

scia medio-alta e avrebbe potuto assorbire la capacità di esportazione delle imprese italiane. In tale scenario, il MURST nel 1997 lanciò, nell'ambito del Programma Nazionale di Ricerca sui "Sistemi di Produzione Innovativi", un programma di ricerca industriale per lo sviluppo di un sistema automatizzato e integrato ad elevate prestazioni per la produzione di calzature (il tema 6 del PNR-SPI). Al programma che si è concluso nel 2001 hanno partecipato il Consorzio Sintesi, l'Istituto di Tecnologie Industriali ed Automazione del CNR, l'ENEA, l'Università degli Studi di Firenze e le aziende dei settori meccanico e calzaturiero: Comelz S.p.A., Officine Meccaniche Molina & Bianchi S.p.A., Main Group S.p.A., Rag. Pietro Torielli & C. S.p.A., Formificio Milanese Team S.r.l., Calzaturificio Claudia S.r.l. Nell'ambito del Programma è stata messa a punto una "nuova fabbrica" che utilizza un processo produttivo in cui le fasi di lavorazione che vanno dal disegno delle calzature fino all'assemblaggio sono interamente automatizzate.

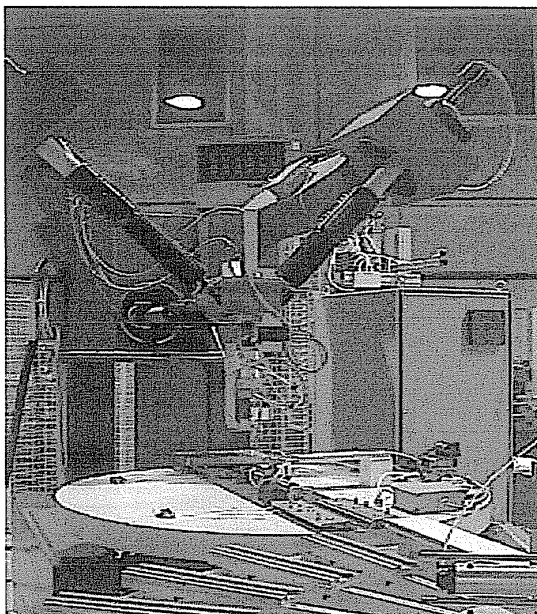


Fig 7.2.1 – Robot a cinematica parallela

Come dimostratore di questa "nuova fabbrica" nel comune di Vigevano è stato realizzato un impianto pilota capace di produrre 1600 pezzi al giorno con l'impiego di soli 9 operai specializzati. L'impianto è dotato di massima flessibilità in quanto consente di ideare e fabbricare calzature su misura, cioè prodotti customizzati e per usi alternativi. L'impianto impiega tools di pianificazione e controllo della produzione particolarmente efficaci. Ogni operaio specializzato può contare su strumenti audiovisivi e su una rete telematica per il supporto delle fasi di lavorazione.

È stato messo a punto un sofisticato sistema costituito da macchine che rilevano ed elaborano l'immagine digitale del piede, adattano a questa il design del modello, tagliano ed assemblano tutte le componenti della manifattura. La produzione si snoda attraverso 3 isole di lavoro. Dopo la fase di taglio delle pelli, che avviene mediante un laser collegato ad un sistema CAD-CAM, con il carico del magazzino delle forme inizia l'assemblaggio della scarpa durante il quale la coppia forma-tomaia si sposta da una stazione all'altra su dei carrelli ad architettura modulare. Il progetto ha condotto allo sviluppo di prodotti e processi innovativi fra cui un nuovo tavolo di taglio (Comelz), un nuovo sistema automatizzato per il trasporto di semilavorati (Torielli), un nuovo sistema visione per premontaggio (Molina & Bianchi), una nuova famiglia di robot per operazioni di iniezione (Main Group); fra i risultati ottenuti che rappresentano una novità assoluta per il mercato rientra sicuramente l'architettura del sistema di trasporto (già brevettata), lo scanner pelle, ed il robot PKM (parallel Kinematic machi-

ne) utilizzabile per lo svolgimento di diverse fasi di lavorazione. Attualmente non esistono fornitori di tecnologia per il settore calzaturiero che hanno realizzato soluzioni così all'avanguardia come quelle sviluppate attraverso il tema 6 del PNR-SPI. Le soluzioni più innovative reperibili nel mercato sono limitate ad alcuni reparti del calzaturificio o ad alcuni gruppi di fasi di lavorazione.

Su iniziativa del Ministero, l'impianto di Vigevano è quindi utilizzato come laboratorio scientifico e ha aperto la via verso ulteriori sviluppi tecnologici. Per le sue caratteristiche di elevata flessibilità produttiva e di straordinaria efficienza tecnica ed economica la "nuova fabbrica" è il fulcro di Euroshoe, un programma finanziato nell'ambito del Quinto Programma Quadro per un investimento complessivo di 17 milioni di euro, al quale partecipano 36 partners di 11 paesi. Così la "nuova fabbrica" ha posto le basi per lo sviluppo di un paradigma industriale innovativo nel quale le unità produttive collocate lungo la catena di fornitura interagiscono direttamente col consumatore finale nell'ottica della customizzazione di massa.

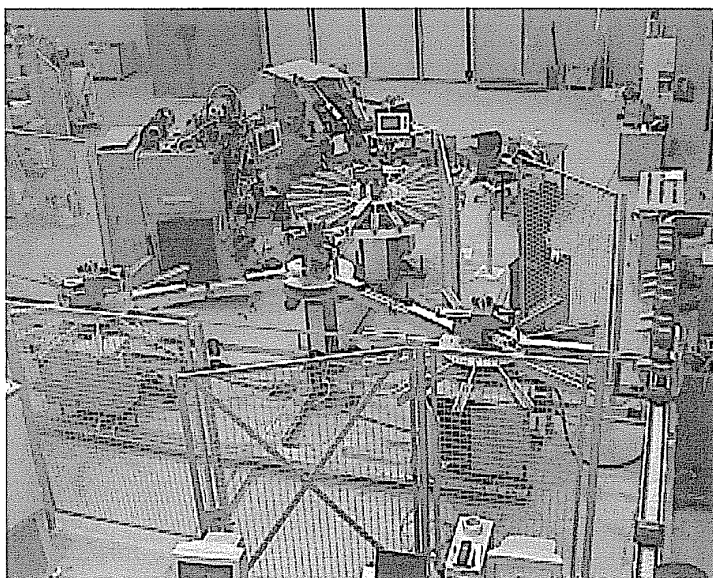


Fig. 7.2.2 – Modulo di manipolazione e trasporto

Attualmente, è possibile farsi confezionare una "scarpa su misura" presso il laboratorio dell'Istituto di Tecnologie Industriali e Automazione (ITIA) del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) di Vigevano, dove è in funzione l'impianto pilota

È anche grazie a tali soluzioni che il mondo imprenditoriale italiano potrà riuscire a contrastare la competizione, altrimenti impossibile, dei Paesi asiatici. La Cina infatti produce ed esporta in Europa beni tipici del made in Italy a costi 10 volte inferiori a quelli italiani, il problema economico risulta evidente.

7.3 Progetto EUREKA "HIGH SPEED SPINDLE FOR MACHINING"

La GAMFIOR è una grande impresa presente nel settore della meccanica di precisione fin dal 1928. Il suo campo di attività comprende la produzione di mandrini, calibri e contropunte. L'azienda realizza i prodotti su commessa ed è in grado, partendo da standard di catalogo, di customizzare il prodotto finito in base alle richieste dell'acquirente.

Nel corso degli anni 90' le macchine utensili sono state oggetto di ulteriori elaborazioni in seguito all'impiego su vasta scala di motori lineari, di controlli numerici, di guide lineari e di nuovi materiali per utensili. Questo tipo di sofisticazione della macchina utensile ha trasformato la famiglia dei mandrini e degli elettromandrini in componenti critici e ad alto contenuto tecnologico. Molti produttori di macchine utensili hanno rinunciato alla fabbricazione diretta dei mandrini, rivolgendosi ad operatori specializzati. Fra questi la GAMFIOR ha compreso da subito l'importanza di anticipare il mercato con una aggressiva politica di innovazione di prodotto.

La progressiva penetrazione nel mercato delle macchine utensili da parte di imprese del Sud-Est Asiatico è stata valutata dal management GAMFIOR come una minaccia per l'assetto del mercato degli elettromandrini.

Queste considerazioni, unite ad una sofisticazione dell'elettromandrino di volta in volta guidata dal mercato e alla possibilità di migliorare la produttività delle macchine utensili e la tipologia di lavorazioni svolte dall'elettromandrino, hanno dato il via nel 1998 al progetto Eureka "High speed spindle for machining". Attraverso il progetto Eureka HISSMA durato quattro anni sono stati raggiunti importanti traguardi. Le specifiche prestazionali dell'elettromandrino sono state ampiamente migliorate sia in termini di velocità che di potenza.

Al progetto Eureka HISSMA, hanno partecipato, oltre a GAMFIOR in posizione di capofila, due Università italiane, un istituto di ricerca italiano e due aziende estere: la E+A e Sieb&Mayer. La svizzera E+A ha sviluppato un tipo di motore asincrono di nuova concezione e la tedesca Sieb&Mayer ha sofisticato la parte elettronica di controllo del motore. L'intervento sull'intera struttura del prodotto mandrino si è realizzato mediante l'impiego di un nutrito team work che nelle fasi di co-engineering è stato sottoposto alla supervisione dell'istituto di ricerca, mentre le due Università hanno collaborato in prevalenza allo sviluppo dei sistemi di sostentamento e di bloccaggio e cambio utensile.

Dato il carattere trasversale e multiplo delle tecnologie impiegate per il raggiungimento degli obiettivi della ricerca, la partnership si è rivelata elemento decisivo per il successo del progetto. Il coinvolgimento di attori che si posizionano su ciascun anello della catena del valore tra scienza e mercato ha consentito nella varie fasi della ricerca lo sviluppo parallelo e concomitante di tutti i sistemi e sottosistemi del complesso prodotto mandrino (figura 7.3.1).

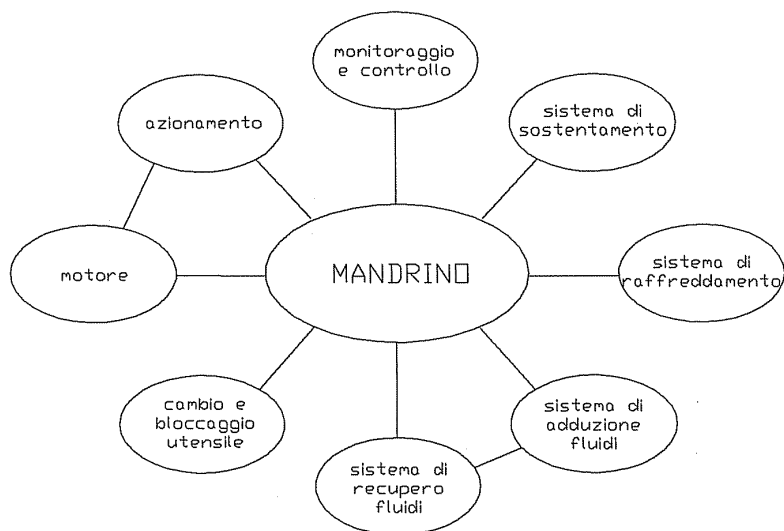


Figura 7.3.1.

La strategia di innovazione radicale del prodotto mandrino attuata dal management GAMFIOR ha trasformato una domanda di componenti per macchine utensili soltanto potenziale fino allo scorso decennio in domanda effettiva, facendo acquisire nuovi clienti all'azienda anche in mercati non tradizionali.

Oggi la GAMFIOR ha ampliato la gamma di mandrini ad elevate prestazioni con nuovi modelli che hanno caratteristiche d'avanguardia. Si tratta di modelli che, a differenza dei mandrini tradizionali, impiegati soprattutto nella lavorazione di leghe leggere per il settore aeronautico, si prestano ad un vasto uso industriale in disparati settori, fra cui quello automobilistico, la produzione di stampi, la lavorazione della plastica, del marmo, del vetro e del legno.

Il progetto di ricerca ha consentito di acquisire conoscenze specifiche che hanno messo in condizione l'azienda Gamfior di poter realizzare gamme di mandrini il cui impiego è, come si è detto, giustificato da un'esigenza trasversale comune a vari comparti industriali (settore delle macchine utensili, automobilistico, produzione stampi, industria del legno, plastica,...) che si concretizza nella possibilità di migliorare la produttività delle macchine conferendo maggiore competitività all'azienda.

Oltre ad una ricaduta immediata sui mercati, la ricerca è risultata di forte stimolo anche in campi che appaiono collegati a quello in esame (quale ad es. quello della tecnologia di ottenimento degli utensili da taglio).

Nonostante l'incremento dei costi, comunque contenuti al di sotto del 30%, verificatosi per la produzione del nuovo mandrino a più elevate prestazioni, si sono realizzati benefici economici del 40%, sia per il produttore che per gli utilizzatori del sistema.

Dati inoltre gli sviluppi tecnico - scientifici, ampi benefici economici ci sono stati anche in tutti i settori coinvolti nella realizzazione dei componenti del sistema mandrino (motori, azionamenti, sensoristica e diagnostica ecc.) per motivi simili a quelli descritti per l'intero mandrino.

Si è realizzato un numero di mandrini ad alte prestazioni pari a circa 450 unità nel

primo anno, pari al 10% del mercato europeo. Ciò ha determinato un incremento di fatturato per la Gamfior pari al 35%

Per l'utente finale l'incremento del costo di produzione del sistema mandrino è stato ampiamente compensato da una maggiore produttività, da un più semplice uso e manutenzione, e da un incremento di affidabilità.

7.4 Progetto autonomo di ricerca: "Nuove pistole airless per la verniciatura ad alta efficienza"

La TAIVER S.r.l. si è sviluppata nel settore apparecchi e accessori per la verniciatura, ampliando nel tempo la propria gamma fino a diventare una delle aziende più complete nel settore.

Le dimensioni del mercato sono stimate in 400 milioni di euro.

Negli ultimi cinque anni la crescita del mercato dei sistemi airless per verniciatura ha avuto una tendenza positiva e costante del 5%, mentre il sistema ad aria compressa va scomparendo, principalmente per la minor qualità dei trattamenti, la minore efficienza del sistema, i limiti tecnologici nell'impiego di alcune tipologie di vernici (smalti), la maggior dispersione nell'ambiente di vernici e solventi.

Nel campo dei sistemi airless esistono tre industrie principali a livello mondiale: la Taiver (Italia), la Graco (U.S.A.) e la Wagner (Germania). Queste si sono trovate a dover superare una serie di difficoltà, quali:

- un vincolo molto forte nello sviluppo dei propri impianti *airless*, essendo questi legati alle prestazioni degli ugelli disponibili sul mercato i quali, inizialmente, non erano ottimizzati nella geometria per le specifiche esigenze degli impianti *airless*;
- costi degli impianti *airless* piuttosto elevati rispetto ad un impianto con impiego di aria compressa, per l'esigenza di realizzare elevate pressioni di alimentazione degli ugelli non ottimizzati;
- un limite nell'efficienza dell'impianto in termini di flessibilità di risposta alle richieste della committenza, data la vasta gamma di tipologie di vernici presenti sul mercato e la conseguente necessità di adeguare ugelli e parametri di lavoro dell'impianto;
- un potere contrattuale limitato nei confronti dei produttori di ugelli e quindi impossibilità di richiedere la realizzazione di ugelli specifici per ottimizzare i propri impianti.

La società Taiver ha ritenuto che per concorrere ed aggredire nuove quote di mercato in tutti i campi di applicazione, occorresse dare una risposta produttiva in termini di maggiore qualità e maggiore flessibilità dei sistemi airless, con tempi di sviluppo più brevi.

L'obiettivo che la Taiver si è prefissata di raggiungere è quindi il passaggio da impianti airless non ottimizzati per le diverse tipologie di prodotto e privi di controllo di processo, ad una tecnologia che consenta alta flessibilità operativa ed alta costanza della qualità grazie all'introduzione della simulazione numerica e di una nuova metodologia progettuale nelle fasi di concepimento del sistema, della lavorazione dell'ugello mediante tecnologie non convenzionali, di un metodo per il controllo dello stato di usura dell'ugello durante il funzionamento.

Per raggiungere l'obiettivo l'azienda ha intrapreso, nel novembre del 1999, un'attività di ricerca industriale e di sviluppo precompetitivo utilizzando i finanziamenti previsti dalla legge 46/82. Per il Progetto di Ricerca, di costo pari a 1,520 miliardi di lire, l'azienda ha ricevuto un contributo alla spesa del 45,8% e un credito agevolato del 45%. Tale finanziamento ha permesso all'azienda di sostenere uno sforzo innovativo che altrimenti non avrebbe potuto sostenere.

La complessità degli studi necessari a portare a termine con successo gli obiettivi prefissati, ha portato la Taiver a richiedere la cooperazione di un'Università e di un Istituto di Ricerca; la scelta è stata realizzata sulla base delle specifiche competenze. In particolare l'Università, utilizzando i laboratori a disposizione e l'esperienza acquisita in materia, si è occupata dello sviluppo di un sistema di produzione degli ugelli con la definizione di un piano di prova e di analisi dei risultati e l'individuazione delle condizioni critiche. Inoltre, per la valutazione dell'usura degli utensili e la relativa vita utile degli stessi, ha effettuato la caratterizza-

zione e l'individuazione dei parametri fondamentali per lo sviluppo di un modello matematico. L'Istituto di Ricerca ha invece effettuato uno studio modellistico per la definizione fluidodinamica degli ugelli.

La cosa interessante è che, prima ancora della sua conclusione, il progetto ha portato ad innovazioni che hanno, prima del tempo, determinato un significativo incremento di competitività in funzione dei seguenti aspetti:

- 1) lo sviluppo di modelli di simulazione numerica e di una metodologia di progettazione ha consentito la definizione ottimale dell'ugello ed una riduzione del 50% dei tempi di sviluppo dell'impianto;
- 2) lo sviluppo di una tecnologia innovativa per la realizzazione degli ugelli ha permesso l'aumento della qualità del prodotto (miglioramento della qualità di deposizione di c.a il 30%), la riduzione degli scarti di produzione (80% di scarti in meno), la diminuzione dei costi dell'impianto conseguente al miglioramento dell'ugello (riduzione di un 20%, dovuta in particolare ad un più bassa pressione di lavoro).

Le conoscenze acquisite attraverso le attività di ricerca hanno consentito l'introduzione sul mercato di sistemi di verniciatura più efficienti e flessibili, ottimizzabili per i diversi campi di applicazione, con tempi di sviluppo e di consegna inferiori a quelli attuali. Sia la qualità del prodotto che la flessibilità nell'impiego, sono fattori determinanti nel settore della verniciatura e del trattamento protettivo delle superfici, per la competitività e la penetrazione sul mercato della TAIVER.

Visti i risultati fino ad ora ottenuti, l'attesa prevista dallo sviluppo dell'attività di ricerca è incrementare la penetrazione nel mercato tradizionale di almeno il 20%. Inoltre si prevede di attivare un mercato parallelo di notevole interesse legato alla produzione di ugelli speciali che porterebbe ad un incremento del fatturato di un altro 10%. Nel complesso, sulla base delle stime effettuate anche sulla base delle attese mostrate dai migliori clienti esteri, si avrebbe un incremento annuo di 750 milioni di euro.