



Dipartimento di Economia e direzione d'impresa
Cattedra Management dell'innovazione

**LA GESTIONE DELL'INNOVAZIONE NEI
SISTEMI PRODUTTIVI COMPLESSI**

RELATORE

Chiar. ma Prof.ssa
Maria Isabella Leone

CANDIDATO

Carlo Vittorio Sordini
Matr. 676101

CORRELATORE

Chiar.mo Professor
Matteo De Angelis

Anno Accademico 2016 - 2017

Sommario

<i>Introduzione</i>	3
---------------------------	---

CAPITOLO I

I SISTEMI DI PRODUZIONE COMPLESSI

1.1 Aspetti caratterizzanti le produzioni complesse	5
1.1.1 L'apprendimento organizzativo	17
1.2 La gestione dell'innovazione nei sistemi di produzione complessi	23
1.3 Le strategie per l'innovazione.....	30

CAPITOLO II

APPROPRIABILITA' DELL'INNOVAZIONE NEI SISTEMI PRODUTTIVI COMPLESSI

2.1 Appropriabilità. Aspetti tecnici e giuridici.....	36
2.2 L'appropriabilità nei sistemi produttivi complessi.....	48
2.3 La relazione tra innovazione, brevetti e competizione.....	57
2.4 I modelli valutativi	62

CAPITOLO III

LA GESTIONE DELL'INNOVAZIONE NEI SISTEMI PRODUTTIVI COMPLESSI. IL CASO FIAT - CHRYSLER

3.1 La gestione dell'innovazione in FIAT	78
3.1.1 Il legame tra processo produttivo ed innovazione. Il problema dell'appropriazione delle idee innovative.....	81
3.1.2 L'appropriazione dell'innovazione tramite l'introduzione del Template process.....	86
3.2 La M&A FIAT-Chrysler. Il fine strategico dell'operazione e il ruolo dell'innovazione.....	92
3.2.1 Gestione dell'innovazione	97
3.3 L'innovazione in FIAT – Chrysler: il ruolo della brevettazione	99
3.3.1 L'appropriazione dell'innovazione in FIAT - Chrysler.....	103

Conclusioni

Bibliografia

Introduzione

L'elaborato che segue descrive il ruolo dell'innovazione nei settori produttivi complessi, caratterizzati dalla detenzione di un processo basato su fasi tra loro collegate ed interdipendenti. Il settore automobilistico rappresenta un valido esempio di tale tipologia produttiva. Rispetto al settore produttivo lineare, ogni eventuale innovazione apportata in quello complesso ha il limite di dover essere collegata anche alle fasi precedenti e successive così, ad esempio, il cambio di un parametro di un elemento di montaggio di un semilavorato non può prescindere da eventuali componenti che saranno integrate ad esso successivamente. Un altro problema, condiviso in questo caso con le attività produttive di tipo lineare, riguarda la 'protezione' delle innovazioni che, in queste realtà, necessita di coinvolgere in particolare l'organizzazione produttiva, ovvero le modalità con cui viene ripartita l'innovazione in seno alle varie fasi produttive.

Il lavoro è strutturato in tre capitoli di cui il primo dedicato alla descrizione del funzionamento dei processi produttivi complessi, e volto ad analizzare le specifiche sfide e le soluzioni adottate. Il secondo capitolo illustra invece, il tema dell'appropriazione delle invenzioni, analizzando gli strumenti giuridici e tecnici idonei ad impedire la sottrazione delle idee dal rispettivo titolare.

Il lavoro si conclude con l'analisi di un caso specifico, quello relativo al settore automobilistico che, come anticipato, si avvale di un sistema

produttivo complesso. In particolare, si è cercato di comprendere le dinamiche poste in essere per la preservazione dell'innovazione nel settore automotive. Il caso specifico scelto ha riguardato la fusione FIAT-Chrysler che ha comportato una rivisitazione organizzativa, anche riferita alla funzione interna di R&S. L'elaborato descrive sia i termini dell'accordo in ambito innovativo che le soluzioni collaborative adottate, nonché gli accordi relativi all'appropriabilità.

CAPITOLO I

I SISTEMI DI PRODUZIONE COMPLESSI

1.1 Aspetti caratterizzanti le produzioni complesse

Le attività di produzione 'complesse' si caratterizzano per l'adozione di processi produttivi altamente integrati e dipendenti tra di loro, che si contrappongono ai modelli modulari, o lineari, in cui i vari *input* sono tra loro indipendenti. Nelle attività complesse ciascuna operazione inerente al *layout* produttivo, ovvero alla linea di processo, si avvale della precedente, dipendendone in termini di riuscita. Un esempio di attività che impiega tali processi è dato dalle fabbriche di automobili e di elettrodomestici ma anche da quelle che producono software dove ciascun componente viene ottenuto per essere inserito in un dispositivo destinato a contenerlo¹. La peculiarità di tali attività produttive risiede, essenzialmente, nella mancanza di indipendenza di una fase dall'altra, il che postula una serie di conseguenze che si riflettono sia sul modello organizzativo adottato che sull'integrazione tecnica dei processi produttivi².

Per quanto attiene alla parte tecnico-produttiva, le attività di produzione complessa tendono all'integrazione funzionale dei due segmenti di cui si compone: da un lato quello tecnico esecutivo e, dall'altro, quello progettuale. Tale osmosi è osservabile anche in seno a

¹Casier H., Moens P., Appeltans K., Technology Considerations for Automotive, in www.ieeexplore.ieee.org.

²Susse S., Coordination in Complex Product Development, McGill University, Nov. 2011, p.3

tali segmenti ovvero alle fasi in cui si articolano. Così, negli impianti tipici delle produzioni complesse si realizzano forti integrazioni sia in seno alle operazioni di tipo esecutivo, ovvero nelle fasi di preparazione, lavorazione, montaggio, verifica e finitura, sia in quelle che riguardano le attività di progettazione, programmazione dei flussi produttivi, gestione dei magazzini e gestione degli ordini dei clienti. Rispetto alle produzioni lineari, dunque, sono richieste maggiori collaborazioni tra i vari responsabili ed addetti, volte a far funzionare il processo in modalità continua ed efficiente.

Le due fasi citate dovranno essere coordinate tra loro in modo da risultare l'una funzionale all'altra.

Le basi teoriche su cui impostare l'integrazione dei processi sono state fornite circa trent'anni fa dalla letteratura giapponese che ne ha evidenziato la necessità di ricomprendere ogni operazione aziendale, dalle risorse umane, alla logistica, al *marketing*, al commerciale ecc. L'integrazione dei processi comporta che un ciclo produttivo, formato da varie fasi complementari, venga ricondotto in un unico sistema in grado di rendere la fabbrica più trasparente e maggiormente predisposta ad essere gestita nell'ottica dell'ottimizzazione globale. L'integrazione in oggetto può essere di diverso grado, più o meno intensa e gestita in un unico sistema unitario di comando. Il grado meno intenso consisterà nell'impiego di un'unica macchina a controllo numerico governata dalla sua unità di controllo mentre, un esempio d'integrazione di grado più elevato è dato da una cella con più macchine coordinate tra loro da un unico centro di governo. Oltre all'aspetto meccanico vengono coinvolti nell'integrazione anche le funzioni legate alla qualità del prodotto, a tutto il processo produttivo

(tecnologie e layout), all'organizzazione del lavoro e al sistema informativo, al sistema di regolazione sociale e alla rete di imprese relative alla fornitura. Con l'integrazione si produce un sistema aziendale fortemente incentrato *sull'Information Technology* e *l'automation*, generalmente indicata come *lean production*. Si tratta di un'impostazione gestionale che vede la propria propulsione provenire dal *top management* il quale adotta un approccio centralistico di tipo *top down*³.

All'origine della produzione snella, ovvero della *lean production*, vi è la scelta di una fabbrica di camion giapponese, Toyota, che si era proposta di superare la ristrettezza del proprio mercato nazionale facendo dell'auto un bene personalizzato di assoluta qualità. Fu così che iniziò a diversificare a tal punto i singoli esemplari, ottenendo prodotti con "zero difetti" che richiedevano uno snellimento e un affinamento dell'organizzazione produttiva così drastico da contrapporsi alla produzione di massa occidentale, superando gli *standard* qualitativi tedeschi⁴. Le funzioni produttive di progettazione, pianificazione della produzione, produzione, assemblaggio, trasporto di pezzi, trasporto di informazioni controllo dei pezzi finiti, gestione del magazzino e dell'intera impresa iniziarono ad essere unificate dalla filosofia CIM, *Computer Integrated Manufacturing*, in un'unica rete computerizzata, che costruisce e controlla la fabbrica automatica. L'incredibile sviluppo dell'elettronica, dell'informatica e della capacità di controllo integrato hanno contribuito a fare il resto.

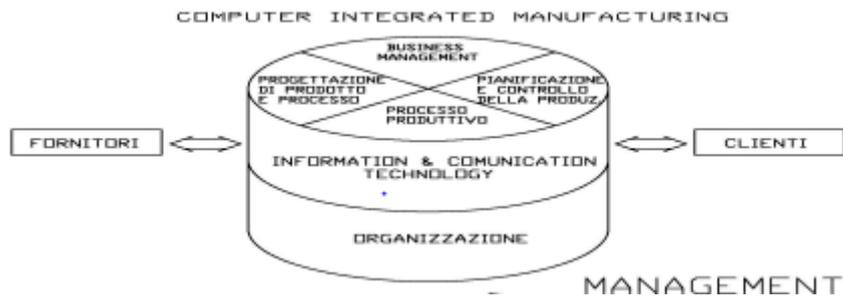
³Ziedonis R., Don't Fence Me In: frammentato mercati per la tecnologia e la Brevetto Acquisizione strategie delle imprese, in *Management Science*, 2004, pp.804-820

⁴ Accornero A., Dal fordismo al post-fordismo: il lavoro e i lavori, da www.ossimoro.it

Oltre al controllo numerico applicato alle fasi meccaniche, si sono affiancate sia l'automazione nell'area sussidiaria che l'informatizzazione in quella organizzativa. L'automazione ha comportato sia l'impiego della robotica industriale, che il trasporto automatico di materiali, che lo stoccaggio, il controllo della qualità. Contestualmente è stata implementata l'automazione nell'organizzazione, come nel caso della progettazione con l'aiuto del computer, la programmazione e il controllo della produzione. Attività automatizzate hanno altresì permesso alle moderne industrie manifatturiere di far fronte alla crescente internazionalizzazione del mercato e alla rapida evoluzione dei prodotti e dei mercati, aumentando la flessibilità in tutte le sue sfaccettature, e contribuendo a rendere i prodotti più competitivi tramite la sensibile riduzione dei costi di produzione. L'obiettivo dell'integrazione delle funzioni è stato imposto dalle necessità della produzione complessa ma si è rivelato anche un viatico per la minimizzazione dei costi. L'integrazione ha consentito risparmi relativamente alle fasi di trasferimento fisico degli oggetti e delle informazioni, realizzando sistemi flessibili di lavorazione e sistemi di logistica automatizzata, utilizzando reti locali di comunicazione LAN, e sistemi di gestione di dati e controlli di cella⁵. Quanto illustrato viene ben racchiuso nella figura che segue, in cui si evidenziano le funzioni coinvolte in ambito aziendale ed il ruolo esogeno del *management* chiamato ad introdurre le nuove impostazioni aziendali:

⁵ Bartezzaghi E., Spina G., Verganti R. (2000), Innovazione e Integrazione nei Sistemi Produttivi, L'Impresa n.4, p14

Fig. n.1: Computer Integrated Manufacturing



Fonte: Bartezzaghi E., Spina G., Verganti R. (2000)

Il CIM ha consentito l'adozione di modelli di programmazione utili sia per lo scadenzamento degli ordini, che per il calcolo delle priorità, basati sull'impiego di tecniche reticolari PERT o simili⁶. L'introduzione della programmazione in ambito aziendale ha rappresentato un incentivo decisivo per le fabbriche a produzione complessa venendo impiegata in tutte le fasi. In quella di scadenzamento, consentendo automatismi nel lancio di nuovi ordini e nell'accorpamento di ordini già lanciati in funzione delle scadenze e delle lavorazioni in corso; nella fase del calcolo della priorità e del carico istantaneo, calibrandosi in base al carico massimo di ogni centro di lavorazione e nella fase di programmazione operativa, tramite lo sviluppo del piano di lavoro dettagliato.

Inoltre, il CIM ha consentito la facile programmazione del piano generale di produzione (MPS), ponendo attenzione all'incidenza dei costi fissi e al corretto utilizzo degli impianti.

⁶Susse S., Coordination in Complex Product Development, McGill University, Nov. 2011, p.3 ss

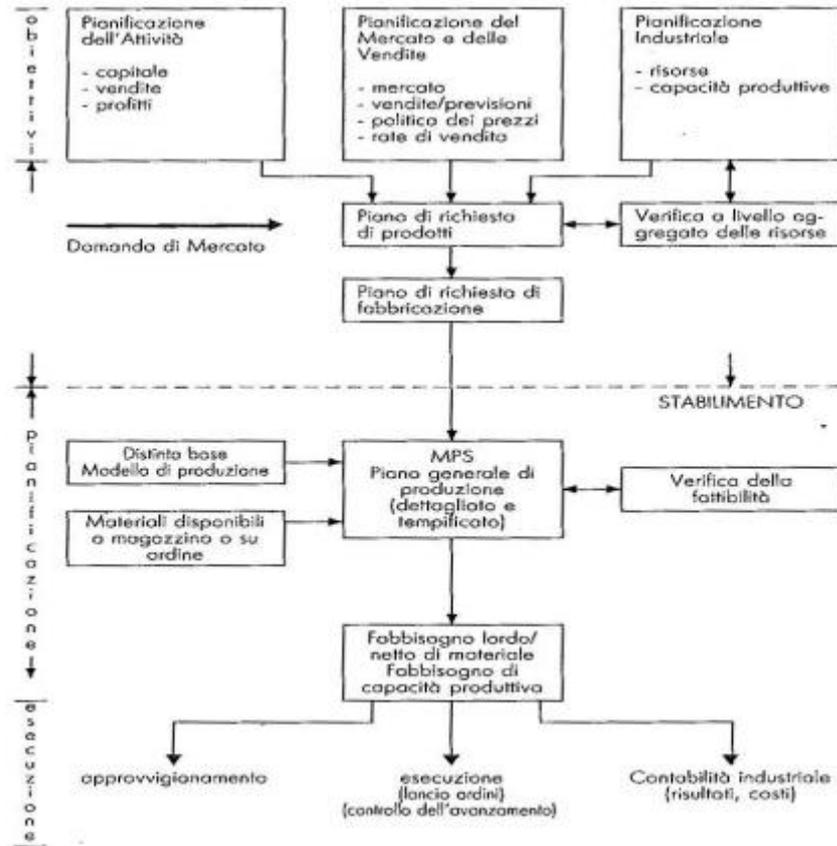
Infine, tramite la programmazione sono più semplici le individuazioni dei “colli di bottiglia” chiarendo con correttezza le esigenze di processo. Tramite semplici rapporti inerenti i dati raccolti, si riesce a calcolare l’impatto del tempo totale rispetto a quello utile all’ottenimento del prodotto:

$$\frac{\text{Tempo di lavorazione} + \text{T. di trasporto} + \text{T. di collaudo} + \text{T. di deposito} + \text{T. di sosta}}{\text{Tempo di lavorazione}}$$

Il fabbisogno delle risorse viene, così, correttamente anticipato, evitando sprechi e, quindi, costi. La pianificazione della capacità produttiva può essere gestita sia nel breve che nel lungo termine, tramite il controllo coordinato delle scorte e delle vendite, a ciò si aggiunga che la fabbrica di produzione complessa si avvale, altresì, di distinte di base condivise (elenco delle materie prime), con tutte le postazioni di linea, oltre che con l’impianto su cui si deve produrre⁷. Tali informazioni consentono calcoli relativi alla produttività degli impianti espressa in unità o volume prodotto in un’ora. In questo modo tutto il ‘sistema azienda’ risulta sotto controllo ed univocamente indirizzato verso risultati efficienti. La figura che segue evidenzia le interrelazioni descritte.

⁷Ziedonis R. „Non Fence Me In: frammentato mercati per la tecnologia e la Brevetto Acquisizione strategie delle imprese, op. cit., p.809

Fig. n. 2: il Sistema azienda



Fonte: Bartezzaghi E., Spina G., Verganti R. (2000)

Oltre all'informatizzazione, alla base della fabbrica a produzione complessa c'è l'adozione di una (*flexible technology*), oppure di una tecnologia snella e sofisticata (*lean technology*). Mentre la prima, punta alla sostituzione più ampia possibile del lavoro umano, sia nelle attività di movimentazione che in quelle di trasformazione e controllo della qualità⁸, la *lean technology* offre l'opportunità di potenziare la produttività del lavoro umano, anche ricorrendo a un numero maggiore di lavoratori. In quest'ultimo caso si realizza una elevata flessibilità del *mix* produttivo. Tale tecnologia consente, altresì, una facile riconversione del prodotto ricorrendo, semplicemente, alla

⁸ Ma anche in quelle di governo del sistema

sofisticazione della parte *hardware* e *software* dell'automazione. Tale tecnologia, si avvale di un *design* dell'assetto tecnologico sequenziale e, in ossequio ai principi del *just in time*, tende ad impedire la possibilità di polmonature intermedie. Nella *flexible technology* si tende, invece, ad adattare l'organizzazione del lavoro alle esigenze di governo del sistema tecnico, a differenza di quanto accade nella *lean technology* in cui il dispositivo tecnico mira allo sviluppo del potenziale di produttività del lavoro umano. La tecnologia flessibile è una struttura che crea sinergie tra il sistema tecnico e quello organizzativo. La *lean technology* ha visto una maggiore introduzione nel contesto delle fabbriche a produzione complessa, avvalendosi di una decisa automazione e relegando solo alcune operazioni alla diretta esecutività manuale. Gli impianti risultanti appaiono come un sistema produttivo automatico composto da due funzioni fondamentali: il 'sistema di comando' deputato ad assumere decisioni ed il 'sistema di potenza' rappresentato dal sistema di attuazione delle decisioni prese dagli organi di comando⁹. Nella produzione complessa tali funzioni risultano essere profondamente collaborative, avvalendosi di impianti informatizzati volti a coadiuvarle. Entrambe le architetture tecnologiche descritte necessitano di strutture organizzative che prendano le distanze dal modello gerarchico-funzionale accogliendo un piano organizzativo basato sul decentramento dei poteri decisionali ed un'integrazione delle funzioni a tutti i livelli¹⁰. Le risorse vengono assegnate ai diversi ambiti in cui servono, e le varie attività produttive vengono suddivise in unità organizzative autosufficienti, dette Unità Tecnologiche Elementari (UTE). Le UTE sono dotate di obiettivi interfunzionali ed integrati e

⁹Susse S., Coordination in Complex Product Development, cit., p.3

¹⁰ E una riduzione del numero di livelli gerarchici.

sono costituite da cellule di produzione, che agiscono come entità autonome dal punto di vista dell'organizzazione interna e, altresì, come entità interdipendenti con le altre sub-unità organizzative dell'impianto. La fabbrica che adotta una produzione complessa e che si ispira alla soddisfazione del cliente, tende ad internalizzare le relazioni di mercato, impiegandole come strumento su cui basare l'organizzazione. Le UTE sono organizzate come 'centri di costo', ovvero come micro-imprese inserite nell'impresa, ed entrano in rapporto tra loro in una logica di cliente/fornitore. Un ruolo particolare è quello assunto dai lavoratori inseriti in tali unità che, nelle produzioni complesse, a differenza delle imprese lineari, si prestano ad essere utilizzati secondo piani di rotazione programmata tra postazioni funzionalmente collegate, aumentando la flessibilità delle competenze. Ciò rende possibile l'integrazione dei compiti appartenenti a distinte funzioni. Come è intuitivo, tale caratteristica contrasta con il principio della fabbrica tayloristica che prevede una notevole specializzazione manuale. In queste realtà l'integrazione necessaria non è assoluta. Ad esempio, vi è una limitata integrazione di compiti di trasformazione con compiti di controllo della qualità, tra quelle inerenti al sistema informativo con le funzioni di miglioramento continuo, tra le funzioni di regolazione organizzativa e quelle attinenti alla gestione dei macchinari o alla gestione del processo produttivo. La flessibilità in oggetto produce, inoltre, un efficientamento dei tempi di lavoro, anche in questo caso divergendo rispetto al taylorismo che, invece, prevedeva una rigida assegnazione di funzioni da eseguire entro determinati tempi assegnati. Nelle aree produttive in cui è inserita un'automazione elevata si rende possibile una ripartizione dei compiti orizzontale tra i

conduttori posizionati su tratti contigui delle linee automatizzate e vi è una ripartizione verticale flessibile tra conduttori e operai diretti e tra conduttori e manutentori. Nelle aree in cui si evidenzia una notevole intensità di lavoro è possibile una ripartizione flessibile sia verticale (tra operai e conduttori di processi integrati) che orizzontale (tra operai diretti). Il conduttore di processo di una fabbrica complessa ha il compito di addestrare gli operai, gestendo anche il loro collegamento con i capi, diffondendo le informazioni utili, e contenendo la difettosità del prodotto in uscita dal segmento produttivo di sua competenza. La produzione complessa si avvale, inoltre, di un consistente ricorso al lavoro di gruppo finalizzato, in particolare, a gestire le eventuali variazioni tecnologico-organizzative. Per attivare una corretta sinergia tra i gruppi di lavoro un importante strumento operativo è quello che supera gli obiettivi individuali di produzione a favore di quelli di gruppo o, meglio, di UTE. Oltre all'automazione, analizzata in precedenza, un importante ruolo, giocato in queste realtà produttive, è detenuto dal sistema informatico che consente una diffusione di informazioni e *feedback* informativi lungo linee di comunicazione, sia orizzontali che verticali. Il sistema informatico mira a consentire un controllo capillare del processo produttivo, nonché il decentramento delle attività decisionali. Nelle fabbriche a produzione complessa il sistema informatico serve anche a garantire sia un aumento delle informazioni disponibili che la loro fruibilità lungo tutta la linea produttiva. Inoltre, esso soddisfa anche l'esigenza di tempestività. In questo modo l'intero processo produttivo diviene più trasparente e controllabile, a scapito dei contenuti della prestazione di lavoro che diventano meno controllabili. La fabbrica complessa comporta, come

osservato, una riduzione della standardizzazione dei compiti a favore dell'integrazione degli stessi. Le informazioni distribuite non mirano solo a fornire dati di interesse puntuale¹¹ quanto, piuttosto, di tipo 'sistemico' che riguardano, cioè, informazioni relative ai rapporti causali tra lo stato di un'attività specifica e l'insieme del sistema produttivo. La 'visibilità sistemica' consente di evidenziare le eventuali incoerenze tra le diverse parti del sistema produttivo e creare, quindi, un'occasione per rivedere gli aspetti organizzativi in modo da consentire una condizione di equilibrio dinamico tra le diverse attività della tecno struttura di stabilimento. Alla luce di quanto descritto è ora comprensibile il rilievo del '*just in time*' che si configura come un principio meta-regolativo d'azienda che favorisce una maggiore trasparenza del ciclo produttivo, incentivando al miglioramento continuo, e rafforzando le spinte all'integrazione delle funzioni e dei compiti. Un ulteriore vantaggio apportato sia dalla diffusione del sistema informativo che dalla nuova organizzazione risiede nelle facilitazioni consentite a livello decisionale e sullo sviluppo di comportamenti lavorativi basati sul reciproco adattamento¹². Di contro il modello organizzativo delle realtà a produzione complessa accoglie una vulnerabilità del sistema rispetto ad eventuali modifiche organizzative o tecnologiche. A risentirne è altresì l'impatto di eventuali modifiche delle *governance* che possono necessitare di variazioni delle architetture aziendali e di *layout*. Inoltre, nelle produzioni complesse può accadere che, una difficoltà sorta in un

¹¹ Ad esempio, conoscere bene e in tempo reale lo stato di un singolo aspetto o elemento dell'apparato produttivo

¹²David, P. Knowledge, property, and the system dynamics of technological change," in *Proceedings of the World Bank Annual Conference on Development Economics*. in world Bank. org, 1992

determinato ambito, se non tempestivamente risolta, tende a propagarsi rapidamente nel ciclo produttivo. Per queste ragioni la fabbrica a produzione complessa deve necessariamente prevedere interventi ad *hoc*, anticipando gli interventi potenzialmente attuabili nell'eventualità di strozzature. Tali realtà produttive sono tenute ad attuare un'attenta razionalizzazione dei processi basati sia sul loro corretto concatenamento che su tutte le possibili soluzioni di eventuali 'nodi'. Ciò spiega la crescita del ricorso alla *robotica*, facilmente manipolabile a seconda degli obiettivi e perfettamente modificabile in caso di introduzione di innovazioni. La complessa integrazione delle operazioni tecnologiche insita in tali impianti comporta, così, che l'interruzione delle macchine, in ipotesi di difettosità, venga facilmente risolta con dispositivi automatici che interrompano i processi mentre le esigenze di introdurre elementi innovativi venga soddisfatta con modifiche modulari che, al contempo, prevedano l'intervento umano. Tali attività produttive si reggono su algoritmi molto precisi e pretracciati. In tal senso, l'automazione rende possibile la segnalazione di difettosità, ovvero di diversità rispetto agli *standard* prefissati, interrompendo il funzionamento delle macchine in caso di anomalie significative. In questi casi, vengono installati pulsanti di arresto che l'operaio addetto alla fase può premere per bloccare la linea. Nella pratica, considerando la responsabilità che si assume chi interrompe il processo produttivo, accade che l'operaio segnala il problema riscontrato al conduttore di processo integrato che, a sua volta, lo riporta al responsabile dell'UTE che, coadiuvandosi con il supporto del team tecnologico, può prendere decisioni in merito¹³.

¹³ In sostanza, l'applicazione del principio di autoattivazione si ferma a livello di capo UTE

1.1.1 L'apprendimento organizzativo

La razionalizzazione organizzativa, unita alle nuove politiche di investimento tecnologico, provoca a tutti i livelli un ampio processo di riqualificazione della forza-lavoro. Tale aspetto riguarda ogni area produttiva, anche quelle in cui prevale il lavoro di tipo manuale. Anche nel caso degli operai comuni, l'interazione con il sistema informativo, crea un aumento degli ambiti di responsabilità e dei margini di discrezionalità per gestire le attività di micro-regolazione del processo produttivo. Tutto ciò ha generato profondi mutamenti nei contenuti professionali basati sulla circostanza che vede le macchine richiedere impegni mentali diversi rispetto al passato. È evidente che anche il processo di 'apprendimento organizzativo' assume un rilievo particolarmente incisivo. Particolare è la rilevanza e l'impegno riservato alle tecniche di *problem solving*, messe in campo per ovviare alle cause che provocano il fermo macchina. L'apprendimento in oggetto richiede l'intensificazione degli scambi di informazioni, ma anche l'allargamento delle dinamiche di cooperazione. Ciò implica la necessità di immettere nei circuiti informativi il *know how* empirico¹⁴, sollecitando un orientamento cognitivo volto all'analisi dei rapporti causa-effetto. Diversamente dal passato tali fabbriche creano interazione tra chi è addetto alla conduzione di macchinari e chi è adibito al lavoro esecutivo di linea. Inoltre, tali realtà produttive ricorrono, spesso, a politiche di rotazione dei lavoratori o di intensificazione. Tutto ciò spiega le motivazioni per cui si assiste al ricorso di iniziative continue di formazione dei lavoratori. In queste aziende la formazione assume un rilievo fondamentale, creando continue nuove figure professionali,

¹⁴ Quest'ultimo è legato ai patrimoni conoscitivi individuali

ovvero aggiornando quelle già presenti. A differenza dei modelli di produzione lineari, nelle fabbriche a produzione complessa le diseguaglianze delle competenze vengono ridotte, creando vincoli e opportunità. La politica di formazione professionale tende ad investire tutte le figure professionali mirando ad un loro coinvolgimento e all'acquisizione di una consapevolezza in merito alle dinamiche aziendali in cui operano facendo sì che l'esperienza lavorativa di ogni lavoratore venga condivisa con quella degli altri. Rispetto al passato, la fabbrica che rimanda alla produzione complessa elimina processi non ne aggiunge, preoccupandosi, unicamente, di creare integrazione tra le varie fasi. Una caratteristica ulteriore è quella che rimanda al miglioramento della dimensione ergonomica del lavoro che mira a rendere l'impegno professionale piacevole e poco sacrificante, in quanto lo sforzo fisico viene minimizzato. Infatti, il processo assume un connotato ergonomico, utile per facilitare i compiti e le esecuzioni. Si pensi ad esempio, nelle imprese automobilistiche, ai dispositivi a livello delle braccia, che consentono il montaggio delle scocche, oppure tutte le impostazioni del lavoro posizionate a livelli altimetrici delle linee di montaggio volte all'eliminazione delle lavorazioni disagiate, oppure, anche all'intubamento del ciclo di verniciatura che mira all'eliminazione dell'esposizione dei lavoratori, con conseguenti ripercussioni fisiche¹⁵. Rispetto a quelle lineari, nelle fabbriche a produzione complessa è più facile ottenere contesti produttivi caratterizzati da rendimenti crescenti. Tale risultato è dovuto sia alla diffusione e condivisione delle informazioni aziendali sia ad una forma di partecipazione al processo più coinvolgente. Un aumento della

¹⁵Susse S., Coordination in Complex Product Development, McGill University, Nov. 2011, p.2

razionalità riesce a consentire *standard* più elevati a tutti i livelli. La fabbrica integrata si configura, così, come un'entità dotata di una profonda diffusione della 'cultura aziendale' tra i vari lavoratori, finalizzata ad un coinvolgimento proattivo della gestione del sistema produttivo con un conseguente aumento della produttività. Non mancano in questi opifici iniziative volte all'introduzione di 'circoli di miglioramento' che consistono in riunioni cadenzate tra i lavoratori, finalizzate allo scambio di idee e di proponenti su 'come' lavorare. In queste riunioni ci si scambia pareri e punti di vista e si apprendono logiche riferibili ad altre 'postazioni' di lavoro. Si riesce, così, a formalizzare nuove impostazioni lavorative, in cui prevedere anche premi di produttività con conseguenti ripercussioni sulle dinamiche partecipative. Un ulteriore aspetto riguardante il caso specifico delle fabbriche *lean production* (in cui la varianza tecnologica, organizzativa e sociale appare più fragile) è il rilievo da assicurare alle 'riserve di risorse' che tendono, a causa del *just in time*, ad essere estremamente ridotte, mentre le sole risorse mobilitabili sono quelle umane. Anche in questi impianti è possibile prevedere premi salariali collettivi, al pari di quanto accade nelle produzioni di tipo lineare, con la differenza che, nel caso di processi integrati, i premi risulteranno dipendere dal lavoro coordinato di tutti e ciò induce ciascun lavoratore a pretendere dagli altri una produttività elevata. Per potere monitorare il lavoro riferibile ad altri processi è necessario che i singoli posseggano conoscenze in grado di valutare l'altrui operato, secondo logiche di *management by objectives* e criteri di merito. Si badi che le esigenze di integrazione e di coerenza non portano a ritenere che esista un'unica configurazione della produzione complessa. Significa, piuttosto, che occorre trovare di volta

in volta un equilibrio tra le diverse componenti del sistema aziendale, secondo logiche di mutuo adattamento¹⁶. Le interdipendenze esistenti denotano che non sia possibile modificare un aspetto senza operare aggiustamenti anche negli altri con cui esso si combina. Inoltre, il carattere sistemico può comportare che le decisioni assunte possano generare configurazioni inaspettate del modello di razionalizzazione. La fabbrica complessa necessita di un processo di apprendimento che non sia discontinuo come accade nei processi lineari e che coinvolga l'intera struttura organizzativa, le politiche del personale e, a volte, il sistema di relazioni industriali. Inoltre, si osserva che, una diffusa e profonda condivisione di valori tra *management* e dipendenti genera un forte senso di appartenenza all'organizzazione che si rivela utile per fronteggiare le sfide competitive. È parte del processo di apprendimento organizzativo l'individuazione dello *slack*, ovvero dell'anello debole, che può essere eliminato senza nuocere all'organizzazione, provvedendo a crearne uno nuovo idoneo allo scopo¹⁷. La produzione complessa, tramite l'organizzazione ad essa modellata si rivela come particolarmente idonea a governare l'incertezza. A differenza del modello di produzione lineare, che non consente alcuna smagliatura nelle procedure e che non si preoccupa delle interazioni, in queste fabbriche occorre, invece, prevederle. Questo accade perché l'organizzazione di tipo lineare si configura come un sistema di produzione pensato per un ambiente stabile e prevedibile.

La fabbrica a produzione complessa, e dunque, ad alta automazione,

¹⁶Von Krogh G., Stuermer M., Geipel M., Spaeth S., Haefliger S., How component dependencies predict change in complex technologies, Summer Conference, Copenhagen, 2009, p. 2 ss.

¹⁷David, P. Knowledge, property, and the system dynamics of technological change", op. cit.

tramite la flessibilità legata alla variabilità della domanda del bene, riesce anche meglio a far fronte all'incertezza tecnologica tramite la leva organizzativa. Nel modello complesso si osserva sia una spinta a razionalizzare il lavoro certo e prevedibile, secondo i principi della semplificazione e della proceduralizzazione, sia un assorbimento della ridondanza secondo criteri di razionalità limitata e di efficienza. La forza della *lean production* risiede nella capacità di utilizzare principi tayloristici per organizzare le attività prevedibili e di impiegare altri principi di razionalizzazione per le attività caratterizzate dall'incertezza. L'elevata distribuzione e condivisione di informazioni che, come si è visto, caratterizza le fabbriche a produzione complessa non può dirsi assoluta, in quanto non vengono forniti a livello di UTE quei dati che riguardano i fattori di rischio ambientale, oppure l'andamento degli infortuni e delle malattie professionali che si sviluppano. Non vengono condivisi neppure i criteri di distribuzione relativi agli aumenti di merito e i nomi dei lavoratori che ne hanno beneficiato, né i vari percorsi di carriera, ecc.¹⁸.

L'esistenza di un dualismo tra un sistema informativo rivolto a tutti ed uno riservato ai capi può allontanare dall'obiettivo di condivisione globale e quindi dalla costruzione di un senso di appartenenza all'azienda. Il sistema informativo delle UTE viene, di fatto, spesso basato sulle esigenze di coordinamento dei responsabili e dei tecnologi. Ciò implica che non esiste una vera integrazione delle informazioni quanto, piuttosto, una sua stratificazione che provoca limitazioni di opportunità. Per ovviare a tali inconvenienti una delle soluzioni a cui è possibile fare riferimento è una formazione continua avente ad oggetto

¹⁸ Le stesse informazioni sulla composizione dei tempi di lavoro vengono rese disponibili in modo difficilmente fruibile dal singolo lavoratore.

anche gli aspetti organizzativi riferiti all'azienda e le politiche aziendali in percorrenza, le soluzioni adottate e quelle in procinto di esserlo. La formazione così "allargata" ha il vantaggio di accrescere il senso di appartenenza e le capacità di apprendimento del sistema aziendale nel suo complesso.

Inoltre, tali momenti formativi, possono essere dedicati all'apprendimento di tecniche volte alla riduzione dei tempi di intervento di manutenzione degli impianti sottoposti alla necessità di ripristino del loro funzionamento.

Tali aspetti vanno curati sia nella loro accezione tecnica che temporale, ovvero sia in riferimento alle soluzioni da adottare che alle tempistiche massime da impiegare. La fabbrica a produzione complessa è tenuta a conoscere in ogni momento il livello di disponibilità degli impianti, onde evitare la creazione di ingolfamenti¹⁹.

I tempi di durata dei guasti devono essere ridotti, in quanto influiscono sulla disponibilità di tali impianti, come è evidente nella formula seguente²⁰:

$$\text{Disponibilità Impianto} = \frac{\text{Tempo medio dei guasti}}{\text{Tempo medio dei guasti} + \text{tempo medio di riparazione}}$$

Scopo della manutenzione è quello di eliminare precise storture: le fermate causate da guasti; la velocità inferiore a quella prevista; le perdite per scarti o rilavorazione; le perdite di produzione all'avviamento; le perdite di informazioni.

¹⁹Von Krogh G., Stuermer M., Geipel M., Spaeth S., Haefliger S., How component dependencies predict change in complex technologies, op. cit., p.2 ss

²⁰Anderson, S. P., A. De Palma, and J.-F. Thisse, Demand for differentiated products, discrete choice models and the characteristics approach, *Review of Economic Studies*, p.111989

Il criterio ispiratore di tale aspetto è la razionalizzazione dei tempi e delle tecniche impiegate.

1.2 La gestione dell'innovazione nei sistemi di produzione complessi

L'innovazione è da sempre uno strumento essenziale alla crescita della competitività e, quindi, allo sviluppo dell'intera azienda. Nelle realtà produttive complesse l'innovazione è una variabile particolarmente incisiva, e ciò è evidente nell'osservazione che vede tali strutture, che sono, di regola di elevate dimensioni, detenere spesso la funzione di R&S nel proprio organico. Tuttavia, l'innovazione, non ha una unica genesi di natura 'interna', provenendo, spesso, dal mercato. Rispetto a queste ultime, nonostante l'adeguatezza dei canali informativi aziendali, non sempre si riesce ad intercettare le innovazioni potenzialmente disponibili sul mercato, e non sempre le novità si presentano come applicabili in azienda. Tale è la ragione per cui si rende spesso necessario ricorrere a strumenti destinati a potenziare la 'visibilità sistemica' sul sistema produttivo. In altri termini, in ambito interno, non sono rari i casi di implementazioni di sistemi di apprendimento delle innovazioni. Le fabbriche possono prevedere commissioni che agiscono da supervisor del processo, in modo da assicurare una visione d'insieme che rilevi le esigenze innovative più consone²¹.

L'innovazione si presta ad essere molto sviluppata in alcuni settori specifici come la chimica, la farmaceutica, le biotecnologie, gli apparati

²¹Pisano P., *Managing innovation. Creare, gestire e diffondere innovazione nei sistemi relazionali*. Libreria universitaria, 2011, p.90

per telecomunicazioni, il software, l'aerospazio, la difesa²². L'accezione 'Innovazione' non è univoca, potendo riferirsi a fenomeni funzionali al prodotto o, alternativamente, al processo e può essere ottenuta ricorrendo a laboratori e ricerca formalizzata o con elevate competenze tecniche; ma anche all' 'Innovazione architettuale' che fa ricorso a tecnologie e componenti già disponibili al fine di ottenere nuovi prodotti o processi²³. Questi ultimi modelli innovativi sono noti come fenomeno "airbag", così chiamato poiché i vari componenti che lo costituiscono erano già conosciuti per altri usi, denotando un prodotto che, sebbene innovativo, ha richiesto una bassa dose di ricerca. Esistono altre forme di 'innovazione', come la cosiddetta 'Innovazione *custom*', che prevede la creazione di nuovi prodotti in funzione delle specifiche esigenze dei clienti; 'Innovazioni di mercato', capaci di creare o esaltare domande nuove o latenti; 'Innovazioni Kaizen', basate sul miglioramento continuo dei processi o del prodotto; 'Innovazioni legate al *marketing*' ottenute tramite una rivisitazione del posizionamento o della distribuzione del prodotto e, infine, 'Innovazioni organizzative' che si ottengono rivedendo l'architettura aziendale²⁴.

Le fabbriche a produzione complessa gestiscono l'innovazione dotandosi di un sistema di *knowledge management* che consiste nell'organizzazione di funzioni destinate a raccogliere la conoscenza

²² Si presenta meno intensa in ambiti come il tessile, la produzione di mobili, l'edilizia, la lavorazione dei metalli, l'abbigliamento, l'alimentare, mentre si colloca su intensità medie nell'industria meccanica ed elettromeccanica

²³ Pisano P., *Managing innovation. Creare, gestire e diffondere innovazione nei sistemi relazionali*. op. cit., p.95

²⁴ Fino a oggi le innovazioni che hanno sostenuto lo sviluppo italiano sono state prevalentemente le innovazioni basate sul concetto di "novità" (innovazione di stile), quelle "architeturali" e l'innovazione "custom", affiancate da sforzi sulla qualità e sul miglioramento continuo, mentre è stata decisamente scarsa l'innovazione tecnologica su base organizzata.

d'azienda e a renderla disponibile.

La conoscenza in oggetto viene incorporata in artefatti fisici, divenendo codificabile con supporti materiali quali i *database*, i protocolli, i manuali, le procedure, ed i sistemi informativi. L'organizzazione interna deve, successivamente, provvedere a rendere possibile il successivo trasferimento della conoscenza così acquisita, tramite la sua condivisione²⁵.

Il trasferimento della conoscenza, implica che, inevitabilmente, sia necessario un processo di inferenza e di costruzione di senso²⁶.

Lo *strategic management*, l'*Information Technology*, il *marketing*, e l'organizzazione forniscono soluzioni al problema del trasferimento della conoscenza in ambito organizzativo²⁷. In particolare, lo *strategic management*, considera la conoscenza come risorsa destinata al vantaggio competitivo, mentre, il *marketing*, mira alla conoscenza di mercato, intesa come funzionale all'innovazione di prodotto²⁸.

Il trasferimento della conoscenza è legato all'aspetto gestionale della stessa e richiede che esso si realizzi in maniera da non creare conoscenze multiple ed inadeguate. Per tale ragione esso deve avvenire in modalità protocollare che renda soddisfatta l'esigenza di essere condivisa da tutti i riceventi.

L'acquisizione della conoscenza, e la sua gestione, rappresentano aspetti fortemente tutelati nelle fabbriche a produzione complessa.

Il *Knowledge Management Systems* (KMS) viene supportato da figure professionali (*technology-use mediators*) che si occupano di

²⁵ Ettore B., Knowledge management, Management Review, 1999, p.56

²⁶ Pascarella P., Harnessing knowledge, Management Review, October, 1997, p.79 ss

²⁷ Nonaka I., The knowledge-creating company, Harvard Business Review, November-December, 1991, p.13

²⁸ Marchi G., Conoscenza di mercato per l'innovazione di prodotto, Franco Angeli, Milano, 2000, p.9

supervisionare con continuità le attività aziendali, e per farlo provvedono a raccogliere informazioni utili in tale ottica.

Gli strumenti che il *management* impiega per realizzare tali obiettivi sono essenzialmente formativi:

- formazione di comunità (organizzazioni spontanee che si formano all'interno delle aziende per sviluppare un'idea/progetto liberamente);
- comunicazione interna (circolazione e condivisione di idee);
- comunicazione esterna (immagine aziendale);
- rafforzamento dell'impiego di tecniche di creatività e diffusione dell'innovazione;
- capitalizzazione della conoscenza (storia, cultura e identità aziendale), diffondendo stabilità e senso di appartenenza;
- rafforzamento della struttura organizzativa.

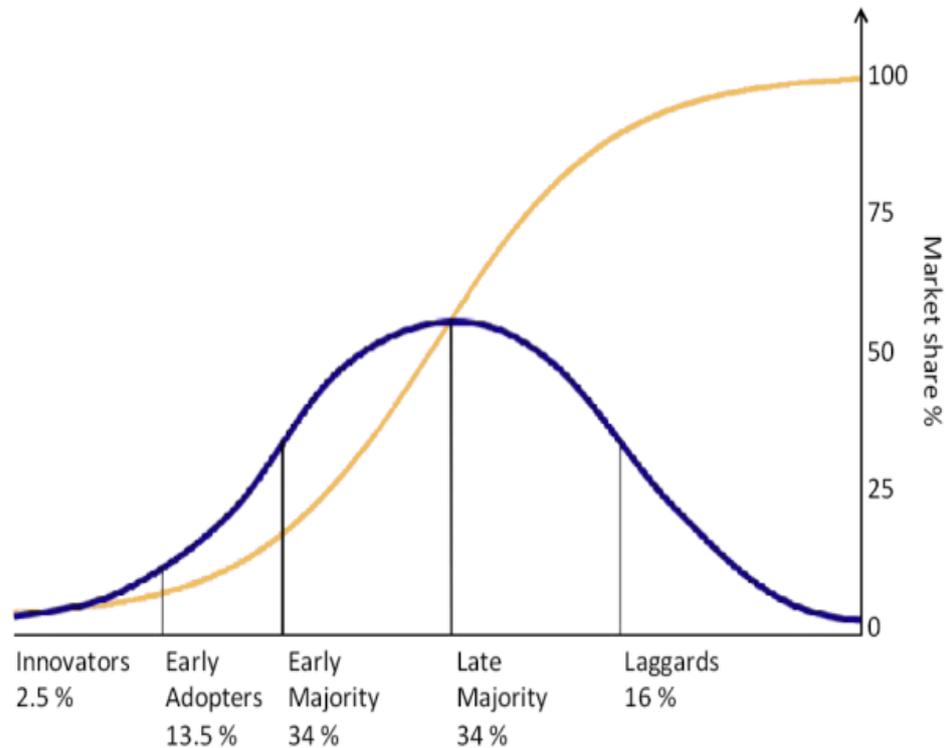
L'impresa che si occupa di produzioni complesse, più di quella lineare, non è unicamente ancorata all'apprendimento quanto, anche, al disapprendimento continuo, necessario per evitare l'utilizzo di funzioni o mansioni non più necessarie. In queste realtà sono osservabili vari modelli di innovazione di prodotto e di processo, da quelli radicali e incrementali, ai *competence enhancing* e *competence destroying*²⁹, agli architeturali e ai modulari.

Qualunque sia il modello innovativo prescelto, è osservabile che il suo impiego avviene con forte gradazione, iniziando dai pionieri, che sono rappresentati dalle aziende caratterizzate da elevata innovatività, che si assumono il rischio dell'innovazione, fino ai ritardatari, che sono quelli

²⁹ La differenza risiede nel fine dell'innovazione, se puramente innovativa oppure se basata sulla eliminazione di alcuni processi o tecnologie.

che investono per ultimi³⁰. La figura che segue esprime la legge di Rogers che mostra le dinamiche descritte legate all'innovazione.

Fig. n. 3: La legge di Rogers



Fonte: Nonaka (1991)

Rogers spiega che un fattore che determina l'impiego crescente di innovazione tecnologica risiede nella riduzione del rischio di insuccesso ad essa associato. In particolare il ricorso all'innovazione aumenta se il suo impiego consente rendimenti crescenti. Ciò può dipendere dalla diffusione di 'esternalità di rete', che si manifestano quando il valore di un bene, per l'utilizzatore, aumenta con l'estendersi delle dimensioni della base clienti. Il fenomeno descritto si deve ad una serie di motivi, tra cui il bisogno di compatibilità della tecnologia e la disponibilità di

³⁰Ettore B. , Knowledge management, op. cit., p.56

beni complementari. Rispetto ai ritardatari, un *first mover* può riuscire a costruirsi una fedeltà di marca (*brand loyalty*) e una reputazione di *leader* tecnologico, ed assicurarsi, prima dei concorrenti, le risorse scarse. Inoltre, esso, può trarre beneficio dagli *switching cost* che l'acquirente dovrà sostenere in futuro in caso di passaggio a un nuovo fornitore. Le innovazioni di prodotto o di processo, richiedono un continuo cambiamento, da qui la forte incisività della formazione continua. Come anticipato, i cambiamenti possono verificarsi sia in risposta ad un'innovazione proveniente dall'esterno, oppure in conseguenza di un movimento autonomo delle variabili interne del sistema³¹. Accade spesso che le innovazioni vengano apportate per andare a soddisfare specifiche esigenze carpite. Per risalire a queste ultime si ricorre, spesso, a basi campionarie, selezionando i clienti più rappresentativi (cd *lead user*), ed analizzandone le preferenze. Gli studi suggeriscono di scegliere il cliente 'tipo' tra quelli che hanno manifestato, in passato, abilità specifiche nell'anticipare tendenze più generali di domanda³². I *lead user* esprimono il bisogno di un prodotto innovativo in anticipo rispetto al resto del mercato e, se dotati di competenze, comunicano una necessità latente nel mercato, anche se non ancora nota. Grazie a tali clienti è possibile risalire agli attributi da conferire al prodotto innovativo, al *design*, al prototipo da realizzare, al momento giusto per il lancio sul mercato ecc.

Le comunità *off line*, o virtuali, costituite da consumatori si rivelano idonee a fornire tali informazioni configurandosi come clienti che

³¹Es innovazione delle tecnologie di processo, operazioni di *marketing* strategico, alterazione dell'equilibrio di potere tra proprietari e *manager*, conflitto interno all'azienda

³²Von Krogh G., Stuermer M., Geipel M., Spaeth S., Haefliger S., how component dependencies predict change in complex technologies, Summer Conference, Copenhagen, 2009, p.3 ss

condividono esperienze di consumo gratificanti in rapporto a specifici prodotti o marche (cd comunità di marca)³³.

Le informazioni, così ottenute, devono essere coordinate, con quanto ritraibile da quelle ottenute nei diversi punti vendita diretti, e nel contesto delle relazioni dirette con i clienti³⁴.

Tramite la catena distributiva dei prodotti in oggetto è possibile cogliere dati informativi che rilevano rispetto alla tipologia di innovazione da apportare.

I comportamenti tenuti in fase di acquisto, le modalità con cui i clienti prendono le decisioni, le richieste e le domande ricorrenti, i reclami, sono tutti dati preziosi per il *knowledge base* aziendale, e rendono l'innovazione non solo percepita nei tempi più consoni ma, anche, più mirata nella sua realizzazione.

Una corretta assimilazione delle informazioni di mercato da impiegare nei processi innovativi interni necessita di una componente organizzativa articolata che, può essere così riassunta:

1. Un orientamento organizzativo che rende la fidelizzazione dei clienti una priorità;
2. Una configurazione organizzativa che prevede processi di personalizzazione dei prodotti o servizi offerti;
3. Una capacità di trasferimento delle informazioni, ricorrendo a sistemi di IT.

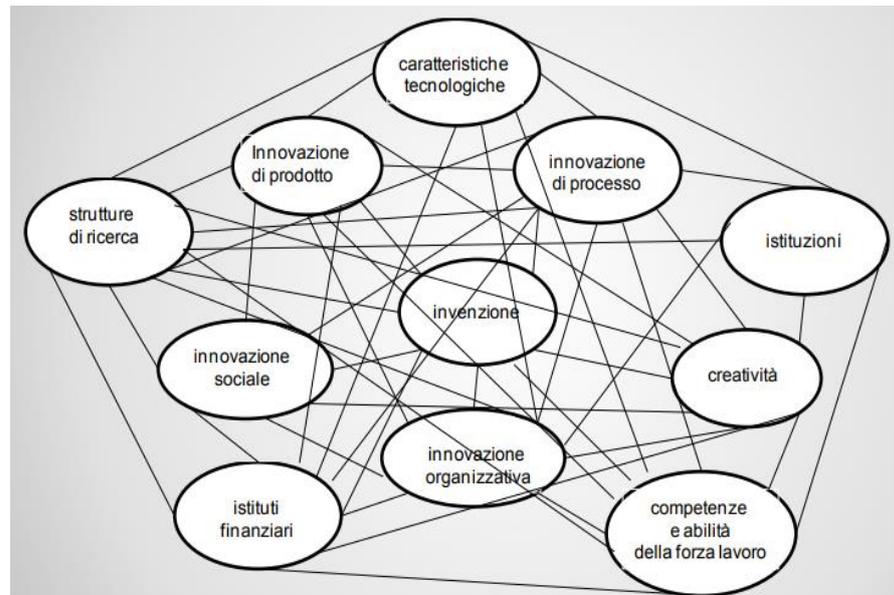
Nel caso dell'innovazione di prodotto, la detenzione della conoscenza descritta evidenzia pienamente la propria portata, realizzando

³³Achrol R.S. e Kotler P. , Marketing in the network economy, Journal of Marketing, 63, 1999, p78 ss

³⁴Ibidem

condizioni di vantaggio competitivo sui rivali³⁵. I fattori che influenzano l'innovazione sono complessi e coinvolgono molti altri aspetti aziendali, come rivela la figura che segue.

Fig. n.4: Il sistema innovativo aziendale



Fonte: Marchi G. (2000)

Dati gli attori dell'innovazione, la *Governance* d'impresa deve decidere il tipo di politica innovativa perseguita, ovvero adottare una strategia.

1.3 Le strategie per l'innovazione

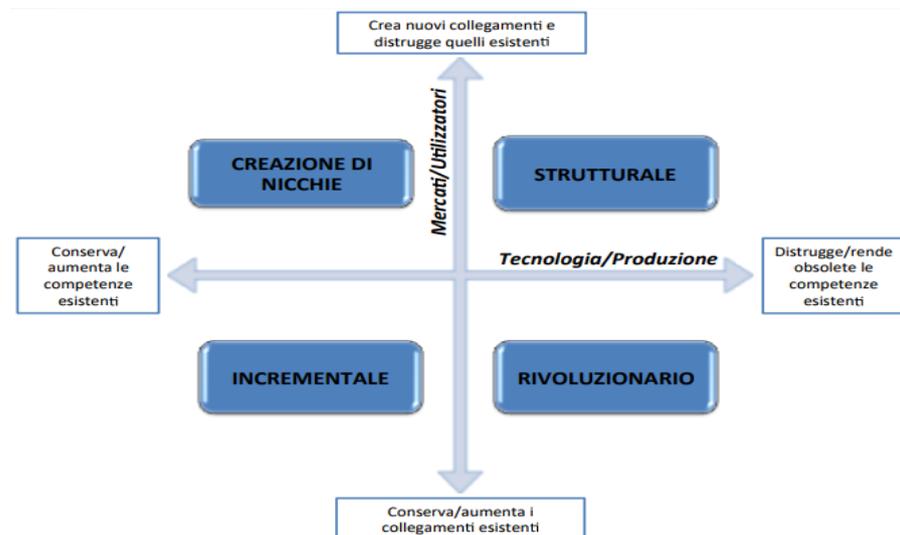
Le imprese che svolgono attività produttive complesse si avvantaggiano dell'innovazione solo se essa viene perseguita con criterio, ovvero in modo da creare 'valore aggiunto' al processo produttivo e ai risultati di impresa in generale, in misura maggiore

³⁵Drucker P., *Managing in a time of great change*, Harvard Business Press, 2009, p.45

rispetto ai costi necessari³⁶. A differenza delle imprese di tipo 'lineare', l'introduzione di cambiamenti in queste realtà ha un impatto globale, trasferendosi in maniera trasversale su ogni *unit* produttiva, in considerazione della sua integrazione con le restanti.

Per tale ragione l'innovazione in queste fabbriche, deve essere condotta con cautela e valutando 'l'effetto domino' che essa provoca³⁷. La strategia più utile in tal senso deve individuare, *in primis*, gli impatti, potenzialmente producibili. Lo schema che segue individua i vettori in cui essa si colloca, misurati a seconda dell'impatto provocato dall'innovazione considerandone il possibile utilizzo successivo nel mercato ed il grado di innovazione tecnologica realizzato.

Fig. n. 5: Le strategie innovative - vettori



Fonte: Pisano P. (2011)

³⁶Drucker P., *Managing in a time of great change*, op. cit., p.45

³⁷Pisano P., *Managing innovation. Creare, gestire e diffondere innovazione nei sistemi relazionali*. op. cit. p. 102

L'innovazione può avere conseguenze di tipo 'strutturale', laddove assume una portata tale da riuscire a raggiungere nuovi segmenti di mercato, tramite una riproposizione totale delle competenze; 'rivoluzionario', quando l'innovazione tecnologica e/o produttiva non punta alla conquista di nuovi segmenti, conservando quelli già detenuti; 'incrementale' quando l'innovazione si basa su quella esistente migliorandola e mantenendo, o incrementando, solo i collegamenti già esistenti e, infine, l'innovazione 'di nicchia' che prevede un mantenimento delle tecnologie esistenti, aumentando le competenze e mirando a nuovi mercati. La scelta della strategia innovativa più idonea può essere assunta in collaborazione con i clienti diretti dell'impresa. Ad esempio, la tecnica del *Q-sort*, prevede che i partecipanti all'indagine classifichino idee o progetti in ordine di utilità. Tramite il metodo della *Conjoint analysis* si cerca, invece, di risalire al valore che i clienti attribuiscono a determinati fattori di scelta (si pensi, ad esempio, al valore che viene attribuito alle singole caratteristiche di un prodotto³⁸). Una volta scelta l'innovazione valutata di maggior rilievo, un altro problema che si pone riguarda le modalità di attuazione della ricerca volta all'innovazione. Con l'*alleanza strategica* si provvede ad effettuare ricerca aprendosi a collaborazioni esterne tramite sia accordi informali che collaborazioni più strutturate (come ad esempio le *joint ventures*). Tali alleanze possono consistere in mere condivisioni di risorse complementari, oppure nella condivisione di capacità tra i *partner*.

Una *joint venture* è un accordo a contenuto aperto ed implica un

³⁸Pisano P., *Managing innovation. Creare, gestire e diffondere innovazione nei sistemi relazionale*. op. cit. p.112

consistente investimento dovendosi creare un'entità nuova ed indipendente. Tale accordo ha ad oggetto i costi ed i rischi di un progetto, le modalità di esecuzione e, nel caso di una ricerca innovativa contiene, altresì, la determinazione degli usi.

Un ulteriore metodo di avvio di una ricerca consiste nel *licensing* che comporta la vendita, dal proprietario al licenziatario, dei diritti d'uso di una determinata tecnologia o innovazione generica. L'*outsourcing*, invece, consiste nel delegare a terzi l'attività innovativa, beneficiando delle risorse altrui e delle economie di scala o dei tempi di risposta più rapidi garantiti da un produttore specializzato. Il vantaggio dell'azienda delegante consiste soprattutto nell'evitare investimenti in capitale fisso. L'*outsourcing* dovrebbe garantire una maggiore flessibilità permettendo all'azienda di focalizzarsi sulle proprie competenze distintive, esponendola, però, al rischio di un progressivo svuotamento delle capacità di innovazione, quando esso assume dimensioni eccessive.

La scelta del *modus operandi* comporta l'adozione di una strategia che impone, a monte, una scelta strategica circa il posizionamento di prodotto che si intende garantire³⁹.

Nella consapevolezza che l'innovazione può consentire di precedere i concorrenti nell'ingresso sul mercato, l'azienda deve anche definire un equilibrio fra il mantenimento dei flussi di cassa generati dai prodotti già esistenti ed i rischi di una cannibalizzazione sul mercato fra i vecchi e nuovi prodotti.

Occorre, inoltre, pensare alla commercializzazione di un nuovo

³⁹Pisano P., *Managing innovation. Creare, gestire e diffondere innovazione nei sistemi relazionali*. op. cit. p.113

prodotto, dovendosi mantenere un equilibrio tra una strategia finalizzata ad attirare i produttori di beni complementari ed una di protezione dell'innovazione.

Da un punto di vista commerciale le strategie più comuni sono quelle di scrematura e quella di penetrazione del mercato. Con una strategia di scrematura si mira alla massimizzazione dei margini nella fase iniziale mentre, in quella di penetrazione del mercato l'impresa mira alla conquista della massimizzazione della quota di mercato.

Un'importante riflessione riguarda, inoltre, i livelli di prezzo che non dovranno mantenersi eccessivamente elevati, dovendo tenere conto della possibilità per l'impresa di trarre profitto anche dalla vendita di beni o servizi complementari. Se il *management* si aspetta di trarre profitti elevati dai beni complementari potrebbe accontentarsi di praticare prezzi più bassi di quanto potrebbe.

Le imprese possono accelerare il processo di distribuzione dell'innovazione stringendo accordi con i distributori, sponsorizzando grandi gruppi di clienti o offrendo garanzie di vendita di beni complementari.

Nella definizione del piano di *marketing* il *management* dovrà considerare anche le caratteristiche dell'innovazione e del consumatore⁴⁰. Alcune innovazioni si prestano ad essere realizzate ricorrendo semplicemente all'imitazione di quanto avviato dai concorrenti. Tale è la ragione per cui, nei processi produttivi complessi sono molto diffusi meccanismi di protezione messi in atto dalle imprese

⁴⁰ Lara J., Carrión A., Grisales A., Automotive quality tools. a complex system? upv, Centre for Quality and Change Management, Valencia, Spain, International Conference in Life cycle engineering and management, 2008,p.5 ss

allo scopo di difendere i frutti dei propri sforzi di innovazione⁴¹.

I meccanismi legali più comunemente adottati per l'appropriabilità delle innovazioni sono i brevetti, il *copyright* ed il marchio. Tali aspetti verranno approfonditi nel capitolo che segue.

⁴¹Pisano P., *Managing innovation. Creare, gestire e diffondere innovazione nei sistemi relazionale*. op. cit. p.116

CAPITOLO II

APPROPRIABILITA' DELL'INNOVAZIONE NEI SISTEMI PRODUTTIVI COMPLESSI

2.1 Appropriabilità. Aspetti tecnici e giuridici

Il Patrimonio aziendale intangibile è costituito da tutto il 'sapere', ovverosia dall'insieme di conoscenze utili per l'espletamento delle attività produttive. Esiste un sapere brevettato, ovvero protetto rispetto ad eventuali usi altrui, ed uno che non lo è. Ad esempio, il *know-how* è il patrimonio aziendale di conoscenze pratiche, non brevettate, derivanti dall'esperienza. Esso è *segreto, sostanziale ed individuato*. La segretezza consiste nel suo non essere generalmente noto, né facilmente accessibile mentre la sostanzialità indica che esso comprende conoscenze concrete ed indispensabili all'affiliato per l'uso, la vendita, la rivendita, la gestione o l'organizzazione dei beni o servizi contrattuali. Individuato, infine, significa che il *know-how*, per essere considerato tale, necessita di essere descrivibile in modo sufficientemente esauriente, tale da consentire la verificabilità della sussistenza dei criteri di segretezza e di sostanzialità.

Oltre a tali forme di patrimonio esistono, in ogni azienda, anche le espressioni di patrimonio aventi contenuti tangibili, dotate di un valore economico definito e consistenti, concretamente, in beni strumentali rispetto alla produzione. Talora, questa forma di capitale può essere il risultato di ricerche condotte direttamente all'interno della struttura produttiva, ed inerisce, di solito, a forme di innovazione rispetto a

quanto già esistente. La Proprietà Intellettuale (PI) aziendale, insieme al capitale tangibile costituisce il capitale dell'ente.

Il *know how* può avere vari contenuti, che spaziano dal come lavorare, al come sviluppare un progetto fino a giungere, nei casi più evoluti, ad individuare vere e proprie capacità innovative, volte all'ottenimento di novità tecnologiche.

Il modo attraverso cui un'azienda gestisce la (PI) che possiede rappresenta, il più delle volte, il volano per il suo sviluppo e per la sua competitività. In termini di utilizzo della PI aziendale, non esiste una strategia di gestione 'ottimale', variando da azienda ad azienda, tuttavia l'aspetto economico che ne deriva gioca, in ogni realtà, sempre un ruolo decisivo: ciò è evidente nella constatazione che grandi aziende, con risorse finanziarie significative, registrano e rinnovano brevetti, sostenendo dei costi al fine di proteggerli⁴².

Viceversa, per la maggior parte delle aziende di piccola o media dimensione lo sviluppo di un portfolio brevetti può richiedere degli esborsi economici proibitivi; ciò spiega perché la funzione di R&S, da cui promana l'innovazione, tende ad essere concentrata nelle imprese di grandi dimensioni che detengono maggiori disponibilità finanziarie. Per la tutela legale dei diritti legati alle innovazioni il legislatore ha predisposto alcuni istituti giuridici finalizzati a regolarne gli aspetti gestionali. Il fine è quello di riservare all'innovatore, per un limite temporale prefissato, i vantaggi patrimoniali associati all'innovazione.

In tale ottica, il legislatore ha inteso creare un meccanismo volto a far sì che i risultati delle ricerche che producono innovazione divengano 'appropriabili'. Il risultato di una ricerca, consistente in nuova

⁴²Loury, G. , Market Structure and Innovation, *Quarterly Journal of Economics*, 93, 1979, p. 395

conoscenza, è appropriabile quando il suo produttore può fare propri i benefici che ne derivano, ossia i profitti ottenibili dal suo impiego, che possono consistere in un prodotto destinato al commercio ovvero in una nuova tecnologia⁴³. La diffusione gratuita della conoscenza conquistata tramite sforzi finanziari rappresenta un deterrente per l'innovatore che vedrebbe sfumati i potenziali profitti ritraibili da essa. Gli imitatori (*free rider*) si trovano in una posizione di vantaggio rispetto agli innovatori, non sostenendo spese per ottenere i risultati che altri hanno ottenuto investendo sia risorse finanziarie che temporali.

La brevettazione e la segretezza rappresentano strumenti giuridici volti a difendere la proprietà della conoscenza.

Oltre a queste due forme regolate, è possibile osservare ulteriori rimedi volti a risolvere il problema dell'imitazione, tra cui i *ritardi naturali all'imitazione* procurati con la lentezza di diffusione dell'informazione. In altri casi, sono gli stessi elementi taciti del *know-how*, ad impedire l'imitazione, come le complessità tecnologiche abbinate all'uso. La necessità di difendere l'innovazione è dovuta, anche, dall'esigenza di favorire la competizione. Tecnicamente, essere *first movers*, ovvero iniziatori nell'impiego di un determinato prodotto o servizio, consente di fare proprie le economie di rete⁴⁴, così come la differenziazione apportata ai prodotti tramite l'attività di innovazione favorisce il *first comer* tramite l'ottenimento di vantaggi d'immagine.

Per beneficiare di tali vantaggi, l'innovatore può dover far leva su risorse complementari (*complementary assets*), quali efficienti impianti

⁴³Loury, G. , Market Structure and Innovation, op. cit. p. 395

⁴⁴Le economie di rete o esternalità di rete descrivono una situazione in cui l'utilità che un consumatore trae dal consumo di un bene dipende (in modo positivo o negativo) dal numero di altri individui che consumano lo stesso bene (o che lo abbiano acquistato).

produttivi, investimenti in campagne pubblicitarie che consentano di penetrare il mercato in tempi rapidi, buoni canali distributivi, ecc. Anche tali investimenti aiutano a capire perché l'innovazione debba essere protetta.

Un notevole contributo all'innovazione deriva dal regime di mercato in cui essa si realizza. Così, l'esistenza di oligopoli dotati di elevate barriere all'entrata possono rappresentare opportunità protettive, scoraggiando nuovi entranti e, con essi, imitatori.

In assenza di protezioni di mercato, il brevetto, tutela l'innovazione garantendo al titolare la proprietà intellettuale dell'invenzione. Per evitare che il legittimo titolare del brevetto se ne avvalga in maniera da impedire la diffusione dell'innovazione in maniera vantaggiosa, il legislatore ha stabilito che essi sono validi solo per un periodo di tempo limitato (generalmente 20 anni) e solo nel territorio dello Stato che lo ha concesso.

In termini territoriali esiste anche la possibilità di registrare l'innovazione ricorrendo al 'brevetto europeo', convalidando la copertura in vari paesi designati.

La protezione delle innovazioni differisce a seconda dello Stato che la concede, così, secondo la Convenzione dei Brevetti Europea e la legge italiana, i programmi per elaboratori (*software*) 'in quanto tali' non possono essere considerati delle invenzioni. Più precisamente, secondo la giurisprudenza europea i *software* 'in quanto tali' non risultano essere dotati di un 'carattere tecnico'; tuttavia se un *software* presenta '*effetti tecnici ulteriori che vanno al di là della normale interazione software-hardware*', se ne riconosce la brevettabilità⁴⁵.

⁴⁵Sentenza T1173/97 del Technical Board of Appeal dell'EPO

Negli USA, invece, a partire dagli anni '80, in seguito alle decisioni della Corte di Appello del Circuito Federale a favore della estensione della brevettabilità, il *software* ha iniziato ad essere brevettato.

In un'accezione economica il brevetto è un titolo in forza del quale lo Stato concede un monopolio temporaneo di sfruttamento e si concretizza nel diritto esclusivo di realizzare l'invenzione brevettata o di farla realizzare ad altri. Il legittimo titolare del brevetto ha titolo per impedire ad altri l'utilizzo o lo sfruttamento dell'invenzione⁴⁶.

La tutela brevettuale riguarda, dunque, i profitti ottenibili dall'utilizzo del brevetto e ciò accade in due modi: consentendo la realizzazione di profitti monopolistici dalla vendita del prodotto, (impedendo l'imitazione da parte dei concorrenti), oppure consentendo che i profitti si realizzino tramite la concessione del brevetto in licenza a terzi, contro il pagamento di *royalties*, ovvero cedendo il brevetto in modo da consentire ad altri di ottenere i benefici ad esso associati dietro il pagamento di un prezzo⁴⁷.

In tal senso i brevetti costituiscono un modo per trasferire le attività innovative. I brevetti hanno anche un'importante funzione di segnalazione (*signalling function*), nel senso che indicano al mercato che l'impresa dispone di capacità tecnologiche, e che esiste uno specifico vettore innovativo, inducendo le imprese simili a valorizzare i percorsi intrapresi da altri e a conoscere, in anticipo, le novità del settore. Ciò vale soprattutto negli ambiti tecnologici, che si avvalgono di una elevata fruizione della componentistica, come ad esempio nell'*high-*

⁴⁶In tale ottica egli può avviare azioni giudiziarie, nonché ottenere un indennizzo per eventuali violazioni (*infringements*).

⁴⁷In questo modo l'impresa vende direttamente tecnologie non incorporate in prodotti, partecipando al cosiddetto *market for technologies*

*tech*⁴⁸. La tutela delle innovazioni richiede che esse siano tali, ovvero che si tratti di effettive 'novità' rispetto al preesistente.

Una tecnologia detiene il carattere della 'novità' se, al presente, manca la divulgazione dell'invenzione, oppure, nel caso di sostanze o composizioni di sostanze, se risultano già diffuse, devono essere indirizzate a nuovi impieghi. Occorre, inoltre, che l'innovazione abbia il requisito della *Originalità* (detta altezza inventiva o novità intrinseca), in quanto l'idea inventiva deve concretizzarsi in qualcosa che prima non esisteva, né era facilmente configurabile, e che essa non sia deducibile in base alla semplice competenza scientifica di livello medio.

Un altro aspetto necessario alla brevettabilità è l'*industrialità* dovendosi trattare di un'invenzione suscettibile di applicazione industriale. In tal senso, una scoperta, una teoria scientifica, un metodo matematico non sono brevettabili perché carenti del requisito⁴⁹. Oggi in Italia la disciplina giuridica della PI non è più frazionata in una moltitudine di norme aventi ad oggetto i singoli istituti, come accadeva in passato, essendo regolata dal Codice della Proprietà Industriale (decreto legislativo N.30 del 2005), che raccoglie in un testo unico la materia che era stata regolata in passato attraverso una miriade di leggi successive, a partire dal Regio Decreto del 1939. Il Codice di Protezione Industriale (CPI), in merito ai brevetti, stabilisce che⁵⁰ :

⁴⁸Altre forme di tutela della proprietà intellettuale sono i disegni e modelli (che hanno il fine di protezione dell'aspetto estetico della creazione intellettuale), i marchi e i diritti d'autore(*copy-right*), che si riferiscono soprattutto le opere letterarie, ma anche per il software.

⁴⁹Parimenti non son brevettabili un metodo per l'esecuzione di un atto mentale, un gioco o un metodo di fare affari, un'opera letteraria, teatrale, musicale o artistica o qualsiasi altra creazione estetica, un programma informatico ecc.

⁵⁰ART. 66 (*Diritto di brevetto*)

1. I diritti di brevetto per invenzione industriale consistono nella facoltà esclusiva di attuare l'invenzione e di trarne profitto nel territorio dello Stato, entro i limiti ed alle condizioni previste dal presente codice.

2. In particolare il brevetto conferisce al titolare i seguenti diritti esclusivi: a) se oggetto del brevetto è un prodotto, il diritto di vietare ai terzi, salvo consenso del titolare, di produrre, usare, mettere in commercio, vendere o importare a tali fini il prodotto in questione; b) se oggetto del brevetto è un procedimento, il diritto di vietare ai terzi, salvo consenso del titolare, di applicare il procedimento, nonché di usare, mettere in commercio, vendere o importare a tali fini il prodotto direttamente ottenuto con il procedimento in questione.

Come anticipato, l'immissione in commercio del bene oggetto della protezione brevettuale, ha una durata, superata la quale, le facoltà esclusive attribuite dal CPI al titolare del diritto si esauriscono⁵¹.

In questo frangente temporale è possibile che si realizzino le cosiddette 'importazioni parallele' che consistono in un bene brevettato e venduto dal titolare in diversi paesi europei a prezzi diversi, rendendo conveniente il suo acquisto nel paese in cui il prezzo è più basso per rivenderlo nel mercato dove il prezzo è più alto⁵². Il CPI prevede 3 tipologie di titoli:

i titoli brevettabili, ossia le invenzioni industriali che si configurano come una soluzione nuova ed originale di un problema tecnico che si presta ad essere prima realizzata e, successivamente, applicata in ambito industriale⁵³;

⁵¹ Una volta che i prodotti protetti siano stati messi in commercio dal titolare o con il suo consenso nel territorio dello Stato all'interno dello Spazio Economico Europeo (art.6).

⁵² Nei territori posti al di fuori dello Spazio economico europeo, invece, il diritto non è ancora esaurito, in quanto il titolare del brevetto si può opporre alla re-immissione nel mercato europeo dell'oggetto brevettato se esso proviene da paesi esterni

⁵³ Il brevetto si estingue dopo 20 anni, senza possibilità di proroghe o rinnovi, dalla data di presentazione della domanda.

nuove varietà vegetali: che riguardano nuove varietà, stabili e diverse rispetto a quelle esistenti, suscettibili di essere impiegate in ambito agricolo o industriale, e la cui protezione dura dieci anni;

modelli di utilità che ineriscono ad un nuovo 'trovato' che conferisce a macchine (o sue parti, strumenti o oggetti d'uso), un'efficacia particolare, non esistente al presente, e la cui protezione è di 10 anni;

i titoli registrabili, ossia i marchi, che prevedono una protezione di dieci anni; i modelli o disegni ornamentali, protetti per quindici anni che consistono in nuovi trovati che conferiscono uno speciale ornamento a modelli industriali.

informazioni protette, che possono consistere in informazioni aziendali riservate; denominazioni di origine; indicazioni geografiche segni d'impresa diversi dal marchio.

Quanto descritto evidenzia che l'intento del legislatore è di tutelare ogni forma di innovazione e di creatività. Inoltre, per soddisfare ogni esigenza, un'invenzione può essere protetta ricorrendo a più titoli di proprietà industriale:

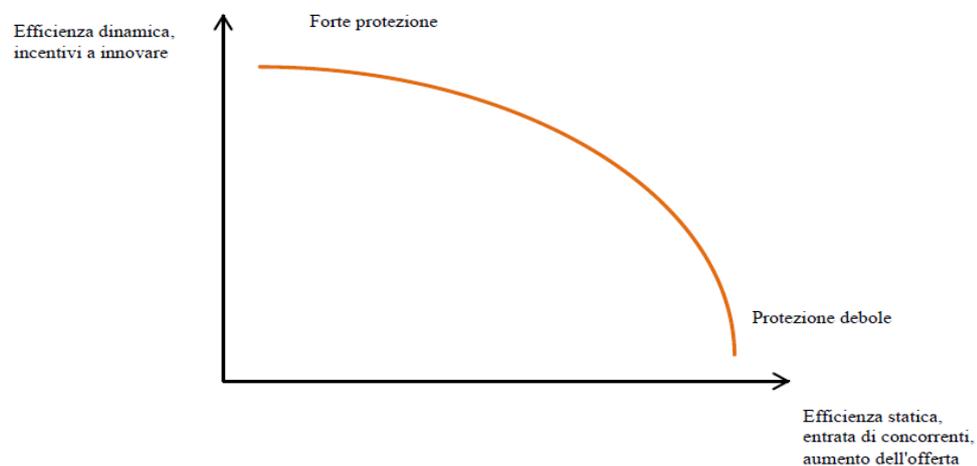
- *brevetto d'uso*;
- *brevetto del procedimento per la realizzazione*;
- *brevetto chimico, per proteggere la composizione chimica della miscela*;
- *registrazione del marchio*;
- *registrazione del disegno o modello*

Per quanto riguarda la tutela specifica del legittimo titolare del diritto, possono essere seguite due strade, una per via extragiudiziale, che consiste in una diffida dal continuare la violazione ed una per via giudiziale, che fa rimando ai procedimenti cautelari esperibili (quali inibitoria o sequestro) e alle cause civili di merito. L'ampiezza difensiva

della brevettazione ha ampie ripercussioni pratiche, così la scelta di estenderne la copertura anche alle varianti minori, configura una situazione che influenza in modo decisivo le attività di ricerca di ogni azienda.

È chiaro che un'applicazione severa della legge a difesa dei detentori dei brevetti rinforza gli incentivi ad innovare, garantendo una situazione di monopolio maggiore. Dall'altro, però, tale estensione difensiva produce un deterrente allo sviluppo della concorrenza, contenendo l'offerta a livelli inferiori rispetto al potenziale. La figura che segue evidenzia l'esistenza di tale *trade-off* tra efficienza statica ed efficienza dinamica, ovvero tra il costo in termini di concorrenza di un aumento della protezione industriale, e l'aumento dell'innovazione⁵⁴.

Fig. n.6: *Trade - off* tra efficienza statica e dinamica



Fonte: elaborazione personale

⁵⁴Oltre a quello citato, un secondo *trade-off* prevede che l'offerta di un'ampia protezione brevettuale dà il massimo incentivo all'invenzione originaria, ma scoraggia i miglioramenti successivi.

Gli studi economici hanno approfondito diverse teorie volte ad illustrare le funzioni principali dei brevetti⁵⁵.

La teoria nota come *The invention motivation theory* ed introdotta per la prima volta ad opera di Barzel Y. nell'articolo '*Optimal timing of innovation*', pubblicato nel 1962 nella *Review of Economics and Statistics*, stabilisce che la prospettiva del brevetto, posto che promette a chi realizza tali invenzioni un diritto di esclusiva, fornisce essenzialmente motivazione ed incentivo all'attività inventiva, cioè alla realizzazione di nuove invenzioni utili.

The induce commercialization theory sostiene che i brevetti stimolano, soprattutto, gli investimenti per lo sviluppo e la commercializzazione delle invenzioni. Ciò dipende dal fatto che il compenso ritraibile dalla vendita del diritto sulle invenzioni rende conveniente il loro sfruttamento. La teoria introdotta da Dasgupta e Stiglitz nel 1980 nell'articolo "*Uncertainty: Industrial structure and the speed of R&D*" non trascura l'esistenza di costi sociali rappresentati dalle restrizioni alla produzione dovute al potere monopolistico conferito. Inoltre, il possesso di un brevetto, da parte dell'inventore originario, favorisce il trasferimento ad un'altra organizzazione eventualmente più adeguata delle attività di sviluppo e di commercializzazione. I brevetti, infine, riducono i costi di transazione delle invenzioni, facilitando il buon funzionamento del mercato delle tecnologie⁵⁶.

Nel 1977, nell'articolo '*The nature and function of the patent system*', l'economista E. Kitch propose *The invention dissemination theory* in cui

⁵⁵Mazzoleni R., R.R. Nelson, Economic theories about the benefits and costs of patents, *Journal of Economic Issues*, 1998,p.32 ss.

⁵⁶La *induce commercialization theory* negli anni recenti è inoltre diventata di grande attualità anche in seguito allo sviluppo dell'attività di brevettazione da parte delle università.

riconosceva ai brevetti la capacità di indurre gli inventori a 'rivelare' le loro invenzioni che rischierebbero, diversamente, di essere gestite in regime di segretezza. In tal senso i brevetti favoriscono la diffusione della conoscenza, oltre all'utilizzo dell'invenzione. In base alla Teoria i brevetti non sono necessari per l'attività inventiva, essendo sufficiente la segretezza, ma incoraggiano la divulgazione dell'invenzione e, più in generale, rappresentano un veicolo per la rapida diffusione dell'informazione tecnica nel mercato. Secondo tale teoria i brevetti servono alle imprese per scambiare licenze incrociate sui propri processi, ovvero per scambiare il diritto di uso creando, così, una collaborazione tra produttori.

The exploration control theory proposta da Mazzoleni R., e da Nelson R.R., nell'opera "*Economic theories about the benefits and costs of patents*", sul *Journal of Economic Issues*, nel 1998, conclude che i brevetti permettono una diffusione di invenzioni in nuove aree, potendo essere all'origine di un loro sviluppo in ambiti diversi ampliandone le applicazioni⁵⁷. Le invenzioni sono collegate le une alle altre, soprattutto nei campi tecnologici in cui si seguono traiettorie di progresso tecnico cumulative.

Secondo la teoria una funzione fondamentale del sistema brevettuale è di consentire un aumento dell'*output* maggiore rispetto alle risorse investite per l'innovazione tecnologica. Ciò è in netto contrasto con la teoria *The invention motivation theory* secondo la quale una restrizione dell'*output* è una conseguenza scontata della posizione di monopolio conferita al detentore del brevetto e ciò non assicura quanto

⁵⁷Si pensi agli antibiotici, ai semiconduttori o al riconoscimento vocale. Le nuove opportunità sono così numerose che è impensabile che possano essere esplorate e messe a frutto da un'unica impresa.

presupposto dalla teoria precedente. In linea generale, i brevetti hanno più funzioni tra cui quella di coordinare la divisione del lavoro innovativo tra le imprese evitando *'overlapping inventions'*.

Le conseguenze delle innovazioni dipendono, tra l'altro, da un insieme di aspetti che le caratterizzano, tra cui la maggiore o minore gradualità, potendo essere *drastiche e non drastiche*.

Le prime sono tali da procurare all'innovatore una posizione di monopolio nell'industria mentre, l'innovazione non drastica, può determinare qualche vantaggio di costo sui rivali, ma non così significativo da consentire di fissare il prezzo da monopolista senza temere le reazioni dei concorrenti⁵⁸.

Un altro modo in cui il sistema brevettuale e la competizione innovativa possono interagire nell'influenzare la struttura industriale è dato dai brevetti dormienti (*sleeping patents*). Si tratta dei diritti di proprietà su prodotti e processi che non si usano (dormienti). La ragione per cui si possono detenere brevetti dormienti è di creare una sorta di protezione dei profitti di monopolio generati dal brevetto utilizzato. In base a tale presupposto la detenzione di un brevetto dormiente scoraggia altri innovatori che rischiano di non guadagnare nulla dalla propria attività d'innovazione considerando che non sarebbe brevettabile. In quest'ottica l'accumulo di brevetti dormienti equivale ad aumentare la copertura del brevetto impiegato (*patent's width*) per rafforzarne la posizione di monopolio.

Per evitare tali pratiche, che sono anticompetitive, in molti paesi le leggi sui brevetti prevedono la richiesta della licenza obbligatoria (*compulsory license*) se l'invenzione in oggetto non viene utilizzata entro un termine⁵⁹.

⁵⁸Loury, G. ,Market Structure and Innovation, op. cit.,1979, p 398

⁵⁹Winter S., An Essay on the Theory of Production, in Economics and the

I brevetti possono avere una maggiore o minore qualità a seconda della loro capacità di penetrazione sul mercato e a seconda della effettiva funzionalità tecnologica detenuta. È stata osservata una correlazione significativa tra il valore dei brevetti e il numero delle citazioni contenute nei brevetti stessi (*backward citations*) e riguardanti documenti già noti. Un ulteriore indicatore di valore è il numero di domande di brevetto fatte in paesi esteri entro i dodici mesi dalla *priority application*, fatta inizialmente nel solo paese d'origine⁶⁰.

2.2. L'appropriabilità nei sistemi produttivi complessi

Come anticipato il valore economico di un brevetto si basa fortemente sulla effettiva impiegabilità dell'invenzione. L'impatto dei diversi diritti di proprietà industriale ha una particolare configurazione nel settore relativo ai prodotti complessi in cui le innovazioni possono riguardare anche solo alcuni componenti dei tanti utilizzati nel processo, creando necessità di innovare anche gli altri che risultano essere complementari ai primi.

In riferimento a questi processi produttivi, laddove l'ampiezza del brevetto risulta essere eccessivamente elevata (il brevetto può riguardare il prodotto o i singoli componenti) si determinano tassi inferiori di innovazione e, con essi minore qualità del prodotto e minore benessere dei consumatori.

La *The exploration control theory*, analizzata nelle pagine precedenti, si adatta in maniera particolarmente incisiva nel contesto di sistemi tecnologici cumulativi, in cui i prodotti sono complessi. In essi, infatti,

World around It, ed. by H. Hymans, 1982, pp. 55.

⁶⁰Schilling Melissa, *Gestione dell'innovazione*, 3^é ed., Mc Graw Hill, p.89

la tecnologia necessita dell'impiego di numerosi componenti già sviluppati da altri, rendendo fondamentale la possibilità di negoziare licenze.

In queste realtà produttive le imprese tendono ad accumulare portafogli di brevetti facendo scambi di licenze (licenze incrociate), per evitare il rischio di essere accusate di violare il brevetto altrui. Si parla quindi di ambiti produttivi basati su brevetti difensivi. In questi settori la presenza di una difesa 'forte' della brevettazione, ovvero relativa ad un periodo lungo oltre che rispetto a beni eccessivamente simili, favorisce l'innovazione.

Nei sistemi produttivi complessi, la brevettazione deve essere programmata in ogni aspetto per garantire la sua funzione difensiva⁶¹. La questione principale riguarda l'estensione della brevettazione, ovvero il livello di novità da difendere nonché l'accezione chiara di 'novità'. Il *software*, prodotto complesso, rappresenta, certamente uno dei casi che ha creato maggiori perplessità. Come anticipato, a differenza dell'Europa, negli Stati Uniti il legislatore si è preoccupato di tutelare i diritti patrimoniali degli inventori di *software*, piuttosto che la sua diffusione tramite la commercializzazione⁶². Solo con il tempo si è compreso che tale livello di protezione era eccessivamente frenante rispetto alla diffusione dell'innovazione, generando così ripensamenti che hanno portato, anche negli USA, all'allentamento delle norme per la concessione di brevetti ai creatori di *software*. Per maggiore tutela, le imprese coinvolte in processi produttivi complessi hanno fatto ricorso alla 'brevettazione

⁶¹A tal proposito così si è espresso Fritz Machlup nel 1958: "Se non avessimo un sistema brevettuale, sarebbe irresponsabile (...)"

⁶²Sul tema Kortum e Lerner (1998), Jaffe (2000), Lerner (2002), Jaffe e Lerner (2004) e Hall (2005)

strategica', brevettando ogni piccolo componente. Il concatenamento delle fasi produttive, tipico di tali realtà tecnologiche, espone le aziende che non tutelano l'innovazione realizzata, a particolari criticità. Si pensi alle industrie automobilistiche che, se non tutelate, rischiano l'interruzione dell'intero processo.

I sistemi produttivi complessi hanno reagito alla normativa ricorrendo all'impiego brevettuale per scopi strategici, creando cioè deterrenti all'ingresso di nuove imprese, brevettando ogni innovazione, e conservando su microchip criptati l'oggetto della ricerca, per impedirne la diffusione⁶³. Tutto ciò ha determinato la 'produzione esplosiva' di brevetti che, soprattutto negli Stati Uniti, ha raggiunto livelli preoccupanti⁶⁴.

Le industrie di 'prodotti complessi' sono risultate essere quelle maggiormente coinvolte da tali problematiche, anche in virtù del fatto che le singole fasi del processo produttivo rimandano a differenti ambiti di conoscenze tecnologiche. In tal senso, ogni possibile componente di un insieme, risultando coperto da brevetto ha portato le singole unità produttive, a personalizzare la componentistica, brevettandola. Ciò è evidente osservando i processi produttivi delle aziende che operano nei settori dell'elettronica, nell'ICT, nell'ambito dell'*automotive*, dell'aerospaziale, e nelle industrie produttrici di *software*.

Non tutti i componenti sono risultati brevettabili, soprattutto se si pensa a quelli provenienti da altre culture tecnologiche. Per tale ragione,

⁶³ Il contributo maggiore su tale argomento è stato fornito da: Hall e Ziedonis (2001), Jaffe (2000), Inverno (2002)

⁶⁴ Levin R., A. Klevorick, R. Nelson, and S. Winter: Appropriating the Returns from Industrial R & D, in: *Brookings Papers on Economic Activity*, 1987, pp. 783-820

nell'ambito dei processi produttivi complessi, i prodotti finiti, a causa della loro natura multi-componente e multi-tecnologica, tendono ancora a coinvolgere più brevetti appartenenti a molte società diverse, determinando quella che è stata chiamata la 'tragedia degli anti-commons' (Heller 1998)⁶⁵. Tra l'altro i settori produttivi 'complessi' sono proprio quelli che hanno acquisito, negli ultimi anni, i maggiori spazi nel mercato, inerendo merci che si sono diffuse in maniera particolarmente incisiva. I brevetti legati ai sistemi operativi inseriti nei *computer*, grazie alla loro diffusione, si sono moltiplicati a livelli geometrici. La produzione di tali beni ha finito per reggersi, così, su un sistema di licenze, caratterizzato dal ricorso a concessioni d'uso⁶⁶. Nelle industrie di 'prodotti complessi', i brevetti hanno un'altra destinazione rispetto alle imprese tradizionali, che producono, cioè, beni lineari, venendo, soprattutto impiegati per bloccare l'uso rivale di componenti e acquisire forza negoziale nel *cross-licensing*⁶⁷.

In questi settori, permane un aspetto grave riguardante il rischio che l'esistenza di molti diritti di proprietà che insistono su 'componenti complementari' possano ostacolare l'innovazione e, in particolare, quella sistemica che coinvolge molti componenti e moduli. In effetti queste industrie sono spesso caratterizzate da un'innovazione rapida e radicale nelle fasi iniziali, in quanto assistita dalla debole protezione dei diritti di proprietà intellettuale. I brevetti assumono, infatti, un ruolo preminente nella strategia competitiva delle imprese solo in fasi

⁶⁵Basti pensare che esistono più di 400 brevetti che sono essenziali per produrre un DVD.

⁶⁶Il rischio di interrompere tali produzioni è stato intravisto dallo stesso Chuck Fish, vicepresidente e consulente capo dei brevetti Time Warner, di fronte al Senato degli Stati Uniti, Comitato per la magistratura, sottocommissione per l'intellettuale proprietà, 14 giugno 2005

⁶⁷Gallini N., The Economics of Patents: Lessons from Recent U.S. Patent Reform," *Journal of Economic Perspective*, 2002, p16

successive e meno innovative. Bessen e Maskin (2000) osservano, ad esempio, che i *computer* e i semiconduttori, pur essendo stati i prodotti rappresentativi delle industrie più innovative negli ultimi quarant'anni, hanno mostrato una debole protezione dei brevetti e una rapida imitazione. Non si tratta di un risultato paradossale, bensì di una scelta di tregua, in quanto, *"lungi dallo scatenare una raffica di innovazioni, la legislazione maggiormente protettiva ha inaugurato un periodo in cui la spesa per la R&S si è stabilizzata, se non declinata, nelle industrie e nelle imprese a più alta intensità di brevetti"*⁶⁸.

La peculiarità di tale settore è proprio insita nel fatto che l'imitazione tende a promuovere l'innovazione mentre l'eccessiva formazione *pro-patent* la inibisce, in quanto ricco di componenti complementari. Bessen e Maskin sostengono che questo fenomeno sia molto diffuso in quelle tecnologie le cui attività innovative sono caratterizzate da un notevole grado di sequenzialità (ogni innovazione si basa su una precedente) e complementarità tra diverse linee di ricerca, tipica delle produzioni complesse.

In questi settori, dunque, la brevettazione impedisce ai non titolari di utilizzare l'idea protetta dal brevetto stesso e, in un sistema sequenziale, ricco di complementarietà, ciò si traduce in una riduzione dei tassi di innovazione. Per tali motivi, nei sistemi produttivi complessi le imprese si avvantaggiano dall'imitazione che non viene considerata una forma di concorrenza sleale, in quanto, sebbene essa riduca i profitti correnti potrebbe aumentare la probabilità di successive innovazioni, che potranno generare redditi compensativi. Inoltre, la generazione di flussi

⁶⁸Bessen, J., and Maskin E. ,Sequential Innovation, Patents and Imitation, Working Paper 00-01, MIT Department of Economics, Cambridge, MA, forthcoming in *RAND Journal of Economics*, 2002p.32

di prodotti diversificati e complementari, ottenuti da combinazioni di innovazioni, tende ad aumentare le dimensioni complessive del mercato. Come sostiene Paul David, i brevetti non sono necessari per tutelare le nuove tecnologie, meglio difese da meccanismi istituzionali più simili all'esortazione della ricerca⁶⁹.

L'idea di esortare la ricerca tramite sussidi o defiscalizzazioni contrasta con la posizione di molti studiosi pro-brevetto. Le teorie favorevoli ai brevetti si basano su ipotesi che considerano 'data' la natura della tecnologia e della concorrenza che, però, non sono sempre in linea con la realtà di (alcune) industrie e tecnologie. Quindi l'idea che, in assenza di protezione brevettuale gli imitatori avrebbero cannibalizzato rapidamente i profitti dell'innovatore, comportando come conseguenza che nessuna impresa avrebbe avuto incentivi sufficienti ad investire in costose attività di ricerca e sviluppo, non è sempre corretta. Nei sistemi produttivi complessi i regimi brevettuali caratterizzati da una elevata pressione rischiano di ostacolare, piuttosto che favorire, l'innovazione. Considerando che, sia la ricerca innovativa che la pratica imitativa sono costose e difficili, in presenza di complementarità ed interdipendenze tra componenti, che impongono forti vincoli su possibili percorsi di ricerca, si delinea una situazione che rende più utile una bassa copertura brevettuale. In tal senso *The exploration control theory* andrebbe letta come una teoria che collega le innovazioni attuate nei settori con processi produttivi complessi ad una diffusione di altre rapide innovazioni in altri ambiti, ma non necessariamente di brevetti. Coloro che sostengono la tesi opposta, ritengono che l'introduzione di un'eccessiva protezione brevettuale determinerebbe, come

⁶⁹David, P. (1992), Knowledge, property, and the system dynamics of technological change, op. cit., p.145

conseguenza, che molti percorsi produttivi risulterebbero bloccati da attese di brevetti, creando pochissime opportunità per ulteriori innovazioni⁷⁰. In questi ambiti produttivi, i componenti sono ciascuno funzionale all'altro e, spesso, appartengono a settori tecnologici diversi tra loro rendendo impossibile l'innovazione autonoma.

Inoltre, essendo i processi produttivi basati su componenti, e la domanda eterogenea, le aziende possono diversificare i prodotti puntando su differenti combinazioni di componenti e caratteristiche. La competizione in questi settori non si realizza tramite l'innovazione brevettabile ma ricorrendo alla creazione di sottomercati rappresentati da beni sostituti, detentivi di caratteristiche specifiche. Tali considerazioni hanno aperto verso riflessioni circa la giusta ampiezza da riconoscere ai brevetti⁷¹.

In altri termini ci si è interrogati circa l'estensione protettiva della copertura brevettuale valutando se essi andrebbero concessi solo su interi prodotti, moduli (insiemi di componenti) o, anche, a ciascun componente separatamente. La scelta ha forti implicazioni sulle dinamiche produttive, che dipendono dalle tecnologie di riferimento. Brevetti caratterizzati da una maggiore ampiezza rendono più bassa la velocità di innovazione incidendo, anche, sulla qualità del prodotto, riducendola, e producendo, come ultimo risultato, un minore benessere dei consumatori. La gradazione dell'ampiezza risiede anche nel livello di novità tutelato. Nell'ambito dei prodotti complessi, si determinerebbe una consistente differenziazione dei prodotti, creando

⁷⁰David, P. (1992), Knowledge, property, and the system dynamics of technological change, op. cit., p.149

⁷¹Oltre alla delimitazione di una brevettazione in seno ad una dimensione più o meno grossolana.

nuovi mercati che risulterebbero solo vagamente in competizione con quelli esistenti. La presenza di *patents and intellectual property rights* (IPR) determinano, dunque, impatti vari, non solo sugli incentivi a fare ricerca e sviluppo, ma anche sulle direzioni in cui si muove la ricerca⁷².

Come anticipato, nei sistemi produttivi complessi, si preferisce allentare la brevettazione, che risulterebbe eccessivamente costosa e frenante, in contrapposizione a ciò, le politiche istituzionali sono proiettate alla protezione brevettuale a sostegno delle esternalità positive⁷³ mirando, in tal modo, ad evitare eventuali fallimenti del mercato⁷⁴. Se si considera la conoscenza alla stregua di un bene pubblico, essa rischia di essere sottoprodotta, in assenza di protezione brevettuale, attirando investimenti insufficienti. La risposta economica a tale rischio, consiste nell'attribuzione ai privati di ben definiti diritti di proprietà, secondo la soluzione proposta da Coase⁷⁵.

Le esternalità della conoscenza sono particolari, in quanto il pericolo di un loro sfruttamento eccessivo non può esistere poiché si tratta di una risorsa che non si impoverisce con l'uso. In tal senso, i diritti di proprietà non appaiono come la giusta cornice legale ed istituzionale

⁷²Don E Kash and Kingston W. Patents in a world of complex technologies *Science and Public Policy*, volume 28, number 1, February 2001, pages 11–22,

⁷³Marengo L., Pasquali C., Valente M; Dosi G. Appropriability, Patents, and Rates of Innovation in Complex Products Industries, in *Economics of innovation and new technology*, 2012, p. 753-77

⁷⁴ Il fallimento del mercato è quella situazione in cui l'allocazione dei beni e dei servizi effettuata tramite il libero mercato non è efficiente, cioè ci sono dei modi per incrementare il benessere di alcuni partecipanti senza ridurre quello di alcun altro.

⁷⁵ Il Teorema di Coase spiega che per evitare il fallimento del mercato è necessario attribuire diritti di proprietà ai privati, in modo da creare occasioni di scambio. L. Marengo; C. Pasquali; M. Valente; G. Dosi, *Appropriability, Patents, and Rates of Innovation in Complex Products Industries*, in *Economics of innovation and new technology*, 2012, p. 753-773

per risolvere il problema, se esiste, di conoscenza marginale, in quanto le basi economiche per il diritto di esclusione non sono impiegabili⁷⁶.

Introdurre un prezzo all'acquisizione della conoscenza non trova, dunque, una giusta *ratio*, tanto più se essa è veramente innovativa.

In secondo luogo, uno dei progressi più significativi nel campo dell'economia dell'innovazione è stata proprio l'identificazione delle specificità della conoscenza tecnologica, distinto dalla pura informazione.

La conoscenza tecnologica, in particolare, si basa sulla detenzione di procedure di natura tacita, spesso incorporate in pratiche organizzative, e specifiche, per ogni tecnologia paradigma⁷⁷.

La conoscenza ha, dunque, il carattere della 'non rivalità', nella misura in cui la sua detenzione non riduce quella degli altri⁷⁸. L'appropriazione del suo valore economico ha un senso anche in virtù del suo impiego in attività complementari il cui controllo è spesso fondamentale per cogliere i ritorni economici dell'innovazione.

Nonostante tali osservazioni, diverse osservazioni sembrano suggerire che, al di sopra di una soglia minima, le condizioni di appropriabilità e, più ancora, i diritti di proprietà intellettuale non esercitano quasi alcuna influenza sui tassi di innovazione. Sono evidenti molte innovazioni rilevanti che, nonostante non siano state brevettate (o brevettate sotto deboli regimi brevettuali) hanno sicuramente prodotto notevoli flussi di valore economico, sia in termini di innovazione, che sociali. Le tecnologie al centro della diffusione dell'ICT ne sono un esempio.

⁷⁶ Il prezzo rappresenta, in economia, uno strumento per escludere alcuni consumatori, non disposti a pagare, dall'uso del bene.

⁷⁷Dosi, G., Source, Procedures and Microeconomic Effects of Innovation," *Journal of Economic Literature*, 1998, p.202

⁷⁸(Boldrin e Levine 2002, Boldrin e Levine 2008)

Come anticipato, anche l'industria del *software*, certamente redditizia, si è sviluppata nonostante un debole regime di protezione. L'industria delle telecomunicazioni è stata in gran parte gestita da monopoli nazionali fino agli anni '90 e gli IPR hanno avuto un ruolo scarso nell'innovazione della tecnologia impiegata in questo settore, come, anche, nell'ambito della telefonia mobile, caratterizzata da una debole presenza di IPR⁷⁹.

2.3 La relazione tra innovazione, brevetti e competizione

I diritti sui brevetti o sui marchi hanno un valore nella misura in cui essi sono suscettibili di essere sfruttati in modo adeguato. In alcuni casi, per difendere le proprie invenzioni, le aziende richiedono ulteriori misure di tutela, ricorrendo, ad esempio, ad 'accordi di riservatezza'.

Come anticipato, la scelta relativa agli strumenti da adottare per difendere la propria innovazione va integrata nella strategia aziendale complessiva. In tal senso nella stesura del *business plan* e nelle strategie di *marketing*, l'azienda deve attuare attente valutazioni circa la scelta di come gestire la propria Proprietà Intellettuale. La sua valenza strategica è tale che, in alcuni casi, essa viene tutelata già nei contratti di assunzione, in cui vengono introdotte clausole di riservatezza e segretezza. Secondo l'OMPI⁸⁰, una strategia aziendale di tutela delle invenzioni e della creatività dovrebbe comprendere alcuni accorgimenti di base.

In *primis*, è necessario istruire ed informare la compagine aziendale circa le politiche di acquisizione della PI adottate dall'azienda. Inoltre,

⁷⁹Almeno fino alla fine degli anni '80

⁸⁰ Organizzazione Mondiale per la Proprietà Intellettuale

le imprese, oltre che assicurarsi che tutti i diritti formali siano acquisiti, dovrebbero anche scegliere lo strumento migliore per la tutela della PI, valutando il tipo di protezione, la durata che si intende garantire ed il costo che si intende sostenere. Allo scopo di proteggere la PI aziendale servono, poi, misure specifiche per tutelarsi nella fase di commercializzazione dei prodotti o dei servizi. Se le politiche commerciali si avvalgono di accordi di *franchising* o di licenza d'uso, tale tutela, si realizza inserendo specifiche misure protettive nella documentazione contrattuale. Gli aspetti negoziali da tutelare sono presenti anche in seno alle eventuali attività di creazione di *joint ventures*; agli accordi di *cross licensing*⁸¹; all'uso eventuale della PI per ottenere un finanziamento.

Oltre alla gestione, è anche necessario attuare una 'politica di controllo della PI', tramite la quale le aziende proteggono le proprie invenzioni e creazioni ricorrendo a strumenti *ad hoc*, quali i database, in cui vengono raccolti i brevetti e i marchi in uso, ma anche, gli ultimi sviluppi tecnologici, utili per individuare possibili *partners* o fornitori di nuove licenze d'uso, per individuare eventuali imitatorie, per evitare di violare i diritti dei concorrenti, per valutare le nuove opportunità offerte dal mercato e, infine, per monitorare gli avanzamenti delle attività di ricerca dei concorrenti.

Lo sviluppo recente della '*new economy*⁸²', ha fortemente inciso sulle politiche di protezione aziendale della PI.

Nell'economia della conoscenza, ormai consolidata, la rilevanza del capitale intangibile ha assunto un livello sconosciuto in passato, e la PI

⁸¹ Che consistono nello scambio di diritti specifici inerenti la produzione

⁸² Con tale termine si fa riferimento alla produzione che si realizza via web, ad esempio Amazon e tutto il settore di e-bay.

ha conquistato posizioni sempre più strategiche.

Ciò è evidente nella collocazione delle strategie di gestione della PI in seno a paradigmi sempre più protocollati. I diritti derivanti dalla PI aziendale sono ora intesi come un valore a sé stante, potenzialmente commercializzabile, e si considera la loro stessa gestione strategica idonea a generare profitti. Avendo assunto tale collocazione, le imprese hanno iniziato a sviluppare una politica organizzativa interna mirata alla salvaguardia della tutela delle informazioni aziendali riservate, degli elenchi di clienti, delle strategie di vendita, e, naturalmente, dei disegni e modelli originali e creativi, ecc. Tutto ciò ha avuto un deciso impatto sulla competitività. La tutela capillare ha rafforzato, infatti, le competenze aziendali in ciascuna fase, dallo sviluppo del progetto del prodotto, al suo *design*, fino alla ricerca di risorse finanziarie, all'esportazione o all'espansione all'estero, facilitate dalle concessioni di licenze e dal *franchising*.

La nuova gestione organizzativa ha creato anche nuove figure funzionali quali quelle di coordinamento assegnate a manager che si dedicano esclusivamente alla gestione dell'innovazione. La funzione svolta è finalizzata alla raccolta delle idee in progetto, provvedendo a registrarle, ovvero a trattenerle. La semplice codifica, o la brevettazione, sono gestite da esperti che si occupano di garantire la loro protezione legale, assicurandone l'anteriorità rispetto ad idee simili.

La loro registrazione serve a difendersi nelle eventuali azioni legali contro le contraffazioni o per annullare il brevetto successivo di un concorrente. In molti casi, alcune procedure, o *know how*, possono essere conservate in azienda in modalità segrete (segreto aziendale). In luogo della brevettazione è, infatti, possibile ricorrere ad altre forme di tutela

delle innovazioni come, ad esempio, la concessione in licenza della PI.

Le aziende possono anche perseguire una politica di riduzione dei costi lasciando scadere i brevetti relativi ad una PI che, nel tempo, sia divenuta meno importante. I *manager* dell'innovazione si occupano, inoltre, di predisporre i contratti di prestazione con i dipendenti o con i consulenti esterni, in cui si inseriscono anche le clausole specifiche sulla protezione della PI. In tale ottica essi coordinano la gestione della PI con gli obiettivi aziendali⁸³. Gli accordi di riservatezza stipulati con i dipendenti, possono anch'essi essere impiegati per proteggere i segreti aziendali.

Un 'accordo di non divulgazione', detto altrimenti 'accordo di riservatezza', (o anche 'accordo di segretezza'), è un negozio giuridico con il quale le parti si impegnano a mantenere segrete le conoscenze acquisite in azienda, pena la violazione dell'accordo stesso e l'applicazione di sanzioni anche penali.

In altre parole, tramite l'accordo di segretezza le parti decidono di non svelare le informazioni indicate dall'accordo⁸⁴.

Tra le politiche aziendali volte alla gestione della propria PI esiste anche il ricorso alla 'Licenza non esclusiva', che si realizza se i diritti concessi al licenziatario possono essere concessi anche ad altri. Un esempio tipico è quello relativo all'uso di un *software* commerciale. Al contrario, nel caso di 'Licenza esclusiva' il licenziatario è l'unico soggetto a cui

⁸³Negli ultimi tempi molte imprese hanno iniziato a formare delle reti con legami non rigidi, definite *loosely coupled*, sia a livello interno sia interaziendale per lo svolgimento delle attività di sviluppo. Il passaggio a questi modelli evolutivi può essere ricondotta in larga misura ai progressi dell'information technology e alla conseguente diminuzione dei costi di coordinamento.

⁸⁴Tale clausola si estende per due o tre anni dopo la cessazione del rapporto di lavoro (anche in caso di dimissioni per giusta causa, con dolo o colpa del datore): a volte è associato a un patto di non-concorrenza che vieta di svolgere attività a qualsiasi titolo.

vengono concessi i diritti di licenza. Se si desidera una protezione totale, serve, invece, ricorrere al brevetto. Al proprietario di un brevetto, o di un altro tipo di PI, viene concesso il diritto legale di escludere l'uso, la produzione, la vendita, l'offerta, l'importazione non autorizzata di prodotti o servizi, che comprendano la proprietà protetta. Se, invece, le esigenze aziendali non sono così rigide, esiste anche la possibilità di ricorrere ad una semplice 'Licenza di sviluppo condivisa', che si realizza attraverso un accordo di sviluppo congiunto di un'idea con un'altra azienda⁸⁵.

La 'Licenza incrociata' (*Cross-licensing*) consiste, invece, nella combinazione di due licenze in un accordo unico, e prevede che ciascuna parte dell'accordo ottiene diritti inerenti la proprietà dell'altra parte.

Con la 'Licenza condizionata', invece, nel caso in cui una parte non detenga i mezzi per realizzare un prodotto o un servizio, essa può porre in essere una licenza. Ad esempio se un'azienda che sviluppa *software* non riesce a produrre quantità sufficienti di prodotti, al distributore può essere concessa la licenza di riprodurli utilizzando le copie matrici, solo per soddisfare gli ordini ricevuti.

Infine, con la 'Sottolicenza' si concede al licenziatario il diritto di concedere ad altri la licenza relativa ad un'opera di PI.

Tale prassi è ricorrente se il licenziatario originale completa la propria ricerca contestualmente ad una registrazione di brevetti, attuata congiuntamente ad altri.

Un'ulteriore prassi che coinvolge gli innovatori, impiegata soprattutto

⁸⁵ Quando lo sviluppo di un nuovo prodotto è stato completato, la licenza di sviluppo congiunto concederà a ciascuna parte tutti i diritti che saranno necessari per commercializzare il prodotto.

nelle realtà multinazionali è quello di servirsi di *team* di ricerca dislocati in diversi ambiti geografici. La numerosità dei membri non solo garantisce una versatilità di conoscenze e di punti di vista, ma offre anche l'accesso a più fonti esterne alle quali attingere mediante attività di *boundary-spanning*⁸⁶.

Tale soluzione presenta il limite di essere potenzialmente in grado di ostacolare l'affermarsi di una visione unitaria del progetto all'interno del *team* e rischia di compromettere la coesione del gruppo. Per tale ragione molte imprese fanno redigere, e firmare, ad alcuni membri del *team* un *project charter* e un *contract book* per fare in modo che tutti i membri del *team* condividano la medesima interpretazione degli obiettivi del progetto e diano piena adesione assicurando un impegno morale per la sua realizzazione.

2.4I modelli valutativi

A causa delle peculiarità descritte nelle pagine precedenti, i 'processi produttivi complessi' hanno rappresentato, per gli studiosi dell'innovazione, un modello di analisi specifico.

In merito, sono stati sviluppati studi finalizzati, in particolare, a risalire alle convenienze ad innovare e alle direzioni assunte dalla ricerca innovativa del settore. Il settore si caratterizza per la forte presenza di complementarità tra i componenti che influenza le traiettorie dell'innovazione.

⁸⁶*Boundaryspanning* è un termine usato per descrivere gli sforzi di un'organizzazione per stabilire connessioni sia all'interno che all'esterno dell'organizzazione in esame Lerner, Josh and Jean Tirole. ,Efficient Patent Pools, working paper, 2002, p.23

Come vedremo, una dimensione che appare essere cruciale nell'analisi è la 'grossolanità' dei brevetti, vale a dire l'ampiezza della protezione, insita nel contenuto del diritto.

In una prospettiva coasiana un'elevata gradazione della protezione brevettuale dovrebbe aumentare l'efficienza; tuttavia, molti modelli dimostrano che, nel caso di produzioni complesse, ciò tende a diminuire il numero di tecnologie che possono essere create e sfruttate⁸⁷. Una questione ulteriore riguarda la funzione dei mercati. Oggigiorno una parte significativa delle innovazioni riguarda il prodotto ed ha lo scopo principale di creare nuovi sottomercati⁸⁸ che competono solo vagamente con quelli esistenti.

Il ritmo e le direzioni della creazione dei sottomercati può essere fortemente influenzato dalla definizione e dall'attribuzione dei diritti di proprietà intellettuale.

L'attribuzione istituzionale dei diritti di proprietà può, dunque, influenzare l'innovazione verso direzioni che non sono necessariamente ottimali o desiderabili. Il modello che segue delinea una simulazione in cui si prova a individuare alcune delle conseguenze che sortiscono i regimi brevettuali sui 'processi produttivi complessi'⁸⁹.

Nel modello si ipotizza che i prodotti siano costituiti da n componenti discreti $\{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ e che ciascun componente può assumere diverse direzioni numerabili $x_j = \{0, 1, \dots\}$. I valori che ciascun componente può assumere dipendono dall'impiegabilità che se ne fa,

⁸⁷Marengo L., Pasquali C., Valente M; Dosi G. Appropriability, Patents, and Rates of Innovation in Complex Products Industries, in *Economics of innovation and new technology*, op. cit. p. 753-77

⁸⁸Sutton 1998, Klette e Kortum 1984, Klepper e Thompson 2007

⁸⁹Marengo L., Pasquali C., Valente M; Dosi G. Appropriability, Patents, and Rates of Innovation in Complex Products Industries, op. cit., p. 753-77

ad esempio nei vari tipi di CPU⁹⁰, un valore più alto per un dato componente corrisponde ad un tipo migliore in un mero senso tecnologico (ad esempio una CPU più veloce)⁹¹.

Un'ipotesi del modello è data dal carattere 'autonomo' del componente, il che significa che, uno migliore non aumenta sempre la prestazione del prodotto, ma solo quando tutti i componenti sono tra di loro co-adattati. Infine, tutti i prodotti che utilizzano il componente sono rappresentati dall'insieme di vettori $x^i = [x_1^i + x_2^i + \dots + x_n^i]$ con x_j^i in cui $j = \{0, 1, \dots\}$.

Definiamo diversità *orizzontale* e diversità *verticale* le due misure della differenziazione che servono per mappare l'estensione dei brevetti. La 'diversità orizzontale' tra due prodotti x^i e x^j è data dalla misura della condivisione dei loro componenti (che non sono mai identici):

La diversità orizzontale è data da:

$$H(x^i, x^j) = \sum_{y=1}^n h(x_y^i, x_y^j) / n$$

In cui si osserva che non esiste alcuna diversità se:

$$x_y^i = x_y^j, \text{ e se}$$

$$h(x_y^i, x_y^j) = 1 \text{ se } x_y^i \neq x_y^j$$

Al contrario, definiamo 'diversità verticale' la media delle distanze tra singoli componenti:

$$V(x^i, x^j) = \sum_{k=1}^n |x_k^i - x_k^j| / n$$

Nel modello, le prestazioni di un prodotto sono una funzione della combinazione specifica di singoli componenti. Le prestazioni sono

⁹⁰Central Processing Unit, è l'unità centrale di un processore

⁹¹Marengo L., Pasquali C., Valente M; Dosi G. Appropriability, Patents, and Rates of Innovation in Complex Products Industries, p. 753-77

quindi misurate da una mappa $f: X \rightarrow R^+$ che seleziona ciascun x (componente) inserito nei prodotti X nell'insieme non negativo⁹²:

$$f(x) = \sum_{i=1}^n (x_i - \sum_{j=1}^n (\varepsilon_{ij} \cdot |x_i - x_j|)) + K$$

dove $\varepsilon_{i,j} \in [0, 1]$ rappresenta il modo in cui viene influenzato il contributo prestazionale del componente (i) dal componente (j), mentre K è una costante.

Le prestazioni del prodotto dipendono da due differenti, ma interconnessi, fattori vale a dire, un cambiamento nelle caratteristiche tecniche dei singoli componenti e le interdipendenze tra i componenti stessi. Questi ultimi determinano anche la 'complessità del prodotto', cioè la presenza e l'estensione delle interdipendenze tra i componenti che formano un prodotto. I coefficienti $\varepsilon_{i,j}$ misurano tale complessità.

Se $\varepsilon_{i,j} = 0 \forall j$ lo spazio tecnologico del prodotto non presenta alcuna interdipendenza, quindi un miglioramento di un componente determina sempre un miglioramento delle prestazioni del prodotto, indipendentemente dallo stato degli altri componenti. Se, al contrario, $\varepsilon_{i,j} \neq 0$ le prestazioni del componente x_i dipendono, non monotonicamente, anche dallo stato del componente x_j .

Per quanto riguarda l'estensione di tali interdipendenze, i singoli componenti possono interagire con pochi altri, o viceversa tutte le componenti possono interagire insieme. Un caso particolare si determina quando le interazioni hanno una struttura modulare o quasi-

⁹²Marengo L., Pasquali C.; Valente M; Dosi G., Appropriability, Patents, and Rates of Innovation in Complex Products Industries, in *Economics of innovation and new technology*, 2012, p. 753-773

scomponibile⁹³, cioè quando il *set* di componenti è diviso in sottoinsiemi (moduli) caratterizzati da forti interazioni tra loro e deboli o inesistenti interazioni con altri sottoinsiemi.

L'accoppiamento tra ogni elemento $x \in X$ e il suo valore prestazionale definisce la 'superficie di prestazione'.

Poiché i livelli delle prestazioni saranno utilizzati nel calcolo dell'utilità dei consumatori, la costante K assicura che tali valori siano sempre positivi.

Nell'ipotesi di assenza di interdipendenze, caso che prevede l'autonomia del componente, miglioramenti locali (cioè su singoli componenti) possono generare un flusso costante di successo (e prestazioni in aumento). In questo caso l'innovazione si presta ad essere decentrata e gli innovatori possono specializzarsi sui singoli componenti, o piccoli moduli. Nel caso opposto, di interazioni non monotone diffuse, i cambiamenti locali autonomi tendono ad essere inefficacie l'innovazione richiede una ricerca coordinata su molti (possibilmente tutti) componenti nonché una deliberata riprogettazione del sistema. In questo caso è probabile che il decentramento dell'innovazione risulti essere inefficace⁹⁴.

Infine, se si assume che ogni tipo di prodotto X_i abbia un costo di produzione C_i che è una funzione crescente delle prestazioni con qualche errore casuale, si avrà:

$$C_i = a + bf_i + \varepsilon_i$$

⁹³Simon 1969, Baldwin e Clark 2000

⁹⁴ Marengo L., Dosi G., Division of labor, organizational coordination and market mechanisms in collective Problem-Solving, in Journal of economic behavior & organization., 2005, p. 303-326.

Ovvero i costi del prodotto dipendono in parte dalla quota fissa (a), in parte dalla prestazione dei componenti (b_i), mentre ε_i è un errore normalmente distribuito in modo idiosincratico.

Poiché i prezzi dei beni riflettono, tra l'altro, anche i costi di produzione, la domanda dei beni dipende dai costi, dalle prestazioni dei componenti e dal posizionamento dei prodotti nel mercato.

Si ipotizzi che ciascun consumatore acquisti al massimo una unità (possibilmente nessuna) di un bene differenziato. Ogni consumatore ha un profilo di prodotto ideale, riflesso dalle sue preferenze:

$$t^i = [t^i_1 + t^i_2 + \dots + t^i_n]$$

$$\text{con } \sum_{k=1}^n t^i_k = 1$$

cioè l'insieme dei beni ha, per il consumatore, un'utilità diversa e ciascun soggetto gradisce una 'combinazione ideale' di caratteristiche.

L'utilità del consumatore che acquista il prodotto x^j è data da⁹⁵:

$$U_i(x^j) = A f_j^{w_i^f} \left(\frac{1}{p_j}\right)^{w_i^p} d_j^{w_i^d} \varepsilon$$

dove f_j e p_j sono prestazioni e prezzo del prodotto x^j ; d_j è la distanza tra il profilo del prodotto e le preferenze del consumatore tipo, e ε è un errore normalmente distribuito.

Il livello di utilità per il consumatore dipende da quattro fattori: l'insieme di caratteristiche detenute dal prodotto; la distanza tra il

⁹⁵Marengo L.; Pasquali C.; Valente M.; Dosi G., Appropriability, Patents, and Rates of Innovation in Complex Products Industries, op. cit., p. 753-773

profilo del prodotto e quello ideale; il prezzo e un errore con distribuzione normale.

Ciascun consumatore mostra una personale elasticità rispetto alle caratteristiche descritte, ovvero reagisce in misura diversa alla variazione di tali variabili⁹⁶.

I valori:

$$w_i^f; w_i^p \text{ e di } w_i^d$$

rappresentano le elasticità specifiche del consumatore rispetto alle prestazioni, e al prezzo e alla distanza dal prodotto ideale, mentre A è una costante positiva.

La domanda del consumatore che fa richiesta del bene, considera i seguenti elementi:

$$M_{xj} = \{i \in C; U_i(x_j) \geq U_i(x_h), \forall h = j\}$$

La richiesta di prodotto x_j è quindi data dalla cardinalità dell'insieme M_{xj} . Si domanda prima il bene con maggiore utilità, rispetto al prezzo e, poi, gli altri beni.

Si supponga che i consumatori siano potenzialmente dei massimizzatori di utilità. Il comportamento delle aziende è anch'esso massimizzante. Si ipotizzi che le imprese producano un solo tipo di prodotto nella quantità richiesta dal mercato e che realizzino investimenti. Per quanto riguarda le regole comportamentali, nel caso delle decisioni di investimento in R&S si assuma che le aziende

⁹⁶Poiché il modello mira a risalire ai problemi relativi alla relazione tra l'IPR e l'innovazione dei componenti, questi ultimi aspetti si rivelano di poco interesse

prendano decisioni applicando regole empiriche e in particolare che investano in ricerca e sviluppo quota dei propri profitti⁹⁷.

La scelta relativa ai livelli di investimento dipende dai profitti conseguiti che, a loro volta, sono legati alla domanda dei consumatori. Le imprese, dunque, investono una parte dei loro profitti in R&S: la ricerca e lo sviluppo imitativi e la ricerca e sviluppo innovativi. Chiamiamo r_i^m la quota di profitti investita dall'impresa innovativa e r_i^i la quota di investimento dell'impresa imitativa i .

Le spese totali di R&S sono date da:

$$r_i^m + r_i^i$$

Per semplicità è possibile fissare esogenamente entrambi i coefficienti r_i^i e r_i^m a un livello pari a 0.5.

Per quanto riguarda la ricerca imitativa, l'imitatore osserva le caratteristiche del prodotto della ditta più redditizia e imita parte di esse. Il numero di componenti che possono essere imitati è una funzione del denaro investito in R&S imitativa.

Per quanto riguarda la R&S innovativa, le imprese dedicano i loro sforzi solo ad uno o pochi componenti. Chiamiamo l'insieme $1 \leq \theta_i \leq n$ il numero di componenti su cui investire in ricerca e sviluppo innovativi. Data la quantità investita e lo scopo della ricerca, le imprese impegnate nella R&S innovativa conducono progetti casuali sui componenti. Per ipotizzare un'attività di ricerca innovativa occorre individuare il vettore che rappresenta i componenti del prodotto e

⁹⁷Marengo L., Pasquali C., Valente M; Dosi G. Appropriability, Patents, and Rates of Innovation in Complex Products Industries, op. cit. p. 753-77

simularne un aumento del valore⁹⁸. Il numero di componenti migliorate è determinato dal parametro θ_i .

Se il nuovo prodotto dovesse violare un brevetto, occorre valutarne la convenienza a produrlo osservando solo i costi, i prezzi e la domanda.

Se l'innovazione non offre aspettative di aumento dei profitti (ovvero se le attese rimandano a profitti invariati), la società rinuncerà all'innovazione, optando per il vecchio prodotto. Quando un'impresa imita, risparmia certamente sui costi, e lo fa scegliendo una società *target* che ha probabilità di ottenere utili. La scelta imitativa si rivolge ai componenti simili a quelli impiegati nel proprio processo produttivo.

Se il nuovo prodotto non viola un brevetto, esso viene adottato (e possibilmente brevettato) se e solo se dà profitti attesi e le *performances* si rivelano più elevate rispetto al prodotto precedente.

Quando un'impresa introduce un nuovo prodotto per ottenere un brevetto è necessario che esso soddisfi gli *standard* di brevettabilità, vale a dire se si differenzia 'abbastanza' sia orizzontalmente che verticalmente, da tutti i prodotti già protetti da un brevetto. Le condizioni per concedere un brevetto sono⁹⁹:

1. $H(x_i, x^*) \geq HP$ tutti i prodotti x che detengono un brevetto;
2. $V(x_i, x^*) \geq VP$ tutti i prodotti x che detengono un brevetto.

I parametri HP e VP sono denominati, rispettivamente, il *patentability*-orizzontale e verticale ovvero che vi sia differenza tra prodotti e componenti, rispetto ad altri. Un esempio di differenziazione

⁹⁸Marengo L., Pasquali C., Valente M.; Dosi G. Appropriability, Patents, and Rates of Innovation in Complex Products Industries, p. 753-77

⁹⁹Marengo L.; Pasquali C.; Valente M.; Dosi G., Appropriability, Patents, and Rates of Innovation in Complex Products Industries, op. cit., p. 753-773

orizzontale è data tra cellulari di marca diversa, mentre un esempio di differenziazione verticale è data da uno smartphone rispetto ad un cellulare semplice.

Se un prodotto x^* è brevettato si assume che nessun'altra impresa sia in grado di produrre qualsiasi prodotto che sia simile 'abbastanza'. Pertanto, al fine di essere commercializzato qualsiasi nuovo prodotto x_j deve soddisfare le seguenti due condizioni¹⁰⁰: 1.

$$H(x_j, x^*) \geq H$$

che indica la necessità che esista differenza tra tutti i prodotti x^* appartenenti alla impresa j in possesso di un brevetto e gli altri prodotti che svolgono la medesima funzione e

$$2. V(x_j, x^*) \geq VA$$

che indica che vi sia differenza tra tutti i prodotti x in possesso di un brevetto, ad eccezione di quelli brevettati dalla ditta j .

I parametri HA e VA sono denominati, rispettivamente, l'ampiezza orizzontale e verticale dei brevetti. Tali parametri sono importanti indicatori della forza del sistema brevettuale. Più ampio è il campo brevettuale e più forte risulterà la protezione dall'imitazione, nonché il monopolio legale cioè il potere concesso al titolare del brevetto.

Infine, si ipotizzi, come accade nella norma, che tutti i brevetti abbiano una durata limitata.

I brevetti sono 'grossolani' se sono concessi solo sul prodotto generico se, invece, vengono garantiti su ogni singolo componente sono detti 'fine'. In quest'ultimo caso x_{H^i} sarà il componente specifico brevettato, per cui a nessun'altra impresa sarà permesso di commercializzare un prodotto se la componente x_{H^j} evidenzia una distanza $|x_{H^i} - x_{H^j}| < VA$,

¹⁰⁰Marengo L., Pasquali C., Valente M; Dosi G. Appropriability, Patents, and Rates of Innovation in Complex Products Industries, op. cit., p. 753-77

ovvero i componenti devono rispettare la distanza verticale protetta dal brevetto.

Inoltre non è possibile brevettare un prodotto contenente un componente x_{h^j} all'interno di una distanza $|x_{h^i} - x_{h^j}| < VP$.

Se i brevetti vengono, invece, concessi soltanto per i prodotti interi, il componente potrebbe essere commercializzato da un'altra impresa senza violare il brevetto, purché sia parte di un prodotto che nel complesso è sufficientemente diverso da quello brevettato. In tal senso, la concessione di brevetti più 'fine' testimonia un quadro istituzionale più incline a fornire forte protezione. Alla luce delle premesse, se il fine ultimo è quello di diffondere l'innovazione, è evidente che la brevettazione di tipo forte ha conseguenze differenti a seconda della complessità del prodotto. Se il prodotto ha una bassa complessità il meccanismo virtuoso della brevettazione determina una perdita di efficienza a causa dei prezzi che rimangono costantemente sopra del livello competitivo (essendoci poca concorrenza l'offerta sarà bassa) ma, a lungo andare, questi effetti sono più che compensati dai più alti tassi di innovazione, da una maggiore qualità del prodotto e da livelli di benessere dei consumatori più elevati. Se invece esiste alta complessità, la brevettazione 'fine' non è più virtuosa impedendo l'innovazione, che risulta bloccata, vista la complementarietà dei componenti.

Le conseguenze sono anche legate alle modalità di concessione dei brevetti, ovvero se essi sono concessi solo sui prodotti interi o anche su singoli componenti. Si è dimostrato che, in quest'ultimo caso, i brevetti risultano essere maggiormente in grado di generare inefficienze di lungo periodo anche in ambienti caratterizzati da bassa complessità. Infine, si è evidenziato che concedendo brevetti 'fine' su componenti

singoli o piccoli moduli, si determina una condizione di favore per le imprese con R&S specializzata¹⁰¹.

Il modello ha, dunque, affrontato l'analisi degli effetti dei brevetti sulla dinamica di un'industria e sul benessere dei consumatori per mezzo di un modello di innovazione di prodotto.

La conclusione che si intende dimostrare è che la complessità di un prodotto rappresenta un fattore chiave per determinare l'efficienza di lungo periodo, ovvero l'inefficienza, del sistema dei brevetti. La brevettazione 'fine', che assicura un monopolio per il titolare, ha un senso se la ricerca tende a non decollare per cui la difesa dell'innovazione, spingendo la R&S, trova ampio seguito.

L'eccessiva complessità dei processi necessita di spazi liberi di iniziativa innovativa, essendo funzionali a troppi componenti complementari. Un altro modello che ha provato a comprendere l'impatto della brevettazione sulla R&S nei processi complessi è quello di Bessen¹⁰² secondo cui i brevetti creano una proprietà monopolistica, generando profitti più elevati in quanto un unico proprietario può coordinare in modo più efficace lo sviluppo *ex post* e la commercializzazione dei beni oggetto di innovazione (l'argomento prospetto Kitch)¹⁰³. Anche il modello presentato da Bessen, nel 2004 suggerisce che i brevetti possono essere inefficienti se le tecnologie sono complesse e gli *standard* dei brevetti sono bassi. In quest'ultima ipotesi la tecnologia di un'impresa è, necessariamente, condivisa e la brevettazione non riesce ad ottenere vantaggi.

¹⁰¹Occorre chiedersi anche se la complessità del prodotto sia un fattore che influenza l'*efficiency* di diversi regimi di brevetto

¹⁰²Bessen J., Patent Thickets: Strategic Patenting of Complex Technologies, working paper, 2004, in: econpapers.org

¹⁰³Bessen J., Patent Thickets: Strategic Patenting of Complex Technologies, working paper, 2004, in: econpapers.org

I brevetti, in questi casi, non riescono a fornire incentivi sufficientemente forti all'innovazione, e neanche i vantaggi del *lead time*. Secondo la teoria di Bessen, in presenza di *standard* bassi e processi produttivi complessi, i brevetti possono servire a sovvenzionare i perdenti delle gare dell'innovazione (pagati dai vincitori che devono acquistarne i componenti), ovvero i titolari di brevetti complementari¹⁰⁴. In questi casi si osserva che la brevettazione riduce l'incentivo all'innovazione pesando sulla competizione.

Altri modelli fanno riferimento alla riduzione della complessità dei processi, tramite la modularità dei componenti¹⁰⁵.

Nel 1993 il biologo statunitense, Stuart Kaufmann, descrisse l'evoluzione di sistemi biologici complessi, sostenendo che la sopravvivenza degli organismi dipendeva dalla capacità di riprodursi con successo (*fitness*). Il biologo individuò nelle scelte naturali, la soluzione ottimale. Successivamente alla pubblicazione di tale modello, i suoi risultati sono stati estesi al *problem-solving* con l'intento di rappresentare la capacità della mente di adattarsi allo 'spazio' dei problemi, tramite l'elaborazione di algoritmi per la ricerca di soluzioni. Il modello rappresenta un utile riferimento per lo studio dei sistemi produttivi complessi, in quanto ha in comune con essi l'analisi di sistemi caratterizzati da elevate interazioni.

In ambito economico è stata sviluppata la teoria della '*catastrofe della complessità*' che fa riferimento agli sviluppi del grado di interdipendenza tra il sistema produttivo ed i singoli componenti. Tale

¹⁰⁴Bessen J., Patent Thickets: Strategic Patenting of Complex Technologies, working paper, 2004, in: econpapers.org

¹⁰⁵Fleming L., Sorenson O., Technology as a complex adaptive system: evidence from patent data. Harvard University, 2000, p.78

visione contraddice il modello NK di Kauffman, in quanto i risultati del modello suggeriscono la necessità di considerare che l'evoluzione nei sistemi sociali differisce da quella biologica.

L'evoluzione tecnologica differisce da quella dei sistemi biologici in almeno in un importante aspetto: l'agente della ricombinazione¹⁰⁶. Nell'evoluzione naturale, la ricombinazione si realizza, principalmente, attraverso il nesso casuale, mentre gli inventori possono combinare elementi secondo criteri volitivi.

Nelle aziende che investono in R&S gli inventori possono sviluppare sistemi specifici idonei a creare lo spazio di ricerca mentre, in natura, lo spazio è dato dalle leggi naturali¹⁰⁷.

A differenza della ricerca di Kauffman, gli innovatori aziendali risentono dei cambiamenti nelle componenti in misura tanto maggiore quanto più elevato è il loro numero e quanto più complessa è la sinergia che li unisce al sistema produttivo.

La capacità di 'riuscita' nel gestire le innovazioni dipende, altresì, dal numero dei componenti e dalla loro importanza in seno al processo produttivo. Gli algoritmi posti in essere a livello naturale dal modello di Kauffman necessitano, in ambito aziendale, di notevoli forzature. L'adattamento operato dagli innovatori può arrivare a forzare sia la natura dei componenti che il settore in cui essi vengono impiegati (*landscape*).

Nell'ottica tecnologica è necessario prevedere anzitempo le dinamiche che si azionerebbero, lavorando sulle aspettative.

Lo stesso sviluppo delle conoscenze scientifiche e tecnologiche inoltre,

¹⁰⁶Basalla G., *The evolution of technology*. Cambridge University Press, 1988, in scirp.org

¹⁰⁷Simon, H. A., *The Sciences of the Artificial*. MIT Press, Cambridge, 1976, in scirp.org

tende a migliorare il processo di ricerca che, dunque, non è esogeno, come la biologia. La difficoltà insita nell'uso delle tecnologie interdipendenti diminuisce con il tempo e con l'esperienza. Inoltre, rispetto al modello di Kauffmann si osserva che l'evoluzione della tecnologia si basa anche sulla sua costruzione sociale, visto che le comunità influenzano la ricerca e la versatilità. In ambito aziendale, rispetto a quello biologico, si osservano anche 'limiti cognitivi'¹⁰⁸, che costringono le competenze tecnologiche a restringere i campi di applicazione.

Mentre la biologia è sottoposta a leggi naturali, la ricerca in campo aziendale è fortemente circoscritta dai confini culturali delle 'persone' che le conducono: gli inventori in genere concentrano i loro sforzi entro i limiti del loro campo di competenza. Quando i campi oggetto di indagine risultano essere particolarmente disomogenei, come accade nel caso dei processi complessi, caratterizzati dalla presenza di componenti differenti, sono opportune soluzioni sconosciute alla biologia.

L'osmosi biologica lascia spazio al dialogo tra fisica, matematica, ingegneria elettrica, ecc. In ambito aziendale serve il controllo delle variabili che va effettuato ricorrendo a stime e monitorando le varianze rispetto alle medie attese. L'ingovernabilità dell'interdipendenza, tipica dei processi complessi, indebolisce lo schema biologico.

Per poter rendere il sistema aziendale più simile a quello biologico e, dunque, per renderlo più gestibile e controllabile, si può procedere alla semplificazione del sistema interattivo, che va effettuato già in fase di progettazione dei circuiti produttivi.

¹⁰⁸ Tali limiti sono sconosciuti al settore biologico cui ha fatto riferimento Kauffmann

In uno studio condotto da Baldwin e Clark (2000)¹⁰⁹ relativo al processo produttivo della IBM, dati i moduli produttivi disponibili, gli autori propongono agli ingegneri di creare più facilmente valore con sei operatori semplici: *suddivisione, sostituzione, conversione, esclusione, inversione e reporting* che rimandano all'adozione di circuiti che adottano componenti modulari, rispetto ad alternative più complesse. Il processo produttivo modulare è rappresentato da varie fasi, indipendenti tra loro ma tutte destinate al medesimo obiettivo. Costruendo il processo produttivo in maniera modulare è possibile procedere, successivamente, con sistemi più complessi, attraverso i quali i progettisti acquisiscono il controllo dell'interdipendenza.

La modularità consiste, dunque, nel non progettare componenti che siano tra loro interagenti. Poiché le tecnologie tendono ad essere progettate ispirandosi all'ottenimento di un'estrema interdipendenza, gli ingegneri dovrebbero promuovere attivamente gli sforzi per renderla più modulare. Se pensiamo all'invenzione come a un processo di ricerca continuo e interdipendente, tali assunzioni esorterebbero verso l'adozione di specifici obiettivi modulari, restringendo il campo di indagine.

Tale modularizzazione iniziale diminuisce l'effettiva interdipendenza tra i componenti andando ad impattare sul layout dei processi complessi. La ricombinazione interdipendente faciliterebbe l'invenzione.

¹⁰⁹Baldwin CY, Clark KB, Design rules: the power of modularity,2000

CAPITOLO III

LA GESTIONE DELL'INNOVAZIONE NEI SISTEMI PRODUTTIVI COMPLESSI. IL CASO FIAT - CHRYSLER

3.1 La gestione dell'innovazione in FIAT

La fabbrica FIAT rappresenta una delle realtà produttive italiane che vantano maggiore estensione a livello internazionale, sia in termini operativi, detenendo alcuni impianti all'estero, che distributivi, commercializzando le auto prodotte in tutto il mondo.

L'azienda è organizzata in modalità complessa, in quanto il prodotto realizzato si caratterizza per essere ottenuto tramite l'assemblaggio di vari componenti. Un'automobile è, infatti, un prodotto unico che, però, si compone di circa 30.000 pezzi diversi che, montati, realizzano 2.000 componenti.

Tali dati delineano la complessità insita nel funzionamento di un sistema produttivo che deve essere in grado di far funzionare tutti i componenti in maniera sinergica. Occorre anche considerare che le prestazioni finali del prodotto finito, (l'automobile) risultano dipendere non solo dall'efficacia di ciascun componente quanto dalla loro interazione.

La dimensione globale dell'attività produttiva, inoltre, pone ulteriori esigenze che coinvolgono l'aspetto organizzativo, che si deve basare su procedure in grado di tenere in conto degli aspetti giuridici, economico – finanziari, relazionali, geografici e sociali presenti nei vari Paesi in cui opera la FIAT. Molti interrogativi riguardano, anche il corretto impiego

della funzione innovativa e di ricerca. Da un punto di vista meramente teorico, in merito all'attività di ricerca, lo studioso Kuemmerle¹¹⁰ ha distinto due diverse forme di unità internazionali di R&S operative sui mercati esteri e detentive di centri di ricerca internazionali, individuando quelle che si basano sul *know how* che già possiedono (*Home-Base Exploiting*) e quelle finalizzate alla produzione di conoscenza, accrescendo il complesso di *know how* dell'impresa, anche attirando nuove competenze nelle sedi estere (*Home-Base Augmenting*).

L'apertura verso l'acquisizione di *know how* esterno all'impresa, viene decisa considerando tutti i costi e benefici che ne derivano. I costi in oggetto consistono negli investimenti richiesti per affrontare ricerca in siti esterni, nonché i costi di apprendimento ed adeguamento alle richieste dei mercati locali; i costi per l'assorbimento delle conoscenze sviluppate localmente nei mercati esteri o delle eventuali esternalità positive generate da università o aziende concorrenti e, infine, gli eventuali vantaggi legati all'acquisizione di competenze e conoscenze da imprese *partner* operative nei mercati stranieri. I benefici sono dati dalle aspettative di profitto realizzabili con i brevetti ottenuti.

In merito ai processi di R&S attuati dalle imprese internazionali, anche i due studiosi Gassman e Von Zedwitz hanno individuato alcuni capisaldi, racchiudibili nelle seguenti cinque forme organizzative¹¹¹:

1- *R&S centralizzata etnocentrica* che prevede che le attività di R&S vengano sviluppate in maniera accentrata nel Paese in cui è situata la sede centrale dell'azienda internazionale;

¹¹⁰Kuemmerle W., *Building effective R&D capability abroad*, Harvard University, 1997

¹¹¹Schilling M.A., *Gestione dell'innovazione*, Milano, Ed. McGraw-Hill, Seconda edizione, "cap.10", 2009, p. 341.

2- *R&S centralizzata geocentrica* che risulta incentrata nella nazione della casa madre, ma che prevede l'invio di ricercatori nei mercati esteri in cui opera l'impresa, e l'accoglimento nel paese d'origine, di ricercatori delle sedi estere.

3- *Hub di R&S* in cui è prevista un'unità organizzativa centrale di R&S collocata nella nazione in cui ha sede l'impresa. Quest'ultima garantisce il coordinamento dei processi di ricerca sviluppati nei paesi esteri da centri di ricerca di minori dimensioni;

4- *R&S decentrata policentrica* in cui divisioni organizzative di ricerca operano nei diversi mercati esteri in cui opera l'impresa, risultando autonome, ovvero prive di determinati sistemi di coordinamento;

5- *Rete integrata di ricerca e sviluppo*, in cui sono previste una serie di unità organizzative di ricerca interdipendenti tra loro, pur in assenza di un nucleo centrale deputato ad assolvere a funzioni di coordinamento.

La scelta adottata da FIAT si avvicina all'*Hub di R&S*; in tal senso la sua attività innovativa viene coordinata dal Centro di Ricerche Fiat (CRF) che si avvale del contributo di centri inferiori.

Il CRF si compone di tre divisioni:

- *Powertrain Technologies (FPT R&T)*: di diretta derivazione da FIAT *Powertrain Technologies*, che si occupa dello sviluppo di trasmissioni e di motori a benzina, a gasolio e combustibili alternativi.
- *Tecnologie innovative*, che si occupa di ricerca su elettronica e telematica, nanotecnologie, nonché *business information technology*.
- *Veicoli*, che studia sistemi veicolo (eccetto quelli precedentemente citati), tecnologie legate all'ingegneria di processo e ingegneria dei materiali (particolarmente incentrata sulla sostenibilità ambientale).

Le innovazioni brevettate vengono preservate dal pericolo della loro diffusione anche perché riguardano, spesso, moduli e non singoli componenti. Inoltre, le singole imprese, 'integratori di sistema'¹¹², che lavorano su commesse FIAT, affrontano gli sviluppi realizzati solo in sede di ricevimento delle direttive progettuali. Ciò vale anche per le imprese fornitrici dei materiali e dei componenti. Le innovazioni applicabili in seno all'industria madre sono state applicate in fase operativa dai diretti responsabili del processo coinvolto. La peculiarità dell'innovazione in FIAT risiede nella complessità gestionale dovuta al coinvolgimento di varie aziende nel processo innovativo¹¹³.

3.1.1 Il legame tra processo produttivo ed innovazione. Il problema dell'appropriazione delle idee innovative

Il processo produttivo della FIAT è fortemente incentrato sull'esternalizzazione di alcune attività. La differenza di tecnologia impiegata nelle varie realtà produttive che realizzano componenti per FIAT, rappresenta una caratteristica specifica di cui occorre tenere conto nell'avviare processi innovativi. Ogni necessità di adeguamento tecnologico alle istanze innovative apportate dalla casa madre produce, infatti, l'esigenza di innovare gli impianti anche presso le aziende a valle che producono componenti integrati.

Nel complesso, l'azienda è considerata un esempio virtuoso tanto che il giornale '*The economist*', nel 2008, in piena crisi economica, ha

¹¹² Gli integratori di sistema sono le imprese produttrici dei singoli componenti

¹¹³ Zirpoli F., *Organizzare l'innovazione*, Bologna, Ed. Il Mulino, 2012, p.134

evidenziato l'ottima capacità di far fronte alle difficoltà in atto. Tale risultato è stato conseguito a seguito di varie rivisitazioni interne.

Agli inizi degli anni duemila, infatti, molta della R&S della FIAT venne esternalizzata (rimessa ai fornitori), nell'ottica di perseguire una strategia di maggiore flessibilità, e di velocità di accesso a nuove tecnologie.

Tale scelta, però, non si rivelò positiva, avendo ridotto le competenze dell'*engineering* interno, tanto che, nel 2005, si iniziò a ridiscutere l'assetto.

La maggiore criticità riguardava proprio la proprietà intellettuale interna, come era evidente nel fatto che la Divisione *Engineering* FIAT appariva al medesimo livello di qualsiasi fornitore. A tal proposito, così si esprimeva, nel 2007, il responsabile della R&S FIAT: *“Ci orientammo ai moduli come a uno strumento per passare da una situazione in cui gestivamo cinquemila componenti a una situazione in cui, una volta definite le interfacce, potevamo lasciare tutto a cinque fornitori sistemisti. (...) si presumeva che i fornitori dovessero sviluppare i migliori sistemi. In realtà il meglio era il “meglio per loro”. Abbiamo registrato un aumento dei costi. Infatti, i fornitori non sviluppavano sempre i migliori componenti per le nostre esigenze, ma ci fornivano i migliori componenti disponibili. Non avevamo gli occhiali giusti per vedere quello che succedeva dentro i moduli¹¹⁴.”*

L'aspetto che comportava maggiore preoccupazione riguardava la perdita di 'conoscenze' interne e la sopravvalutazione dei vantaggi ottenibili dall'approccio del *black box sourcing*¹¹⁵. Né la quantità, né la

¹¹⁴Direttore Innovation & Methodologies, Fiat Auto, 2007. Fiat: open innovation in a down turn, in California Review management, Alberto Di Minin, Federico Frattini. Andrea Piccaluga

¹¹⁵ Inteso come chiara divisione di compiti e conoscenze tra cliente e fornitore durante le attività di sviluppo e che, quindi, le due strategie sono in alcuni casi sostitutive.

qualità delle informazioni venivano condivise tra la FIAT ed i suoi fornitori, a cui si consentiva di gestire, in maniera autonoma, il processo di innovazione. FIAT si rapportava ai fornitori limitandosi a fornire le informazioni relative al *concept* del modello rimettendo loro la soluzione produttiva. Ciò comportava, tra l'altro, la necessità di coordinamento tra i vari fornitori, che erano chiamati a rapportarsi tra loro per garantire la precisione delle interfacce di assemblaggio, prima della realizzazione dei componenti. La costruzione delle auto, avveniva solo fisicamente in seno alla fabbrica, venendo definito all'esterno ogni aspetto riguardante il montaggio¹¹⁶.

La FIAT si limitava a progettare i modelli e a montarne i componenti. L'*outsourcing* della ricerca era basato sull'individuazione *ex-ante* dei modelli da realizzare tramite l'associazione dei componenti. Spettava, inoltre, all'impresa 'integratore di sistema' apportare modifiche *ex-post*, finalizzate ad assicurare l'integrazione ottimale fra i sistemi o componenti.

Il ricorso all'*outsourcing* innovativo si dovrebbe basare sul presupposto di creare semilavorati autonomi tra loro.

I processi di progettazione e sviluppo dei prodotti in FIAT, invece, non si basavano su tale principio, necessitando di coordinamento tra le fasi che implicava, tra l'altro, notevoli costi. *“Nel caso dei moduli frontali (radiatore, paraurti ecc.) fu chiesto a un altro fornitore di fornire i moduli preassemblati in modo just in time. Questo implicò che non fummo chiamati a sviluppare tutti i componenti del modulo. (...) In questo caso, come nella*

¹¹⁶Ad esempio, nella progettazione dei sistemi di sicurezza di cui dotare l'auto per proteggere il passeggero, il livello di complessità delle interdipendenze fra i componenti del sistema e le loro diverse prestazioni, comportava una grande difficoltà nell'individuazione *ex-ante* delle interazioni fra i componenti e il resto delle parti dell'auto e delle interfacce di assemblaggio.

maggior parte dei casi, la modularità ha rappresentato solo un altro vincolo alla progettazione per coloro come noi che svilupparono i componenti inclusi nel modulo¹¹⁷.”

La modularità, dunque, mal si coniugava con l'*outsourcing* comportando un'integrazione a monte delle attività di assemblaggio.

Non ultimo, era evidente il problema dell'appropriazione dei diritti dell'innovazione che, con il sistema del *black box sourcing*, era rimessa ai soli fornitori chiamati ad attuare i progetti anche con l'apporto di proprie iniziative volte all'innovazione.

Per tale ragione venne avviata la strategia di reinternalizzare alcune attività di sviluppo.

L'innovazione in FIAT non mancava ma avveniva in modo standardizzato, suddividendo l'automobile in sistemi e componenti e, successivamente, provvedendo ad affidare le attività di progettazione tra i vari fornitori, *sub condicio* del rispetto del modello finale progettato dalla casa madre.

Tale prassi aveva, come anticipato, promosso una decisa autonomia progettuale dei fornitori, sottraendo *aknowledgement* ai progettisti FIAT¹¹⁸. Le iniziative dei fornitori, inoltre, richiedevano spesso variazioni delle attività di progettazione già svolte.

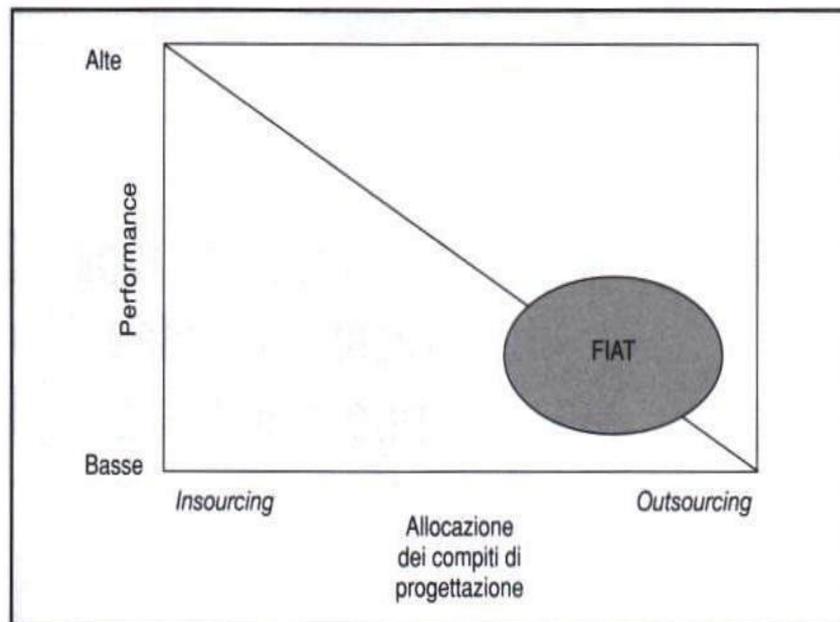
Agli inizi del secondo millennio si evidenziò in FIAT il problema causato dall'*outsourcing* in quanto, dinanzi alle istanze di innovazione che si resero necessarie a causa dell'ingresso sul mercato di nuovi prodotti a basso costo, lo sviluppo innovativo era risultato lento e graduale proprio perché non centralizzato.

¹¹⁷Fiat Account Director, Impresa Q, 2006

¹¹⁸ “Se non hai mai progettato un componente sarà molto difficile comprendere le complesse interazioni che esso ha con il resto del veicolo”, così si esprimeva il Responsabile Vehicle Concept & Integration, Fiat Auto, nel 2006

Il periodo di crisi, pose in evidenza il livello di svuotamento delle competenze degli ingegneri FIAT e l'eccessiva onerosità del sistema produttivo. Era diventata una prassi consolidata far partecipare i fornitori ai team di sviluppo dei prodotti, ma non era accaduto l'inverso. Un aspetto che risultava indebolito dal sistema descritto era evidente nell'analisi delle *performance di progetto* che fa riferimento ai tempi e ai costi di sviluppo del progetto e che, nel caso analizzato, mostrava un tempo eccessivo dedicato al controllo e al monitoraggio dei componenti ricevuti dai fornitori. Lo svuotamento delle capacità aveva causato spesso necessità di *re-design* delle attività di progettazione dei fornitori, che determinavano prolungamenti dei tempi di sviluppo. Le conseguenze furono una riduzione delle *performance* complessive dei progetti innovativi intrapresi.

Fig. n.7: Trade off performance e outsourcing



Relazione tra performance e allocazione dei compiti di progettazione.

Fonte: FCA 2016, Annual Report

Inoltre, allarmava l'evidenza che FIAT aveva subito una perdita progressiva delle conoscenze e delle competenze¹¹⁹.

Si comprese, così, che la FIAT necessitava di una strategia di integrazione verticale che però, l'industria non aveva la possibilità di intraprendere non producendo i componenti.

Fu così che, agli inizi degli anni 2000, nel momento in cui le sue difficoltà iniziarono ad essere evidenti si comprese la necessità di cambiare.

3.1.2 L'appropriazione dell'innovazione tramite l'introduzione del *template process*

Alla luce di quanto descritto, per recuperare il controllo del processo produttivo, nonché *aknowledgement* e i diritti legati all'innovazione, si decise di introdurre il *template process*, in base al quale venne architettato un modello volto a realizzare un insieme di archetipi di prodotto su cui basare anche altri modelli. Un modello *template* è costituito da un insieme di soluzioni archetipiche che riguardano i sistemi e i componenti più rilevanti dell'auto, nonché le modalità con cui possono interagire tra loro. Il vantaggio di tale adozione è stato di ottenere degli *standard* per lo sviluppo dei prodotti. Si trattava di creare delle sagome che potessero costituire una fonte di successive modifiche. Il nuovo modello ha, anche, il vantaggio di consentire la riacquisizione della responsabilità della progettazione dei componenti e dei sistemi cruciali del veicolo¹²⁰. Con l'adozione del *template*, infatti, il management

¹¹⁹Scotti G., *Fiat, auto e non solo*. op. cit., p.78

¹²⁰Papa F.: *Giochi di movimento, posizione e imitazione: il caso FIAT Group Automobiles*, Liuc Papers n. 241, Serie Economia Aziendale 35, luglio 2011 in p.78

FIAT, ha riconquistato la conoscenza specifica sui componenti dei propri prodotti ed ha anche adottato un nuovo approccio organizzativo basato sul *template process*. I processi di apprendimento che si sono instaurati nei *team* sono divenuti reciproci e non unidirezionali come si verificava in precedenza. I modelli *template* si sono rivelati uno strumento per apprendere e sviluppare conoscenza sulle interdipendenze tecniche e sulla modalità di gestione *dei trade-off di performance*¹²¹.

L'approccio del *template process* assicura l'acquisizione in misura crescente di conoscenze riguardanti sia le architetture, sia i componenti del prodotto, consentendo, così, di riappropriarsi delle competenze perse negli anni precedenti.

La decisione strategica adottata non ha comportato costi aggiuntivi sia perché non ha richiesto personale aggiuntivo sia perché non ha modificato la compagine dei fornitori di FIAT. Infatti, con il *template modella* fabbrica, avvalendosi delle conoscenze acquisite tramite lo sviluppo dei modelli, ha fatto ricorso all'esternalizzazione produttiva presso gli 'integratori di sistema' solo relativamente alle attività relative alla costruzione.

Il nuovo sistema si è avvalso internamente, dell'effetto "esperienza" dovuto alle competenze acquisite nello sviluppo dei modelli *template* come evidenziato dal miglioramento delle *performance* di progetto e di sviluppo, riducendo i tempi necessari per realizzare un modello finito in media da 26 a 15 mesi¹²².

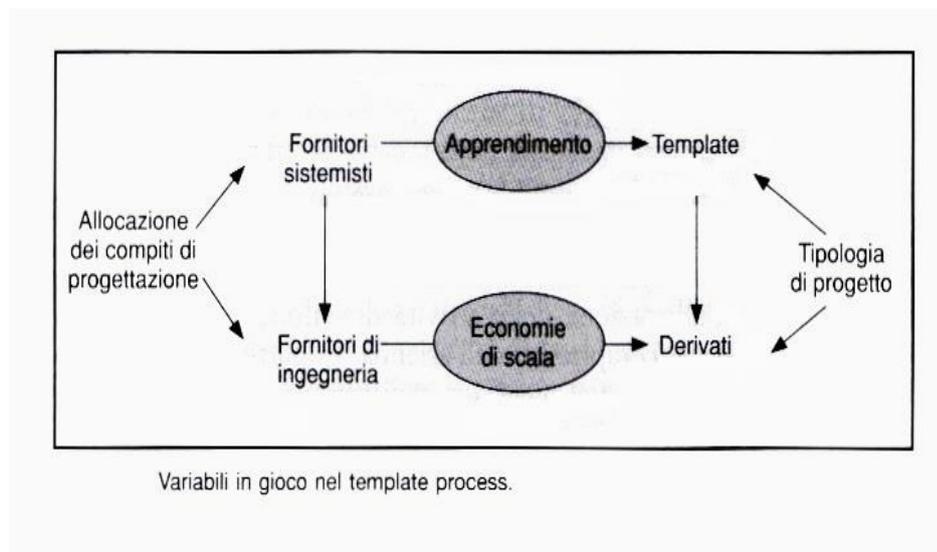
¹²¹Chief Technology Officer, Fiat Auto, 2006

¹²²Zirpoli F., *Organizzare l'innovazione. Strategie di esternalizzazione e processi di apprendimento in FIAT Auto*, op. cit., p.111

Uno dei tempi recuperati è consistito nell'abbandono della decisione relativa alla scelta se progettare *in-house* oppure in *outsourcing*. Nei modelli *template* la finalità principale è quella di apprendere insieme ai fornitori, nonché di ideare e progettare nuove soluzioni per i propri prodotti.

La nuova impostazione produttiva di FIAT ha rappresentato un importante pretesto per rivisitare il processo di apprendimento interno. Da un punto di vista tecnico l'adozione del *template* consente di impostare *standard* da cui è possibile derivarne altri. Le 'conoscenze' dei fornitori sono state introiettate per realizzare gli archetipi di progettazione dei componenti relativi ai modelli *template*¹²³. Tramite l'impiego del modello, FIAT è riuscita ad avvantaggiarsi sia dai processi di apprendimento innescati nell'ambito della progettazione, sia dalle economie di scala ottenibili nello sviluppo dei modelli derivati dagli archetipi di progettazione dei modelli *template*.

Fig. n.8: Apprendimento ed Economie di scala in FIAT



Fonte: FCA 2016, Annual Report

¹²³ Centro Ricerche FIAT. Dati aziendali.

In tal modo, FIAT è riuscita a spostare la frontiera del trade-off fra *performance* ed esternalizzazione, realizzando dei miglioramenti sia nelle *performance* di prodotto sia in quelle di progetto, pur non praticando l'integrazione verticale¹²⁴.

Inoltre, il *template process* ha consentito di ricorrere, in maniera più efficace, alle unità di progettazione FIAT *offshore*.

Si è verificata perfino una riduzione delle spese di R&S, che poi sono aumentate nuovamente con la ristrutturazione aziendale o *turnaround* attuata nel 2006.

Una problematica relativa all'adozione del *template process*, consiste nella mancanza nel mercato di fornitori di ingegneria in possesso delle competenze necessarie al fine di sviluppare i modelli derivati.

Uno degli scopi dello sviluppo di *modelli template* è, come visto, quello di generare delle soluzioni archetipiche e standard di progettazione da impiegare nello sviluppo dei modelli derivati (il *template* è una 'sagoma' da cui è possibile trarre dei prodotti derivati). Il maggiore pericolo non risiede nell'appropriazione del diritto che viene registrato a monte, ma nel pericolo di imitazione¹²⁵.

Per tali motivi, introducendo il *template model*, FIAT ha anche provveduto a brevettare ogni prototipo e a siglare con le aziende 'integratori di processo' accordi di tutela del segreto aziendale, stabilendo che, i progetti dei prodotti derivati non potessero essere diffusi ad altre aziende¹²⁶.

Un'ulteriore strategia difensiva utilizzata ha riguardato la sottoscrizione di accordi di produzione in 'modalità esclusiva',

¹²⁴Camuffo A., Rolling Out a 'world car': globalization, outsourcing and modularity in the auto industry". Korean Journal of Political Economy, 2004, p.6

¹²⁵ Scotti G., *Fiat, auto e non solo*. Bologna: Donzelli Editore 2003, p.67.

¹²⁶ Centro Ricerche FIAT. Dati aziendali.

impostati con il fine di impedire che un'azienda integratore operasse anche con i *competitors*.

Il precedente approccio del *black box sourcing* aveva ridotto le responsabilità interne dei progettisti per cui l'introduzione del *template model* ha garantito un maggior controllo generale su tutti i componenti, consentendo all'intero 'sistema componenti' montato su un'auto (quello di 'sicurezza', comprendente al suo interno l'*airbag*, i sedili, le cinture di sicurezza, i freni ecc., quello 'motore' e quello 'carrozzeria') di essere più affidabile, potendosi riferire ad un'unica origine progettuale¹²⁷.

Tale aspetto appare essere particolarmente rilevante considerando che le interdipendenze fra sistemi e componenti dell'auto sono di differenti nature (spaziali, energetiche ecc.).

Ciò significa che le *performance* complessive del veicolo non si possono scomporre nella stessa modalità con la quale l'auto è suddivisa essendo sinergicamente collegate tra loro.

Non è possibile, infatti, garantire l'ottimalità del prodotto finito ricorrendo alla validazione dei singoli componenti, in quanto la *performance* del prodotto finale ha una valenza autonoma, come è evidente, nel caso, della valutazione del parametro sicurezza, che richiede un test che va fatto, necessariamente, sul prodotto, tramite il *crash test*, utile per l'attestazione della funzionalità complessiva.

L'introduzione del modello *template* ha costituito, anche per le imprese integratori di sistema, una soluzione definitiva al problema di dovere garantire la funzionalità delle interdipendenze tra componenti assemblati nel prodotto finale.

¹²⁷Centro Ricerche FIAT. Dati aziendali.

L'accentramento progettuale, attuato con il ricorso al *template model* ha consentito, un apporto innovativo più coerente con gli obiettivi globali e, tramite il *learning by doing*, la FIAT si è riappropriata della 'conoscenza' consentendone l'adeguamento più celere all'evoluzione tecnologica in atto, tramite la digitalizzazione¹²⁸.

Inoltre, il nuovo modello produttivo, ha reso possibile un risparmio logistico, avendo ridotto gli spostamenti degli ingegneri degli integratori di sistema che, con il precedente sistema, dovevano rapportarsi, con continuità al *team engineering* FIAT¹²⁹.

Rispetto al *black box sourcing*, il *template model* appare maggiormente appropriato negli impianti produttivi caratterizzati da forti interdipendenze tra i vari componenti impiegati.

In termini innovativi, inoltre, la qualità delle implementazioni apportate dagli 'integratori di sistema' appariva meno elevata, essendo concepita più come un costo che come un investimento.

Ciò che è emerso, in ambito FIAT, è che l'innovazione, l'organizzazione, e la qualità del prodotto finito, rappresentano aspetti tra loro collegati, non potendosi assumere alcuna scelta operativa prescindendo dall'intero contesto.

Inoltre, le vicende FIAT hanno evidenziato come la realizzazione di prodotti complessi comporta che le imprese produttive devono fare (*make*) allo scopo di conoscere (*know*).

¹²⁸ Scotti G., *Fiat, auto e non solo*. op. cit., p.78

¹²⁹Si può concludere osservando che non dare accesso agli ingegneri delle opportunità di apprendimento derivanti dal *learning by doing* può comportare l'indebolimento della capacità di assorbimento dell'impresa e dunque, delle possibilità per un integratore di sistema di avvalersi del tutto del contributo di fonti esterne di conoscenza.

La scelta di ricorrere al *black box sourcing* aveva comportato l'attribuzione in *outsourcing* anche degli aspetti progettuali in quanto si presumeva, erroneamente, che per internalizzare la fase, occorresse procedere ad una strategia di integrazione verticale che non si poteva attuare.

La nuova impostazione, basata sul *template model*, che esternalizza solo i modelli derivati ha, invece, evidenziato che sia possibile contemperare le due esigenze.

Come visto, si può ritenere che le decisioni inerenti la struttura organizzativa dei processi di sviluppo dei prodotti possiedano forte capacità di incidere nello stabilire le *performance* di progetto, e dunque, costituiscono lo strumento di gestione più importante al fine di incrementarle¹³⁰.

3.2 La M&A FIAT - Chrysler: il fine strategico dell'operazione e il ruolo dell'innovazione

Nel 2008 la FIAT ha concluso un'operazione di fusione con l'azienda statunitense Chrysler. In quegli anni la ricerca mondiale nel settore automotive oscillava tra due poli: da un lato quella europea, volta allo sviluppo di soluzioni ecologiche, da applicare in motori alternativi volti, cioè, al perfezionamento delle tecnologie già esistenti per promuovere risparmio energetico, preservandone la potenza e, dall'altro, quella statunitense, meno impegnata nella ricerca di soluzioni

¹³⁰L'approccio adottato da Fiat, evidenzia che è possibile modificare il principio su cui si basano le scelte organizzative di allocazione dei compiti di progettazione, pur non modificando l'architettura dei prodotti.

di basso impatto ambientale e più protesa a far fronte alla minaccia competitiva di costo, proveniente dall'oriente.

I progetti innovativi riguardavano, tra l'altro, la progettazione di auto ibride, dotate di rifornimento elettrico, oltre che a benzina. Le industrie del settore automobilistico avevano compreso che quando le scorte di petrolio si sarebbero esaurite, il prezzo dei carburanti sarebbe divenuto più volatile, influenzando l'andamento dell'intero comparto *automotive*, ancorato, ancora, ai derivati del petrolio¹³¹.

La sfida di mercato riguardava (e riguarda tutt'oggi) modelli architettonici che presentassero forti discontinuità rispetto alla tecnologia corrente. Negli Stati Uniti, prevaleva, come visto, la ricerca volta alla riduzione dei costi, in risposta *ai new entrants*, soprattutto orientati, che mostrano di detenere la capacità di trainare i modelli del futuro verso nuove architetture, fortemente imitative, e dunque, più economiche. Un'ulteriore sfida era sollecitata dai bisogni dei consumatori sempre più orientati verso soluzioni in grado di facilitare la mobilità urbana ed extraurbana che difficilmente poteva essere soddisfatta con un unico prodotto. I motori *Multi Air* e *Multi Jet* avrebbero rappresentato la risposta al bisogno di contenere le dimensioni salvaguardando le prestazioni. L'utilizzo di sistemi *bi-fuel*, *tri-fuel* e *tetra-fueled*, il *downsizing* dei motori termici, è il risultato, oggi tangibile, della ricerca posta in essere negli ultimi anni¹³². La R&S mirata alla '*competence enhancing*' avrebbe condotto alla realizzazione degli

¹³¹L'espansione dei veicoli elettrici, e la loro possibilità di affermarsi nel mercato di massa e non solo come prodotti di nicchia è un orientamento che coinvolge tutti i produttori.

¹³²L'obiettivo del *downsizing* è utilizzare propulsori più piccoli e leggeri, allo scopo di contenere costi e consumi, pur mantenendo alto il livello delle prestazioni, e questo attraverso il continuo perfezionamento dei motori tradizionali, la diminuzione degli attriti, e l'utilizzo di nuovi accorgimenti

attuali veicoli alimentati a gas, che utilizzano motori tradizionali, specificamente modificati per consentire le migliori prestazioni, anche con carburanti come il metano. Tra le innovazioni più radicali vi sono le auto elettriche destinate ad avere un ruolo sempre più incisivo rispetto al raggiungimento della mobilità a emissioni zero. Nel 2008, la ricerca di FIAT non mostrava particolari tendenze verso lo sviluppo di veicoli elettrici, tranne nel caso della 500e destinata al mercato statunitense.

Un'altra peculiarità del mercato, riguardava la drastica riduzione dei tempi di permanenza dei prodotti nei listini, e l'aumento delle tipologie di automobili presenti sul mercato.

Il crescente richiamo delle auto in circolazione, da parte di alcune case automobilistiche (vedi Mercedes o Toyota) rappresentava un indicatore della prassi delle aziende volta alla ricerca di soluzioni che mostrassero cali dei livelli qualitativi.

Anche Chrysler, negli anni passati, era incorsa in problemi simili, che avevano provocato danni di immagine che si erano ripercossi sulle vendite successive. Una delle soluzioni adottate dagli *incumbents*¹³³, per far fronte alla competizione in atto, era stata l'aumento dei componenti auto da utilizzare in comune su più prodotti.

I problemi di Chrysler risalivano agli anni '80, quando la situazione economico-finanziaria era divenuta fortemente negativa e la società si salvò dal fallimento grazie all'introduzione sul mercato del minivan.

L'accordo tra FIAT e Chrysler garantiva importanti vantaggi ad entrambe le realtà. FIAT era specializzata nella costruzione di veicoli *bi-fuel* alimentati a benzina-metano, benzina-gpl, e in alcuni mercati (come quello brasiliano) era presente grazie alla possibilità della tripla

¹³³ Gli *incumbents* rappresentano le imprese già presenti nel mercato

alimentazione benzina-etanolo-metano¹³⁴. La FIAT aveva ricevuto vantaggi dagli incentivi pubblici offerti dal governo italiano e di molti altri paesi, che le avevano consentito di espandere le proprie vendite in un periodo di forte crisi economica. I progettisti FIAT facevano, inoltre, riferimento ad un preciso algoritmo produttivo finalizzato all'ottenimento di auto a consumo ridotto.

In pratica, le auto ottenute mirano al contenimento del costo chilometrico, ottenuto con la seguente formula¹³⁵:

$$[(P-VR) + VU*(A+B+MO+MS)] / K + (L*C) / 100$$

- P = Prezzo d'acquisto
- VR = Valore residuo al termine della vita utile
- K = chilometri percorsi al termine della vita utile
- VU = anni di vita utile
- A+B = costi di assicurazione e bollo annui
- MO ed MS = manutenzione ordinaria e straordinaria
- L = prezzo carburante per litro (o per chilo)
- C = consumi in l/100 km o kg/100 km

Applicando la formula, si osserva, ad esempio che un'auto a metano, rispetto ad un simile modello a benzina, consente un risparmio nel costo totale di possesso del 22% circa.

¹³⁴L'investimento che l'acquirente deve affrontare al momento dell'acquisto risulta pari a circa €2000 addizionali rispetto allo stesso veicolo alimentato a benzina

¹³⁵ Tale formula viene rinnovata ogni sei mesi a causa della possibile variazione di valori in essa contenuti

A parità di chilometri percorsi, l'utilizzo del metano consente di risparmiare fino al 65% rispetto alla benzina, fino al 45% nei confronti del Gpl, fino al 50% nei confronti del Gasolio¹³⁶.

La scelta di FIAT, di concentrarsi anche sullo sviluppo di propulsori che potessero funzionare con una perdita di potenza poco significativa rispetto a quelli a benzina, è stata l'ultima strategia adottata. Nel 2007 Daimler aveva ceduto Chrysler alla finanziaria Cerebrus Capital e, nei due anni successivi, Chrysler lanciò sul mercato alcuni prodotti che si rivelarono di pessima fattura, venendo richiamati negli anni successivi. In tale periodo di crisi, Chrysler fu costretta a tagliare i costi, tra cui il personale del 41%. Nel 2009 l'industria si presentava con scarse competenze in ambito innovativo, deficienza strutturale e calo delle vendite¹³⁷.

L'accordo fra FIAT e Chrysler, del 2009, si realizzò in un momento di profonda crisi per il mercato automobilistico mondiale. L'industria statunitense aveva deliberato l'adozione di una delle seguenti soluzioni: liquidare l'azienda; trasferire il brand a General Motors formando così un'unica azienda; chiudere l'accordo con FIAT. Gli accordi conclusivi prevedono l'immissione di capitale da parte del governo USA e la gestione operativa affidata alla FIAT.

Un aspetto che ha fortemente influenzato la direzione della ricerca del gruppo FIAT - Chrysler è stato rappresentato dalla normativa di riferimento dei due mercati.

La normativa ambientale statunitense non è stata rivolta alla riduzione degli impatti, come ha fatto quella italiana, e ciò ha inciso sulle

¹³⁶ www.federmetano.it

¹³⁷ Nel 2008 il Governo statunitense era intervenuto con aiuti di Stato volti a salvare l'industria

caratteristiche dei motori prodotti nei due impianti produttivi. La necessità di unificare la strategia produttiva spiega i motivi per cui, nel 2013 nei mercati domestici di Fiat e Chrysler (Italia e USA), che sono anche quelli più importanti in termini di vendite, le auto ibride hanno costituito rispettivamente solo l'1,1% e il 3% circa delle vendite totali¹³⁸.

3.2.1 La gestione dell'innovazione

Con la fusione tra Fiat e Chrysler è stato avviato un progetto di ricerca ed innovazione per lo sviluppo di prototipi a basso impatto ambientale, sconosciuto all'azienda statunitense.

Oggi gli sforzi del gruppo sono concentrati sul progetto V2G portato avanti avvalendosi del contributo del gruppo *Next Energy* che ha portato alla nascita di alcuni *minivan* elettrici.

Uno degli obiettivi principali del gruppo è stato quello di mantenere il ruolo dei "*system integrators*" e del modello *template*. Con la fusione FIAT-Chrysler si è cercato, in pratica, di riacquistare potere innovativo detenuto dai fornitori.

Sono stati avviati anche progetti volti ad implementare lo sviluppo dei motori ibridi¹³⁹. La diffusione di questi veicoli è ancora marginale, ma la *Governance* FIAT – Chrysler ha intravisto il loro potenziale di crescita¹⁴⁰. La scelta di FIAT – Chrysler è stata di avviare un'attività di R&S finalizzata all'utilizzo di architetture basate su piattaforme comuni

¹³⁸www.carsitaly.it

¹³⁹Esistono diverse tipologie di veicoli ibridi, che variano da quelli che utilizzano la tecnologia "start&stop", alle ibride ad autonomia estesa che sono in grado di percorrere diversi chilometri in modalità elettrica prima che venga attivato il motore termico Appert

¹⁴⁰Appert, presidente dell'organismo pubblico di ricerca, formazione e innovazione francese IFP, sostiene che tra 15 anni quasi tutti i veicoli venduti saranno forniti di sistemi di propulsione ibrida

in grado di sviluppare modelli su disegni già esistenti. Gli accordi tra Chrysler e FIAT hanno riguardato la distribuzione delle attività innovative tra le due aziende. In termini pratici è stato deciso l'interscambio di piattaforme progettuali, nonché il trasferimento verso Chrysler di motori, trasmissioni, parti e *know how* sui veicoli a basso consumo. FIAT intravedeva nella fusione il vantaggio derivante dall'accesso a tecnologie che avevano richiesto elevati costi di sviluppo, oltre chela conquista veloce del mercato americano. La scelta fondamentale relativamente alla gestione dell'innovazione è stata la coopetizione, e cioè una cooperazione e contestuale competizione sullo sviluppo di progetti cogestiti. La collaborazione è stata finalizzata a mettere in comune le conoscenze delle due aziende e a produrre auto con un elevato numero di componenti in comune in modo da sfruttare le economie di scala, la riduzione del *time to market*, e la razionalizzazione dei costi di sviluppo. L'utilizzo del *template process*, è stato imposto, così, anche alla Chrysler. Tale soluzione ha consentito una diminuzione del *time to market*, dei costi totali di sviluppo del prodotto, nonché la costruzione dei veicoli da una base di partenza nota e collaudata.

Un altro punto fondamentale dell'accordo ha riguardato la vendita di veicoli identici ma dotati di brand differenti nei due continenti¹⁴¹. Questa strategia è stata adottata con l'intento di accomunare le attività di R&S condotte dai due marchi fino ad arrivare a un completo allineamento produttivo. L'evoluzione dell'andamento delle vendite dei modelli interessati però non ha mostrato effetti particolarmente positivi. Non sono mancati esempi legati alle operazioni di *rebranding*, con alcuni

¹⁴¹ Ad esempio questo è successo con Dodge Journey riproposta attraverso il nameplate Fiat Freemont.

modelli che da Torino sono stati trasferiti nelle *lineup* dei brand statunitensi del gruppo¹⁴².

L'ultimo esempio dello sviluppo congiunto che sta avvenendo fra le due case è dato da due piccoli suv: Jeep Renegade e Fiat 500X¹⁴³.

Il progetto in tal senso presentato il 6 maggio 2014 agli *headquarters* di Chrysler ha portato alla produzione della berlina Alfa Giulia. Gli impianti già esistenti, dunque, sono stati la base di produzione beneficiando di fenomeni di economie di scala.

Utilizzando questo sistema è stato possibile proteggere le competenze esclusive e gli *intangibile assets* che sono parte integrante del patrimonio delle due aziende. La Governance ha deciso di destinare la produzione di Ferrari e Maserati ai rispettivi impianti siti nei paesi d'origine in quanto le competenze richieste, i volumi ridotti e gli alti margini non si prestano ad essere ripartiti tra le due aziende.

3.3 L'innovazione in FIAT - Chrysler: il ruolo della brevettazione

La fusione FIAT - Chrysler ha incentrato la funzione di R&S sulla centralizzazione della progettazione, basata sul modello FIAT del *template model*. Tale soluzione ha soddisfatto pienamente le esigenze di entrambe le aziende, anche quella di Chrysler che, durante la fallimentare esperienza con Daimler, era stata svuotata di competenze

¹⁴² In tal senso, all'inizio di ottobre 2013 Fiat-Chrysler ha annunciato un investimento di 200 milioni di dollari in Messico, con il fine di avviare la produzione della versione marchiata Ram di Fiat Ducato per il mercato nordamericano, che adotta il nome di RamProMaster.

¹⁴³ Tali auto, pur nel rispetto delle caratteristiche dei propri brand, risultano essere fortemente correlati e dotati della stessa architettura di base, oltre che di alcuni componenti comuni.

interne. Dodge Dart è stata la prima auto completamente progettata e prodotta in seguito all'accordo fra le due case. L'auto è nata da un progetto condotto da due *team* differenti, appartenenti alle due case automobilistiche¹⁴⁴.

Ad avviare la progettazione è stato il team FIAT che si è servito della piattaforma comune. In questa fase sono stati definiti i vincoli per rendere l'architettura progettuale della Dart compatibile con i componenti FIAT preesistenti, e in una fase successiva è stato passato al Team Dodge di Chrysler che lo ha portato a termine in base alle specifiche progettuali concordate. La cooperazione tra le due case automobilistiche è stata evidente nella condivisione della piattaforma CUSW derivata da quella della Giulietta, partendo dalla quale è stata introdotta una nuova opzione di cambio, una manuale a sei rapporti e una automatica a doppia frizione.

Il progetto è stato reso compatibile con i motori preesistenti e, tra tutti i possibili modelli montabili, è stato scelto il 1.4 benzina 160 hp che è lo stesso impiegato sulla 500 Abarth.

Il modulo frontale dell'auto è stato ottenuto da una collaborazione del *codesign* fra i due team mentre, la maggior parte degli altri componenti, sono stati progettati dai soli ingegneri di Chrysler.

Un altro esempio di coprogettazione è evidente nel B-SUV ottenuto con un progetto sviluppato dal team FIAT con l'utilizzo di componentistica interna, montata anche sul modello Renegade a marchio Jeep. La progettazione di queste vetture è avvenuta da parte di team dotati di competenze ingegneristiche già esistenti provenienti da due centri di

¹⁴⁴ Mike Merlo, chief Engineer del progetto Dodge Dart ha spiegato che l'auto è nata dalla collaborazione di due team differenti richiedendo un iniziale programma di collaborazione

sviluppo che avevano lavorato in modo autonomo negli anni precedenti.

L'innovazione introdotta in FIAT, a seguito della fusione con Chrysler ha riguardato, essenzialmente, il processo produttivo che è stato riprogettato inserendovi novità ergonomiche di rilievo già impiegate nella struttura statunitense. Molte delle operazioni effettuate in precedenza sono state reimpostate e rese a portata di braccio, con l'introduzione di sedie modellabili in grado di far posizionare gli operai a livello delle viti. Anche la logistica ha subito rivisitazioni eliminando la disposizione dei materiali in maniera centrale e introducendo binari scorrevoli¹⁴⁵.

Il processo produttivo è stato ripensato in modo da dotare ciascun operaio di strumentazione elettronica finalizzata a consentire l'autocontrollo, evitando, così, di mandare oltre modelli con difettosità.

Fig. n.9: La spesa in R&S di FIAT e Chrysler prima e dopo la fusione

	FIAT	% sul fatturato	Chrysler	% sul fatturato	FIAT-Chrysler	% sul fatturato
2008	1,7 miliardi	5%	1,5 miliardi	3,8	-	
2009	1,8 miliardi	4,8	1,4 miliardi	3,4	-	
2010					3,8 miliardi	3
2011					3,7 miliardi	2,9
2012					3,7 miliardi	3
2013					3,9 miliardi	3,1
2014					4 miliardi	3,4
2015					4,2 miliardi	3,8
2016					4,2 miliardi	4,2

Fonte: Elaborazione personale su dati FCA Group – Dati in euro

¹⁴⁵ Tali disposizioni sono state introdotte adottando il sistema ergonomico della Chrysler

La tabella è stata ottenuta riportando i dati di bilancio pubblicati; tramite indici specifici (Spesa in R&S / Revenues) è stato possibile ottenere le percentuali indicate.

L'aumento dei valori assoluti della spesa in R&S, rispetto alla somma della spesa sostenuta dalle due società prima della fusione, si spiega perché, a ridosso della crisi, era stato deliberato un contenimento di tali investimenti in entrambe le realtà. Successivamente, la scelta di ridurre la percentuale di fatturato da destinare alla ricerca, operata dal gruppo, ha sottolineato, invece, come la fusione abbia generato economie di scala che hanno consentito tale contenimento. Inoltre, tale contrazione, ha una spiegazione tecnica nel ricorso al *template model* che ha consentito di 'controllare' meglio anche l'aspetto innovativo e di rafforzare i diritti brevettuali del gruppo. L'adozione di un prototipo potenzialmente generativo di varie serie progettuali, il *template*, ha consentito di canalizzare meglio la ricerca verso soluzioni maggiormente legate ai 'nuovi materiali' o alle prestazioni dei veicoli. Inoltre, la contrazione, in percentuale sul fatturato, della R&S in ambito consolidato, può essere riferita alla possibilità di adottare sinergicamente i due team di ricerca, avvantaggiandosi di aumenti di produttività e di risultato.

The exploration control theory, la quale stabilisce che, nel caso di innovazione apportata nell'ambito della produzione complessa si realizza una forte reattività della ricerca nei settori interrelazionati, non trova, dunque, riscontro laddove, contestualmente, venga introdotta una modifica del processo che ridefinisce le competenze. Ciò emerge dal dato del mancato incremento delle innovazioni apportate anche dai fornitori, che con il nuovo processo, in gran parte sono stati trasformati

in esecutori più che in progettisti. Il *template model* ha, infatti, accentrato sia la produzione che la progettualizzazione e, con essa, la sua capacità di irradiazione nel sistema. Il controllo dell'innovazione, tramite il suo accentramento, non dà, dunque, conferma alla teoria citata.

3.3.1 L'appropriazione dell'innovazione in FIAT - Chrysler

Oltre a quelli descritti, un'altra conseguenza della fusione è stata lo sviluppo di SUV mai realizzati in precedenza in ambito FIAT. Nel 2011 è stato presentato Freemont, basato sulla meccanica di "Dodge Journey" realizzato con costi di sviluppo ridotti. Automobili di segmento inferiore, quali i compact sono stati prodotti a Detroit mentre i SUV alla FIAT. Un'altra novità ha riguardato il Brand Lancia che ha otto versioni e che, grazie alla condivisione di piattaforme, ha permesso che ben sei modelli fossero prodotti da Chrysler e solo i restanti due da FIAT.

La 'fusione' di Chrysler e Lancia ha comportato un chiaro vantaggio, avendo aperto il marchio verso il mercato statunitense, in precedenza non battuto. Per quanto riguarda il brand Alfa Romeo sinergie in termini di processi ingegneristici e di tecnologie hanno consentito la progettazione di nuovi modelli da destinare al mercato italo-americano¹⁴⁶.

La Chrysler si è avvantaggiata della metodologia FIAT di *Life Cycle Assessment (LCA)* utilizzata per valutare gli impatti ambientali di materiali, processi, componenti e veicoli in ottica di garantire un

¹⁴⁶Papa F.: *Giochi di movimento, posizione e imitazione: il caso FIAT Group Automobiles.*

miglioramento continuo della progettazione¹⁴⁷. Per garantirsi l'appropriabilità delle invenzioni, il gruppo ha deciso di distribuire la brevettazione tra i vari centri di ricerca facenti capo a quello centrale CFR che ha sede ad Orbassano. Tale soluzione è stata assunta perché l'adozione del *template model* ha comportato vincoli alla sperimentazione esterna in *outsourcing* ma, al contempo, ha consentito di controllare centralmente l'innovazione, anche in termini di diritti associati.

Il metodo valutativo relativo alla 'convenienza a brevettare' adottato dal gruppo viene sperimentato ogni qualvolta viene avviato un nuovo progetto di R&S relativo a nuove soluzioni. In questi casi quando viene avviato dal gruppo FIAT - Chrysler un progetto di ricerca si segue un protocollo che si avvale di un modello valutativo dei brevetti piuttosto articolato¹⁴⁸.

La scelta relativa all'avvio o meno di un progetto di ricerca considera sia l'investimento richiesto per gli studi che i possibili profitti da esso ritraibili. Mentre i costi di investimento possono essere facilmente calcolati, i vantaggi economici del brevetto richiedono l'adozione di modelli specifici. In FIAT - Chrysler il metodo impiegato è quello basato sulla redditività con il quale si cerca di individuare i vantaggi ritraibili dal brevetto in termini di fatturato futuro. Questo metodo consiste nell'identificare il valore del brevetto con l'attualizzazione dei flussi di cassa relativi ai benefici economici futuri derivanti dallo

¹⁴⁷ Nel 2015 si è confrontato un veicolo benzina con l'analogo elettrico (Fiat 500 vs Fiat 500e) e, insieme ai colleghi di NAFTA, il Jeep Cherokee benzina vs diesel. Questi casi studio, verificati da ente terzo mediante processo di Critical Review, sono stati propedeutici alla stesura di una linea guida per l'applicazione worldwide della metodologia di LCA ai veicoli.

¹⁴⁸ Tali informazioni sono state offerte dall'external relation del gruppo CRF

sfruttamento dell'invenzione brevettata per tutto il periodo di vita del brevetto.

I benefici economici ritraibili dal brevetto sono riassumibili nell'utile netto che è possibile ottenere grazie al prodotto/tecnologia brevettati, secondo la formula:

$$VAN = \sum_{k=1}^n \frac{a_k}{(1+i)^k}$$

Dove:

VAN = valore attuale netto

n = numero di anni di vita residua del brevetto (dalla data di registrazione alla scadenza)

a_k = flusso di cassa relativo al k -esimo anno futuro

i = tasso di attualizzazione

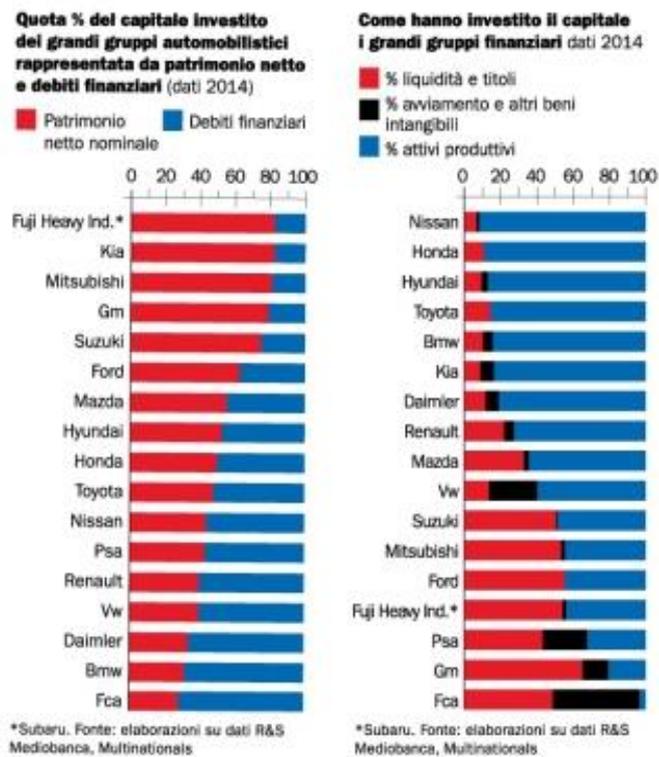
Le stime dei flussi di cassa futuri vengono effettuate considerando la domanda di mercato riferita a prodotti simili, valutando anche un possibile incremento delle vendite legato all'innovazione apportata.

Il tasso di sconto fa riferimento al rendimento medio del capitale investito nel settore dell'automotive.

Nel 2015 il CRF possedeva un portafoglio di 2.194 brevetti e domande di brevetto, che proteggevano 548 invenzioni. Nello stesso anno, CRF ha depositato 20 nuove domande di brevetto ottenendo 84 nuovi brevetti a livello globale. La figura che segue evidenzia come il gruppo FCA deteneva nel 2015, rispetto alla media del settore, un'elevata percentuale di capitale intangibile, in cui rientrano anche i brevetti¹⁴⁹.

¹⁴⁹ I brevetti detenuti rappresentano il maggior valore degli intangibili, in cui rientrano anche voci come l'avviamento.

Fig. n.10: L'intangibile in FCA



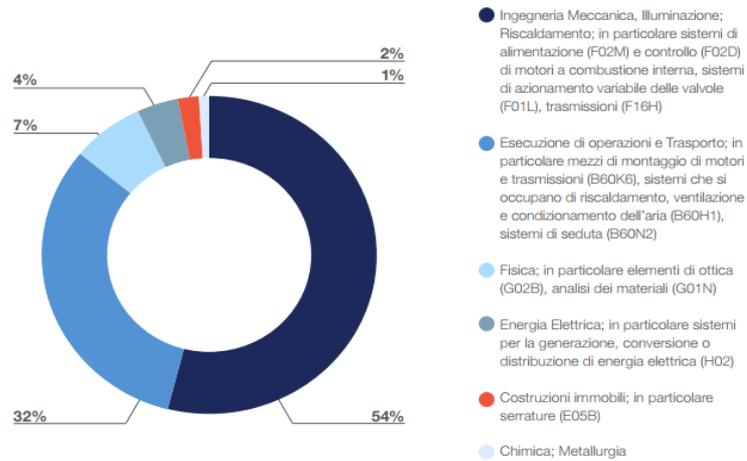
Fonte: Centro Ricerche Fiat

CRF attribuisce alle risorse intangibili, tra cui i diritti di proprietà intellettuale, un ruolo preminente e le considera un *asset* strategico per la competitività dei suoi prodotti e per le strategie di *business*¹⁵⁰.

¹⁵⁰ www.crf.it

Fig. n. 11: La brevettazione del centro di Ricerca Fiat

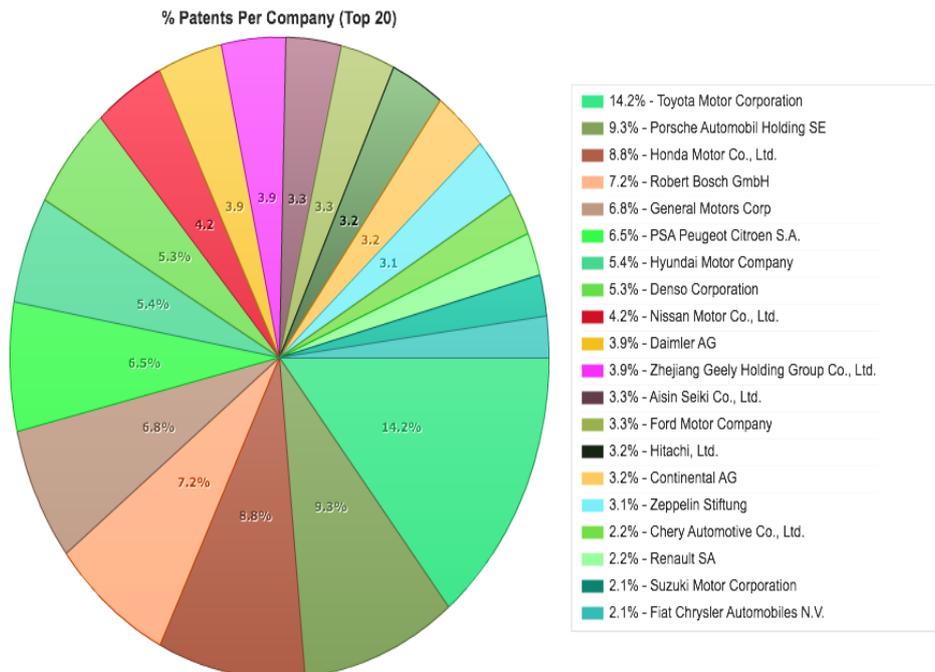
Suddivisione delle invenzioni del CRF in base alle classificazioni utilizzate dall'Ufficio Brevetti Europeo e Americano (Cooperative Patent Classification) nonché di quella internazionale (International Patent Classification)



Fonte: Centro Ricerche Fiat

Nel 2016, il gruppo FIAT - Chrysler deteneva il 2,2% dei brevetti del settore auto motive.

Fig.n.12: Il peso dei brevetti nell'ambito automotive



Fonte: Centro Ricerche Fiat

Nel febbraio 2018, il Centro di Ricerche FIAT detiene un portafoglio di 2573 brevetti e domande di brevetto, che proteggono 592 invenzioni¹⁵¹.

¹⁵¹ www.crf.it

Considerazioni conclusive

Un processo produttivo complesso si basa su interazioni di varie fasi non indipendenti l'una dall'altra. Ogni innovazione apportata su un componente non può prescindere dalla fase seguente su cui esso viene montato. Se le singole fasi vengono svolte da un unico produttore, che si organizza in modalità verticale, la R&S non incontra i problemi che, invece, si evidenziano nel caso in cui vi partecipano più produttori.

Un'automobile è un prodotto particolarmente articolato, essendo composto di circa 30.000 pezzi diversi che, una volta montati, realizzano 2.000 componenti.

Le prestazioni finali del prodotto finito risultano dipendere non solo dall'efficacia di ciascun componente, quanto dalla loro interazione. La mancanza di autonomia dei vari componenti rispetto al prodotto finito si può notare, ad esempio, nel caso della valutazione del parametro sicurezza che richiede un test che va fatto, necessariamente, sul prodotto finito, tramite il *crash test*, utile per l'attestazione della funzionalità complessiva.

L'innovazione rappresenta una scelta imprescindibile in tali ambiti produttivi, e può realizzarsi ricorrendo a formule diverse, quali la creazione di una *joint venture*, con la quale due diversi enti concordano la realizzazione di un progetto e le modalità di esecuzione oppure un *licensing* che comporta la vendita, dal proprietario al licenziatario, dei diritti d'uso di una determinata tecnologia o innovazione generica. L'*outsourcing*, invece, prevede la delega a terzi dell'attività innovativa, sfruttando così le risorse altrui, le economie di scala o i tempi di risposta più rapidi garantiti da un produttore specializzato.

L'appropriazione dell'innovazione generata costituisce uno dei problemi di chi investe in innovazione e la brevettazione rappresenta la risposta più completa in tal senso.

La teoria nota come *The invention motivation theory* riconosce al brevetto la capacità di fornire motivazione ed incentivo all'attività inventiva, cioè alla realizzazione di nuove invenzioni utili. *The induce commercialization theory*, invece, sostiene che i brevetti stimolano, soprattutto, gli investimenti per lo sviluppo e la commercializzazione delle invenzioni.

Secondo E. Kitch che teorizzò *The invention dissemination theory* i brevetti hanno, soprattutto, il merito di indurre gli inventori a 'rivelare' le loro invenzioni che diversamente, rischiano di essere gestite in regime di segretezza. Così i brevetti favorirebbero la diffusione della conoscenza, oltre all'utilizzo dell'invenzione.

The exploration control theory sostiene che i brevetti permettono una diffusione di invenzioni in nuove aree, potendo essere all'origine di un loro sviluppo in ambiti diversi ampliandone le applicazioni.

In una prospettiva coasiana un'elevata gradazione della protezione brevettuale dovrebbe aumentare l'efficienza, tuttavia, molti modelli dimostrano che, nel caso di produzioni complesse, ciò non accade. Il settore dei processi produttivi complessi, dunque, attira a sé due forze contrastanti, una che intravede la possibilità di un'esplosione innovativa, dovuta alle interdipendenze esistenti, ed una opposta, che individua nei brevetti un deterrente all'innovazione dovuto alla forte dipendenza di ciascun innovatore dei tempi di chi innova altrove. L'analisi svolta ha riguardato il caso FIAT-Chrysler, rispetto al quale ci si è interrogati circa l'impatto della fusione sul processo innovativo e

circa le conseguenze che la R&S del gruppo ha avuto sull'attività di ricerca altrui.

La FIAT produce auto avvalendosi del contributo di imprese esterne, che realizzano componenti su commessa.

Prima del duemila la FIAT era organizzata adottando il modello del *black box sourcing*, che rimetteva alle imprese 'integratori di processo', l'iniziativa innovativa.

Ciò aveva provocato una situazione in cui le informazioni relative alla creazione venivano trattenute a valle, facendo perdere al team FIAT il controllo dei processi innovativi, nonché la loro titolarità.

Inoltre, ciò aveva comportato la necessità di coordinamento tra i vari fornitori, che erano chiamati a rapportarsi tra loro per garantire la precisione delle interfacce di assemblaggio, prima della realizzazione dei componenti. Non ultimo, era evidente il problema dell'appropriazione dei diritti dell'innovazione che, con il sistema del *black box sourcing*, era controllata dai fornitori chiamati ad attuare i progetti anche con l'apporto di proprie iniziative volte all'innovazione che venivano brevettate direttamente da questi ultimi. Consapevoli di tale debolezza, la Governance FIAT aveva deciso di avviare la reinternalizzazione di alcune attività di sviluppo.

Era stato notato che, a causa dell'ingresso sul mercato di nuovi prodotti a basso costo, lo sviluppo innovativo era risultato lento e graduale proprio perché non centralizzato.

Il periodo di crisi, pose in evidenza il livello di svuotamento delle competenze degli ingegneri FIAT e l'eccessiva onerosità del sistema produttivo. Si comprese, così, che la FIAT necessitava di una strategia di integrazione verticale che però, l'industria non aveva la possibilità di

intraprendere non producendo i componenti. Per recuperare il controllo del processo produttivo, nonché l'*aknowledgement* e i diritti legati all'innovazione, si decise di introdurre il *template process*, in base al quale venne architettato un modello volto a realizzare un insieme di archetipi di prodotto su cui basare anche altri modelli derivati. Un modello *template* è costituito da un insieme di soluzioni archetipiche che riguardano i sistemi e i componenti più rilevanti dell'auto, nonché le modalità con cui possono interagire tra loro. Il vantaggio risiede nell'ottenere degli *standard* per lo sviluppo dei prodotti. Si tratta, in pratica, di creare delle 'sagome' suscettibili di essere modificate divenendo un supporto da cui ottenere molti altri modelli.

Con l'adozione del *template*, infatti, il management FIAT, ha riconquistato la conoscenza specifica sui componenti dei propri prodotti ed ha anche adottato un nuovo approccio organizzativo basato sul *template process*. I processi di apprendimento che si sono instaurati nei *team* sono divenuti reciproci e non unidirezionali come si verificava in precedenza.

In termini innovativi, inoltre, l'introduzione del *template model* ha permesso il miglioramento qualitativo essendo la qualità delle implementazioni apportate dagli 'integratori di sistema' meno elevata, venendo concepita più come un costo che come un investimento.

In tal modo FIAT è riuscita a spostare la frontiera del trade-off tra *performance* ed esternalizzazione, realizzando dei miglioramenti sia nelle *performance* di prodotto sia in quelle di progetto, pur non praticando l'integrazione verticale.

Il maggiore vantaggio è consistito nell'appropriazione del diritto di brevetto che viene registrato a monte, sebbene permanesse il pericolo di imitazione.

Per tali motivi, introducendo il *template model*, FIAT ha provveduto a brevettare ogni prototipo e a siglare con le aziende 'integratori di processo' accordi di tutela del segreto aziendale, stabilendo che, i progetti dei prodotti derivati non potessero essere diffusi ad altre aziende.

Un'ulteriore strategia difensiva approntata ha riguardato la sottoscrizione di accordi di produzione in 'modalità esclusiva', impostati con il fine di impedire che un'azienda integratore operasse anche con i *competitors* di FIAT. Nel 2009 FIAT ha acquistato la fabbrica Chrysler che viveva un periodo di difficoltà, evidente dal continuo richiamo di alcune vetture vendute.

Con la fusione tra FIAT e Chrysler è stato avviato un progetto di ricerca ed innovazione per lo sviluppo di prototipi a basso impatto ambientale, sconosciuto all'azienda statunitense.

Ciò che era emerso, in ambito FIAT, è che le imprese produttive devono fare (*make*) allo scopo di conoscere (*know*).

In tal modo sono state riconosciute le competenze reciproche, di FIAT e Chrysler, adottando il *template process*.

Negli Stati Uniti, prevaleva la ricerca volta alla riduzione dei costi, in risposta ai *new entrants*, soprattutto orientali, mentre in FIAT la sfida riguardava il soddisfacimento dei bisogni dei consumatori sempre più orientati verso soluzioni in grado di facilitare la mobilità urbana ed extraurbana che difficilmente potevano essere soddisfatte con un unico prodotto. L'unione di queste esperienze di ricerca ha avuto siti positivi

come si evidenzia con i motori *Multi Air* e *Multi Jet* che hanno rappresentato la risposta al bisogno di contenere le dimensioni salvaguardando le prestazioni. In termini pratici è stato deciso l'interscambio di piattaforme progettuali, nonché il trasferimento verso Chrysler di motori, trasmissioni, parti e *know how* sui veicoli a basso consumo. La scelta fondamentale relativamente alla gestione dell'innovazione è stata la coo-petizione, e cioè una cooperazione e contestuale competizione sullo sviluppo di progetti cogestiti. La collaborazione è stata finalizzata a mettere in comune le conoscenze delle due aziende e a produrre auto con un elevato numero di componenti in comune in modo da sfruttare le economie di scala, la riduzione del *time to market*, e la razionalizzazione dei costi di sviluppo. L'utilizzo del *template process*, è stato imposto, così, anche alla Chrysler. Un altro punto fondamentale dell'accordo ha riguardato la vendita di veicoli identici ma dotati di *brand* differenti nei due continenti. Questa strategia è stata adottata con l'intento di accomunare le attività di R&S condotte dai due marchi fino ad arrivare a un completo allineamento produttivo. Dodge Dart è stata la prima auto completamente progettata e prodotta in seguito all'accordo fra le due case. L'auto è nata da un progetto condotto da due *team* differenti, appartenenti alle due case automobilistiche che hanno avuto in comune un solo *template model*, ovvero un dispositivo da cui fare partire i prototipi. In questo modo è stato possibile anche riappropriarsi della innovazione avendo accorpato l'attività di ricerca intorno al centro unico CRF che ha sede in Italia e che coordina i vari centri di sviluppo partners.

The exploration control theory, che sostiene che la ricerca attuata nei processi produttivi complessi risulta esplosiva in quanto ciascuna

innovazione ne richiede altre, trova conferma parziale nel caso analizzato. Il contestuale ricorso all'adozione di un *template model*, introduce una variante, consistente nella titolarità dei brevetti derivati che, nel caso FIAT sono risultati assoggettati al segreto industriale imposto sulle imprese integratori di sistema.

Inoltre, l'operazione di fusione tra FIAT e Chrysler non ha evidenziato un incremento della brevettazione rispetto a quanto accadeva in precedenza nelle due realtà, in quanto i rispettivi diritti detenuti dalle due aziende sono stati ripartiti contenendo, così, la necessità di innovare.

Bibliografia

Accornero A., *Dal fordismo al post-fordismo* chrol R.S. e Kotler P., *Marketing in the network economy*, Journal of Marketing, 63, 1999

Anderson, S. P., A. De Palma, and J.-F. Thisse, *Demand for differentiated products, discrete choice models and the characteristics approach*, Review of Economic Studies

Baldwin CY, Clark KB, *Design rules: the power of modularity*, 2000

Bartezzaghi E., Spina G., Verganti R. (2000), *Innovazione e Integrazione nei Sistemi Produttivi*, L'Impresa n.4

Basalla G., *The evolution of technology*. Cambridge University Press, 1988, in scirp.org

Bessen J., *Patent Thickets: Strategic Patenting of Complex Technologies*, working paper, 2004, in: econpapers.org

Bessen, J., and Maskin E., *Sequential Innovation, Patents and Imitation*, Casier H., Moens P., Appeltans K., *Technology Considerations for Automotive*, in www.ieeexplore.ieee.org.

Camuffo A., *Rolling Out a 'world car': globalization, outsourcing and modularity in the auto industry*". Korean Journal of Political Economy, 2004

David, P., *Knowledge, Property, and the system dynamics of technological change*, The World Bank Economic Review, Volume 6, Issue suppl, 1992

Don E Kash and Kingston W. *Patents in a world of complex technologies*, 2001, in www.researchgate.net

Dosi G., *Sources, Procedures and Microeconomic Effects of Innovation*, Journal of Economic Literature, 1998

Drucker P., *Managing in a time of great change*, Harvard Business Press, 2009

Ettore B., *Knowledge management*, Management Review, 1999

Fleming L., Sorenson O., *Technology as a complex adaptive system: evidence from patent data*. Harvard University, 2000

Gallini N., *The Economics of Patents: Lessons from Recent U.S. Patent in:* www.ossimoro.it

Lara J., Carrión A., Grisales A., *Automotive quality tools. a complex system? Centre for Quality and Change Management, Valencia, Spain, International Conference in Lyfe cycle engineering and management*, 2008

Levin R., A. Klevorick, R. Nelson, and S. Winter: *Appropriating the Loury, G., Market Structure and Innovation*, Quarterly Journal of Economics, 93, 1979

Marchi G., *Conoscenza di mercato per l'innovazione di prodotto*, Franco Angeli, Milano, 2000

Marengo L., Dosi G., *Division of labor, organizational coordination and market mechanisms in collective Problem-Solving*, in Journal of economic behavior & organization., 2005

Marengo L., Pasquali C., Valente M; Dosi G. *Appropriability, Patents, and Rates of Innovation in Complex Products Industries*, in Economics of innovation and new technology, 2012

Mazzoleni R., R. Nelson, *Economic theories about the benefits and costs of patents*, Journal of Economic Issues, 1998

Nonaka I., *The knowledge-creating company*, Harvard Business Review, November-December, 1991

Papa F.: *Giochi di movimento, posizione e imitazione: il caso FIAT Group Automobiles*. Liuc Papers n. 241, Serie Economia Aziendale 35, luglio 2011

Pascarella P., *Harnessing knowledge*, Management Review, October, 1997

Pisano P., *Managing innovation. Creare, gestire e diffondere innovazione nei sistemi relazionale*. Libreria universitaria, 2011

Schilling M., *Gestione dell'innovazione*, 3° ed., Mc Graw Hill, 2009

Simon, H. A., *The Sciences of the Artificial*. MIT Press, Cambridge, 1976, in scirp.org

Susse S., *Coordination in Complex Product Development*, McGill University, Nov. 2011

Von Krogh G., Stuermer M., Geipel M., Spaeth S., Haefliger S., *How component dependencies predict change in complex technologies*, Summer Conference, Copenhagen

Winter S., *An Essay on the Theory of Production*, in Economics and the Working Paper 00-01, MIT Department of Economics, Cambridge, MA, forthcoming in *RAND Journal of Economics*, 2002

Ziedonis R., *Non Fence Me In: frammentato mercati per la tecnologia e la Brevetto Acquisizione strategie delle imprese*, in Management Science, 2004

Zirpoli F. (2010), *Organizzare l'innovazione. Strategie di esternalizzazione e processi di apprendimento in FIAT Auto*, Bologna, Ed. Il Mulino

Riassunto

Le attività di produzione 'complesse' si caratterizzano per l'adozione di processi produttivi altamente integrati e dipendenti tra di loro, che si contrappongono ai modelli modulari, o lineari, in cui i vari input sono tra di loro indipendenti. Nelle attività complesse ciascuna operazione coinvolta nel layout di processo si avvale della precedente, dipendendone in termini di riuscita. La peculiarità di tali attività produttive risiede, quindi, nella mancanza di indipendenza di una fase dall'altra, il che postula una serie di conseguenze che si riflettono sia sul modello organizzativo adottato che sull'integrazione tecnica dei processi produttivi.

Per quanto attiene alla parte tecnico-produttiva, le attività di produzione complessa tendono all'integrazione funzionale dei due segmenti di cui si compone: da un lato quello tecnico esecutivo e, dall'altro, quello progettuale. Con lo sviluppo dell'IT e dell'automazione le funzioni produttive di tali realtà iniziarono ad essere unificate dalla filosofia CIM, *Computer Integrated Manufacturing*, in un'unica rete computerizzata, che costruisce e controlla la fabbrica automatica. L'integrazione delle funzioni è stata imposta dalle necessità della produzione complessa ma si è rivelata anche un viatico per la minimizzazione dei costi. In questo modo tutto il 'sistema azienda' risulta sotto controllo ed univocamente indirizzato verso risultati efficienti.

Dal punto di vista organizzativo la fabbrica complessa integrata si configura come un'entità dotata di una profonda diffusione della 'cultura aziendale' tra i vari lavoratori finalizzata ad un coinvolgimento

proattivo della gestione del sistema produttivo con un conseguente aumento della produttività. In questa realtà, l'acquisizione della conoscenza, e la sua gestione, rappresentano aspetti importanti.

L'innovazione rappresenta una scelta imprescindibile in tali ambiti produttivi, e può realizzarsi ricorrendo a formule diverse, quali la creazione di una *joint venture*, con la quale due diversi enti concordano la realizzazione di un progetto e le modalità di esecuzione oppure un *licensing* che comporta la vendita, dal proprietario al licenziatario, dei diritti d'uso di una determinata tecnologia o innovazione generica. L'*outsourcing*, invece, prevede la delega a terzi dell'attività innovativa, sfruttando così le risorse altrui, le economie di scala o i tempi di risposta più rapidi garantiti da un produttore specializzato.

L'appropriazione dei diritti legati all'innovazione costituisce uno dei problemi di chi investe in innovazione e la brevettazione rappresenta la risposta più completa in tal senso. Un brevetto è un titolo in forza del quale lo Stato concede un monopolio temporaneo di sfruttamento e si concretizza nel diritto esclusivo di realizzare l'invenzione brevettata o di farla realizzare ad altri. Il legittimo titolare del brevetto ha titolo per impedire ad altri l'utilizzo o lo sfruttamento dell'invenzione.

L'introduzione dei brevetti può comportare varie conseguenze e gli studi sul tema non concordano in merito ad esse. *The induce commercialization theory* sostiene che i brevetti stimolano, soprattutto, gli investimenti per lo sviluppo e la commercializzazione delle invenzioni, che, essendo protette, possono essere vendute o scambiate sul mercato.

Secondo E. Kitch, che teorizzò *The invention dissemination theory*, i brevetti hanno, invece, soprattutto, il merito di indurre gli inventori a 'rivelare' le loro invenzioni che diversamente, rischiano di essere gestite

in regime di segretezza. Così i brevetti favorirebbero la diffusione della conoscenza, oltre all'utilizzo dell'invenzione.

The exploration control theory sostiene che i brevetti permettono una diffusione di invenzioni in nuove aree, potendo essere all'origine di un loro sviluppo in ambiti diversi da quelli originari, ampliandone le applicazioni. Tale teoria si adatta in maniera particolarmente incisiva nel contesto di sistemi tecnologici cumulativi, in cui i prodotti sono complessi. In essi, infatti, la tecnologia necessita dell'impiego di numerosi componenti già sviluppati da altri, rendendo fondamentale la possibilità di negoziare licenze.

Tuttavia, tale teoria non viene condivisa. In una prospettiva coasiana un'elevata gradazione della protezione brevettuale dovrebbe aumentare l'efficienza, tuttavia, molti modelli dimostrano che, nel caso di produzioni complesse, ciò non accade. Quindi l'idea che, in assenza di protezione brevettuale gli imitatori avrebbero cannibalizzato rapidamente i profitti dell'innovatore, comportando come conseguenza che nessuna impresa avrebbe avuto incentivi sufficienti ad investire in costose attività di ricerca e sviluppo, non è sempre corretta. Nei sistemi produttivi complessi regimi brevettuali caratterizzati da eccessiva pressione rischierebbero di ostacolare, piuttosto che favorire, l'innovazione. L'introduzione di un'eccessiva protezione brevettuale determinerebbe, in questi settori, che molti percorsi produttivi risulterebbero bloccati da attese di brevetti, creando pochissime opportunità per ulteriori innovazioni. In pratica, chi sostiene che la brevettazione in questi settori sia limitativa, lo sostiene ritenendo che le interrelazioni esistenti non rendono conveniente avviare investimenti

che sono condizionati da scelte innovative assunte da altri imprenditori con cui esiste complementarietà.

Il settore dei processi produttivi complessi, dunque, attira a sé due forze contrastanti, una che intravede la possibilità di un'esplosione innovativa, dovuta alle interdipendenze esistenti, ed una opposta, che individua nei brevetti un deterrente all'innovazione dovuto alla forte dipendenza di ciascun innovatore dai tempi di chi innova altrove.

Tali considerazioni hanno aperto verso riflessioni circa la giusta ampiezza da riconoscere ai brevetti in tali contesti. In altri termini ci si è interrogati circa l'estensione protettiva della copertura brevettuale valutando se essi andrebbero concessi solo su interi prodotti (cosiddetta brevettazione grossolana) o, anche, su ciascun componente separatamente (cosiddetta brevettazione fine). I risultati trovati indicano che nel caso in cui il prodotto abbia una bassa complessità il meccanismo virtuoso della brevettazione genera più alti tassi di innovazione, una maggiore qualità del prodotto e livelli di benessere dei consumatori più elevati. Se invece esiste alta complessità, la brevettazione 'fine' non è più virtuosa impedendo l'innovazione, che risulta bloccata, vista la complementarietà dei componenti. Si conclude, quindi, che la complessità di un prodotto rappresenta un fattore chiave per determinare l'efficienza di lungo periodo, ovvero l'inefficienza, del sistema dei brevetti.

Una possibile soluzione al problema della complessità di tali produzioni risiede nella "modularizzazione" del prodotto. Poiché gli innovatori aziendali risentono dei cambiamenti nelle componenti in misura tanto maggiore quanto più elevato è il loro numero e quanto più complessa è la sinergia che li unisce al sistema produttivo, per rendere

il sistema aziendale più gestibile e controllabile si può procedere alla semplificazione del sistema interattivo, andando ad adottare componenti cosiddette “modulari”. La modularità consiste, dunque, nel non progettare componenti che siano tra loro interagenti. Ciò secondo Baldwin e Clark faciliterebbe l’invenzione.

Un esempio di produzione complessa è dato dall’automobile. Un’automobile è un prodotto particolarmente articolato, essendo composto di circa 30.000 pezzi diversi che, una volta montati, realizzano 2.000 componenti.

Le prestazioni finali del prodotto risultano dipendere non solo dall’efficacia di ciascun componente, quanto dalla loro interazione. La mancanza di autonomia dei vari componenti rispetto al prodotto finito si può notare, ad esempio, nel caso della valutazione del parametro sicurezza che richiede un test che va fatto, necessariamente, sul prodotto finito, tramite il *crash test*, utile per l’attestazione della funzionalità complessiva ma che dipende da infiniti componenti.

L’analisi svolta ha riguardato il caso FIAT-Chrysler, rispetto al quale ci si è interrogati circa l’impatto della fusione sul processo innovativo e circa le conseguenze che la R&S del gruppo ha avuto sull’attività di ricerca altrui.

La FIAT produce auto avvalendosi del contributo di imprese esterne, che realizzano componenti su commessa.

Prima del duemila la FIAT era organizzata adottando il modello del *black box sourcing*, che rimetteva alle imprese ‘integratori di processo’, l’iniziativa innovativa.

Ciò aveva provocato una situazione in cui le informazioni relative alla creazione venivano trattenute a valle, facendo perdere al team FIAT il controllo dei processi innovativi, nonché la loro titolarità.

Inoltre, ciò aveva comportato la necessità di coordinamento tra i vari fornitori, che erano chiamati a rapportarsi tra loro per garantire la precisione delle interfacce di assemblaggio, prima della realizzazione dei componenti. Non ultimo, era evidente il problema dell'appropriazione dei diritti dell'innovazione che, con il sistema del *black box sourcing*, era controllata dai fornitori chiamati ad attuare i progetti anche con l'apporto di proprie iniziative volte all'innovazione che venivano brevettate direttamente da questi ultimi. Consapevoli di tale debolezza, la Governance FIAT aveva deciso di avviare la reinternalizzazione di alcune attività di sviluppo.

Il periodo di crisi, pose in evidenza il livello di svuotamento delle competenze degli ingegneri FIAT e l'eccessiva onerosità del sistema produttivo. Per recuperare il controllo del processo produttivo, nonché l'*aknowledgement* e i diritti legati all'innovazione, si decise di introdurre il *template process*, in base al quale venne architettato un modello volto a realizzare un insieme di archetipi di prodotto su cui basare anche altri modelli derivati. Un modello *template* è costituito da un insieme di soluzioni archetipiche che riguardano i sistemi e i componenti più rilevanti dell'auto, nonché le modalità con cui possono interagire tra loro. Il vantaggio risiede nell'ottenere degli *standard* per lo sviluppo dei prodotti tramite la continua modifica delle 'sagome'.

Con l'adozione del *template*, FIAT ha riconquistato la conoscenza specifica sui componenti dei propri prodotti ed ha anche adottato un nuovo approccio organizzativo basato sul *template process*. In termini

innovativi, inoltre, l'introduzione del *template model* ha permesso il miglioramento qualitativo essendo stata in passato la qualità delle implementazioni apportate dagli 'integratori di sistema' meno elevata.

Per riconquistare il controllo, FIAT avrebbe potuto servirsi di un'integrazione verticale, ipotesi scartata vista la valenza degli integratori di sistema e la dimensione aziendale ormai troppo estesa.

Il *template model* ha consentito di realizzare dei miglioramenti sia nelle *performance* di prodotto sia in quelle di progetto, pur non praticando l'integrazione verticale.

Inoltre ci si è riappropriati dei diritti di brevetto che vengono registrati a monte, sebbene permanga il pericolo di imitazione.

Introducendo il *template model*, FIAT ha provveduto a brevettare ogni prototipo e a siglare con le aziende 'integratori di processo' accordi di tutela del segreto aziendale, stabilendo che, i progetti dei prodotti derivati non potessero essere diffusi ad altre aziende.

Un'ulteriore strategia difensiva approntata ha riguardato la sottoscrizione di accordi di produzione in 'modalità esclusiva', impostati con il fine di impedire che un'azienda integratore operasse anche con i *competitors* di FIAT. Nel 2009 FIAT ha acquistato la fabbrica Chrysler che viveva un periodo di difficoltà, evidente dal continuo richiamo di alcune vetture vendute.

Con la fusione tra FIAT e Chrysler è stato avviato un progetto di ricerca ed innovazione per lo sviluppo di prototipi a basso impatto ambientale, sconosciuto all'azienda statunitense.

FIAT aveva compreso che le imprese produttive devono fare (*make*) allo scopo di conoscere (*know*) e così, basandosi sul *learning by doing* sono

state riconosciute le competenze reciproche, di FIAT e Chrysler, adottando il *template process*.

Negli Stati Uniti, prevaleva la ricerca volta alla riduzione dei costi, in risposta ai *new entrants*, soprattutto orientali, mentre in FIAT la sfida riguardava il soddisfacimento dei bisogni dei consumatori sempre più orientati verso soluzioni in grado di facilitare la mobilità urbana ed extraurbana che difficilmente potevano essere soddisfatte con un unico prodotto. L'unione di queste esperienze di ricerca ha avuto esiti positivi come si evidenzia con i motori *Multi Air* e *Multi Jet* che hanno rappresentato la risposta al bisogno di contenere le dimensioni salvaguardando le prestazioni. In termini pratici è stato deciso l'interscambio di piattaforme progettuali, nonché il trasferimento verso Chrysler di motori, trasmissioni, parti e *know how* sui veicoli a basso consumo. La scelta fondamentale relativamente alla gestione dell'innovazione è stata la coopetizione, e cioè una cooperazione e contestuale competizione sullo sviluppo di progetti cogestiti. La collaborazione è stata finalizzata a mettere in comune le conoscenze delle due aziende e a produrre auto con un elevato numero di componenti in comune in modo da sfruttare le economie di scala, la riduzione del *time to market*, e la razionalizzazione dei costi di sviluppo. L'utilizzo del *template process*, è stato imposto, così, anche alla Chrysler.

In questo modo è stato possibile anche riappropriarsi dell'innovazione avendo accorpato l'attività di ricerca intorno al centro unico CRF che ha sede in Italia e che coordina i vari centri di sviluppo *partners*.

The exploration control theory, che sostiene che la ricerca attuata nei processi produttivi complessi risulta esplosiva in quanto ciascuna innovazione ne richiede altre, trova conferma parziale nel caso

analizzato. Infatti dai dati del gruppo il numero di brevetti non è apparso aumentare, ciò in considerazione dell'adozione di un *template model*. Le innovazioni sono legate alle singole sagome, protette dal rischio di imitazione tramite i contratti con gli integratori di processo che vietano di diffonderli. Il 'segreto industriale' ha, dunque, sostituito la necessità di brevettare. A contenere l'esplosività della brevettazione complementare è stata anche l'accresciuto accentrimento produttivo, che ha visto la FIAT aumentare la propria progettazione interna. Anche l'operazione di fusione non ha reso evidenze di implementazioni brevettuali. Ciò trova una spiegazione nell'adozione di una politica volta all'impiego di parti componenti simili sui due *brand*, semplicemente modificati tramite il *template model*.

La tesi ha dimostrato che, la tutela dell'innovazione, oltre ad essere condizionata dal tipo di attività, dipende dalle modalità produttive adottate. Tale tutela può essere garantita anche tramite accordi produttivi di 'esclusiva' accompagnati dall'imposizione del 'segreto industriale'. In presenza di un template process i processi imitativi vengono messi in conto, cercando di impedirli imponendo il segreto a valle. Infine, l'elaborato ha evidenziato che il processo produttivo adottato (il template) riesce, in caso di fusione, a contenere le esigenze innovative, grazie all'adozione degli stessi componenti, adeguatamente modellati, su entrambi i brand.