



UNIONE EUROPEA
Fondo sociale europeo



CONTESTI D'IMPRESA NEI SISTEMI PRODUTTIVI LOCALI: CONOSCERE PER RIORIENTARE

Rif. P.A. 2004-1242/Rer

**Il comparto della meccatronica
in provincia di Reggio Emilia
– Analisi di Settore –**

Hanno progettato e realizzato l'Azione di Sistema:

Lorenzo Ciapetti
Alessia Bernardi
Annalisa Campana
Daniela Freddi
Marika Macchi
Pasquale Lovino
Roberto Pancaldi

Il sistema produttivo della mecatronica nella provincia di Reggio Emilia

8 Il comparto della mecatronica nella provincia di Reggio Emilia

8.1 Il comparto della mecatronica

L'esigenza di automatizzare le macchine e gli impianti nelle industrie ha raggiunto in questi ultimi anni livelli elevatissimi, dovuti alla necessità delle aziende di competere in termini di qualità, precisione, quantità, tempi e costi. La mecatronica si può definire come la disciplina che si occupa dello studio e dell'ottimizzazione dei sistemi e dei processi di produzione.

Per prodotto mecatronica si intende un *“Dispositivo/macchina meccanico/a il cui controllo è gestito da una componente elettronica integrata nell'oggetto stesso. Per controllo si intende la capacità di adattarsi al variare delle condizioni esterne garantendo le migliori prestazioni facendo ricorso a tecnologie legate alla programmazione. E' l'elevato livello di integrazione tra le diverse discipline (meccanica, informatica elettronica, elettromeccanica) che distingue un prodotto mecatronico da uno meccanico, elettromeccanico o elettronico”*.

Le applicazioni industriali dell'automazione e della robotica richiedono un numero crescente di addetti e di esperti con competenze provenienti da diversi settori dell'Ingegneria (Elettrica, Elettronica, Meccanica, Gestionale, Informatica, dei materiali, delle telecomunicazioni, ecc..).

In molti settori industriali, la produzione è affidata a macchine automatiche, realizzate in modo da ottenere che un insieme finito di interventi singoli consenta di raggiungere le finalità desiderate. In tali macchine, la movimentazione controllata risulta di fondamentale importanza in quanto condiziona la qualità delle prestazioni e di conseguenza l'efficienza del ciclo produttivo.

Fino ad alcuni anni fa, tutte le movimentazioni erano attuate da pochi motori alimentati direttamente dalla rete e la trasmissione del moto e la sincronizzazione delle singole movimentazioni era ottenuta tramite trasmissioni meccaniche e cinematismi. Attualmente, la linea di tendenza è quella di realizzare con dispositivi elettronici alcune funzionalità una volta ottenute con dispositivi meccanici. L'ampia disponibilità e varietà di componenti elettromeccanici, alimentati e controllati singolarmente da dispositivi elettronici, nonché quella di dispositivi dedicati di elaborazione e di software specialistici, finalizzati al controllo e al coordinamento delle singole movimentazioni, ha

reso sempre più concreta tale tendenza. L'innovazione ottenuta con l'inserimento di dispositivi elettronici in un sistema meccanico, al fine di ottenere sostanziali miglioramenti nella qualità delle prestazioni senza incidere in modo significativo sul costo complessivo della macchina automatica, è indicata da molti costruttori come una “*realizzazione mecatronica*”.

Il termine Meccatronica è un neologismo coniato dalla Japan's Yaskawa Electric Company nel 1960 per caratterizzare quei sistemi meccanici in cui la funzionalità e le prestazioni erano determinate dalla sinergia della meccanica e dell'elettronica, entrambe coinvolte nella realizzazione di sistemi meccanici in cui la qualità delle prestazioni poteva essere migliorata mediante l'applicazione congiunta e coordinata di tali tecnologie. Al termine Meccatronica sono state attribuite differenti interpretazioni. Quando è utilizzato per indicare l'innovazione ottenuta sostituendo alcuni dispositivi meccanici con dispositivi elettronici caratterizzati da funzionalità analoghe, viene data un'interpretazione fin troppo riduttiva, in quanto i miglioramenti ottenuti sono senz'altro inferiori a quelli che sarebbe stato possibile raggiungere con una progettazione basata su una conoscenza più approfondita sia del comportamento delle parti meccaniche sia delle prestazioni offerte dalla vasta gamma di dispositivi elettronici adatti allo scopo. Invece, se la progettazione delle parti meccaniche è stata effettuata in funzione delle prestazioni ottenibili dai dispositivi elettronici opportunamente selezionati, il termine Meccatronica è utilizzato per indicare l'applicazione congiunta della tecnologia meccanica e della tecnologia elettronica entrambe finalizzate alla particolare applicazione di interesse.

Gli elementi che compongono un sistema di movimentazione controllata sono: l'insieme dei cinematismi destinati ad imprimere la movimentazione al carico tramite gli attuatori. I dispositivi di misura e il dispositivo di elaborazione dedicato consentono di inviare agli attuatori i segnali di comando necessari per ottenere le finalità e le prestazioni desiderate. Fra dispositivi di misura, dispositivo di elaborazione ed attuatori deve essere attivato un flusso di dati. L'energia necessaria per rendere operativa la movimentazione viene assorbita dalla rete di alimentazione primaria. In parte è utilizzata per ottenere la movimentazione dei cinematismi e in parte viene ceduta al carico. Un'interfaccia uomo/macchina, in cui sono raggruppati i comandi e sono visualizzati i dati ricavati dai dispositivi di misura completa la realizzazione di un sistema di movimentazione.

Rimanendo nell'interpretazione corrente del termine Meccatronica, finalizzato alla movimentazione controllata, l'utilizzazione di sensori, di attuatori e di reti di comunicazione scelti congiuntamente con modalità di controllo adeguate, consente di elevare il rapporto costo/prestazioni della macchina automatica in cui i cinematismi e la struttura meccanica sono stati già realizzati.

Al fine di mettere meglio a fuoco la differenza fra l'approccio di tipo convenzionale e l'approccio di tipo mecatronico oggi, nella maggior parte dei casi, la realizzazione di una macchina automatica è ottenuta assemblando dapprima i cinematismi e il sistema meccanico di supporto e successivamente scegliendo e assemblando i componenti in grado di realizzare l'insieme delle movimentazioni desiderate. Le modalità di controllo sono scelte in modo empirico fra quelle convenzionali e i parametri che consentono di finalizzarle alla particolare applicazione sono per lo più messi a punto quando il sistema di movimentazione è già in grado di funzionare.

Le prestazioni sperate non sempre vengono raggiunte in quanto possono essere state effettuate scelte non adeguate sia dei componenti per la movimentazione sia delle modalità di controllo e dei relativi parametri. In definitiva, la realizzazione di una macchina automatica si riduce ad una integrazione di componenti. Tale approccio è ancora accettabile quando le prestazioni richieste non sono troppo spinte per quanto riguarda la precisione statica e il comportamento dinamico, nonché quando tali prestazioni sono compatibili con quelle del processo produttivo. Il più delle volte, la spinta verso l'innovazione è determinata dal fatto che le prestazioni ottenibili dalla macchina automatica risultano inadeguate alle esigenze del processo produttivo, e per motivi economici o contingenti, non può essere resa operativa una altra macchina in parallelo con la prima.

La necessità di migliorare le prestazioni della macchina automatica già installata e funzionante costituisce il più delle volte l'occasione per introdurre innovazioni nel sistema di movimentazione affiancando all'integrazione dei componenti l'integrazione del controllo. Ovviamente per raggiungere il sostanziale miglioramento delle prestazioni, e i vantaggi economici ad essi connessi, è indispensabile uno stretto coordinamento di competenze nelle specializzazioni ormai consolidate, riconducibili all'Ingegneria Meccanica e all'Ingegneria Elettrica ed Elettronica, con le competenze è più innovative inquadrare nell'ambito dell'Ingegneria Automatica e dell'Ingegneria Gestionale.

8.2 Il comparto della mecatronica a Reggio Emilia

Le imprese mecatroniche sono riuscite ad integrare sinergicamente diverse tecnologie e soprattutto ad affiancare competenze elettroniche a quelle meccaniche sviluppando una adeguata innovazione di prodotto. Il prodotto mecatronico è un prodotto di *combinazione schumpeteriana* di diversi mezzi di produzione e nel caso reggiano evidenzia l'elevata capacità delle imprese storiche di rinnovare le proprie *core technologies* per rimanere al passo con i tempi. Optare per una gamma o portafoglio di prodotti differenziati tra loro per rispondere più efficacemente alla domanda e ai bisogni specifici dei vari mercati è un sentiero di sviluppo dunque in atto nel distretto reggiano.

La concorrenza favorita dalla globalizzazione dell'economia, il completamento del mercato unico europeo, l'evoluzione del progresso tecnologico sono elementi che impongono all'imprenditore frequenti cambiamenti nelle strutture aziendali. La clientela, infatti, richiede componenti complesse o sistemi integrati per l'automazione di processo in grado di fornire soluzioni *customize*¹ e integrate. Tale tendenza ha orientato le tradizionali imprese meccaniche a spostare o integrare la gamma di produzione verso una meccanica più avanzata che integra, su di un know-how tipicamente meccanico, saperi tecnologici ed applicazioni più evolute, sino ad incontrare il mondo dell'elettronica, dell'idraulica e dell'informatica². Questo ha finito per ridefinire il modello di business, accrescendo il valore proveniente dalle componenti immateriali (analisi dei fabbisogni, progettazione delle soluzioni, assistenza post vendita) rispetto a quelle prettamente materiali (prodotto), in un processo che costituisce la ragione del successo mecatronico. Pertanto l'avanzato grado di sviluppo della filiera meccanica indotta dalle dinamiche in atto, sembra aver dato vita ad un sistema di aziende di dimensione medio-grandi, che fondano abilmente capacità imprenditoriale e abilità di integrare tecnologie e sistemi complessi. Queste imprese, seppure operanti in stadi e lati diversi del processo produttivo, costituiscono un potenziale strategico della meccanica avanzata e della mecatronica.

Le imprese del distretto della mecatronica reggiana sono più strutturate rispetto alla metalmeccanica. In alcuni comparti come quello della produzione di macchine ed apparecchi meccanici questa differenza si riduce. Questo è dovuto al fatto che il distretto della mecatronica è rappresentato da imprese che pur partendo dalla meccanica tradizionale hanno diversificato la produzione nel corso del tempo ampliando la gamma e le tipologie produttive realizzate. Queste imprese hanno consolidato nel tempo la propria vocazione meccanica ma in esse, l'ampliamento della gamma di prodotto occupa un ruolo centrale nel programma di marketing. Infatti la strategia di sviluppo incrementale si concretizza in un costante processo di miglioramento del prodotto esistente e di adattamento alle esigenze espresse dai mercati, attraverso lo sviluppo di nuovi prodotti anche radicalmente e tecnologicamente innovativi rispetto a quelli offerti al momento.

Il distretto della mecatronica è caratterizzato da diseconomie di scala, in altre parole le imprese di più piccole dimensioni hanno indici di produttività migliori delle imprese di maggiori dimensioni

¹ Prodotti commissionati da uno specifico committente e sviluppati in maniera specifica.

² I maggiori sforzi di innovazione del settore metalmeccanico, negli ultimi 20 anni, sono stati effettuati nell'integrazione della componentistica meccanica, elettronica, informatica e di controllo al fine di conseguire un funzionamento flessibile per favorire l'interazione con l'uomo degli apparati e delle macchine immesse sul lavoro. *"Hi-Mech: distretto per l'alta tecnologia meccanica"*, Aster, 2003.

Questa situazione si verifica soltanto nei settori ad alto valore aggiunto, caratterizzati dall'assenza di produzioni altamente standardizzate e automatizzate sui grandi volumi di produzione, che invece premiano la grande dimensione.

Il distretto della meccatronica si caratterizza per un elevato valore aggiunto delle sue produzioni, oltre che per il precipitato di ricerca. Il prodotto meccatronico è a maggior valore aggiunto del prodotto meccanico tradizionale e quindi le imprese che, indipendentemente dalla dimensione, hanno un'incidenza meccatronica maggiore nella loro impresa, sono anche le imprese che, in generale, ottengono indici di produttività più elevati. Le produzioni a più alto utilizzo di meccatronica sono più impegnative, sul fronte della ricerca e dell'innovazione, delle produzioni a più basso utilizzo di meccatronica.

Le imprese meccatroniche realizzano in maggioranza un prodotto finito. Le imprese del distretto della meccatronica a maggior valore aggiunto sono le imprese che realizzano elevate quote di fatturato di meccatronica e sono produttrici di prodotti finiti, mentre la maggior parte delle imprese che producono semilavorati o componenti meccatroniche sono concentrate nella fascia dimensionale più bassa e a minore produttività. Le imprese meccatroniche dichiarano un buono stato di salute anche se è avvertita fortemente la concorrenza sia locale, nazionale e internazionale.

Sono stati individuati due idealtipi di imprese: il primo che comprende quelle ad alto indice di meccatronicità mentre il secondo raggruppa quelle a basso indice di meccatronicità. Nel primo caso rientrano le imprese la cui organizzazione e produzione d'impresa è fortemente orientata verso un prodotto meccatronico complesso, vantano maggiori performance d'impresa, sono tendenzialmente indipendenti dalla dimensione d'impresa, con punte d'eccellenza tra i 10 e i 40 addetti, sono produttori di prodotti finiti e la presenza di brevetti e di centri di ricerca (a parte una leggera influenza oltre i 30 addetti) non influisce in maniera rilevante sull'indice di meccatronicità, hanno mostrato una lieve tendenza di crescita sul fatturato passato, che ritengono l'innovazione una componente strategica cruciale e pertanto la ricerca e l'innovazione sono una presenza costante in impresa, infatti la quota di fatturato destinata alla ricerca e sviluppo è maggiore tra le imprese del distretto. Nel secondo caso rientrano le imprese che, pur essendo meccatroniche, sono a basso grado di meccatronicità, registrano minori indici di produttività, sono tendenzialmente indipendenti dalla dimensione d'impresa e dalla presenza di brevetti e di centri di ricerca, sono produttori di semilavorati o di componenti meccatroniche, con fatturato stabile o in decrescita, che alternano periodi incentrati sulla produzione con periodi nei quali si sviluppano nuovi prodotti: la ricerca e l'innovazione sono periodiche, con una quota di fatturato in ricerca e sviluppo minore rispetto alle altre imprese del distretto.

Distretti dinamici ed innovativi che producono beni ad alto valore aggiunto, sono solitamente orientati verso l'esterno e la loro percentuale d'esportazione rispetto al fatturato è solitamente elevata. La qualità ed il valore aggiunto dei beni prodotti nel distretto, permette alle imprese di essere competitive nei mercati stranieri. Inoltre, anche se la quasi totalità delle imprese di dimensioni maggiori ha un elevato grado d'apertura, anche le imprese di minori dimensioni, seppur in misura percentualmente inferiore, sono orientate verso il mercato internazionale. La quota di apertura internazionale è, in questo distretto, una buona approssimazione del valore aggiunto che le imprese riescono a precipitare all'interno del loro prodotto e che permette loro di guadagnare e mantenere quote di vendita nei mercati internazionali.

La competitività di un'impresa poggia le proprie basi anche sulle scelte di mantenere all'interno dell'azienda la realizzazione di una determinata fase o di esternalizzarla (*make or buy*). Considerando il prodotto mecatronica come il risultato della convergenza di meccanica, elettronica, informatica, elettromeccanica e automazione è stato possibile delineare le fasi produttive che le imprese tendono ad esternalizzate oppure a mantenere all'interno di quanto ritenute strategiche o ad elevato valore aggiunto. Ciò che emerge, è la tendenza ad assegnare in maniera consistente la realizzazione di componenti meccaniche, elettroniche ed informatiche a fornitori esterni con l'aumentare della complessità del prodotto, mentre si tendono ad internalizzare sempre più gli aspetti più strategici e vitali per l'impresa (l'automazione è quindi una delle attività maggiormente strategiche e difficilmente scindibili dal *core business*). Tuttavia come è emerso dall'analisi del "cuore della mecatronica" molte imprese esternalizzano anche all'estero fasi ad alto valore aggiunto per poter aver accesso a tecnologie e *know how* che non sono disponibili all'interno dell'azienda ma nemmeno sul territorio. Infatti le imprese del distretto fanno ancora ricorso prevalentemente alla subfornitura locale per la parte meccanica dove la concentrazione, la tipicità produttiva e i canali di conoscenza sviluppato in maniera informale, permettono di reperire comportamenti fortemente specializzati, mentre per la parte informatica ed elettronica ricorrono a subfornitori esteri. L'esternalizzazione non in loco di queste componenti, potrebbe, in un'ottica di lungo periodo, diventare una criticità. Infatti in questo settore "esternalizzare" fasi ad alto valore aggiunto potrebbe, aumentando la dipendenza dall'esterno, indebolire la capacità di affrontare le sfide che la globalizzazione dei mercati e la crescente integrazione delle attività economiche mette in azione. Per evitare questo un'impresa dovrebbe ricorrere al decentramento produttivo esternalizzando soltanto le attività non strategiche a basso valore aggiunto.

Ciò che caratterizza un'impresa mecatronica è ***il grado di complessità tecnologica e progettuale*** che distingue un prodotto mecatronico da un prodotto meccanico o elettromeccanico.

La progettazione dei sistemi meccanici è diventata sempre più sofisticata a causa della complessità insita oggi nella competizione tecnologica tra imprese per la realizzazione di prodotti sempre più evoluti ed intelligenti richiesti dal mercato. L'impresa meccatronica è caratterizzata da un sistema di progettazione complesso nel quale confluiscono più competenze. Il valore strategico della progettazione di prodotti meccatronici è evidente dalla sua totale dimensione interna. Nella maggior parte dei casi, la progettazione, viene svolta all'interno dell'impresa in quanto, essendo una delle fasi più importanti della filiera, consente di incrementare il know-how di prodotto e di processo dell'impresa. Questo dato ci consegna anche la fotografia di una produzione meccatronica con alti livelli di conoscenza applicata. Queste imprese integrano, fin dal primo stadio della progettazione, su di un know-how tipicamente meccanico, saperi tecnologici ed applicazioni più evolute, sino ad incontrare il mondo dell'elettronica, dell'idraulica e dell'informatica. Per queste imprese è strategico orientare la propria attività ad un continuo potenziamento della progettazione per essere in grado di produrre beni mirati ed adeguati alle specifiche esigenze del cliente e capaci di affrontare la competizione dell'innovazione, della produttività e della qualità.

Elemento che contraddistingue il prodotto meccatronico è la presenza di *tecnologie combinate* che consentono il “controllo continuo” del movimento, e l'adattamento al variare delle condizioni esterne per ottimizzare le tecnologie impiegate, garantendo le migliori prestazioni indipendentemente dall'abilità dell'utilizzatore. E' impossibile riunire sotto un'unica classificazione i diversi percorsi di combinazione delle imprese distrettuali perché sono il risultato di diverse sedimentazioni di processi di organizzazione e produzione. Comunque si può generalizzare che le imprese che si posizionano sulla gamma di prodotti meccatronici e quelle che sostituiscono il prodotto prettamente meccanico con soluzioni meccatroniche prevedono nella maggior parte dei casi, all'interno dei propri prodotti, degli strumenti di diagnostica (*condition monitoring*) completamente sensorizzati che permettono di gestire la vita operativa della macchina.

L'evoluzione tecnologica che ha caratterizzato le produzioni meccatroniche reggiane nel corso degli ultimi 10 anni è improntata ad una continuità di fondo con la generazione meccanica nel senso che non ci sono state *rottture* con gli assetti di fondo del tessuto produttivo della meccanica locale. La tecnologia è cambiata radicalmente ma le imprese hanno saputo vivere il processo di trasformazione gestendo con continuità le innovazioni. La meccatronica è di fatto un processo di *innovazione continua che migliora prestazioni e risultati*. In questo distretto è elevato il numero di imprese che dedicano costantemente risorse all'innovazione e allo sviluppo del prodotto, a ribadire che il distretto della meccatronica, nel suo complesso, è un distretto estremamente dinamico ad alto potenziale

innovativo. Per queste imprese l'innovazione³ rappresenta uno dei processi chiave dell'attività d'impresa ed uno dei fattori più importanti nella strategia competitiva delle imprese soprattutto per quelle che producono prodotti finiti. La finalità con cui viene fatta l'innovazione è quella di offrire tipologie di prodotti sostitutivi o radicalmente innovativi rispetto a quelli offerti al momento. L'innovazione tecnologica di per sé non è condizione sufficiente per creare un'opportunità o per conseguire il successo nello sviluppo di un nuovo prodotto. E' necessaria la capacità creativa dell'impresa nella ridefinizione del mercato e nel potenziamento incrementale dei suoi prodotti per offrire nuovi benefici alla clientela. Per esempio, lo sviluppo incrementale della tecnologia della produzione di un determinato prodotto deve aver permesso di reinventare il prodotto stesso attraverso la miniaturizzazione delle sue componenti. Sono queste imprese che innovando con continuità sono candidate a imporre i propri prodotti dotati di un potenziale di miglioramento incrementale nelle loro caratteristiche fisiche o funzionali sui mercati.

Questa strategia di investire in conoscenza e in *know how* per reggere la concorrenza globale ed acquisire un vantaggio competitivo basato sulla alta qualità tecnologica del prodotto, ha permesso non solo di conseguire quote crescenti della domanda locale (*market sharing*), ma anche di allargare il mercato verso paesi esteri (*market creation*). Le imprese del campione reggiano sono strategicamente orientate verso il mercato internazionale.

I servizi che le imprese richiedono al territorio per sviluppare il comparto meccatronico sono: la necessità di creare un osservatorio tecnologico e la esigenza di sviluppare progetti con l'Università. In generale, dunque, si riscontra un'area sensibile del distretto soprattutto nell'ambito dello sviluppo di capacità progettuali avanzate e nel reperimento di esperienze e conoscenze di applicazioni tecnologiche a livello internazionale. La partnership con l'Università è dunque importante ma va estesa a tutto il cuore distrettuale. Così come del resto va potenziato l'impianto formativo avanzato del territorio a servizio del reperimento di figure professionali qualificate.

Un distretto esposto alla competizione esterna come quello della meccatronica reggiana necessita di una forte sinergia tra *conoscenza teorica* e *conoscenza applicata*. Lo snodo tra le due conoscenze è vitale per un comparto avanzato come quello meccatronico e implica sia un costante aggiornamento di *ciò che succede nel mondo a livello tecnologico*, sia sapere *importare* tali applicazioni ai prodotti di casa e sapere trovare le soluzioni di eccellenza più in linea con le capacità di gestire e sviluppare i prodotti del distretto. Un sistema di eccellenza può prosperare solo unendo la ricerca teorica con applicazioni innovative e vincenti. Da questo punto di vista *la frontiera tecnologica della meccatronica reggiana può ancora*

³ Due sono essenzialmente le tipologie di innovazione che un'impresa può attuare: le innovazioni di prodotto che consentono di introdurre sui mercati beni superiori a quelli della concorrenza per qualità e caratteristiche; le innovazioni di processo che permettono di ottenere incrementi di produttività, riduzioni dei costi e, di conseguenza, prezzi di produzione più bassi.

essere spostata in avanti con rilevanti ricadute di valore aggiunto. La scommessa va però giocata cercando di preservare il valore della conoscenza locale: ecco dunque che concepire un sistema di servizi avanzati per la meccanica avanzata servirebbe, in sinergia con azioni delle associazioni e dell'Università a pensare ad uno scenario di *potenziamento nella preservazione dell'identità di sistema*. Ecco perché le priorità assegnate all'osservatorio (inteso come capacità di sintonizzarsi con le evoluzioni tecnologiche mondiali) ed al dialogo con l'università, assumono rilevante valenza di scenario strategico.

8.2.1 La subfornitura

La subfornitura locale realizza prevalentemente la parte meccanica tradizionale, mentre è assente o è poco conosciuta la presenza di fornitura di componentistica per la produzione mecatronica. Questo ultimo aspetto è una delle criticità rilevanti dichiarate dalle imprese committenti.

La subfornitura si sente minacciata dall'eccessiva subordinazione al committente, dalla debolezza finanziaria, dai costi di produzione elevati, dalla mancanza di informazioni sull'evoluzione dei mercati e sui clienti, sul proprio settore e sui concorrenti e sulle nuove tecnologie.

Per superare i punti di debolezza è necessario, sul piano strategico, diversificare la committenza e superare il vincolo della dimensione alleandosi e collaborando con altre imprese nella realizzazione di un prodotto chiavi in mano.

I principali subfornitori ricoprono un ruolo attivo nel processo di sviluppo del prodotto nella fase di perfezionamento ma non in quella di progettazione.

L'allungamento dei termini di pagamento come forma di finanziamento che sostituisce i normali canali bancari, ha l'effetto di determinare una spinta non favorevole all'efficienza e all'integrazione del sistema. Esso ha infatti un'influenza diretta sulle prestazioni dei fornitori soprattutto in termini di capacità di investimento e in termini di miglioramento dal punto di vista del servizio e della puntualità, del rispetto dei tempi di consegna e del miglioramento qualitativo dei beni e componenti forniti ai committenti.

Il livello di innovatività del distretto della mecatronica è elevato ma per lo più si tratta di innovazioni incrementali di processo e raramente sono il frutto di un progetto di ricerca e di sviluppo.

Un'altra debolezza è rappresentata dal sistema formativo. Il sistema formativo si orienta più verso una progressiva de-tecnicizzazione proprio quando servono tecnici qualificati e preparati anche ad affrontare le dinamiche e problematiche internazionali.

In termini di priorità le imprese sentono l'esigenza di una maggior collaborazione fra università e imprese, ancora troppo distanti. Altro aspetto dichiarato dalle imprese è la necessità di realizzare un osservatorio tecnologico

8.2.2 Imprese industriali

La competitività ed i fabbisogni del distretto sono stati misurati attraverso una approfondita analisi diretta condotta su alcuni casi d'impresa all'interno del distretto⁴. Tale analisi ci consegna la fotografia di un prodotto complesso e frutto di continue innovazioni incrementali dove la dimensione progettuale interna all'azienda è fondamentale e dove conta anche la capacità di reperire valore aggiunto all'esterno dell'azienda, ma all'interno dell'indotto strategico localizzato sul territorio provinciale. Esiste una forte correlazione tra investimento in meccatronica di eccellenza e "ritorno" economico: il 53% del fatturato del campione qualitativo di imprese proviene dall'ambito di eccellenza del distretto. Le imprese di eccellenza realizzano anche il migliore "effetto rendimento" tra investimenti e fatturato. Il prodotto meccatronico risulta così essere un prodotto di combinazione schumpeteriana di diversi mezzi di produzione e nel caso reggiano evidenzia l'elevata capacità, sia di imprese "giovani", sia di imprese storiche, di rinnovare le proprie core technologies al passo con i tempi. Importante il tema dei servizi a supporto al distretto: un sistema di eccellenza può prosperare solo unendo la ricerca teorica con applicazioni innovative e vincenti. Da questo punto di vista la frontiera tecnologica della meccatronica reggiana può ancora essere spostata in avanti con rilevanti ricadute di valore aggiunto. Un distretto esposto alla competizione esterna come quello della meccatronica reggiana necessita di una forte sinergia tra conoscenza teorica e conoscenza applicata. Lo snodo tra le due conoscenze è vitale per un comparto avanzato come quello meccatronico e implica sia un costante aggiornamento di ciò che succede nel mondo a livello tecnologico, sia sapere importare tali applicazioni ai prodotti di casa e sapere trovare le soluzioni di eccellenza più in linea con le capacità di gestire e sviluppare i prodotti del distretto.

Le imprese industriali meccatroniche si caratterizzano per

- ◆ migliori variabili strutturali (una dimensione d'impresa relativamente più strutturata (il 57,5% è oltre i 50 addetti; le imprese del cuore distrettuale hanno in media una dimensione sette volte più grande rispetto alla media della metalmeccanica), un'organizzazione societaria più complessa ed evoluta (il 52,2% è una s.p.a.);

⁴ Se si vuole approfondire si consulti il rapporto "la meccatronica a Reggio Emilia, identità e caratteristiche di un distretto industriale", a cura di Antares", 2004.

- ◆ migliori performance di crescita (misurate in termini di fatturato (il 38,24% è nella classe tra 1 milione e i 5 milioni di euro), di maggior propensione all'innovazione (l'81,25% fa innovazione costante) e di investimento in ricerca (3,24% è la spesa media in R&S);
- ◆ migliori aspettative circa il futuro (nel senso che sono più ottimisti sull'evoluzione della domanda e della produzione, (il 50% testimonia un fatturato in crescita).

Anche le imprese industriali sono state classificate secondo quattro idealtipi: meccatronica d'eccellenza; componentistica d'interfaccia, meccatronica in fieri e meccanica avanzata in assenza strategia meccatronica. Il primo ricomprende quelle imprese che hanno sviluppato soluzioni complesse che integrano, in modo stretto, meccanica, informatica, elettronica ed elettromeccanica. Questo prodotto meccatronico ha un controllo gestito da una componente elettronica integrata nell'oggetto stesso. Questo controllo permette di adattarsi al variare delle condizioni esterne garantendo le migliori prestazioni facendo ricorso a tecnologie legate alla programmazione più avanzata. Questa tipologia di impresa ha dato un peso preponderante alla meccanica, all'informatica, all'elettronica ed all'elettromeccanica. Il secondo caso comprende imprese che producono componenti meccaniche complesse che vanno inserite all'interno di soluzioni meccatroniche. Il terzo caso comprende imprese che realizzano un prodotto puramente meccanico ma che sono in procinto di trasformarlo in meccatronica o sono interessati a farlo nel prossimo futuro. Il quarto caso comprende imprese il cui prodotto è totalmente meccanico; non c'è interesse ad integrarlo verso soluzioni complesse di carattere meccatronica.

Un ulteriore aspetto dell'analisi del comparto della meccatronica riguarda le reti, intese come strutture consolidate di rapporti fra imprese sia in senso verticale con la subfornitura, sia in senso orizzontale, attraverso rapporti di collaborazione con altre aziende ritenute strategiche. Le imprese meccatroniche – al fine di affrontare la competizione globale - hanno sviluppato nel corso degli anni nuove tipologie di rapporti, coinvolgendo attori collocati al di fuori della stessa area distrettuale per le partnership strategiche con altre imprese oltre a quelli di subfornitura. Il distretto meccatronico ha sviluppato nel corso degli anni “collaborazioni orizzontali”⁵ fra le imprese. Il campione può essere suddiviso quasi equamente fra imprese che dichiarano di avere rapporti di collaborazione orizzontale e imprese che affermano di non avere rapporti di collaborazione orizzontale.

Relativamente alle reti verticali come si è già accennato, il ricorso alla subfornitura locale rimane comunque un punto di focale importanza per quasi tutte le imprese del campione, fatta eccezione per quelle nelle quali vi è una bassa presenza di strategia meccatronica, le cui reti di rapporti verticali

⁵ Qui intesa come presenza di consociate.

si concentrano quasi esclusivamente sul livello nazionale. Il ruolo della subfornitura locale non è il medesimo per il diverso grado di meccatronicità. Mentre per le imprese in fieri presentano una prevalenza di reti corte, ossia di un legame più stretto con la subfornitura locale, dato giustificabile con il fatto che la produzione meccanica ricopre la quasi totalità della produzione, la meccatronica d'eccellenza, invece per quanto abbia una quota rilevante di subfornitura sul territorio è rilevante anche la componente estera.

Nel settore dell'automazione industriale la necessità di collegamento di apparecchiature di controllo, anche diverse tra loro, è una esigenza primaria. La scelta di una rete di collegamento appropriata, passa tramite una attenta valutazione dei requisiti necessari che essa deve possedere per garantire adeguate prestazioni in termini di efficienza, affidabilità e sicurezza. Nella scelta della subfornitura, il committente considera l'elevata qualità del prodotto, la flessibilità, la rapidità, la puntualità di consegna e la specializzazione. La possibilità di avvalersi di imprese terziste di buona qualità è considerato un vantaggio di rilievo unitamente alla professionalità della manodopera. L'alta concentrazione di imprese, ognuna specializzata in una o più fasi aziendali rende la sub-fornitura, rapida e di qualità, uno dei fattori più significativi per avere successo nel mercato e per innovazioni di processo e di prodotto. La diffusa frammentazione produttiva se da un lato favorisce un'alta flessibilità e specializzazione dall'altro genera un forte limite nell'offerta dei prodotti: infatti, la domanda si rivolge sempre di più verso l'acquisizione di un sistema complesso o un "sistema prodotto" composto di parti realizzate da diverse aziende. Le imprese committenti, fino a poco tempo fa, difficilmente esternalizzavano la realizzazione di prodotti finiti, mentre generalmente venivano fatti fare all'esterno lavorazioni e la realizzazione di componenti finite veniva fatto nell'azienda committente: si acquistavano dai diversi fornitori i diversi pezzi da assemblare per ricostruire la macchina completa. Oggi, il mercato si sta orientando sempre più ad un prodotto chiavi in mano. Serve una maggior integrazione tra le imprese, che in parte sta già avvenendo tra le reti orizzontali, per collaborare in fase di progettazione e di produzione ed essere in grado di fornire un gruppo completo e non più la singola componente o addirittura la macchina "chiavi in mano". Questa dinamica invece è più difficile nelle reti verticali soprattutto con imprese prettamente meccaniche per la mancanza di *expertise* e di *know how* necessari invece a questa tipologia di produzione.

9 Dinamiche innovative e fabbisogni del settore della meccatronica

9.1 Caratteristiche del settore

Le imprese meccatroniche sono riuscite ad integrare sinergicamente diverse tecnologie e soprattutto ad affiancare competenze elettroniche a quelle meccaniche. Ciò che caratterizza un'impresa meccatronica è il grado di complessità tecnologica e progettuale che distingue un prodotto meccatronico da un prodotto meccanico o elettromeccanico. Le imprese meccatroniche – al fine di affrontare la competizione globale - hanno sviluppato nel corso degli anni nuove tipologie di rapporti, coinvolgendo attori collocati al di fuori della stessa area distrettuale sia per le partnership con altre imprese che per la subfornitura. Relativamente alla subfornitura, la necessità di trovare all'estero quelle competenze che difficilmente riuscivano a trovare in loco (per mancanza di conoscenza o per assenza vera e propria) potrebbe rappresentare un problema per lo sviluppo territoriale del distretto, ha indotto ad approfondire l'argomento con alcune imprese del club della meccatronica. Il Tema di approfondimento è stato individuato nella relazione tra committenza e fornitura. In particolare si è voluto approfondire un risultato della ricerca del 2004⁶ concernente la apparente prevalenza di fornitura a livello provinciale (ipotesi del *radicamento territoriale* del “distretto”)

A parziale correzione dei risultati della ricerca sul campo è emerso che la fornitura è prevalentemente locale per la parte tradizionale di meccanica delle imprese presenti (parte di meccanica che incide comunque ancora tra il 70% e il 90% della produzione) e che, invece, la ricerca di fornitura di componentistica per la produzione meccatronica si è già spostata da tempo verso imprese regionali, nazionali o addirittura estere, a causa, prevalentemente, di una denunciata mancanza di *expertise* e *know how* delle imprese locali (un esempio tracciato riguarda la produzione di centraline elettroniche di ultima generazione che nessuna impresa reggiana sarebbe ad oggi in grado di realizzare).

Queste imprese proprio per il fatto che sono meccatroniche “in fieri” per la produzione del loro prodotto hanno dovuto cercare sul mercato fornitori/subfornitori che permettessero di acquisire competenze nuove delle quali essi erano privi. I percorsi delle imprese sono stati abbastanza diversi.

⁶ *Il distretto della meccatronica* a cura di Antares

Lombardini ad esempio è partito dall'estero (Germania) per poi approdare a Torino (Fiat) e poi alla Magneti Marelli (di Bologna) con la quale adesso co-progettano.

Comer per la produzione di apparecchiature elettroniche si serve della digitek (di Concordia) (hanno inventato il Telepass, fanno la parte del volante della Ferrari) così come Landi Renzo.

Le altre imprese fanno invece riferimento all'estero per trovare quei componenti che la subfornitura locale non riesce a produrre.

9.2 Gli attori territoriali rilevanti

Emerge che la meccatronica reggiana non può prescindere da una forte azione di sostegno da parte delle istituzioni (soprattutto la Regione), in termini soprattutto di riconoscimento di sistema avanzato della meccanica.

Ad oggi gli attori rilevanti per il percorso di identità intrapreso sono: l'Associazione industriali, l'Università di Reggio Emilia e la Camera di Commercio. Si deve soprattutto alla locale Assindustria la creazione di un "club della meccatronica" all'interno del quale, soprattutto tra il 2003 ed il 2004, sono scaturite azioni di approfondimento conoscitivo e proposte progettuali da attuare in sinergia con l'Università, come ad esempio l'istituzione di un dottorato di ricerca in meccatronica.

9.3 La necessità di creare un sistema

Reggio Emilia si sviluppa come meccanica agricola grazie all'ingegno di alcune famiglie reggiane che hanno dato una forte impronta allo sviluppo di questo comparto. Infatti a Reggio Emilia il maggior numero di imprese è legato alla realizzazione di attrezzature per l'agricoltura. Le imprese meccaniche sono specializzate soprattutto nella componentistica, nelle macchine motrici e in quelle trattrici. La subfornitura territorialmente connaturata non sembra più rappresentare il bacino privilegiato per le imprese meccatroniche in fieri.

A detta della committenza sembrano non essere all'altezza della competizione:

- a) perché di dimensioni troppo piccole
- b) perché mancano di investimenti in ricerca e sviluppo e in qualità (non hanno una dimensione ottimale efficiente tale per cui possano essere fatte determinate strategie anche in termini di investimenti).
- c) perché non sono in grado di leggere le specifiche necessarie per la produzione del pezzo (l'inglese non lo conoscono).
- d) le imprese non sono consapevoli delle esigenze di mercato sono ripiegate sulla produzione e perdono la visione globale degli andamenti e delle richieste di mercato.

Alla subfornitura di primo livello non è richiesta un'organizzazione a rete. Sono richieste competenze tali da permettere ai fornitori la capacità di competere con prodotti italiani.

9.4 I fabbisogni formativi

Essendo emerso il fabbisogno di un Osservatorio tecnologico locale che permetta di conoscere “chi fa cosa” sul territorio, si prospetta l'esigenza di attivare anche percorsi formativi per figure professionali che mettano in contatto imprese, fonti di tecnologia, laboratori universitari e centri di ricerca.

Inoltre si avverte anche l'esigenza di una maggior divulgazione in relazione all'evoluzione tecnologica mondiale così da coinvolgere maggiormente anche la subfornitura. Comunque uno dei problemi principali rimane il reperimento di manodopera qualificata. Come emerge anche da un articolo del sole 24 ore del 12 settembre 2005, le imprese dichiarano che gli istituti tecnici hanno perso in buona parte la loro caratterizzazione di tipo pratico per l'azione combinata degli strumenti e delle apparecchiature di laboratorio, dell'alto livello degli investimenti necessari per il loro costante adeguamento. Dalle imprese è richiesta una preparazione più avanzata e aggiornata alle ultime tecnologie adottate che invece non trova prospettiva⁷.

9.5 L'introduzione di nuove tecnologie

Sul versante della tecnologia l'imperativo di competitività oggi per la produzione meccatronica reggiana è trovare fornitori di componenti soprattutto elettroniche in grado di soddisfare qualità, tempi ed expertise richiesti sia dalla complessità del prodotto che dal mercato.

Più che l'emergere di nuove tecnologie, sembra oggi profilarsi uno scenario di “alleanze strategiche” tra detentori di brevetti e licenze a livello europeo ed internazionale per la difesa di talune specifiche e la conquista di ulteriori quote di mercato.

9.6 In prospettiva futura

L'intensificarsi della competizione, la saturazione dei mercati, la crescente turbolenza della domanda, la maggior consapevolezza ed il maggior potere contrattuale dei clienti, sono all'origine di alcune precise tendenze attuali:

⁷ Sole24 ore di lunedì 12 settembre 2005 “In Italia iscriversi al liceo è un classico” di Luigi Illiano.

- ◆ aumento della varietà dei prodotti offerti
- ◆ aumento della complessità dei prodotti
- ◆ riduzione del time to market
- ◆ riduzione del ciclo di vita dei prodotti

In un settore ad alta innovazione tecnologica come la meccatronica è fondamentale acquisire nuove conoscenze utili per la messa a punto di nuovi prodotti, processi produttivi e servizi per conseguire continui miglioramenti degli stessi. Per gestire la complessità, le risorse umane dovranno essere in possesso di competenze in grado di progettare e/o gestire sistemi più o meno complessi. Fino a poco tempo fa, i principi e le tecniche che governavano l'automazione degli impianti erano patrimonio consolidato e quindi la conduzione e la manutenzione degli stessi non richiedevano particolari conoscenze e capacità. La rapidità di sviluppo della microelettronica, della robotica, del cnc e cad-cam, dei controllori programmabili e dei personal computer integrati in reti locali, ha provocato una urgente richiesta di adeguamento delle aziende sia in termini di impianti che di maestranze. La meccatronica, nell'immediato futuro, dovrà anche essere in grado di modellizzare il sistema da realizzare, cioè creare con l'ausilio di un apposito software il modello matematico di sistema, senza bisogno di realizzarlo in pratica, allo scopo di poter effettuare i test funzionali ed apportare le modifiche necessarie prima della realizzazione definitiva.

Il contesto di riferimento diviene il mercato globale e la concorrenza, particolarmente nei settori tradizionali, da parte dei paesi emergenti caratterizzati da costi del lavoro più bassi, si fa sempre più accesa. Il sistema produttivo si deve potenziare per essere in grado di affrontare le sfide che gli provengono dai contesti competitivi esterni all'impresa in cui la conoscenza dei mercati, la posizione del mercato, l'immagine, la qualità del prodotto ed il rapporto qualità – prezzo costituiscono i fattori di maggiore importanza per le sfide delle imprese sui mercati esteri. Si deve favorire la crescita di competitività delle singole aziende e del sistema economico nel suo complesso. Il mondo della ricerca e quello dell'impresa possono sviluppare una progettualità comune. Queste conoscenze devono anche essere diffuse alle piccole e medie imprese. Serve una visione di lungo periodo per una politica di sviluppo fortemente centrata sull'innovazione che permetterà di realizzare prodotti con caratteristiche del tutto nuove, con interessanti prospettive industriali e ricadute occupazionali ad elevata professionalità.

Anche la subfornitura meccanica dovrà conservare ed incrementare il proprio know-how mantenendo le fasi più importanti della filiera, quelle strategiche ed a più alto valore aggiunto al proprio interno esternalizzano all'estero o dove c'è vantaggio di costo la realizzazione delle altre fasi.

La crescente internazionalizzazione (le joint-ventures, accordi di collaborazione con l'estero e la presenza diretta anche produttiva) modifica la stessa organizzazione produttiva locale dell'azienda e del distretto che richiede competenze e responsabilità nuove. Il processo di internazionalizzazione delle imprese deve essere adeguatamente sostenuto con un servizio di consulenza e assistenza in campo normativo per consentire alle imprese la corretta progettazione, produzione e collaudo di prodotti da destinare ai mercati UE ed extra UE.

Inoltre, per rimanere competitive le imprese dovranno:

- ◆ superare il vincolo della dimensione, collaborando con altre imprese subfornitrici, creando delle reti d'impresa;
- ◆ sviluppare l'*expertise* e il *know how della subfornitura* in modo che le imprese meccaniche potenzino la gamma di conoscenza da offrire alla committenza;
- ◆ ridurre i tempi di acquisizione dell'ordine e ridurre i tempi della progettazione e produzione del prodotto automatizzando il più possibile le relative fasi;
- ◆ gestire, in modo efficiente, tutti i servizi verso i clienti legati al post vendita e alle manutenzioni di prodotto;
- ◆ realizzare un rapido ed efficiente servizio di gestione dei clienti tramite il collegamento di tutte le informazioni, tecniche e commerciali, per migliorare l'efficienza del settore vendite riducendo drasticamente i tempi di realizzazione delle offerte;
- ◆ rafforzare il senso di appartenenza alla "comunità di imprese e di operatori" della filiera produttiva;
- ◆ valorizzare le specificità della filiera e favorire la crescita dell'immagine delle aziende del distretto

Gli strumenti che potrebbero essere sviluppati per supportare lo sviluppo del settore meccatronico sono:

1 Osservatorio permanente

Il distretto ha bisogno di costruire un osservatorio permanente per l'impostazione di adeguate strategie capaci di anticipare possibili crisi e di individuare gli strumenti più adatti di intervento. Esso può rappresentare una fonte di informazione periodicamente aggiornata attraverso la sistematizzazione dei dati.

L'osservatorio potrà essere utilizzato anche per monitorare la concorrenza, le innovazioni produttive e di prodotto nonché le possibilità operative nei diversi mercati sia dal punto di vista della domanda o dell'offerta che da quello dei provvedimenti legislativi che delle normative.

2 Portale

Il portale della meccatronica che potrebbe rappresentare un importante punto di riferimento sia per le aziende del settore che per i clienti e potrebbe favorire un miglioramento della comunicazione tra gli stessi. Il portale potrebbe favorire l'individuazione delle aziende (caratteristiche, potenzialità, disponibilità, ecc.) con le quali collaborare e la promozione collettiva del distretto, attraverso la realizzazione di un catalogo elettronico che permetta ai clienti di accedere alle informazioni tecniche, commerciali e logistiche dei prodotti.

3“Sportello Tecnico per l’Internazionalizzazione dei prodotti”

Per intraprendere ed incentivare un percorso di innovazione continuo si deve sostenere la ricerca tecnologica e il trasferimento delle conoscenze acquisite alle imprese. L'attenzione deve essere rivolta alle innovazioni di prodotto e di processo, all'impiego di materiali innovativi, al design, alla produzione della proprietà intellettuale e alla certificazione di prodotto.

Lo sportello potrebbe favorire:

- ◆ la conoscenza delle principali norme tecniche e disposizioni legislative per fabbricare prodotti conformi alle regole vigenti nel paese di destinazione;
- ◆ l'assistenza tecnica ed amministrativa nell'applicazione delle procedure per certificare i prodotti; la consulenza specialistica, anche con consulenti esterni, per l'interpretazione normativa e per la corretta progettazione dei prodotti da destinare all'estero;
- ◆ l'individuazione dei laboratori e degli enti notificati, abilitati per l'effettuazione delle prove e per l'ottenimento della certificazione-marcatura di prodotto; l'assistenza complessiva nell'iter autorizzatorio del prodotto, dalla progettazione alla vendita nel mercato estero;
- ◆ il supporto alle aziende nell'individuazione dei laboratori, Enti di certificazione e Organismi notificati presenti nei paesi esteri.

Inoltre lo sportello potrebbe raccogliere le informazioni tecniche reperibili nelle pubblicazioni brevettuali che costituiscono un affidabile strumento di osservazione del mercato e offrono una panoramica dell'evoluzione innovativa in tutti i settori della tecnica.

Lo sportello avrà soprattutto la funzione di accompagnare l'impresa nella realizzazione del proprio progetto di ricerca, individuando i partner tecnologici più adatti con cui definire gli

ambiti, gli scopi e la fattibilità del progetto, i canali di finanziamento disponibili, la realizzazione ed il monitoraggio dei risultati