

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PARMA
ISTITUTO DI SCIENZE DELL'INGEGNERIA

**TECNOLOGIA E SVILUPPO
DELL'IMPRESA**

RISULTATI
DI UNA RICERCA EMPIRICA
CONDOTTA SU UN CAMPIONE
DI IMPRESE INDUSTRIALI
ITALIANE



PARMA, NOVEMBRE 1988

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PARMA
ISTITUTO DI SCIENZE DELL'INGEGNERIA

TECNOLOGIA E SVILUPPO DELL'IMPRESA

RISULTATI
DI UNA RICERCA EMPIRICA
CONDOTTA SU UN CAMPIONE
DI IMPRESE INDUSTRIALI
ITALIANE

A. DE TONI - A. GRANDI
G. PETRONI - A. TIMIDEI



PARMA, NOVEMBRE 1988

INDICE

Struttura del rapporto Pag. 3

Sezione I

Innovazione tecnologica ed orientamento strategico

dell'impresa (Giorgio Petroni) »	7
1 Obiettivi e limiti della ricerca »	9
2 Lo schema di analisi adottato »	15
3 Analisi essenziale dei risultati della ricerca . . . »	27
4 Note »	47
Bibliografia »	47

Sezione II

Contributi settoriali relativi ai seguenti comparti: Pag. 57

1 Settore parachimico (Alberto Timidei) »	59
2 Settore chimico-farmaceutico e farmaceutico (Alessandro Grandi) »	77
3 Settore meccanico (Alberto De Toni) »	99
4 Settore tessile e dell'abbigliamento (Giorgio Pe- troni) »	127

SETTORE MECCANICO

Alberto De Toni

IL SETTORE MECCANICO

di Alberto De Toni

1. Introduzione

All'interno del campione di 12 imprese industriali, costituenti la base empirica della ricerca a cui si riferiscono queste note, 3 di esse appartengono al settore meccanico.

In precedenza tale comparto, con particolare riferimento alla produzione di macchinari industriali, è stato definito come un settore ad intensità di innovazione tecnologica medio-alta. Gli altri settori oggetto di indagine: chimico-farmaceutico, parachimico e tessile-abbigliamento, sono stati classificati all'interno del sistema industriale italiano, rispettivamente ad intensità tecnologica elevata, media o medio-bassa, e bassa. Questa classificazione, per certi versi un po' schematica, ha una propria validità solo se intesa a livello generale.

Le tre imprese analizzate sono state volutamente scelte di dimensioni differenti (grande, media e piccola), per poter valutare l'eventuale impatto della variabile dimensionale sul fenomeno innovativo.

Le imprese oggetto di indagine sono state le seguenti:

- l'Ansaldo di Genova, con un fatturato nel 1986 di 2.400 miliardi, 14.500 dipendenti, operante nel settore energetico, dei trasporti e dell'automazione industriale;
- la Merloni di Fabriano, con un fatturato nel 1986 di 510 miliardi, 6.000 dipendenti, operante nel settore degli elettrodomestici bianchi, cioè lavatrici, lavastoviglie, frigoriferi, congelatori, forni e cucine;
- la G.D di Bologna, con un fatturato nel 1986 di 260 miliardi, 1.150 dipendenti, leader a livello internazionale nel settore dei macchinari per il confezionamento delle sigarette e delle caramelle.

L'estrema differenziazione dei prodotti realizzati dalle tre imprese non consentono di impostare un discorso di comparto tipico dell'economia industriale. Nonostante infatti si possa parlare di manufatti «meccanici», i prodotti realizzati sono più propriamente ascrivibili ai settori energetico (centrali elettriche e nucleari), trasporti (metropolitane e treni), elettrodomestici (frigoriferi, lavatrici, cucine, lavastoviglie) e macchinari industriali (confezionamento di sigarette e caramelle).

Ci limiteremo pertanto ad analizzare le analogie e le diversità che sono emerse durante l'indagine sul campo relativamente alla definizione delle strategie e alla gestione delle attività connesse con i processi di innovazione tecnologica.

Il presente lavoro si articola in tre parti.

Inizialmente verrà approfondito un tema particolarmente significativo emerso durante lo studio del caso Ansaldo: la gestione del patrimonio tecnologico. Questa problematica ci è sembrata degna di uno spazio specifico: essa infatti ha forti implicazioni sul successo delle attività di ReS in generale.

Successivamente verranno descritti gli aspetti più pregnanti che caratterizzano il modo di fare ricerca di ciascuna delle tre imprese analizzate. Per una descrizione completa e dettagliata dei tre casi rimandiamo alle rispettive schede che sono state redatte [5].

Infine compieremo il tentativo di confrontare le conclusioni generali a cui si è giunti al termine dell'indagine empirica con le realtà delle singole imprese; verificheremo cioè quanto il modello generalizzato, che è stato messo a punto per descrivere lo svolgimento delle attività di Res, «fitta» le realtà delle varie unità operative.

2. La gestione del patrimonio tecnologico

Il tema, emerso durante le discussioni con i responsabili della ReS della Ansaldo, riveste una importanza tale nell'ambito delle attività innovative da meritare una trattazione ad hoc.

2.1 Il patrimonio tecnologico

Per patrimonio tecnologico si intende quell'insieme di conoscenze, dati, informazioni, codici di calcolo e metodi che sono necessari all'impresa per la progettazione, la costruzione, il montaggio, il collaudo e l'esercizio dei propri prodotti [7].

Secondo tale definizione l'innovazione tecnologica può essere intesa come un insieme coordinato di azioni di sviluppo finalizzate al miglioramento del patrimonio conoscitivo, con lo scopo ultimo di aumentare la competitività dei prodotti.

La qualità del patrimonio conoscitivo e del «modo» di applicarlo è un elemento fondamentale per la competitività dei prodotti e dell'impresa in generale. Il valore di un'azienda fino a non molto tempo fa era determinato quasi esclusivamente dalla disponibilità di alcuni beni materiali quali macchinari, mezzi finanziari, edifici, ecc.; oggi la situazione è sostanzialmente mutata.

Il patrimonio tecnologico è una componente «immateriale», difficile da percepire e ancor più da misurare, ma importante per le attività dell'azienda tanto quanto la componente materiale, se non di più.

La missione di un'impresa è quella di produrre un aumento di ricchezza, che può concretizzarsi secondo due modalità: generare profitto e/o aumentare il patrimonio. Quando un'impresa genera profitto a scapito del patrimonio distrugge la propria capacità di generare ricchezza nel

tempo e viene meno quindi al proprio mandato.

Tale ragionamento è valido sia per quanto riguarda la componente del patrimonio materiale che per quella immateriale: il patrimonio conoscitivo.

Se quindi un'azienda genera profitto, ma non salvaguardia e sviluppa il proprio patrimonio tecnologico – accumulato negli anni precedenti mediante investimenti in innovazione – distrugge progressivamente nel tempo la sua stessa capacità di essere impresa.

Esiste in generale una precisa correlazione sul lungo periodo tra livello del patrimonio tecnologico e capacità di generare profitto. Quando ci si accorge del deterioramento del patrimonio tecnologico solo dalla perdita di profitto può già essere troppo tardi.

In ultima analisi è necessario da parte del management dell'azienda porre estrema attenzione al mantenimento e allo sviluppo del patrimonio tecnologico. Il problema della gestione del patrimonio tecnologico è legato alla difficoltà di consolidarlo da un lato e di misurarlo dall'altro, azionando quest'ultima necessaria per consentire la valutazione dell'efficacia degli investimenti in ricerca e sviluppo da parte della proprietà.

2.2 Il consolidamento del patrimonio conoscitivo

Il patrimonio conoscitivo di una impresa risiede innanzi tutto negli uomini che la compongono; inoltre può essere codificata in norme di progettazione o di produzione; infine può risiedere nel software sviluppato per sfruttare le capacità di calcolo del computer.

Mano a mano che le conoscenze passano dalla memoria umana, alla forma scritta e infine al computer, aumenta il consolidamento della conoscenza all'interno dell'impresa.

La conoscenza che rimane nel cervello di un uomo è in una situazione di estrema labilità: può essere dimenticata, difficilmente può essere trasferita all'interno o all'esterno, non è misurabile. Inoltre può essere perduta qualora il suo detentore lasci l'azienda; in tale caso quest'ultima registra una doppia perdita: l'uomo quale strumento generatore di innovazione e la quantità di conoscenza sviluppata grazie agli investimenti della società.

Il passaggio quindi dal primo modo di documentazione della conoscenza (la memoria), al secondo (forma scritta) e al terzo (computer) è fondamentale per poter consolidare questa componente immateriale del patrimonio aziendale che è la conoscenza.

Il trasferimento di conoscenze al computer inizialmente si è limitato a forme e modi che consentivano l'elaborazione di dati e valori numerici. Successivamente, grazie allo sviluppo delle prestazioni dei computers, è stata trasferita la capacità di elaborare conoscenze, nozioni, criteri, metodi di scelta, metodologie di progettazione, normalizzazione dei componenti; tutte prestazioni tipiche di applicazioni Computer Aided Engineering (CAE). Al calcolatore viene quindi fornita una capacità di progetta-

zione che, oltre ad aumentare la produttività dell'attività di sviluppo prodotti, aumenta il livello di consolidamento delle conoscenze aziendali.

Il consolidamento del patrimonio conoscitivo è essenziale per:

- garantire che il patrimonio tecnologico sia a disposizione dell'azienda e non del singolo e che quindi sia trasferibile all'interno o all'esterno (vendita di know-how);
- rendere possibile la misura del livello del patrimonio di conoscenze e dei suoi incrementi per consentire alla proprietà di valutare l'efficacia degli investimenti in innovazione (1).

2.3 Lo sviluppo del patrimonio conoscitivo

Il patrimonio conoscitivo è una componente del patrimonio che invecchia rapidamente rispetto alle altre. Deve essere sempre migliorata, pena una decadenza della sua qualità.

Il suo valore è infatti relativo e non assoluto: dipende dal rapporto tra le conoscenze esistenti all'interno dell'azienda e quello che nel frattempo è stato sviluppato dalla concorrenza, richiesto dai clienti e offerto dalle tecnologie.

Da ciò deriva l'estrema criticità dello sviluppo del patrimonio conoscitivo e l'importanza per ogni singola azienda di disporre di una metodologia di sviluppo precisa (2).

La necessità di una adeguata metodologia di sviluppo deriva anche dal fatto che quasi sempre per le attività di ReS sono richieste risorse superiori a quelle disponibili.

In linea generale le fasi che possono essere individuate per lo sviluppo del patrimonio tecnologico sono le seguenti:

- produzione di un elenco potenziale di obiettivi;
- determinazione del programma;
- acquisizione delle risorse;
- attuazione;
- utilizzazione dei risultati.

Nella prima ed ultima fase può essere verificata l'importanza del consolidamento del patrimonio conoscitivo.

Infatti consolidare le conoscenze acquisite permette di:

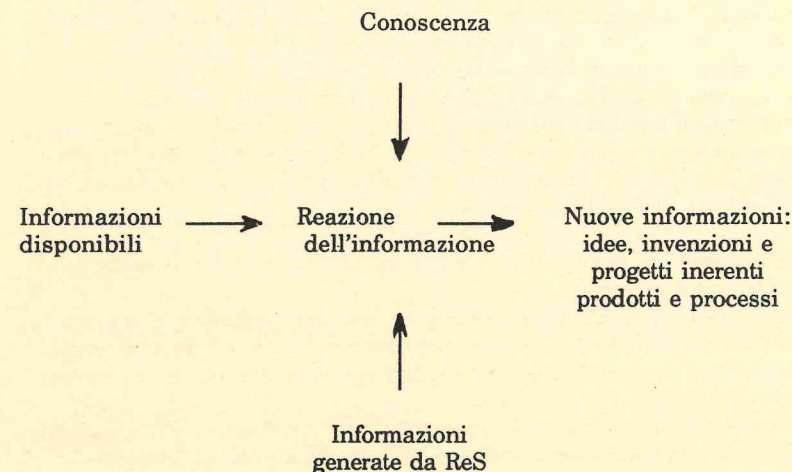
- evidenziare le aree di debolezza nella progettazione e costruzione dei prodotti;
- definire in dettaglio gli obiettivi potenziali da conseguire;
- utilizzare concretamente i risultati del processo innovativo e i dati comunque raccolti.

2.4 Tecnologie utilizzabili per consolidare il patrimonio tecnologico

Abbiamo precedentemente illustrato quanto sia importante la salva-

guardia e lo sviluppo del patrimonio tecnologico. Per venire ad un consolidamento del patrimonio conoscitivo significa formalizzare la conoscenza fino ad arrivare, come nel caso citato del CAE, a trasferire capacità di progettazione al computer.

Tutta l'attività di ReS è strettamente legata al reperimento, al trattamento e alla produzione di informazioni. Il processo attraverso cui si sviluppa l'attività di ReS è illustrata nella sottostante figura (3).



Le nuove informazioni vengono prodotte, elaborate e trasmesse a partire dall'interazione tra le informazioni disponibili e/o generate con la conoscenza posseduta.

Il termine «reazione dell'informazione» usato in figura rappresenta il contributo dato dal ricercatore. Egli ricerca le informazioni disponibili e quando non le trova generalmente le crea tramite l'attività sperimentale. Quando ottiene ciò che desidera, egli è in grado di produrre tramite valutazioni, correlazioni e deduzioni (tutte attività cerebrali), le nuove informazioni.

L'introduzione in maniera diffusa delle tecnologie attualmente disponibili per il reperimento, la elaborazione e la trasmissione delle informazioni, comporta non solo una maggiore produttività delle attività di ReS [3], ma soprattutto fa aumentare in modo rilevante la formalizzazione del patrimonio conoscitivo.

È quindi fondamentale per una impresa spingere verso l'adozione delle nuove tecnologie informatiche nelle attività di ReS.

Tenteremo qui di fornire una breve panoramica delle opportunità offer-

te oggi dalla information technology. Per fare ciò utilizzeremo una classificazione delle informazioni impiegate nelle attività di ReS. Alle 5 categorie individuate di informazioni corrispondono altrettante classi di tecnologie disponibili per il loro trattamento (4):

- Informazioni tecnico-scientifiche di pubblico dominio: articoli di riviste tecnico-scientifiche, libri, rapporti di enti o istituti di ricerca pubblici e privati, brevetti. Appartenente a questa area è anche la cosiddetta letteratura grigia, ovvero pubblicazioni emesse direttamente da apposite aziende commerciali specializzate. Gran parte di queste informazioni sono riportate come «abstract» in riviste specializzate e in banche dati. (Tecnologie rilevanti: editoria elettronica, consegna elettronica di documenti, ricerca on-line, teletext, data base management systems).
- Informazioni aziendali sui prodotti e sui processi: si tratta di dati tecnici e non tecnici; i primi sono inerenti alle performance dei prodotti e dei processi produttivi; i secondi sono rappresentati da quote di mercato, costi, informazioni sulla concorrenza, ecc. (Tecnologie rilevanti: sistema informativo aziendale, teletext interno, office automation, dischi ottici, computer indexed microforms, data base management systems).
- Informazioni di natura sperimentale: sono le informazioni più importanti all'interno della ReS. Sono dati di base che provengono da esperimenti e includono essenzialmente misure, osservazioni, descrizione del lavoro svolto, fotografie, ecc. (Tecnologie rilevanti: sistemi automatici per la stesura di note, sistemi automatici di raccolta dati, terminali intelligenti, mini-computers).
- Informazioni di riferimento di laboratorio: i dati sperimentali usualmente vengono sottoposti ad elaborazioni matematiche al fine di ricavare espressioni alfanumeriche utili ai ricercatori che le hanno generate e ad altri ai quali le si vuole comunicare. Molto spesso queste informazioni si trovano sottoforma di indici di prestazioni ottenuti secondo una precisa metodologia di test. Alternativamente sono funzioni conosciute dall'ambiente scientifico come ad esempio le solubilità, la densità, la durezza. Queste informazioni diventano di «riferimento» per il futuro, essendo state individuate tramite una specifica procedura sperimentale. Molte di esse diventeranno di pubblico dominio tramite pubblicazioni e/o brevetti. Tradizionalmente queste informazioni sono scritte in forma tabellare o tramite l'ausilio di schede ad indici. (Tecnologie rilevanti: computers, banche dati di laboratorio, data base di laboratorio).
- Informazioni tecniche-scientifiche di ReS. Queste informazioni si trovano normalmente nella forma di rapporti interni di laboratorio pubblicazioni e/o brevetti. Rappresentano il legame tra l'unità di ReS e il mondo esterno adiacente, ovvero l'azienda, e il mondo esterno più lontano, ovvero quello tecnico e scientifico. (Tecnologie rilevanti: word processing, sistemi di comunicazione compatibili, data base e data base management systems).

Un uso diffuso ed integrato delle tecnologie sopra menzionate (5) consente la formalizzazione delle informazioni e un loro riutilizzo futuro.

Le informazioni acquisite o prodotte ad un costo anche considerevole sono il risultato dell'investimento in ReS e rappresentano pertanto una risorsa che va gestita al pari di altre risorse aziendali. Vanno definiti quindi standard inerenti l'acquisizione, la classificazione, la trasmissione, l'archiviazione e l'accesso delle informazioni.

Una gestione avanzata dal patrimonio informativo tramite tecnologie sofisticate è tanto più importante quanto più si è consci che le informazioni inerenti la ReS costituiscono un insieme non strutturato e dinamico.

Un'immagine utilizzabile per rappresentare questo insieme non strutturato e dinamico è quello di un «cumulo di dati» su cui un nastro trasportatore fa fluire continuamente nuove informazioni.

Il «cumulo di dati» esprime bene il volume, la varietà e la relativa mancanza di strutturazione delle conoscenze rappresentate dalle informazioni.

Il nastro trasportatore indica come il «cumulo di dati» sia in continua espansione tramite l'acquisizione o la creazione di ulteriori informazioni all'interno dell'impresa o nel mondo esterno.

La information technology può ovviamente essere molto utile per regolare sia l'accesso al «cumulo di dati» che l'input al nastro trasportatore.

2.5 Ruoli organizzativi per aumentare il consolidamento del patrimonio tecnologico

Anche nelle attività di ReS come in tutte le attività umane, una parte considerevole delle informazioni sono scambiate tramite canali informali: conversazioni, telefonate, messaggi via telex. Appositi studi hanno dimostrato come le comunicazioni informali possano rappresentare fino al 50% delle attività di raccolta delle informazioni da parte dei ricercatori. Questo è il caso ad esempio delle attività di ricerca applicata, sviluppo e ingegnerizzazione [4].

L'importanza di questo tipo di comunicazioni è notevole; si pensi ad esempio ai giudizi di valore che vengono formulati, alle integrazioni delle informazioni ottenute attraverso i canali formali ed infine alle indicazioni che le informazioni reperite sono probabilmente da aggiornare. Per tale motivo è da favorire un clima che incoraggi le comunicazioni informali l'ambito della ReS.

Una piccola percentuale (si dice circa l'1-2%) delle informazioni comunicate informalmente sono di grande potenziale beneficio per il resto dell'organizzazione, e andrebbe quindi trattata come parte del «cumulo di dati» di cui si è detto. La sfida è identificare queste informazioni e catturarle senza minare il processo informale di scambio così importante per il successo del processo stesso di comunicazione.

Per fare ciò sono necessari appositi ruoli organizzativi, persone che fungano da filtro e siano potenzialmente in grado di distinguere ciò che è

utile da ciò che non lo è.

Tali ruoli potrebbero essere ricoperti dagli stessi ricercatori i quali dovrebbero agire come i «filtri» delle proprie informazioni informali, mentre le nuove tecnologie dovrebbero costituire mezzi «user-friendly» per poter inseguire le informazioni selezionate nel sistema formale [8].

Prima di concludere questo breve sottoparagrafo sui ruoli e sulle funzioni organizzative, riteniamo utile sottolineare ancora una volta come il tentativo di strutturare e formalizzare il processo di comunicazione informale porterebbe solo a diminuire la sua efficacia. Ciò che è necessario è sensibilizzare i ricercatori sull'importanza del patrimonio conoscitivo consolidato per le attività di ReS e sul fatto che il suo valore può essere aumentato incorporando le informazioni rilevanti acquisite per vie informali.

Ai ricercatori che forniscono questi input deve essere riconosciuto il contributo fornito alla struttura di ReS. La condivisione delle informazioni non deve costituire in alcun modo per i ricercatori una minaccia all'interno dello staff di ricerca e della comunità scientifica.

3. Ansaldo S.p.A.

3.1 Dati generali sulla ReS

La struttura di ricerca e sviluppo del Gruppo Ansaldo è articolata in una unità centrale di 170 persone ed altre unità periferiche di altre 600 persone.

L'investimento complessivo in ReS nel 1986 è stato di circa 100 miliardi così suddiviso:

- 65%: ricerca di inseguimento su prodotti maturi (ad esempio turbine a vapore);
- 25%: ricerca di miglioramento prodotti (introduzione dell'elettronica);
- 10%: ricerca offensiva o di attacco (semi e super conduttori, fusione nucleare, ecc.).

3.2 Lo sviluppo del patrimonio tecnologico in Ansaldo

La filosofia che ispira tutta la attività di ReS alla Ansaldo è la salvaguardia e lo sviluppo del patrimonio tecnologico aziendale.

In Ansaldo, consci dell'importanza di governare il processo di sviluppo di tale risorsa, è stata messa a punto una metodologia molto precisa per guidare il processo innovativo.

Essa è articolato in 6 fasi:

- Produzione di un elenco di obiettivi potenziali;
- Scelta degli obiettivi da conseguire;
- Determinazione delle strade da seguire (programma) e degli obiettivi intermedi di controllo;

- Acquisizione delle risorse necessarie;
- Attuazione del programma;
- Utilizzazione dei risultati.

1ª Fase - Produzione di un elenco di obiettivi potenziali.

Viene steso un elenco di obiettivi potenziali inerenti ai prodotti realizzati. Il raggiungimento degli obiettivi formulati presuppone l'acquisizione o lo sviluppo di nuove conoscenze. Già in questa prima fase si può quindi verificare l'importanza del consolidamento del patrimonio conoscitivo: le azioni prioritarie di ReS sono rivolte quasi sempre a ridurre le aree di debolezza interna (i cosiddetti «buchi di conoscenza»), e per fare ciò è necessario averle individuate; ciò è possibile in modo sistematico solo se si sono formalizzate le proprie conoscenze.

2ª Fase - Scelta degli obiettivi da conseguire

Nella seconda fase la possibilità di centrare gli obiettivi da realizzare mediante un programma di innovazione tecnologica presuppone la disponibilità di:

- dati affidabili da reperire all'interno sui prodotti realizzati e sul loro processo produttivo;
- dati da reperire all'esterno e relativi a:
 - difficoltà operative derivanti dall'esercizio dei prodotti (prestazioni, assistenza, affidabilità, costi di gestione);
 - tendenze dei prodotti della concorrenza;
 - evoluzione delle esigenze dei clienti in funzione di modifiche dello scenario di riferimento (costi del combustibile, costo del lavoro, normativa);
 - disponibilità di nuove tecnologie, nuovi materiali, nuove tecniche di progettazione e di gestione.

Sono quindi presidiate due funzioni percettive: di diagnostica interna e di diagnostica esterna.

A proposito dei dati ricavabili dagli impianti in esercizio, è opportuno precisare che sul piano innovativo essi rappresentano una sorgente di informazioni a completamento dei dati di laboratorio. La dimensione degli impianti nel settore energetico infatti è tale che in laboratorio si possono provare solo componenti o insiemi di scala sensibilmente più piccola di quella prodotta. I dati di laboratorio vanno quindi integrati con quelli ricavati dagli impianti, nel quadro di una collaborazione con i clienti.

La rilevazione delle tendenze della concorrenza richiede la gestione di una rete di informazioni, alcune derivabili da attività correnti (come follow-out di altre analisi e di normali attività produttive), altre da ricercare ad hoc.

Si rende quindi necessario [6]:

- utilizzare le normali azioni produttive per raccogliere informazioni sulle tendenze della concorrenza e sui punti di forza o di debolezza dei loro prodotti tramite:
 - i rapporti con i licenziamenti
 - i subfornitori
 - le attività di montaggio
 - le attività di service
- avviare azioni specifiche finalizzate ad aspetti particolari tramite:
 - l'esame dei brevetti
 - la letteratura tecnica
 - strutture di marketing
 - organizzazioni specializzate.

Oltre alle disponibilità di dati interni ed esterni, la realizzazione della fase due – scelta degli obiettivi da conseguire – presuppone una metodologia di scelta degli obiettivi prioritari in grado di determinare traguardi «fattibili» con le scarse risorse disponibili.

In tal senso va avviato un processo analitico propositivo basato sui Piani Tecnici di Prodotto.

3ª Fase – Determinazione delle strade da seguire (programma) e degli obiettivi intermedi di controllo.

Il Piano Tecnico di Prodotto è lo strumento attraverso cui si attua la fase 3. È una specie di check-list di circa 10 voci che viene compilata annualmente da parte del responsabile tecnico del prodotto.

L'articolazione del Piano Tecnico di Prodotto è la seguente [6]:

- Descrizione del prodotto (estensioni e limiti, tipi e taglie, esclusioni ed interfacce)
- Fatturato degli ultimi tre anni (suddiviso per tipo, taglia, cliente, valore aggiunto)
- Esigenze tecnico-economiche del mercato futuro (tendenze sulle: taglie, tipi, prestazioni, affidabilità, servicing, dimensioni mercato potenziale)
- Stato del patrimonio conoscitivo interno (progettazione, produzione, assistenza)
- Confronto con la concorrenza
- Miglioramenti da conseguire e loro priorità (benefici attesi)
- Programma delle azioni e dei tempi ed obiettivi intermedi (strade da seguire: autocommesse di progettazione, licenze, dati acquisibili dei prodotti in esercizio, obiettivi della ricerca e sviluppo)
- Risorse necessarie (sia per le azioni di sviluppo che per gli investimenti produttivi)
- Conclusioni.

In sostanza i Piani Tecnici di Prodotto consentono:

- la descrizione e la classificazione del prodotto;

- la definizione dello stato del patrimonio conoscitivo;
- l'analisi dell'evoluzione del prodotto/mercato e del sistema concorrenziale;
- valutazione del posizionamento competitivo attuale;
- definizione del posizionamento competitivo obiettivo;
- definizione degli obiettivi di sviluppo;
- analisi delle azioni alternative possibili;
- programma delle azioni rilevanti.

I Piani Tecnici di Prodotto (di turbine, caldaie ecc.) sono aggiornati con periodicità, vengono diffusi all'interno della struttura operativa e sono applicati sulla base di un programma di azioni preciso.

Il Piano Tecnico di Prodotto rappresenta uno strumento fondamentale nella filosofia di Ricerca e Sviluppo della Ansaldo. Esso si configura come lo strumento utilizzato per consolidare il patrimonio conoscitivo e al tempo stesso per misurarlo.

È in sostanza l'espressione formale e misurabile del patrimonio tecnologico dell'azienda.

Il confronto in anni successivi dei Piani Tecnici di Prodotto consente di verificare se è avvenuto un aumento del patrimonio tecnologico.

Quest'ultimo può essere correlato quantitativamente alle nuove prestazioni degli impianti o alle nuove metodologie di progettazione e produzione.

Per quanto riguarda il consolidamento del patrimonio conoscitivo aziendale risulta oltremodo benefico l'utilizzo del computer. Valga per tutti l'esempio del CAD nella codifica delle logiche di progettazione. In Ansaldo il fortissimo impulso dato all'adozione delle tecniche CAD deriva appunto dalla volontà di spingere al massimo il consolidamento del know-how di progettazione.

4ª Fase – Acquisizione delle risorse necessarie

La quarta fase parte del presupposto che è opportuno in generale, e in particolare per l'Ansaldo che opera in un arco vasto di tecnologie, concentrare gli sforzi di ricerca su pochi temi.

Dispersersi su molti fronti significherebbe non raggiungere in alcuni di essi la soglia critica necessaria per conseguire risultati significativi. Più che il dato % sul fatturato destinato alla ricerca (che in Ansaldo è allineato con i dati solitamente ritenuti come accettabili), ciò che è significativo è il valore assoluto degli investimenti sui singoli temi.

Da quanto appena detto consegue che prima di intraprendere una attività di ricerca viene attentamente verificata l'opportunità di utilizzare ogni altro canale di acquisizione delle conoscenze.

La ricerca cioè viene considerata il modo meno efficace e più costoso per acquisire conoscenze. Si tratta di risolvere il fondamentale dilemma «make or buy»: l'Ansaldo a tale riguardo può contare su una sofisticata «gestione integrata dei canali di acquisizione della conoscenza». Essi sono cin-

que:

1) Utilizzazione delle competenze disponibili nelle altre società del gruppo. Una prima parte conoscenze è già presente in azienda; da qui la banca dati dei rapporti interni e figure «professional» di consulenza interna.

2) Letteratura tecnica, bollettini dei brevetti e banche dati. Una seconda parte della conoscenza è disponibile in quanto pubblicata su riviste specializzate. L'Ansaldo punta su una larga diffusione dell'impiego delle banche dati.

3) Analisi del comportamento dei prodotti in esercizio. Un'ulteriore quota di informazioni è ottenibile dalla diagnostica del prodotto. Le caratteristiche stesse di alcuni grandi prodotti difficilmente consentono verifiche di laboratorio per cui vengono avviati programmi di diagnostica del «prodotto» presso il cliente.

4) Dati e metodi di progettazione e di produzione disponibili presso i licenzianti o i concorrenti. Una quarta parte di conoscenza è ottenuta mediante accordi con terze parti, cioè in pratica viene acquistata.

5) Attività aziendale di ricerca e sviluppo. L'azione di Ricerca e Sviluppo consente di ottenere le conoscenze lasciate «scoperte» dalle fasi precedenti. Essa è cioè finalizzata a coprire i «buchi» di conoscenza.

La filosofia di fondo alla base di questa politica di acquisizione della conoscenza è che non bisogna produrre novità, bensì bisogna trovarle: «trovare» è infatti molto meno costoso che «produrre». La ReS va cioè limitata ai temi chiave.

5ª e 6ª Fase – Attuazione del programma e utilizzazione dei risultati.

Dopo l'attuazione del programma la fase di utilizzazione dei risultati è ritenuta particolarmente importante. Infatti per ottenere dell'innovazione non è sufficiente scoprire, bisogna applicare. Solo applicando i risultati della ricerca si migliora il modo di progettare e produrre i prodotti tradizionali e si possono aumentare le linee di prodotto.

Dopo aver descritto l'intera articolazione in 6 fasi della metodologia di sviluppo del patrimonio tecnologico, vogliamo sottolineare come i Dirigenti della ReS si siano espressi in modo esplicito e convinto a favore delle modalità con cui svolgono le proprie attività di ReS.

Essi hanno indicato nei seguenti punti alcuni «mali» della ricerca in Italia:

- il patrimonio tecnologico non viene consolidato;
- si tende a «fare tutto in casa»;
- non si applicano i risultati della ricerca.

Piano Tecnico di Prodotto, gestione integrata dei canali di acquisizione della conoscenza e applicazione dei risultati della ricerca sono le rispettive risposte della metodologia adottata ai problemi evidenziati.

3.3 Metodologia di portafoglio progetti

La metodologia di selezione progetti – che ha periodicità annuale – inizia con la compilazione da parte del responsabile tecnico di prodotto del Piano Tecnico di Prodotto. Esso contiene gli obiettivi di ricerca che il responsabile ritiene di poter realizzare utilizzando le risorse di cui dispone. Sono contenuti anche i cosiddetti non-obiettivi, ovvero gli obiettivi che non possono essere raggiunti a causa della mancanza di risorse da dedicare: vengono messi in luce cioè i «buchi» dei prodotti che non potranno essere coperti a causa di vincoli di risorse.

Il responsabile tecnico di prodotto, che in genere è dipendente da una società operativa ed è il custode di una parte del patrimonio tecnologico dell'azienda, ripartisce autonomamente i fondi di cui dispone sui 5 diversi canali di acquisizione della conoscenza (disponibilità interne, banche dati, diagnostica di prodotti, accordi con terzi e ReS).

I Piani Tecnici di Prodotto, ciascuno contenente gli obiettivi relativi alle varie aree strategiche (energia, trasporti, automazione, materiali), vengono analizzati dal Responsabile centrale della Gestione e dal suo staff. Il Responsabile di Gestione dispone di un budget addizionale per poter conseguire particolari non-obiettivi ritenuti particolarmente significativi e che diventano pertanto obiettivi. In sostanza il processo strategico è di tipo bottom-up: è innescato dai responsabili di prodotto ed il vertice si limita a spingere, frenare e mediare, nell'ambito della suddivisione percentuale delle attività di ReS: inseguimento (65%), miglioramento (25%) e attacco (10%).

4. Merloni Elettrodomestici S.p.A.

4.1 Dati generali sulla ReS

Una unità di ReS vera e propria non esiste. Tutte le attività connesse allo sviluppo di nuovi prodotti sono svolte all'interno della Direzione Tecnica che consta di 100 addetti. La Direzione Tecnica è articolata in:

- una unità di Avanzoprogettazione sinonimo di Pre-Sviluppo (5 addetti) che vede la presenza di 3 product managers (freddo, cottura e lavaggio) e di due tecnologi; si avvale inoltre della consulenza esterna di uno studio di design;
- una unità di Progettazione (85 addetti) suddivisa in 3 sottounità: lo sviluppo disegni; i laboratori (freddo, cottura e lavaggio) e l'officina prototipi.

Il costo del personale della Progettazione è stato nel 1986 di 3,2 miliardi. Per attività di ricerca svolta presso terzi si sono spesi circa 0,5 miliardi: la tendenza è quella di un aumento della collaborazione con enti di ricerca

esterni.

4.2 Metodologia di portafoglio progetti

Gli attori che concorrono a determinare l'attività di ReS sono tre: la Direzione Commerciale, la Direzione Tecnica e l'Unità di Analisi Economica dei progetti.

Alle dipendenze della Direzione Commerciale si trova l'unità di Marketing Strategico all'interno della quale operano i Marketing Managers specializzati per prodotto. Le fasi attraverso cui si sviluppa il processo innovativo sono 4: preanalisi, presviluppo, sviluppo e industrializzazione, post audit.

1ª Fase – Preanalisi

Durante la fase di preanalisi i Product Managers dell'Avanprogettazione operano in collaborazione con i Marketing Managers. La preanalisi è articolata in due sottofasi: analisi del mercato e analisi delle funzioni.

Analisi del mercato

L'analisi del mercato viene svolta per linea di prodotti e per area geografica. Obiettivo di questa sottofase è l'individuazione della segmentazione tipologica dei consumatori, i bisogni e gli stili di vita di questi stessi, le modalità di utilizzo del prodotto e così via. Ad esempio, nel caso dei prodotti per la «cottura» si studiano lo stile alimentare, la numerosità familiare, le malattie tipiche ed ogni altro fattore che esprima o sia indice di un bisogno spontaneo ed affiorato, ovvero di necessità latenti. Particolare attenzione viene data alla prevedibile evoluzione dello scenario relativo al segmento analizzato.

Analisi delle funzioni

Individuati i bisogni, in termini che riguardano ancora solo le funzioni che il prodotto finale dovrà assolvere, non i prodotti od un particolare prodotto, è necessario indagare in modo sistematico, e per certi aspetti «scientifico», i contenuti di tali funzioni.

Ad esempio, nella funzione «lavare» si studia la caratterizzazione chimica e fisica del lavaggio e naturalmente dei detersivi, le proprietà delle superfici di contenimento del sistema sottoposto a lavaggio, (ad esempio le superfici verniciate), le proprietà che i motori devono possedere per soddisfare certi aspetti delle esigenze individuate, e così via.

Per questa analisi si utilizzano sistematicamente sia le risorse interne, tipicamente i Laboratori, sia risorse esterne specializzate. Ad esempio, per

la funzione «cottura» è consuetudine ricorrere ad istituzioni quali l'Istituto di Ricerca delle Conserve Alimentari oppure avvalersi dell'esperienza di cuochi di gran nome.

Va sottolineato ancora una volta che in questa sottofase non si analizza alcun prodotto in particolare, ma solamente le funzioni che il prodotto dovrà esprimere per soddisfare i bisogni dei consumatori, quali sono stati individuati nella prima sottofase.

2ª Fase – Presviluppo

Nella fase di presviluppo si parte dai bisogni dei consumatori espressi in termini di funzioni, si passa attraverso la definizione delle specifiche di prodotto, e si conclude con la realizzazione di un prototipo e l'analisi dei costi. È una vera e propria analisi di fattibilità. Il Product Manager della Avanprogettazione si avvale in questa fase di personale della progettazione per lo sviluppo dei disegni, di personale dell'officina prototipi per la costruzione del prototipo e del personale di laboratorio per eseguire le misure e le prove necessarie. Anche questa attività si articola in due sottofasi: inventario delle tecnologie e sviluppo del prototipo.

Inventario delle tecnologie

Il primo step consiste nel predisporre una sorta di inventario delle tecnologie che concorrono a soddisfare i requisiti funzionali del futuro prodotto. Le tecnologie individuate a volte esistono e forniscono prestazioni che soddisfano le richieste del mercato, oppure non esistono o non offrono risultati apprezzabili. La ricerca individuando nuove prestazioni, (in Merloni si dice che «la ReS fa ricerca di nuove funzioni»), può imbattersi infatti in prestazioni che ad esempio richiedono materiali inesistenti.

In quest'ultimo caso la tecnologia non immediatamente disponibile non viene accantonata, ma diviene oggetto di lavoro di ricerca e sviluppo di lungo termine.

Non ci si limita quindi all'assemblaggio di elementi funzionali (a cui corrispondono precise tecnologie), ma vengono individuati i progetti di ricerca da avviare nel medio-lungo termine.

Una tale politica di ricerca volta ad aumentare la funzionalità dei prodotti rientra perfettamente nelle strategie della Merloni, tendenti a privilegiare l'offerta di prodotti che soddisfano in misura maggiore l'esigenze dei clienti e che consentono margini superiori.

La sottofase si conclude con la definizione della combinazione delle tecnologie da utilizzare sul prodotto.

Sviluppo del prototipo

In questa seconda sottofase si studiano le relazioni fra le diverse tecno-

logie in modo che la loro corretta articolazione soddisfi le esigenze del mercato in precedenza messe a fuoco. Ad esempio, per la tecnologia complessiva «lavaggio» si scelgono i tipi di detersivi che rispondono ai particolari requisiti identificati, il luogo in cui dovranno essere posizionati certi componenti, se sia opportuno dotare il futuro apparecchio di un demineralizzatore dell'acqua, ecc.; si valutano quindi le interazioni di queste scelte fra loro, e così via.

Al termine delle approfondite analisi che il team progettuale effettua si giunge ad indicazioni ormai immediatamente traducibili in schemi operativi per la realizzazione del prototipo. Nella definizione del prototipo il gruppo di progetto ha come obiettivo anche quello di utilizzare fin dove possibile componenti già esistenti. Al fine di ottenere questi risultati l'utilizzo di stazioni CAD è elettivo.

Contestualmente allo svolgimento di queste due sottofasce l'Unità di Analisi Economica dei progetti assolve al suo ruolo predisponendo una analisi dal punto di vista economico-finanziario del progetto valutando costi ed investimenti. A questo punto interviene un Comitato Direzionale il quale, esaminato il progetto dal punto di vista commerciale, tecnico ed economico-finanziario, decide o meno il passaggio del progetto dall'Avanprogettazione alla Progettazione vera e propria.

Il Comitato Direzionale esegue quindi lo screening delle proposte avanzate e permette di concentrare lo sforzo su progetti che non solo hanno le necessarie caratteristiche di mercato e tecniche, ma che sono compatibili con l'assetto economico della società.

3ª Fase - Sviluppo e Industrializzazione

Questa fase è condotta dalla progettazione in collaborazione col personale della produzione appartenente all'unità di Avanprocesso sinonimo di industrializzazione. Le attività svolte sono le seguenti nell'ordine:

- il laboratorio dà il benessere al progetto sul prototipo;
- sono ordinate le attrezzature (impianti e stampi);
- il laboratorio dà il benessere al progetto sui campioni dell'attrezzatura;
- il controllo qualità di produzione dà il benessere ai progetti per la presenza;
- l'assistenza tecnica dell'area commerciale interessata dà il benessere al progetto per il «field test»;
- viene dato il via alla produzione.

4ª Fase - Post audit

A sei mesi di distanza dal lancio del prodotto l'unità di Analisi Economica esegue un check contabile sull'intero progetto.

A conclusione della descrizione della metodologia di selezione progetti

utilizzata in Merloni, ci sembra di poter affermare che la ReS svolga un ruolo perfettamente integrato nel processo che porta all'offerta del prodotto a partire dai bisogni individuali dei clienti. Tale processo è ben sintetizzato in Merloni dal motto: «dal consumatore al consumatore», ovvero «che cosa desidera il cliente» e «che cosa daremo al consumatore».

5. G.D S.p.A.

5.1 Dati generali sulla ReS

L'attività di ReS che viene svolta alla G.D è guidata dalla Direzione Tecnica da cui dipendono un ufficio Tecnico Meccanico, un Ufficio Tecnico Elettronico e una Direzione Progetti Speciali. Il numero complessivo di addetti è di circa 160 per un costo complessivo nel 1986 di 7,8 miliardi. Non è possibile riportare il costo sostenuto per lo sviluppo di prototipi perché non è contabilizzato anche se in alcuni progetti è risultato sicuramente notevole.

5.2 Elementi caratterizzanti l'attività di ReS

L'attività di Ricerca e Sviluppo attualmente svolta presso la G.D è caratterizzata da una forte aderenza alle richieste del mercato. Si tratta quindi essenzialmente di attività di sviluppo di prodotto.

Il mercato richiede migliori prestazioni degli impianti in termini di:

- affidabilità
- facilità di impiego (impiego «foolproof»)
- modularità
- produttività della macchina
- facile manutenzione
- bassa rumorosità.

A fronte di tali richieste scattano i meccanismi innovativi. A tale proposito è opportuno evidenziare che le fasi attraverso cui vengono definiti i nuovi impianti sono tre:

- definizione dello schema di incarto;
- progettazione;
- definizione delle modalità costruttive.

Una volta stabilito lo schema di incarto la progettazione si sviluppa attraverso:

- la disposizione ottimale di componenti meccanici;
- la disposizione ottimale di componenti elettronici;
- l'impiego di materiali più adatti;
- lo sfruttamento delle capacità di progettazione via CAD;
- lo sfruttamento delle capacità di calcolo per simulazioni cinematiche e dinamiche (CAE);

— il ricorso a componenti meccanici di alta precisione.

Il risultato di questo processo è più o meno innovativo in funzione della base di conoscenze e della creatività di chi esercita la mansione di «inventore» all'interno della struttura della Direzione Tecnica.

Per quanto riguarda la formulazione delle modalità costruttive tale fase viene gestita in modo informale tra progettazione e produzione.

I risultati che si ottengono sono dovuti pertanto ad una continua attività innovativa caratterizzata da piccoli incrementi. Questo processo alla fine genera macchine che, se come concezione fondamentale sono uguali alle capostipiti, se ne discostano in molte delle concezioni applicative di natura meccanica ed elettronica.

Ciò che viene a mancare in questa logica di miglioramento di prodotto è l'orientamento tecnologico di medio e lungo termine in grado di guidare l'azione della Ricerca e Sviluppo, la quale sovente ha bisogno di tempi lunghi per esprimersi al meglio. Ne deriva un andamento sussultorio dell'attività di ricerca, con realizzazioni innovative seguite da periodi di assestamento o di lavoro routinario.

Per quanto concerne le diverse aree di ricerca è importante notare che:

- lo studio dei materiali non viene spinto oltremodo perché non ancora ritenuto interessante;
- ai fini di attività di calcolo per le simulazioni cinematiche o dinamiche di complesse catene di elementi meccanici, la G.D ha invece investito e investe moltissimo; è disponibile infatti un elevatissimo numero di work stations e relativi packages CAD/CAE;
- l'importanza dei componenti elettronici va sempre più aumentando (oggi costituiscono già il 30% mediamente del valore delle macchine); questi componenti consentono il controllo automatico delle macchine, funzioni di autodiagnosi, ecc.;
- l'impiego di componenti meccanici di alta precisione per aumentare l'affidabilità delle macchine comporta l'impiego di macchine a controllo numerico per la fabbricazione di tali elementi costruttivi. Questi non sono prodotti direttamente dalla G.D bensì da fornitori esterni i quali vengono in tal modo spinti ad introdurre innovazione nel loro processo produttivo. A volte la G.D agevola finanziariamente i fornitori, realizzando in tal modo un investimento indiretto in innovazione.

6. «Fitting» del modello di ReS emerso dall'indagine complessiva con i tre casi esaminati del settore meccanico

Come già annunciato nel primo paragrafo, si vuole qui tentare di confrontare le conclusioni a carattere generale a cui si è giunti dopo l'analisi empirica di un primo campione di 12 imprese con le realtà descritte del comparto meccanico. L'obiettivo è di verificare il «fitting» tra ruolo e modalità di svolgimento della ReS così come sono stati indicati nella relazione introduttiva di sintesi e quali sono risultati nei tre casi specifici descritti.

Per comodità di esposizione il confronto sarà sviluppato esaminando per punti successivi la situazione di ciascuna impresa con quanto emerso dallo studio complessivo.

6.1 Impresa come sistema infratecnologico

Uno dei risultati della ricerca è la conferma del fatto che le imprese sono caratterizzate da un insieme di tecnologie (sistema infratecnologico appunto) più o meno rilevanti nel determinare il loro successo sul mercato.

Nei casi esaminati è risultato che:

- In Ansaldo le tecnologie utilizzate sono numerosissime: meccaniche, elettriche, elettroniche, nucleari, metalli liquidi, materiali ceramici, elettrochimiche, criogeniche, ecc.;
- In Merloni le tecnologie che intervengono nel prodotto e nel processo sono altrettanto numerose: meccanica, elettronica, materiali plastici, materiali isolanti, vernici, processi di smaltatura, di verniciatura, di schiumatura dei poliuretani, di polimerizzazione, ecc.;
- In G.D infine le tecnologie interessate sono: meccanica, elettronica, leghie speciali, materiali per l'assorbimento fonico, ecc.

Le tecnologie presenti all'interno dell'azienda possono presentare interazione più o meno marcate. A tale proposito ci sembra significativo citare a puro titolo esemplificativo l'esperienza dell'Ansaldo in cui le tecnologie messe a punto per verificare l'affidabilità delle centrali nucleari sono state applicate successivamente per un esame delle locomotive tipo 633 delle FFSS: gli esiti delle applicazioni hanno evidenziato come le locomotive tipo 633 non potevano non arrestarsi, denunciando una affidabilità praticamente nulla.

6.2 Natura demand pull delle attività di ReS

Anche in questo caso registriamo una situazione analoga in tutto e tre le imprese esaminate:

- in Ansaldo i piani di ReS nascono dai Piani Tecnici di Prodotto che individuano i punti di debolezza del prodotto nei confronti della concorrenza o rispetto a quanto richiesto dal cliente;
- in Merloni addirittura la struttura di ReS, detta di AvanProgettazione, partecipa con il Marketing strategico allo studio dei bisogni del cliente e alla definizione delle «funzioni» che il nuovo prodotto dovrà soddisfare;
- in G.D sono direttamente i clienti a pretendere migliori prestazioni degli impianti; altre volte i progetti di ReS per il miglioramento dei prodotti vengono lanciati sotto la spinta delle azioni della concorrenza.

In tutti e tre i casi ci troviamo di fronte ad innovazioni incrementali delle prestazioni di prodotto.

Il ruolo che si configura per la ReS non è quindi di supporto a strategie di diversificazione, bensì di miglioramento incrementale dei prodotti di cui l'impresa già dispone.

Coerentemente con tale ruolo il portafoglio progetti si qualifica come un portafoglio di sviluppo. In nessuno dei casi esaminati sono stati riscontrati progetti di ricerca di base o anche applicata.

6.3 ReS come funzione di integrazione e consolidamento delle conoscenze

Nel tentativo di aumentare il livello delle prestazioni dei prodotti o dei processi la via più breve e redditizia che viene percorsa è quella di integrare conoscenze disponibili, dando uno sbocco applicativo alle conoscenze ed esperienze tecnologiche maturate in altri settori di attività tecnico-scientifica, esterni all'impresa o connesse con l'ampio arco di tecnologie presenti all'interno dell'impresa stessa.

Nei casi esaminati valga per tutti l'esempio dell'applicazione dell'elettronica:

— In Ansaldo la diffusione dell'elettronica è crescente:

■ nei prodotti (turbine, caldaie, ecc.);

■ negli impianti e sistemi:

— automazione e controllo a intelligenza distribuita;

— acquisizione, registrazione, elaborazioni dati;

— telecontrolli, telediagnosi e telecomandi;

— apparati di sicurezza e protezione;

■ nella progettazione:

— calcolo scientifico avanzato;

— tecniche CAD e CAE;

■ nella manifattura:

— automazione dei processi discontinui;

— controlli on line;

— nuove tecniche di lavorazione;

Nel caso specifico dell'Ansaldo inoltre, la ricombinazione delle competenze e delle capacità aziendali, dovute all'introduzione dell'elettronica, consente la penetrazione in nuovi campi di attività.

— In Merloni l'applicazione dell'elettronica in progettazione (CAD, CAE) e nella manifattura (FMS) è un processo già avviato ed in evoluzione. Per quanto riguarda i prodotti, esempi di applicazioni si trovano nelle lavatrici per controllare i motori a più velocità o nei frigoriferi, dove si sta affermando la ripartizione dello spazio in zone a diversa temperatura, con conseguente maggior complessità delle regolazioni necessarie.

— Anche in G.D l'utilizzo dei sistemi di progettazione assistita è spinto al massimo, così come è diffuso l'utilizzo di centri di lavoro totalmente automatizzati. L'applicazione della tecnologia del microprocessore agli impianti

di confezionamento consente funzioni di autodiagnosi, autoregolazione on-off, ovvero regolazione modulata della velocità di funzionamento, la raccolta dei dati, il collegamento a sistemi di controllo integrato di fabbrica.

Le attività di integrazione svolte dalla ReS possono portare ad aumenti significativi della competitività dei prodotti e dell'impresa, a patto che le conoscenze maturate nelle applicazioni di più tecnologie vengano consolidate. Esse infatti, come già indicato trattando della gestione del patrimonio tecnologico, possono essere dimenticate, non sono trasferibili facilmente all'interno o all'esterno dell'azienda e possono perdersi con le dimissioni dei loro detentori.

Solo la formalizzazione ovvero il consolidamento rappresenta un vero e proprio «break-thru»: solo in questo modo infatti il processo applicativo diventa ripetibile.

La formalizzazione si configura pertanto come un autentico risultato da ricerca di base che autorizza a parlare, come si è fatto nella relazione introduttiva, di dimensione circolare o «effetto revolving» del ciclo innovativo, intendendo con ciò una interazione continua tra produzione delle conoscenze di base e miglioramenti marginali delle prestazioni dei prodotti ottenuti da tentativi applicativi empirici.

Nelle imprese esaminate la situazione rilevata è differenziata:

— In Ansaldo il consolidamento delle conoscenze è spinto al massimo livello. Il Piano Tecnico di Prodotto è la espressione formale e misurabile del patrimonio tecnologico dell'azienda.

— In Merloni la documentazione prodotta da AvanProgettazione e Progettazione durante le fasi innovative è più finalizzata a far condividere certe scelte più che a formalizzare le conoscenze via via acquisite.

— Alla G.D la mancata formalizzazione delle conoscenze risulta particolarmente grave per quanto riguarda le fasi che precedono e seguono la progettazione e cioè: la definizione dello schema di incarto e la formulazione della metodologia di costruzione rispettivamente. Nella prima – definizione dello schema di incarto – tutto è lasciato al genio e all'inventiva di persone di lunga esperienza e di spiccata fantasia. Nella seconda – formulazione della metodologia di costruzione – le conoscenze sono diffuse nei vari capi reparti produttivi con tutti i rischi che ne conseguono dato l'elevato numero di persone implicate.

6.4 Utilizzo delle banche dati

In un contesto infratecnologico la conoscenza è sempre più articolata e di difficile dominio. Il ricorso alle banche dati è quindi la via più economica e rapida per conseguire alla funzione di ReS di svolgere quel ruolo di integrazione di cui si è detto. La situazione verificata presso le imprese non rivela però generalmente una loro elevata utilizzazione:

— In Ansaldo esiste una chiara consapevolezza del potenziale rappresenta-

to dalle banche dati, tant'è che esse rappresentano uno dei 5 canali di acquisizione integrata della conoscenza e quindi sono utilizzate in maniera sistematica;

- Non altrettanto può dirsi della Merloni; qui il ricorso alle banche dati è episodico e lasciato alle iniziative dei singoli;
- Anche in G.D non è sfruttato adeguatamente il potenziale informativo offerto dalle banche dati; solo di recente è iniziato un loro utilizzo finalizzato alle attività di ReS.

6.5 Sviluppo di collaborazioni nell'ambito della ricerca di base

Paradossalmente è proprio una ReS che si configura come attività di sviluppo che può dare una spinta alla crescita della ricerca di base. Quest'ultima infatti diventa necessaria se si desidera sviluppare certe applicazioni.

Sul campo si è osservato quanto segue:

- La ricerca di base in Ansaldo viene commissionata ad Università od Istituzioni di Ricerca pubblici o privati.
 - La Merloni assegna ricerche a partners abituali come ad esempio:
 - il citato Istituto di Ricerca delle Conserve Alimentari;
 - l'Istituto oli e grassi di Milano (l'ultima ricerca affidata verte sulla concentrazione attuale di detersivo nel bagno di lavaggio).
- Inoltre su particolari temi critici, come ad esempio i materiali plastici e i processi produttivi di smaltatura, verniciatura e schiumatura dei poliuretani, vengono commissionati progetti di ricerca agli stessi fornitori.
- La G.D invece non ha mai affidato progetti di ricerca di base a realtà esterne.

6.6 Impresa come centro di diffusione dell'innovazione tecnologica

Il ruolo della ReS come funzione di integrazione aumenta il numero di occasioni in cui l'impresa entra in contatto con la costellazione di aziende minori a cui fanno capo.

Esiste quindi la possibilità che l'impresa diventi un centro di propulsione e di diffusione dell'innovazione tecnologica tramite: l'acquisto di materiali, la richiesta di progettazione di componenti, l'assistenza nella messa a punto del processo di produzione, le specifiche di progetto.

Altre volte sono i fornitori che possono diventare nei confronti del committente portatori di innovazione.

Altre volte ancora sono i clienti a rappresentare una ottima occasione per ottenere informazioni utili allo sviluppo del prodotto. Ciò può avvenire grazie al monitoraggio del funzionamento degli impianti o più in generale acquisendo tutte le esperienze maturate durante l'esercizio degli impianti presso il cliente.

Un'altra situazione che può verificarsi è quella dell'impresa che agisce come «main contractor» rappresentando un centro di stimolo e di coagulo del processo innovativo. Nei casi analizzati si sono trovate le realtà più articolate:

- L'Ansaldo si propone in molti casi come capocommessa e intrattiene pertanto precisi rapporti con le aziende che concorrono ai lavori. Estremamente importante risulta essere il rapporto con i licenziamenti al fine di:
 - avere notizie sul trend di prodotto;
 - conoscere i temi specifici di sviluppo prodotto sia come prestazioni che come processo produttivo;
 - avviare progetti comuni di sviluppo o interscambio di risultati su programmi «bilanciati»;
 - ricevere gli elenchi aggiornati della documentazione tecnica disponibile e le informazioni generali di progetto;
 - estendere le informazioni trasferibili anche ai prodotti nuovi senza limitarle ai soli prodotti commercializzati;
 - permanenza di personale in training.
- Altrettanto utile è il buon rapporto con il cliente per poter svolgere le attività che vanno sotto il nome di diagnostica del prodotto.
- È interessante per ultimo notare come molti dei subfornitori dell'Ansaldo, poiché operano a livello internazionale e riforniscono le principali aziende concorrenti, diventano inevitabilmente agenti di «industrial intelligence». Di questa loro possibilità di realizzare osmosi di conoscenza fra aziende concorrenti i sub-fornitori fanno un mezzo promozionale.
- In Merloni si assiste sia ad un rapporto con subfornitori occasionali a cui vengono fornite delle specifiche di progettazione, sia ad un rapporto continuativo con subfornitori, omologati come «free pass», la cui merce entra in azienda senza passare attraverso il normale controllo di qualità.
 - La G.D, come è stato evidenziato nella descrizione del caso, oltreché richiedere componenti meccanici di elevata tolleranza, agevola i propri subfornitori affinché si dotino delle apparecchiature più avanzate. Essa svolge cioè nei loro confronti una funzione di volano di innovazione tecnologica.

6.7 Gestione organizzativa del processo innovativo

Le maggiori opportunità di integrazione di tecnologie sul prodotto rendono sempre più necessaria una metodologia volta a selezionare i progetti di ReS. Per quanto riguarda le procedure analitiche di selezione di portafoglio progetto esse sono state rilevate in Ansaldo e Merloni e non in G.D.

Focalizzando infine l'attenzione sulla sempre maggiore criticità nel predisporre un sistema organizzativo che garantisca l'integrazione tra conoscenze esterne e interne, formali e informali, osserviamo che:

- In Ansaldo la figura del Responsabile Tecnico di prodotto, il Piano Tecnico di Prodotto, la figura del professional interno e il ricorso alle banche dati costituiscono un «pacchetto» robusto di garanzia al coagulo dei diversi contributi;
- In Merloni la presenza di un Capo Progetto e la formazione di teams misti di lavoro sembrano essere strumenti sufficienti a consentire alla ReS di svolgere il proprio ruolo di integrazione.
- In G.D la sola presenza di un capo progetto, a fronte di unità operative organizzate rigidamente secondo una logica funzionale, è il segno di uno sforzo organizzativo di integrazione carente.

6.8 Conclusioni

Per quanto detto in questo ultimo paragrafo, ci sembra di poter concludere che il modello generale di svolgimento delle attività di ReS precedentemente formulato «fitta» in maniera soddisfacente le realtà aziendali esaminate del comparto meccanico.

Come in altri comparti, le risorse dedicate e l'intensità delle attività innovative sono risultate funzione delle dimensioni di impresa e dei margini di profitto realizzati.

In misura maggiore rispetto ad altri settori esaminati (vedi ad esempio quello chimico e farmaceutico), le attività innovative si configurano sostanzialmente come attività di sviluppo rivolte a miglioramenti incrementali delle prestazioni dei prodotti.

NOTE

(1) L'importanza comunque di pervenire ad una quantificazione delle attività di ReS mediante strumenti idonei a tale scopo è illustrata in EIRMA, *Evaluation of R & D output*, pag. 10-44 [1].

(2) Successivamente verrà descritta la metodologia messa a punto presso l'Ansaldo.

(3) Cf. EIRMA, *The impact of new information technologies on R & D and on I & D management*, pag. 16-17 [2].

(4) Cf. EIRMA, *The impact of new information technologies on R & D and on I & D management*, pag. 10-13 [2].

(5) Per un approfondimento sui livelli e tipi di integrazione della IT nell'ambito della ReS si veda EIRMA, *Increasing Productivity in R & D*, pag. 32-35 [3].

BIBLIOGRAFIA

[1] EIRMA, European Industrial Research Management Association, *Evaluation of R & D Output*, Paris 1985, Working Group Reports n. 29.

[2] EIRMA, European Industrial Research Management Association, *The impact of new information technologies on R & D and on I & D management*, Paris 1986, Working Group Reports n. 31.

[3] EIRMA, European Industrial Research Management *Productivity in R & D*, Paris 1987, Working Group Reports n. 35.

[4] A. Gesternfeld and P. Berger, *An analysis of utilization differences for scientific and technical information*, *Management Science*, vol. 26, n. 2, 1980, pag. 165-179.

[5] G. PETRONI, A. GRANDI, A. TIMIDEI, A. DE TONI, *Innovazione tecnologica ed orientamento strategico dell'impresa: risultati di una ricerca empirica condotta su un campione di imprese industriali italiane*, *Rapporto Interno*, Istituto di Scienze dell'Ingegneria, Facoltà di Ingegneria di Parma, 1988.

[6] S. BARABASCHI, *L'automazione dei processi produttivi all'Ansaldo*, *Industria e Sindacato*, n. 38-39, 1984.

[7] S. BARABASCHI, *La gestione ottimale del patrimonio tecnologico aziendale*, *l'Impresa* n. 2, 1986.

[8] F.W. WOLEK AND B.C. GRIFFITH, *Policy and informal communications in applied science and technology*, *Science Studies*, vol. 4, 1974, pag. 113-133.

B I B L I O G R A F I A

1. An, L'aggiustamento dell'industria italiana. Aspetti settoriali e dimensioni territoriali, SIPI, 1983
2. An, Ristrutturazione dell'industria metalmeccanica. Il caso dell'auto e dei componenti, Franco Angeli, Milano, 1980
3. An, Sviluppo tecnologico, organizzativo e commerciale della meccanica strumentale per l'industria manifatturiera, Ist. Poligrafico dello Stato, 1979
4. Gros P., Onida F., Scognamiglio C., L'industria metalmeccanica italiana, Il Mulino, Bologna, 1986
5. Swords N., Senker P., Microelectronics and the engineering industry, Frances Pinter, 1980
6. Taranto M., Franchini M., Maglia V., L'industria italiana della macchina utensile, Il Mulino, Bologna, 1979
7. UCIMU, Macchine per produrre macchine, Ed. Il Sole 24 Ore, Milano, 1987
8. Varvello P. (a cura di), Analisi e un caso aziendale per il settore macchine utensili, Atti giornata studio "Tecnologia e occupazione", FAST-CNEL, Roma, 1.12.1981