

È già tardi...!

Per gli uffici tecnici di progettazione e sviluppo, IoT e ICT devono essere parte integrante dei processi di sviluppo

I punti chiave per l'innovazione delle attività partendo da un'evoluzione del *Concurrent Engineering*

1

Shin'ichiro Nomoto

Senior Consultant di JMAC Inc. – Direttore del Centro Internazionale di Innovazione dell'R&D



Facendo riferimento a quello che succede oggi, vorrei oggi proporvi alcuni consigli sull'innovazione dello sviluppo e progettazione in linea con l'ottica *monozukuri*.

E' facile constatare che il contesto in cui va a collocarsi la funzione della progettazione e sviluppo nelle imprese (giapponesi) sta diventando sempre più difficile. I bisogni dei clienti si sono diversificati, senza contare che i tempi per lo sviluppo vanno riducendosi, per cui l'approfondimento tecnologico rischia di diventare insufficiente, con ripercussioni sulla qualità.

D'altra parte con l'aumento degli standard di sviluppo, oltre all'accelerazione della specializzazione dovuta all'outsourcing da sedi nazionali ed estere delle aziende o da altri Paesi, in molti casi si è persa la capacità di industrializzazione e progettazione e, non riuscendo più a comprendere nell'insieme i prodotti o i sistemi informativi, può succedere spesso che alcuni elementi sfuggano alla progettazione o alla valutazione.

Ciononostante, il numero dei prodotti è aumentato e si deve aumentare anche la produttività.

Comprensibilmente, sono tantissimi i prodotti per i quali la mancanza di condivisione delle informazioni genera problemi di qualità del tutto simili tra loro.

Inoltre, le criticità aumentano se pensiamo che la delocalizzazione degli stabilimenti aumenta anche gli scambi tra le sedi estere e con gli spostamenti, si estendono anche gli ambiti lavorativi dei tecnici, come gli incarichi di vendita o industrializzazione, non riuscendo a garantire "un numero giusto di ore lavorative da dedicare alla progettazione". Se ciò avverrà, data la limitazione di tecnologie e risorse pur promuovendo alleanze o outsourcing, le aziende potrebbero non riuscire a svincolarsi dalla modalità lavorativa finora perseguita di integrazione verticale e non realizzare alcun miglioramento rispetto alla situazione attuale. Non sono poche le imprese che stanno cadendo in questo "vortice negativo".

Conoscere l'essenza dell'innovazione del processo di sviluppo partendo dal Concurrent Engineering

Per sfuggire al "vortice negativo", è indispensabile pensare ad azioni di miglioramento ulteriori delle abilità tecniche di base e delle capacità di gestione fondamentali. Tuttavia, si continuerà con il *business style* perseguito finora trascurando, la formazione del personale per le ragioni più varie? Ad oggi dato il grande impegno che le misure per i problemi di qualità richiedono, il processo di sviluppo diventa "un'attività sempre più complessa".

Negli ultimi anni è frequente incontrare imprese che arrivano a questa situazione. Riteniamo necessario intraprendere nuovamente azioni di innovazione del processo di sviluppo senza dimenticare lo stato attuale del *genba*. Guardando alle innovazioni del processo di sviluppo intraprese finora, è forte l'influenza che l'introduzione e l'espansione del *Concurrent Engineering* ha esercitato. Il *Concurrent Engineering* (d'ora in poi indicato con CE), è un concetto che il Dipartimento di Difesa americano ha introdotto circa 30 anni fa ed è diventato la base per ricerche e indagini finalizzate allo sviluppo, in concomitanza con i processi di sviluppo. In Giappone le imprese automobilistiche e di attrezzature elettriche, essendo fortemente intenzionate ad attività *front-loading* (anticipazione dei carichi) nei processi di sviluppo, sono riuscite a inserire il CE nelle attività di innovazione rivolte ai processi.

Come affermato in precedenza, fino ad oggi l'ambiente che circonda i reparti di R&D e produzione è fortemente cambiato. **Non si è in grado di affrontare il cambiamento con la sola integrazione verticale** e la capacità particolare delle imprese giapponesi di adeguamento (*suriawase*). Si sono già intraprese a livello mondiale azioni di **CE che prevede l'integrazione orizzontale dell'open innovation**. Il CE si sta evolvendo significativamente.

A mio parere se alla fase di avanzamento e introduzione del CE diamo il nome di CE1.0, attualmente credo che siamo arrivati all'incirca al livello CE4.0 (si veda la tabella sottostante).

Non ritengo che il livello 1.0 e 2.0 siano meno importanti, ma vorrei che si ponesse l'accento sull'importanza della scelta della versione conforme allo stato del *genba* o all'ambiente attorno all'azienda. Dato che **il processo evolutivo del CE è strettamente connesso al mutamento innovativo del processo di sviluppo**, proveremo qui a dare una rapida occhiata a questo processo evolutivo.



Dal CE1.0 all'CE4.0

		Problemi passati e uso della conoscenza	Applicazione del concetto fisso/ variabile	Front-loading	Impostazione e visualizzazione del grado di completamento	Revisione mission e piano di collaborazione su attività parallele	Roadmap di tecnologie e prodotti e strategia di modularizzazione	Disposizione dei processi secondo il grado di complessità tecnologica	Disposizione della piattaforma di attività, tecnologie e prodotti	Gestione degli elementi di modifica e di cambiamento tra i progetti	Test, moduli e automazione	Cooperazione QMS	Valutazione del livello di fornitura	Accordi di collaborazione con fornitori (consignment)	Supporto nell'organizzazione dell'ambiente e delle tecnologie	Gestione dei costi totali delle forniture da terzi	Gestione dei progetti con imprese partner	Collaborazione concurrent con partner e progettazione del processo di sviluppo	Team building con aziende partner	KM dell'utilizzo di AI/ metriche	Proprietà intellettuale e sicurezza delle informazioni
CE1.0	Riduzione dei tempi di sviluppo su singolo progetto	●	●	●	●	●															
CE2.0	Riduzione dei tempi di sviluppo su tutti i progetti	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●										
CE3.0	Cooperazione tra le sedi dell'azienda/ Multimedia stick out-source/ Offshore/ Nearshore	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●					
CE4.0	Integrazione verticale/ Open innovation/ Transnational	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

Fase iniziale del Concurrent Engineering (CE1.0)

C'è chi sulla base delle proposte di intervento derivate dai risultati di un'indagine comparativa tra oltre 200 imprese americane, giapponesi ed europee, sostiene che il CE sia il frutto sistematizzato di un approccio di riduzione dei tempi di sviluppo di stampo giapponese. **Le imprese giapponesi hanno "re-importato" il CE adattandolo** con degli accorgimenti ad ogni realtà aziendale.

Nelle industrie manifatturiere giapponesi sono molti in casi in cui uffici di R&D e stabilimenti produttivi sono stati organizzativamente separati: così facendo vengono interamente suddivise a partire dal livello degli amministratori ed anche le sedi vengono fisicamente staccate senza contare le distinzioni rispetto alle forme retributive. Inoltre non è un solo una delle sedi aziendali produttive a dover coprire le spese; queste ultime vengono suddivise tra i vari stabilimenti con cui si collabora o tra le aziende partner.

La necessità del CE in questo tipo di situazione è legata alla **riduzione dei tempi di sviluppo** poiché vi è un rapporto organico con le altre unità organizzative a sé stanti sia in modo fisico che organizzativo e poiché rappresenta i processi rendendoli *concurrent* e paralleli.

Perciò l'introduzione della prima fase del CE (CE1.0), data la necessità di attività che vadano oltre la *mission* organizzativa perseguita finora, una volta scelto uno specifico progetto, lo porta avanti applicando diverse prove.

Tuttavia, se si introduce il CE in una situazione in cui l'interpretazione e la realizzazione della *mission* organizzativa non siano pienamente maturate, dopo averlo promosso identificarsi diversi temi aperti. In poche parole si tratta di capire come si possano realizzare i processi che generano sinergia tra i diversi enti

eliminando le barriere organizzative. Ad esempio, nei reparti di industrializzazione, produzione e di assicurazione della qualità nelle fasi di processo a valle non è che si risolvano i problemi correnti, ma si indaga sui problemi che potrebbero ipoteticamente sorgere nelle fasi di processo a valle (**front-loading**) cooperando con il reparto di progettazione e sviluppo a monte, con il quale si lavora anche per ridurre le "correzioni/revisioni" dei processi di sviluppo. Questa è la base centrale del CE. **I temi aperti riguardano la capacità di formulare proposte di applicazione del CE prevedendo la parallelizzazione delle attività e la realizzazione pratica** di quelle proposte.

Casi di realizzazione efficace del CE sono riconducibili in gran parte nel settore automobilistico. Dalla numerosità di questi casi sono stati ricavati **5 principi** finalizzati all'aumento dell'efficacia del CE1.0. Di seguito alcune brevi indicazioni su ciascuno dei principi.

Il primo principio è "l'analisi dei problemi passati e la definizione chiara dei temi aperti". Queste rappresentano elementi di informazione/conoscenza che devono far parte dei *feedback* per le successive fasi di sviluppo. **L'importante è che sbagliando si impari**, evitando così di cadere negli stessi errori.

Il secondo principio è "la **suddivisione dei contenuti della progettazione in parti fisse e variabili**". Si chiariscono i criteri di progettazione delle parti fisse e variabili e si valutano le tecnologie da dover impiegare per ogni parte. Riutilizzando tecnologie esistenti si è in grado di progettare miglioramenti nella resa delle progettazioni.

Il terzo principio consiste nel "consolidare il *front-loading*", anch'esso base di tutto il CE. Indagando sui temi aperti in origine, si rischia di esaurire le forze per risolvere le questioni successive. Questo perché **al crescere di azioni a posteriori, diventa difficile portare avanti i processi in parallelo**.

Il quarto principio non si limita solo al CE e consiste nell'"impostazione e visualizzazione del grado di completamento negli obiettivi di fase". **Non si controlla solo l'avanzamento, ma si gestiscono le questioni aperte (insolute) fino al completamento**.

Infine il quinto principio riguarda il "**controllo del piano di missione (mission plan) delle attività condotte in parallelo**". E' importante che ciò che viene assegnato non viene accettato così com'è bensì che si lavori esercitando la propria influenza coinvolgendo quando opportuno i manager o gli altri reparti.

Prima parte della fase centrale del Concurrent Engineering (CE2.0)

Quando l'introduzione del CE inizia a portare i primi risultati, i soli progetti dei modelli selezionati possono sembrare non sufficienti ed è comprensibile che si voglia accelerare l'introduzione del CE per lo sviluppo di tutti i prodotti. Possiamo affermare che il CE 2.0 sia mirato proprio a rispondere a questa esigenza. Nell'introduzione di tutti i progetti, le fasi di processo a valle come quelle dei reparti di industrializzazione, produzione e assicurazione della qualità, diventano sempre più importanti. Per questi reparti nei quali le attività legate a prodotti derivati da produzioni ripetitive quando aumentano le attività rivolte allo sviluppo di nuovi prodotti è importante creare una struttura organizzativa e avere risorse dedicate. Inoltre, nel rispondere allo sviluppo di nuovi prodotti è fondamentale l'abilità di intercettare rischi o temi aperti nei reparti a monte anche in circostanze in cui i prodotti non siano stati ancora realizzati. Sulle risorse dotate di questa abilità si concentra il carico delle attività. È necessario che una solida formazione delle risorse si

realizzati come reparto. Dato che con la realizzazione di tutti i progetti crescono anche le persone coinvolte, la formazione delle risorse non può essere ignorata.

Inoltre nel CE2.0, data la progettazione di uno sviluppo efficace di vari prodotti, è necessaria sia la modularizzazione che la disposizione di una piattaforma. In aggiunta al fine di poterle gestire in modo efficace, si deve realizzare un piano d'azione (*roadmap*) dei prodotti e delle tecnologie. Nel piano d'azione si evidenziano i piani di rilascio dei prodotti nel lungo periodo e i piani di sviluppo tecnologico, o quelli sull'applicazione delle piattaforme o dei moduli, con i quali si è in grado di condurre in modo efficace una pianificazione sia del posizionamento che delle risorse, nonché un piano di formazione delle stesse.

Seconda parte della fase centrale del Concurrent Engineering (CE3.0)



Figura 1 - Shin'ichiro NOMOTO

A partire dal 2000 il settore dell'elettronica ha visto avanzare la digitalizzazione, mentre d'altra parte è diventato difficile differenziare le funzioni rispetto ai prodotti dei vendor di Paesi emergenti e ci si è lanciati in una concorrenza sui costi: in tal modo non si è più in grado di competere sui soli costi dei componenti.

Reclamando costi bassi per le spese di lavorazione e assemblaggio dei prodotti o per quelle del personale che si occupa dei costi di sviluppo, si sono accelerate le esternalizzazioni di prodotti o di sviluppo e progettazione verso i Paesi emergenti.

L'Offshore (acquisizione dall'estero di uno sviluppo software), l'ODM (Original Designer Manufacturer:

affidamento della progettazione di sviluppo) o l'EMS (Electric Manufacturing Service: esternalizzazione della produzione) sono ormai molto vicini a noi.

Con l'introduzione e lo sviluppo del CE, basato sull'outsourcing, diventa importante valutare sia i costi di esternalizzazione che di gestione: questo ci conduce alla fase del CE 3.0.

Se anche i costi di consegna fossero bassi, con il succedersi di problemi di qualità quali la mancanza di skill, aumenterebbero via via i costi di gestione lato dell'azienda.

Nella realizzazione di una gestione efficace, oltre a comprendere correttamente le abilità di cui si è in possesso, è **necessario cooperare**.

Cooperando, dato che è richiesto di mettere a disposizione in modo attivo il patrimonio tecnologico e strumenti di progettazione, potrebbe esservi anche la tendenza a preoccuparsi di (eventuali) perdite di know-how. Tuttavia, se si hanno chiari i valori fondamentali della propria azienda si dovrebbe poter offrire anche il proprio asset tecnologico ed è presumibile che anche l'indicazione anticipata delle voci di valutazione all'accettazione dei prodotti secondo l'approccio a V possa contribuire ad un miglioramento della qualità.

Riguardo ai ritardi della programmazione dovuti a problemi di qualità o a perdite di know-how tecnologico o all'aumento dei costi di gestione, è fondamentale anche prestare attenzione e contrattare le penali. Per aumentare la motivazione nelle consegne, invece, si devono accuratamente studiare e contrattare gli incentivi in caso di successo.

Il Concurrent Engineering più recente (CE4.0)

Anche quello giapponese è un mercato completamente saturo e il discorso non si limita solo alla differenziazione delle funzioni. Se proviamo ad indicare le più importanti parole chiave che ci vengono in mente sulla progettazione dello sviluppo o sullo sviluppo di nuovi prodotti avremo: **“prodotti + servizi”, “(capacità di) risposta globale”, “Open innovation/ acquisizione o partnership per tecnologie non presenti in azienda”, “proposte anticipate dalla fonte della tecnologia o da tecnici”**. Per farsi guidare da queste parole chiave, è **necessaria la costruzione di una struttura concurrent che realizzi una cooperazione continua e regolare tra clienti e mercato**, uffici di supporto interni all’azienda e aziende partner (*open innovation*, fornitori ecc).

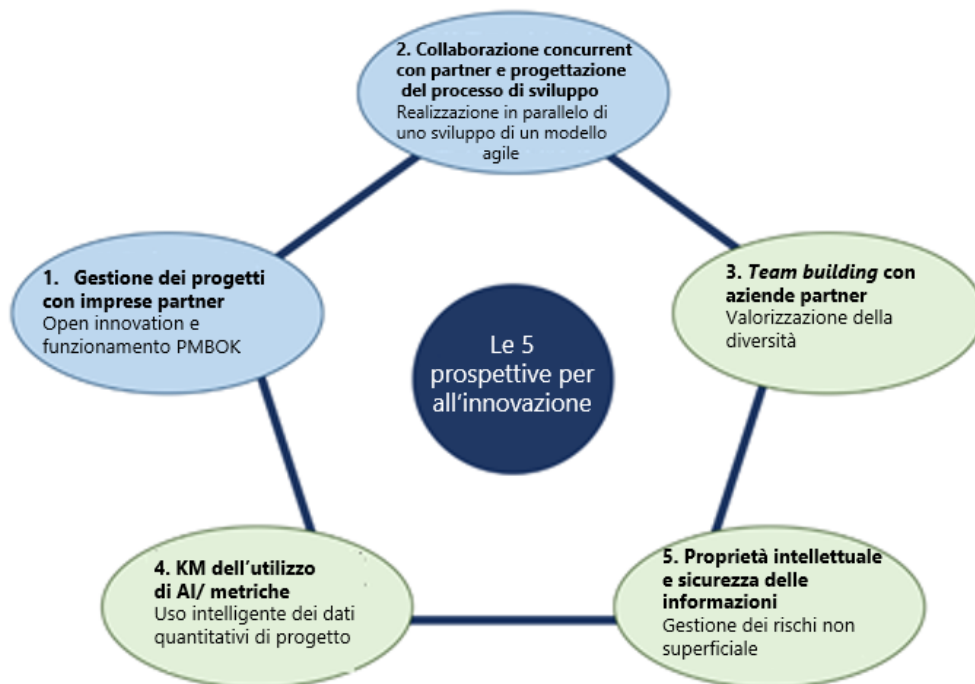
Fino al CE3.0 le attività piuttosto tendevano ad essere concentrate all’interno dell’azienda e i vari problemi venivano a malapena risolti. Con il **CE4.0** diviene necessario **portare avanti il “concurrent” in modo attivo (solidamente con le aziende partner)**. **Le imprese che guardano solo al loro interno**, qualsiasi cosa facciano **troveranno ostacoli** sempre più alti.



Certamente non bisogna pensare alle aziende partner solo come aziende nazionali; piuttosto dovrebbero incrementarsi quelle straniere. Aumenteranno per certo gli ostacoli per acquisire il set di management skill necessario per i giapponesi. Ad esempio sono **indispensabili: una gestione dei progetti con imprese partner, collaborazione concurrent con partner, team building con aziende partner, Knowledge Management** in cui si applichino AI/metriche, nonché proprietà intellettuale e sicurezza delle informazioni.

Anche da quanto detto è evidente che le difficoltà stiano aumentando e nel caso di attività svolte nelle imprese estere, queste diventano particolarmente importanti (figura sottostante).

Ricerca di un'introduzione e di una promozione del CE4.0 (Le 5 prospettive per l'innovazione)



7

Sono i tecnici che con l'ausilio dell'IoT/ICT devono adoperarsi per un'innovazione costruttiva

Come esposto in precedenza, una volta il CE era un concetto nato nel periodo in cui il Giappone cresceva a ritmo rapido e sostenuto grazie all'organizzazione e sistematizzazione delle modalità di lavoro. **Insieme ai tempi cambia anche l'ambiente: gli approcci devono cambiare secondo i temi** che l'epoca porta con sé.

Attualmente la ripresa e **lo sviluppo delle imprese dei Paesi emergenti si sta intensificando** e così anche le aziende manifatturiere giapponesi si trovano di fronte ad un bivio.

La sovra-qualità, i costi elevati, la velocità di invecchiamento che interessa anche i tecnici, la riduzione delle competenze tecnologiche annessa al trasferimento degli stabilimenti produttivi nei Paesi emergenti e l'allontanamento degli studenti dalla scienza ecc, sono **informazioni chiare ma ancora difficilmente recepite dal monozukuri.**

Proprio per questo motivo adesso ciò che le imprese giapponesi ricercano è **un'attenzione verso le attività a valore tramite l'innovazione delle modalità e attività operative**, l'offerta di soluzioni, servizi e prodotti di valore attraverso ricerche approfondite di mercato e clienti e una revisione della ripartizione delle attività senza settorialismi. In aggiunta, più di ogni altra cosa, **è necessario che siano proprio i tecnici a condurre in modo attivo** questo tipo di azioni.

Fortunatamente l'ambiente IoT/ICT sta radicalmente cambiando. Possiamo affermare che grazie al loro utilizzo, anche per il reparto di progettazione e sviluppo si presenta l'opportunità di riuscire a realizzare un'innovazione delle attività.

Se si ha un **ambiente in cui è possibile gestire interamente e in tempo reale i dati significativi**, l'output e l'input delle informazioni/dati tramite l'IoT/ICT stando fermi nella cabina di controllo, non è impossibile che da uno "sviluppo per affinamento" eseguito da molti, si passi ad "uno sviluppo a isola (*cell development*)" eseguito da pochi. Potendo agire in tal senso, si riuscirà probabilmente a fare a meno di valutazioni o di controlli sui progetti ad opera di numerose persone.

Liberandoci dalle "attività pesanti" si riuscirà a dedicare più tempo alle attività a valore. Negli stabilimenti produttivi si sta continuando ad introdurre l'IoT; tuttavia è vero che nei reparti di progettazione e sviluppo sono ancora molti i temi aperti relativi alla sua introduzione.

Certo non si può negare che anche negli uffici tecnici ci si sta adoperando per l'utilizzo in modo **attivo dell'IoT/ICT**. Inoltre, l'esperienza **dell'applicazione ICT in altri settori offre spunti** per innovare il processo di progettazione e sviluppo nella propria azienda.

Di seguito riportiamo alcuni dettagli utilizzabili nelle valutazioni per introdurre IoT/ICT/CAE nei processi di progettazione e sviluppo (vedi tabella). L'opportunità offerta dal CE4.0, ci porta a voler assolutamente **innovare le modalità di svolgimento delle attività operative di tutti gli uffici tecnici**.

Utilizzo completo dell'IoT/ICT/CAE e costruzione di una struttura di KM

	Piano prodotti	Concept Design	Basic Design	Detail Design	Valutazione prototipi
Target dell'IoT/ICT	<ul style="list-style-type: none"> Raccolta e riordino efficiente dei dati di concorrenza/mercato Pianificazione IoT/ICT in roadmap di tecnologie e prodotti 	<ul style="list-style-type: none"> Offerte di nuovi dati per elaborare WBS + programmi di sviluppo /PJT ad elevato grado di completezza Skill map e skill gap 	<ul style="list-style-type: none"> Previsione di non conformità latenti Agile Facilità di calcolo dei costi Prototipazione che precede la produzione di prova 	<ul style="list-style-type: none"> Verifica della progettazione incentrata sulla realizzabilità della produzione 	<ul style="list-style-type: none"> Approccio massivo alla valutazione dei prototipi
Comunanza	<ul style="list-style-type: none"> Visualizzazione delle condizioni del grado di completamento dello sviluppo anticipato; previsione e rischi di realizzazione 	<ul style="list-style-type: none"> Visualizzazione in tempo reale dei progressi e piano di realizzazione IoT/ICT Conoscenza di supporto per le parti di ri-utilizzo e i punti di cambiamento 	<ul style="list-style-type: none"> Esecuzione di previsioni di non conformità latenti di tecnologie ri-utilizzate Agile/Prototipazione Individuazione degli effetti di cambiamenti dovuti alle specifiche agile Adeguatezza delle aree di produzione e monitoraggio dei fornitori 	<ul style="list-style-type: none"> Verifiche rispetto ai risultati CAE e confronto con i dati storici sugli scostamenti dei gap Elementi di irregolarità della produzione in serie 	<ul style="list-style-type: none"> Verifiche rispetto ai risultati CAE
Progettazione meccatronica	<ul style="list-style-type: none"> Costi richiesti dalle funzioni target e obiettivi P/L di progetto 	<ul style="list-style-type: none"> Studio delle specifiche, programmazione CAE dai disegni di concept 	<ul style="list-style-type: none"> Promozione prototipazione tramite CAE (p. es. assemblaggio 3D, simulatori EMC/ESD, analisi termiche, tolleranze, idoneità dei pacchetti, simulazioni di scostamenti tra prototipazione/ produzione in serie, simulazioni delle condizioni di utilizzo da parte dei clienti) 	<ul style="list-style-type: none"> Verifica con i risultati CAE 	<ul style="list-style-type: none"> Revisione dei produttori di materie prime delle produzioni in serie
Progettazione di processo	<ul style="list-style-type: none"> Previsioni sul fatturato dei nuovi prodotti, aree di produzione e nuove ipotesi 	<ul style="list-style-type: none"> Pianificazione prototipi e test su prodotti target 	<ul style="list-style-type: none"> Simulazione gap tra impianti di prototipazione/ produzione in serie, formatura Scale gap prototipi/prodotti di serie Compensazione eseguita insieme al fornitore tra l'incostanza sulla materia prima e i costi Simulazione delle condizioni di utilizzo da parte dei clienti (fino all' end user) 	<ul style="list-style-type: none"> Formazione degli operatori sulle nuove parti mediante assemblaggi dei prototipi ed elaborazione di manuali automatici 	<ul style="list-style-type: none"> Formazione degli operatori sulle nuove parti mediante assemblaggi dei prototipi ed elaborazione di manuali automatici
Ingegneria di produzione	<ul style="list-style-type: none"> Disposizione e utilizzo efficiente di problemi passati Storico dei problemi di qualità ROI 	<ul style="list-style-type: none"> Prototipazione, ipotesi di costo elaborate utilizzando dati CAE; programmazione impianti e aree di produzione 	<ul style="list-style-type: none"> Attività DFM Simulazioni che considerano le irregolarità di consegna delle materie prime, come per gli assemblati ecc. 	<ul style="list-style-type: none"> Formazione degli operatori sulle nuove parti mediante assemblaggi dei prototipi ed elaborazione di manuali automatici 	<ul style="list-style-type: none"> Formazione degli operatori sulle nuove parti mediante assemblaggi dei prototipi ed elaborazione di manuali automatici
Assicurazione qualità		<ul style="list-style-type: none"> Pianificazione di analisi e valutazioni sulla base delle prototipazioni e pianificazione di riduzioni dei costi di valutazione 	<ul style="list-style-type: none"> Attività DFT Piani di automazione dei test partendo da un'ottica a V 	<ul style="list-style-type: none"> Promozione dell'automatizzazione Dei test 	<ul style="list-style-type: none"> Promozione dell'automatizzazione Dei test

Formazione delle risorse e costruzione di un ambiente di gestione delle conoscenze tra aziende partner e le altre sedi basandosi sull'IoT/ICT.

Spesso affrontare questo tipo di difficoltà con le sole forze dell'azienda può non essere conveniente o realistico. JMAC da sempre supporta le aziende nel superare le criticità descritte in modo affidabile creando con le aziende le basi di un miglioramento efficace.