondere rapidamente alle mutevoli richieste del mercato e alle esigenze dei clienti.

Il termine **Agile** si riferisce a un insieme di principi e pratiche volte a fornire prodotti di alta qualità che soddisfino le esigenze dei clienti in un ambiente in rapida evoluzione.

Il termine **Agile Manufacturing** è stato coniato per la prima volta all'inizio degli anni '90, in un periodo di crescente concorrenza globale e di rapida evoluzione delle condizioni di mercato. Di conseguenza, le aziende produttrici hanno iniziato a esplorare nuovi modi per migliorare la propria competitività e la capacità di rispondere alle mutevoli esigenze dei clienti, portando allo sviluppo della strategia di Agile Manufacturing. Nel gennaio 1991, il termine è apparso in un importante rapporto intitolato "*21st Century Manufacturing Enterprise Strategy*" dello Iacocca Institute della Lehigh University negli Stati Uniti.

Il termine Agile è diventato popolare all'inizio degli anni 2000, quando un gruppo di sviluppatori di software ha creato il **Manifesto Agile**. Questo gruppo, che comprendeva esperti del settore come Kent Beck, Martin Fowler e Ron Jeffries, ha cercato di creare un modo più efficiente ed efficace di sviluppare software. Il Manifesto Agile, pubblicato nel 2001, ha delineato una serie di principi guida per lo sviluppo software Agile.

Nel tempo, l'approccio Agile è stato adottato e adattato da altri settori, tra cui quello manifatturiero, dove è stato utilizzato per migliorare i processi produttivi, ridurre gli sprechi e aumentare la flessibilità. Oggi i principi e **le pratiche Agile sono ampiamente utilizzati in molti settori**, tra cui lo sviluppo di software, lo sviluppo di prodotti, la produzione e la gestione dei progetti.



Definizioni di Agile Manufacturing

Nel corso degli anni, sono state date diverse definizioni di Agile Manufacturing¹:

- **Iacocca:** *“Agilità significa un sistema produttivo con straordinarie capacità di soddisfare le esigenze in rapida evoluzione del mercato (velocità, flessibilità, clienti, concorrenti, fornitori, infrastrutture, reattività). Un sistema che si sposta rapidamente (velocità e reattività) tra i modelli o le linee di prodotto (flessibilità), idealmente in risposta alla domanda dei clienti in tempo reale (esigenze e desideri dei clienti)”*
- **Goldman:** *“L'agilità è una risposta strategica globale ai cambiamenti fondamentali e irreversibili che si stanno verificando nel sistema di competizione commerciale dominante nell'economia del "primo mondo””*
- **Booth:** *“La produzione agile è una visione della produzione che è uno sviluppo naturale del concetto originale di "produzione snella". Nella produzione snella, l'enfasi è posta sulla riduzione dei costi. La necessità che le organizzazioni e le strutture diventino più flessibili e reattive nei confronti dei clienti ha portato al concetto di produzione "agile" come differenziazione dall'organizzazione "snella””*
- **Yusuf, Sarhadi:** *“L'agilità è l'esplorazione di successo delle basi competitive (velocità, flessibilità, innovazione, proattività, qualità e redditività) attraverso l'integrazione di risorse riconfigurabili e best practice in un ambiente ricco di conoscenze per fornire prodotti e servizi orientati al cliente in un contesto di mercato in rapida evoluzione”*

¹ Esmail, K., and Saggu, J., 1996, "A changing paradigm". Manufacturing Engineer, December 1996, p285-288.



VUCA e Agile Manufacturing

VUCA e Agile Manufacturing sono due concetti legati tra loro, in particolare nel contesto della produzione.

VUCA è un acronimo che sta per **Volatilità, Incertezza, Complessità e Ambiguità**. Si riferisce all'ambiente aziendale in rapida evoluzione e imprevedibile che molte organizzazioni si trovano ad affrontare oggi. Il concetto di VUCA è stato introdotto per la prima volta negli anni '90 dalle forze armate statunitensi per descrivere le sfide del mondo post-Guerra Fredda.

L'Agile Manufacturing, invece, è un insieme di principi e pratiche che consentono alle organizzazioni di rispondere in modo rapido ed efficiente ai cambiamenti del contesto aziendale. Enfatizza la flessibilità, l'adattabilità e la collaborazione nei processi produttivi.

L'Agile Manufacturing è una risposta alle sfide dell'ambiente VUCA. Il rapido ritmo del cambiamento e dell'incertezza nel mondo degli affari richiede che le organizzazioni siano in grado di adattarsi e rispondere rapidamente alle nuove sfide e opportunità. L'Agile Manufacturing fornisce un quadro di riferimento per farlo, sottolineando l'importanza della flessibilità, della collaborazione e del miglioramento continuo.



Perchè l'Agile Manufacturing

"La definizione di follia è fare sempre la stessa cosa, ma aspettarsi risultati diversi"

Albert Einstein

Agile Manufacturing significa essere in grado di offrire un maggiore mix produttivo utilizzando meno risorse. Al momento della stesura di questo Whitepaper, molte aziende manifatturiere stanno affrontando una **profonda crisi** che le mette sotto pressione. Da un lato, la pandemia Covid-19 ha sostanzialmente bloccato le linee di produzione sia per le misure di prevenzione adottate per limitare la diffusione del virus, sia per i problemi di approvvigionamento di materie prime e componenti in generale. Inoltre, l'attuale instabilità internazionale sta peggiorando la situazione con un aumento dell'inflazione e dei prezzi delle risorse energetiche mai visti prima.

Di conseguenza, le aziende si trovano di fronte a scelte importanti se vogliono sopravvivere e **rimanere competitive sul mercato globale**. Tuttavia, le crisi significano anche **opportunità** per chi sa coglierle.

Tra queste opportunità, il **reshoring**, ovvero la scelta di riallocare i siti produttivi nei paesi di origine, è sicuramente una di queste. Infatti, la globalizzazione ha incoraggiato le aziende a costruire o trasferire le loro fabbriche nei Paesi in via di sviluppo per trarre vantaggio dai nuovi mercati emergenti e soprattutto dal basso costo della manodopera. Riportare la produzione in patria significa non solo accorciare e avvicinare la filiera, rendendola **più resiliente ai fenomeni macroeconomici**, ma soprattutto significa un sostanziale **cambio di paradigma nell'approccio produttivo**.

La delocalizzazione di attività e aziende è stata un'importante questione strategica nelle economie sviluppate degli ultimi decenni. Tuttavia, oggi il reshoring sta suscitando un interesse crescente, dal momento che vengono segnalate sempre più attività di ritorno



al Paese di origine (backshoring) o a un Paese vicino (nearshoring) all'interno dei Paesi OCSE.

Inoltre, non c'è certezza che il reshoring porti a un aumento dei posti di lavoro: piuttosto, il reshoring comporta investimenti di capitale aggiuntivi nel Paese di origine ma anche nei Paesi vicini. A causa di questi investimenti aggiuntivi, ad esempio in robotica e automazione, si prevede che la produzione delocalizzata creerà solo un numero limitato di posti di lavoro aggiuntivi e che questi saranno sempre più altamente qualificati.

La stessa conclusione è riportata in una pubblicazione più recente del professor Klaus Schwab, presidente e fondatore del World Economic Forum. Nel suo libro "La quarta rivoluzione industriale", ha spiegato come i dati confermino questa tendenza: maggiori investimenti tecnologici ma non un aumento proporzionale della forza lavoro.

Nel novembre 2011, il governo tedesco ha lanciato l'**iniziativa high-tech Industrie 4.0**, con l'obiettivo di rivitalizzare il settore manifatturiero particolarmente colpito dalla crisi finanziaria del 2006. Industrie 4.0 si basa sull'utilizzo di una serie di tecnologie, per lo più digitali, per aumentare la flessibilità e la produttività dei sistemi produttivi, migliorando la qualità e riducendo al contempo i costi associati. Una tendenza che la pandemia di dati ha contribuito ad accelerare.

Quale scenario ci attende?

Nel maggio 2020, il professor Olivier De Weck del Massachusetts Institute of Technology ha tenuto un webinar intitolato "*Future of Manufacturing*". In questo webinar, il professor De Weck cita un sondaggio in cui è stata posta la seguente domanda a diversi gruppi di ricerca dell'istituto: "*Quali sono le prospettive per il settore manifatturiero negli Stati Uniti? Dove siamo diretti?*".

La prima considerazione rafforza quanto già affermato in precedenza, ovvero che nessuna delle nuove tecnologie emergenti genererà un gran numero di nuovi posti di lavoro, ma tuttavia i nuovi posti di lavoro generati richiederanno un livello di competenze più elevato. Inoltre, è stato chiesto agli intervistati di indicare quali saranno le tecnologie



emergenti con il maggiore impatto sul settore manifatturiero nei prossimi 5-10 anni. Di seguito sono riportate le 5 tecnologie che hanno ottenuto il maggior consenso tra gli intervistati:

1. **Smart Automation**, cioè sistemi che consentono l'automazione (ad esempio, robot) ma anche dotati di hardware e software per lo scambio e l'elaborazione di informazioni digitali (sistemi cyber-fisici, o CPS)
2. **Precision Manufacturing**, cioè tutte quelle tecnologie che aumentano la precisione e riducono la variabilità all'interno dei processi industriali, dalla lavorazione all'assemblaggio
3. **Materiali leggeri**, cioè lo sviluppo di materiali in grado di mantenere elevate proprietà meccaniche, ma allo stesso tempo di ridurre la loro densità specifica e quindi il peso.
4. **Tecnologie informatiche per la manifattura**, cioè tutti i sistemi ERP (Enterprise Resource Planning), MES (Manufacturing Execution System) e PLM (Product Lifecycle Management) che gestiscono il flusso di informazioni all'interno degli uffici tecnici e dell'officina
5. **Sensoristica avanzata**, cioè lo sviluppo di sensori in grado di interconnettere i vari sistemi cyber-fisici alla base dell'Internet delle cose (o IoT)

In un altro webinar tenutosi in piena pandemia nel gennaio 2021, la società di consulenza tedesca Roland Berger ha presentato alcuni dati sull'impatto della Covid-19 nella produzione aerospaziale, uno dei settori più colpiti, ma anche una strategia per reagire il più rapidamente possibile alla crisi. La domanda in questo caso era: "*Come rendere la produzione aerospaziale pronta per il futuro post-Covid?*". Roland Berger indica la strada da seguire in 5 punti fondamentali:

1. **Manifattura Flessibile**: le aziende dovranno ripensare il loro approccio adattivo, ovvero dovranno rendere i loro prodotti più resilienti e flessibili attraverso un maggiore livello di:
 - a. agilità, ovvero la capacità di riconfigurare il sistema produttivo velocemente



- b. scalabilità, ovvero la capacità di aumentare o ridurre rapidamente la capacità produttiva
 - c. digitalizzazione, per massimizzare il valore aggiunto generato dallo scambio di dati
 - d. automazione, per ridurre la dipendenza dal lavoro manuale
 - e. l'utilizzo di nuove tecnologie, compresa la manifattura additiva, la realtà aumentata (AR), la realtà virtuale (VR), la robotica autonoma
2. **Adattare l'impronta industriale**, il che significa rendere più resiliente la rete di approvvigionamento attraverso:
- a. fabbriche flessibili in regioni strategiche, ad esempio con linee di assemblaggio piccole e flessibili vicino ai clienti chiave e un inventario in grado di far fronte a temporanee carenze di materiale
 - b. una catena di fornitura vicina alla linea di assemblaggio, creando un sistema Just-in-Time (JIT) con fornitori locali
 - c. l'integrazione dei fornitori in paesi competitivi dal punto di vista dei costi, attraverso l'integrazione di soluzioni informatiche e il monitoraggio in tempo reale della produzione.
3. **Produzione sostenibile**, ovvero le aziende che non integrano la sostenibilità ambientale nei loro processi si troveranno in futuro ad affrontare molti problemi nei confronti dei loro clienti. Le soluzioni dovranno quindi essere trovate in diverse aree della catena di produzione:
- a. catena di approvvigionamento, ad esempio, selezionando fornitori responsabili e limitando le emissioni di CO2 attraverso la creazione di una rete di fornitori locali
 - b. consumo energetico, attraverso la creazione di processi sempre più efficienti e a basso impatto energetico
 - c. processi produttivi, attraverso l'utilizzo di processi a basso impatto ambientale
4. **Design for Manufacturing**, cioè, la progettazione di prodotti e processi deve essere sempre più integrata e coesa attraverso processi di progettazione e organizzazione interfunzionali



5. **Diversificazione:** nel settore aerospaziale, ad esempio, le aziende dovranno creare sinergie facendo leva su attività e mercati con capacità e soluzioni tecnologiche simili, come l'eolico, la mobilità elettrica, le celle a combustibile e la tecnologia medica

Gli scenari descritti finora portano a una sola conclusione: **i paesi sviluppati devono riappropriarsi del know-how manifatturiero** evidentemente trascurato dalla globalizzazione, puntando a produrre meglio, più velocemente e a costi inferiori.

Infatti, la delocalizzazione significa essenzialmente un vantaggio competitivo in termini di costo del lavoro, in quanto non è chiaramente possibile pagare i lavoratori con gli stessi salari e mantenere i prodotti a prezzi molto bassi nei paesi sviluppati. Riportare la produzione in patria significherebbe o aumentare significativamente i prezzi per l'utente finale o ridurre i salari dei lavoratori.

Esiste tuttavia una terza via: **lo sviluppo di sistemi di produzione agili.**



I 3 pilastri dell'Agile Manufacturing

In breve, un sistema di produzione agile è in grado di riconfigurarsi rapidamente in base al mix produttivo e alle richieste del mercato, con un'autonomia di alto livello.

Un sistema di questo tipo impiegherebbe meno manodopera diretta (quindi meno costi ricorrenti), ma un maggiore utilizzo di lavoratori altamente qualificati nella progettazione e nell'implementazione di sistemi agili.

Un sistema di produzione agile è anche in grado di produrre beni di qualità superiore, in virtù dell'elevata ripetitività del processo garantita dalla tecnologia, in particolare dall'automazione, in minor tempo e con un altissimo livello di personalizzazione. Produrre meglio, con meno risorse.

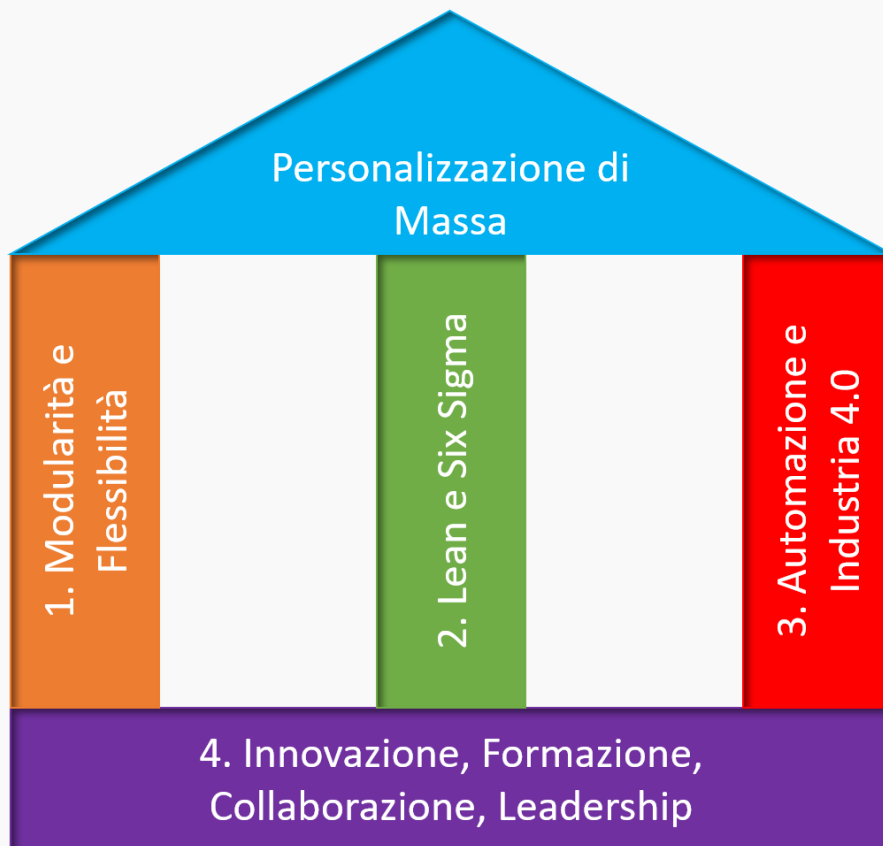
I 3 pilastri di un sistema di produzione agile sono:

1. **Progettazione modulare e riconfigurabile:** ciò implica la progettazione di prodotti e sistemi di produzione modulari e flessibili, ad esempio attraverso l'ingegnerizzazione simultanea, le piattaforme di prodotto e l'implementazione di allestimenti intelligenti
2. **Progettazione di sistemi snelli e robusti:** la produzione agile si basa sui principi e sugli strumenti della Lean Manufacturing per ridurre al minimo gli sprechi, nonché su metodologie per il miglioramento delle capacità di processo come Six Sigma
3. **Utilizzo di automazione e tecnologie 4.0:** l'automazione e la digitalizzazione sono le tecnologie fondanti dell'agilità produttiva. Grazie all'automazione è possibile migliorare l'efficienza, la qualità e ridurre i costi di produzione, mentre la digitalizzazione contribuisce a migliorare lo scambio di informazioni e l'analisi in tempo reale, rendendo il sistema più flessibile e resiliente.

Questi 3 pilastri devono poggiare su solide fondamenta, costituite da un **approccio innovativo** quando si tratta di introdurre nuove soluzioni, approcci e metodologie.



Tuttavia, non può esserci innovazione senza una **cultura del cambiamento**, che richiede la capacità di affrontare e gestire i rischi e cogliere le opportunità derivanti dai cambiamenti esterni (socio-politici) e interni (organizzativi). Infine, l'agilità richiede certamente un approccio innovativo e di conseguenza **una serie di competenze sia tecniche che trasversali** dovranno essere implementate e gestite correttamente. L'agilità richiederà una visione e una guida metodologica che solo **una leadership forte e coesa può fornire**.





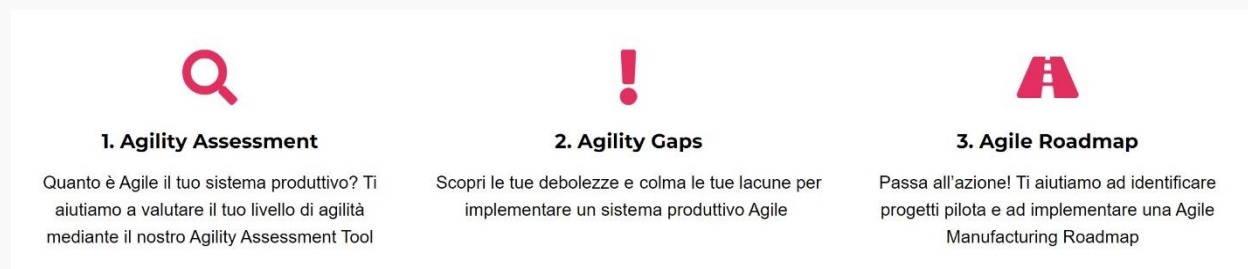
Come Abilitare l'Agile Manufacturing?

Accialini Consulting è in grado di offrirti il supporto necessario!

Grazie ai nostri partner, ci focalizziamo su tutti gli Aspetti necessari per implementare una roadmap produttiva agile:



Se vuoi iniziare un percorso nell'agile manufacturing, ti forniamo un approccio pratico e strutturato:



Per maggiori informazioni, non esitare a contattarci!

Nicola Accialini

Accialini Consulting

Calle Lugo 13, 2B – 18100 Armilla (Spain)

Mobile: +34 623195453

Email: nicola@accialiniconsulting.com



Sull'Autore

Nicola Accialini è ingegnere aerospaziale. Dopo la laurea all'Università di Padova, ha lavorato per alcune delle principali aziende aerospaziali in contesti internazionali.

Nel suo percorso professionale ha gestito progetti legati allo sviluppo di nuovi prodotti e all'implementazione di nuove tecnologie produttive che nel 2016 lo hanno portato a interessarsi al mondo dell'Industria 4.0 e della Smart Factory.

Da giugno 2019 vive e lavora in Spagna come Agile Manufacturing Coach e supporta le aziende nei processi di innovazione di prodotto e di processo nel settore manifatturiero.



Nicola Accialini
Agile Manufacturing Coach





Il Libro



<https://www.amazon.it/dp/B0BKRX4L1>



**IL TUO CONSULENTE PER
L'AGILE MANUFACTURING**

<http://www.acciaлинiconsulting.com/it>