

INNOVAZIONE TECNOLOGICA E DISTRETTI INDUSTRIALI

(BOZZA)

Angelo Bonomi
Gennaio 2001

INTRODUZIONE

Il problema del basso grado di innovazione tecnologica presente nella piccola media industria (PMI) italiana, e quindi nei distretti industriali, che porterebbe a una fragilità del tessuto industriale di fronte alla globalizzazione dei mercati e all'uso delle nuove tecnologie di comunicazione sono un argomento attualmente ben dibattuto. Si sottolinea ad esempio in particolare il basso livello degli investimenti nel campo della Ricerca & Sviluppo (R&D) a cui fanno eco le voci di istituzioni accademiche e centri di ricerca e che chiedono maggiori fondi per sviluppare innovazione per le imprese mentre ancora altri ambienti economici ed universitari propongono misure di intervento, nel campo dei distretti industriali, tipiche del management direttivo adoperato nella gestione delle grandi aziende.

Le imprese e le loro associazioni che vivono la realtà dei distretti non sono sempre d'accordo sull'efficacia di tutte queste proposte riconoscendo i problemi complessi legati all'innovazione nelle PMI e la significativa differenza esistente tra un distretto e una grande impresa.

In realtà molte delle proposte fatte da più parti non sono appropriate perché non tengono conto della natura di sistema complesso adattativo del distretto industriale e cioè del fatto che il comportamento del distretto nasce dall'interazione tra le varie imprese che lo compongono in funzione dell'evoluzione dell'ambiente in cui operano. Un sistema cosiffatto può essere influenzato nella sua evoluzione ma non è sensibile o addirittura si opporrà a interventi dirigistici che non tengono conto della sua complessità.

Per comprendere la complessa relazione tra innovazione tecnologica e distretti industriali occorre superare la visione tradizionale della R&S tipica dell'Organizzazione per la Cooperazione e Sviluppo Europeo (OCSE) che ne vede un processo che parte da attività di ricerca di base per evolvere verso la ricerca applicata e quindi lo sviluppo industriale e invece considerare la natura di ecosistema dell'insieme delle tecnologie in evoluzione che cooperano o competono tra di loro.

Questa nuova visione della tecnologia, e quindi dell'innovazione tecnologica, è nata negli Stati Uniti alla fine degli anni 80 (1) ed è portata avanti da studi effettuati presso il Santa Fe Institute (2) nel New Mexico, ben conosciuto per la sua attività di ricerca nel campo della Scienza della Complessità e dell'informatica ad ispirazione biologica.

COSA E' LA TECNOLOGIA

La visione più tradizionale ed anche più diffusa sulla tecnologia è di considerarla come qualcosa che nasce un po' a caso, magari dal nulla, opera di persone geniali: gli inventori. Si tratta di una visione semplicistica che non tiene conto della complessità della tecnologia. Nel campo delle scienze economiche la tecnologia è stata considerata dapprima come un fattore esogeno di origine non economica mentre in seguito è stata riconosciuta come fattore endogeno: il risultato di investimenti nel campo della R&S. Questa visione prende sicuramente in considerazione gli aspetti economici della tecnologia ma non è in grado di spiegare tutti gli altri aspetti del fenomeno.

Recentemente la Scienza della Complessità (1) ha dato alla tecnologia una definizione innovativa, abbandonando la visione economica come merce e considerandola invece come un ecosistema in evoluzione composto dall'insieme delle innumerevoli tecnologie in uso che competono o cooperano tra di loro.

Come negli ecosistemi biologici le tecnologie possono proliferare od estinguersi a seguito di competizioni o variazioni importanti dell'ambiente in cui operano. Tipico esempio è quello della tecnologia del cavallo per il trasporto di persone che si è praticamente estinta in favore dell'automobile. Questa estinzione ha provocato la sparizione di tecnologie associate come quella del maniscalco mentre l'automobile ha fatto nascere altre tecnologie associate come quella della produzione della benzina.

Sempre nel campo della scienza della complessità ogni tecnologia può essere considerata come una sequenza di operazioni ciascuna caratterizzata da un insieme di istruzioni discrete. Questa maniera di vedere una tecnologia risulta molto interessante, soprattutto per comprendere il fenomeno dell'innovazione tecnologica, e ne ha permesso una modellizzazione matematica oggetto di vari studi (3, 4). Ogni tecnologia definita in questo modo può essere rappresentata in uno spazio chiamato Paesaggio Tecnologico (Technology Landscape). La distanza tra le tecnologie in questo paesaggio è tanto maggiore quanto maggiori sono le differenze in operazioni e istruzioni tra le tecnologie. Nel paesaggio tecnologico ogni tecnologia è caratterizzata anche da un valore scalare che rappresenta la sua efficienza considerata in generale come l'inverso del costo di produzione che gli è associato. Attraverso il valore di questo costo si può così tener conto anche di altri aspetti originati dall'ambiente in cui opera la tecnologia. Al di là della natura multidimensionale dello spazio che caratterizza il paesaggio tecnologico si può immaginare, con una visione semplificata, che le tecnologie più efficienti occupino posizioni vicino alle cime di "colline" o "picchi" caratterizzate da un basso costo di produzione relativo. Le tecnologie meno efficienti occuperanno invece posizioni intermedie o addirittura si situeranno negli avvallamenti quando sono praticamente obsolete. Il paesaggio tecnologico è per sua natura un paesaggio dinamico. Influenze dovute all'ambiente, apparizioni di nuove tecnologie possono cambiare continuamente i costi di produzione relativi e quindi il paesaggio. L'apparizione di nuove tecnologie più efficienti per un certo prodotto o servizio può generare nuovi picchi e abbassare altri già esistenti o addirittura appiattirli nel caso in cui le vecchie tecnologie diventino obsolete. Occorre infine considerare l'influenza del mercato sul paesaggio delle tecnologie. L'apparizione di nuovi prodotti o servizi può ridurre e perfino praticamente eliminare il mercato di altri prodotti e servizi già esistenti causando l'abbandono delle tecnologie corrispondenti e questo indipendentemente dal costo di produzione del prodotto o servizio che diventa obsoleto.

COSA E' L'INNOVAZIONE TECNOLOGICA

Per comprendere la natura dell'innovazione tecnologica occorre considerare come si è visto precedentemente la tecnologia come sequenza di operazioni ciascuna caratterizzata da un insieme di istruzioni.. L'innovazione rappresenta un processo in grado di generare una nuova tecnologia e può essere quindi considerata come un'attività di combinazione di operazioni o sequenze di operazioni appartenenti a tecnologie già conosciute accompagnate da variazioni delle istruzioni in maniera da rendere efficiente la nuova tecnologia sviluppata (3). All'inizio dello sviluppo dell'innovazione prevarranno le attività di combinazione delle operazioni mentre alla fine dello sviluppo prevarranno le attività di variazione delle istruzioni. Queste ultime attività sono quelle che portano la nuova tecnologia verso livelli di alta efficienza e sono in genere compiute nell'industria. La variazione di istruzioni siffatta è chiamata nella letteratura (3) "tuning" ovvero "sintonizzazione" della tecnologia con l'ambiente in cui deve operare.

L'innovazione tecnologica effettua quindi cambiamenti nelle operazioni e nelle istruzioni delle tecnologie e può quindi essere vista nel paesaggio tecnologico come un percorso che, a partire da posizioni più o meno lontane, risale verso un picco di efficienza del paesaggio in accordo con il fatto che le distanze nel paesaggio tecnologico sono funzione delle differenze in operazioni e istruzioni.

Questa visione del processo di innovazione tecnologica supera e amplia il concetto tradizionale dell'OCSE che vede nell'innovazione un'attività di R&S che si sviluppa dal laboratorio di ricerca all'industria. Nella realtà infatti non sempre l'innovazione tecnologica procede in questa maniera continua e lineare, ma si sviluppa invece sovente attraverso un cammino tortuoso con interruzioni e riprese dello sviluppo nelle varie fasi, in tempi e luoghi diversi, cambiando in qualche caso anche applicazioni ed obiettivi.

L'innovazione tecnologica vista come combinazione di operazioni e sintonizzazione di istruzioni in un processo che porta la nuova tecnologia verso un picco di efficienza nel paesaggio tecnologico permette di fare una serie di considerazioni importanti che la riguardano.

- Dal punto di vista della sede in cui può svilupparsi un'innovazione questo può essere qualsiasi luogo dove sia possibile combinare operazioni e sintonizzare istruzioni in maniera efficace sia che questo avvenga in un laboratorio o in un'industria. Si dimentica facilmente che molte innovazioni importanti come la fotocopiatrice o il personal computer sono nate in un garage e non in laboratori universitari o centri di ricerca.
- Il lavoro di ottimizzazione effettuato nell'industria per avviare e poi migliorare continuamente processi e prodotti, attività destinata quindi a sintonizzare la tecnologia modificando essenzialmente le istruzioni per aumentarne l'efficienza, è della stessa natura della R&S e fa quindi parte a pieno titolo del processo di innovazione. Questa attività chiamata in inglese "Learning by Doing" (LbyD), ovvero "imparare facendo", è largamente diffusa e molto importante per conservare ed aumentare l'efficienza delle tecnologie usate.
- Nonostante che si parli correntemente di trasferimento e diffusione delle tecnologie esse in realtà non sono trasferibili se non sotto forma di informazioni, ne consegue che il processo di avviamento di una tecnologia in un'altra sede rispetto a quella in cui si è sviluppata è essenzialmente un processo di imitazione. Una conseguenza di questo fatto, che può essere facilmente verificata, è che nessuna tecnologia utilizzata in sedi diversi per una stessa produzione è esattamente uguale in termini di istruzioni, vuoi perché in quella sede l'attività di LbyD è più o meno avanzata, vuoi perché l'ambiente in cui opera la tecnologia è differente.

COSA E' UN DISTRETTO INDUSTRIALE

Dopo aver definito in maniera innovativa la tecnologia e l'innovazione tecnologica è necessario dare una descrizione del distretto industriale che tiene conto di questa nuova visione della tecnologia e della sua innovazione.

La definizione di distretto industriale è in genere basata sulla dimensione (in termini di numero di imprese, fatturato, persone occupate, ecc.), sulla concentrazione geografica delle imprese e su aspetti di storia locale ed altro. Numerosi studi fatti per stimare il numero dei distretti industriali operanti in Italia hanno dato i risultati più disparati (5) stimando il numero dei distretti da un minimo di 31 a un massimo di 238, il che la dice lunga sull'accordo riguardo ai parametri da usare per la definizione di un distretto. La scienza della complessità definisce un distretto come sistema complesso adattativo delle varie imprese che lo compongono, essa non è interessata a definirlo in

termini di parametri quantitativi ma piuttosto in termini di comportamento. Un distretto è tale se ha i comportamenti tipici di un distretto.

Senza voler entrare in una descrizione completa dei comportamenti caratteristici di un distretto è interessante vederne alcuni aspetti importanti per l'innovazione. I comportamenti dei distretti sono spesso il risultato di equilibri stazionari o in lenta evoluzione di vari fattori che ne assicurano la stabilità e lo sviluppo, due sono particolarmente importanti per l'innovazione e riguardano gli aspetti di cooperazione/competizione e gli aspetti di innovazione/imitazione tra le imprese dei distretti.

Cooperazione/Competizione

In un distretto le imprese tendono ad evitare la proliferazione di conflitti la cui estensione potrebbe danneggiare il distretto senza alcun vantaggio per i vari competitori. Ne consegue in generale un comportamento competitivo prudente e un'apertura verso possibili cooperazioni. Il risultato di questo equilibrio tra competizione e cooperazione lo si vede sovente tra le imprese più importanti di un distretto che tendono a minimizzare la sovrapposizione e quindi la competizione sui mercati differenziandosi in termini di nicchie di mercato per i prodotti o di zone geografiche per l'attività commerciale. D'altro canto le imprese più piccole tendono a coprire marginalmente i mercati dominati dalle più grandi senza provocare conflitti ed ottenendo in cambio una certa tolleranza.

Gli equilibri tra cooperazione e competizione sembrano molto importanti per la strutturazione delle imprese in una data zona geografica e quindi in un distretto. Se la competizione permette di espandere le proprie attività a scapito dell'altro, la cooperazione permette invece di realizzare rendimenti locali crescenti tra le imprese che si uniscono. Studi in questo senso sono stati fatti con l'aiuto di modelli (6) che sono stati in grado tra l'altro di riprodurre distribuzioni statistiche delle dimensioni delle imprese simili a quelle reali. Studi statistici (7) hanno infatti dimostrato che la distribuzione della dimensione delle imprese in una data area geografica di sufficiente ampiezza obbedisce alla cosiddetta "Power Law" o legge di potenza e cioè che il logaritmo della frequenza di una certa dimensione è inversamente proporzionale al logaritmo della dimensione stessa.

Innovazione/Imitazione

In un distretto industriale esiste in generale una situazione più o meno equilibrata tra le strategie di innovazione ovvero di imitazione che perseguono le imprese per le attività di R&S e di LbyD riguardanti innovazione di processi o di prodotti. In linea generale un distretto è caratterizzato da un numero limitato di imprese che adottano strategie innovanti e un numero molto maggiore di imprese che adottano strategie imitative. Sono le imprese maggiori che adottano più sovente ma non esclusivamente le strategie innovanti. L'innovazione può avere origine da uno sviluppo interno o essere esterna e quindi adottata ma non sviluppata dall'impresa innovante. In un distretto dopo o anche durante la realizzazione di un'innovazione si assiste a una diffusione di informazioni più o meno estese su questa e sul suo successo che può accendere attività di imitazione dell'innovazione nelle altre aziende assistendo quindi a quello che viene chiamata diffusione di una nuova tecnologia. Nella realtà la situazione della nuova tecnologia adottata nelle varie aziende può essere molto varia a causa del diverso sviluppo e successo del lavoro di LbyD sull'innovazione. L'impresa innovante che ha realizzato per prima l'innovazione può conservare vantaggi in termini di avanzamento del LbyD che si traduce in costi di produzione inferiori. Non è però da escludere che altre imprese nel loro lavoro di imitazione possano raggiungere rapidamente risultati migliori poiché i risultati del lavoro di sintonizzazione delle istruzioni per la nuova tecnologia hanno in buona parte un carattere aleatorio. E' interessante notare che spesso le imprese innovanti fanno un uso prudente delle loro innovazioni per la competizione e questo per conservare nel distretto il giusto equilibrio tra cooperazione e competizione citato precedentemente. Questo si traduce spesso in politiche brevettuali poco sviluppate e una certa tolleranza nella diffusione dell'informazione.

Un altro aspetto di notevole importanza riguarda la velocità di diffusione delle tecnologie in un distretto che può essere particolarmente elevata. Anche se non ci sono studi specifici che spiegano questo fenomeno è probabile che questo sia collegato alla struttura a rete che esiste per la comunicazione nel distretto. Studi recenti sulle reti in generale (8) hanno dimostrato che con un numero sorprendentemente limitato di nodi di passaggio si possono raggiungere praticamente quasi tutti i punti di una rete che nel nostro caso sono rappresentati dalle imprese del distretto.

Recentemente le strategie di innovazione ed imitazione nelle imprese sono state oggetto di studi con modelli su calcolatore (9). E' interessante notare alcuni dei risultati ottenuti che si possono riassumere nei punti seguenti:

- Le strategie imitative sono sempre quelle economicamente più vantaggiose salvo il caso in cui il grado di imitabilità risulti molto basso
- Il grado di imitabilità è di gran lunga il fattore principale nel determinare l'economia delle strategie rispetto ad altri fattori come l'incertezza nei risultati economici dell'imitazione o il grado di turbolenza dell'ambiente in cui operano le aziende

Al di là dell'attinenza del modello di simulazione usato con la realtà i risultati ottenuti fanno riflettere ad esempio su come cambiamenti radicali delle norme sui brevetti influenzerebbero la diffusione di nuove tecnologie nei distretti.

COME PROMUOVERE L'INNOVAZIONE NEI DISTRETTI INDUSTRIALI

Abbiamo visto come l'attività di innovazione tecnologica nei distretti industriali sia legata soprattutto al LbyD e molto meno alla realizzazione di vere e proprie innovazioni di processo o prodotto. L'innovazione di processo destinata a migliorare l'economia di produzione è sicuramente importante ma è l'innovazione di prodotto quella che meglio assicura la sopravvivenza e sviluppo del distretto a medio termine. Essa è anche però quella più costosa e rischiosa. La PMI nell'affrontare l'innovazione tecnologica si trova davanti numerosi problemi (10) che si possono riassumere nei punti seguenti:

- Mancanza di risorse umane
- Mancanza di competenze anche come conseguenza del punto precedente
- Mancanza di risorse finanziarie per un'attività che è costosa e non esente da rischi
- Mancanza di tempo da parte dell'imprenditore per seguire efficacemente questa attività

Un altro problema tipico nel distretto è rappresentato dalla difficoltà per le imprese di identificare le innovazioni che realmente sono importanti per assicurare la sopravvivenza e lo sviluppo del distretto. E' evidente che un'azione di promozione efficace dell'innovazione nei distretti deve passare attraverso la soluzione di questi problemi.

Sul piano degli interventi possibili possiamo distinguere le azioni che possono aiutare l'attività di LbyD da quelle destinate a sviluppare innovazioni più radicali di processo o di prodotto.

Promozione dell'attività di Learning by Doing (LbyD)

La miglior maniera di promuovere questa attività è quella di fare formazione, o meglio si dovrebbe parlare di postformazione, per i tecnici che si occupano di questo nell'impresa. L'attività di LbyD è caratterizzata da tentativi di modifica delle condizioni di produzione (cambiamento di istruzioni della tecnologia) in vista di ridurre i costi di produzione ed è spesso effettuata in condizioni aleatorie. L'aggiornamento tecnologico e l'insegnamento di metodi che riducono l'aleatorietà dell'attività di LbD sono argomenti di sicuro interesse per la postformazione. E' importante che i

tecniche delle imprese che seguono corsi di questo tipo possano applicare in pratica gli insegnamenti ricevuti i cui contenuti non siano semplicemente derivati dalle attività accademiche didattiche e di ricerca ma tengano anche conto delle esigenze delle industrie i cui tecnici partecipano ai corsi.

Promozione delle attività di innovazione di processo o di prodotto

La promozione di questo tipo di attività è più complessa per le maggiori difficoltà che hanno le imprese nell'affrontarla. Occorre qui considerare la natura dell'innovazione rispetto alla potenziale situazione di cooperazione/competizione che essa potrebbe far nascere nel distretto. Esistono innovazioni di interesse generale che si prestano facilmente ad una cooperazione, altre invece possono essere di interesse per le attività di competizione di una singola impresa nel distretto che non risulterà così disponibile per una cooperazione. Si prestano alla cooperazione le innovazioni non competitive o poco competitive, come ad esempio quelle necessarie per rispondere ad evoluzioni normative sui prodotti, ovvero pre-competitive, come ad esempio l'introduzione dell'uso di un nuovo materiale in un distretto per il quale si può immaginare una cooperazione su una prima fase di sviluppo delle tecnologie di utilizzazione di questo materiale che poi vengono applicate ed adattate dalle singole imprese per lo sviluppo dei propri prodotti in competizione.

La miglior maniera per affrontare lo sviluppo di innovazioni sulle quali si può contare su una possibile cooperazione tra le imprese di un distretto è quella del metodo detto "Multicliente". Un progetto multicliente, gestito da esperti in questo campo, permette di ridurre i costi di studi o R&S attraverso una compartecipazione cooperativa di varie imprese. In questo modo si riducono i problemi finanziari legati allo sviluppo dell'innovazione delle singole imprese, si risolve il problema delle risorse umane e delle competenze per il progetto e si limita il tempo che un imprenditore deve dedicare per seguire lo sviluppo dell'innovazione. Inoltre un progetto multicliente può essere diviso in due fasi, la prima dedicata all'identificazione delle innovazioni più critiche per la sopravvivenza e sviluppo di un distretto e la seconda allo sviluppo delle innovazioni identificate attraverso forme di cooperazione industriale.

Un esempio di studio multicliente realizzato recentemente con successo nei distretti delle rubinetterie e valvolame è stato il Progetto Ruvaris di cui è stata recentemente pubblicata una descrizione (11).

Per quanto riguarda invece il problema della promozione di innovazioni competitive che interessano una singola azienda la promozione può avvenire attraverso aiuti di natura finanziaria e di competenze. L'aspetto finanziario in questo caso è molto importante poiché il peso dello sviluppo dell'innovazione gioca su una singola impresa. In qualche caso è possibile condurre lo sviluppo in cooperazione con aziende con attività a monte o a valle dell'impresa innovante che possono così partecipare e ridurre i costi per l'impresa. Riguardo agli aiuti di natura pubblica per questa attività l'esperienza mostra una diversa efficacia a seconda del tipo di aiuto. Gli aiuti sotto forma di prestiti agevolati in termini di tasso di interesse basso o nullo e/o di riduzione o assenza di garanzie non sono molto interessanti per le PMI considerando il rischio che è associato allo sviluppo dell'innovazione a meno di non considerare i rimborsi solo in caso di successo. Le contribuzioni a fondo perduto sono sicuramente più interessanti. Esse a livello europeo e nazionale sono spesso del 50%. Tassi inferiori al 50% riducono fortemente l'interesse per la contribuzione. Per la PMI un tasso di contribuzione del 50% potrebbe tra l'altro essere già troppo basso per prendere i rischi di uno sviluppo di un'innovazione. Una possibile soluzione potrebbe consistere nel considerare un tasso più elevato del 50% per il finanziamento delle fasi iniziali dello sviluppo ed un tasso meno elevato per le fasi più avanzate dello collegando quindi il contributo pubblico all'evoluzione del livello di rischio per lo sviluppo dell'innovazione.

BIBLIOGRAFIA

1. M. Waldrop “*Complessità*” Instar Libri, Torino 1996
2. www.santafe.edu
3. P. Auerswald, S. Kaufmann, J. Lobo, K. Shell “*The Production Recipes Approach to Modelling Technological Innovation: An Application to Learning by Doing*” Santa Fe Institute Working Document 98-11-100
4. S. Kaufmann, J. Lobo, W. Macready “*Optimal Search on a Technology Landscape*” Santa Fe Institute Working Document 98-10-091E
5. S. Borghi “*Distretti Industriali e Parchi Scientifici e Tecnologici: la Collaborazione Possibile*” Tesi, Università degli Studi del Piemonte Orientale, Facoltà di Economia, Novara, Anno Accademico 1999/2000.
6. R. Axtell “*The Emergence of Firms in a Population of Agents: Local Increasing Returns, Unstable Nash Equilibria, and Power Law Size Distribution*” Centre on Social and Economics Dynamics Working Paper No. 3, June 1999
7. P. Bak “*How Nature Works*” Springer Verlag, New York 1996
8. C. Shalizi “*Growth, Form, Function, and Crashes*” SFI Bulletin Vol. 15, N°2, Fall 2000
9. S. Phelan “*Using Artificial Adaptive Agents to Explore Strategic Landscapes*” Thesis, School of Business, La Trobe University, Melbourne, Australia 1997
10. A. Bonomi, G. Haour “*L’innovation technologique et sa promotion dans la petite et moyenne entreprise*” Le Progrès Technique, N° 3, 1993. Pp. 43-48
11. A. Bonomi, P. Marengo “*Il Progetto Ruvaris*” Club dei Distretti Newsletter N°15, dicembre 2000