

Le reti per l'innovazione in biotecnologia: dinamiche di sviluppo ed implicazioni strategiche

Alessandro Basile

Sommario: 1. Introduzione – 2. Il settore e gli attori protagonisti – 3. L'approccio teorico alla base dello studio - 4. I network per l'innovazione bio-tecnologica - 5. I vantaggi connessi all'embeddedness nel Biotech Innovation Network - 6. Un modello olistico per la comprensione di una rete biotech in ottica strategica - 7. Considerazioni finali – Bibliografia

Abstract

This article examines business network configuration in biotechnology industry and the relationship with biotech innovation outputs. The topic of network configuration and network development can be analyzed from different research perspectives: anthropological, sociological, managerial. In the last decade, several researchers have investigated network development and technologies creation in high-tech industry, networking processes, integration process of internal R&D with external R&D and networking drivers. Biotechnology industry is a locus of the research evidence; it is characterized by complementarities of innovation processes and modularity of technologies. In this sector the Dedicated Biotechnology Firms (DBFs) have implemented external linkages, equity and no-equity agreements, helping to innovation network configuration. According to network research, the paper analyzes the embeddedness in biotech innovation network, strategic implications for biotech actors and provides an integrated model of variables in biotech network development.

1. Introduzione

La letteratura scientifica accademica degli studi di *management* ha più volte posto l'accento sull'importanza delle reti per lo sviluppo di innovazioni e tecnologie. Tale evidenza è stata maggiormente riscontrata in settori ad elevata complessità tecnologica come quello delle bio-tecnologie. In tale settore, infatti, gli operatori protagonisti, le imprese biotecnologiche o *dedicated biotechnology*

firms (DBFs), presentano caratteristiche tali che alcuni fenomeni: genesi, diffusione, competitività, innovazione tecnologica, spin-off possono essere compresi solo se analizzati in una prospettiva di rete.

Lo studio della rete per l'innovazione biotecnologica come architettura organizzativa già operante consente agli operatori coinvolti nel tessuto di relazioni strategiche formalizzate, di conseguire una serie di vantaggi quali: riduzione dei tempi di sviluppo delle innovazioni, riduzione delle spese interne di R&S, fertilizzazione delle risorse e delle competenze, creazione di sinergie finalizzate.

Va da sé che la complessità del contenuto delle relazioni tra operatori biotecnologici connesso alla complessità, modularità e complementarità delle innovazioni conduce all'affermarsi di un approccio all'innovazione che integra l'investimento interno in attività finalizzate alla gestione e allo sviluppo delle conoscenze scientifiche e tecnologiche (tipicamente identificabili con la R&S interna) con un utilizzo intenso e differenziato di fonti di potenziale innovazione, di risorse e di conoscenze esterne alla singola impresa.

In tale evoluzione delle modalità di gestione dei processi innovativi l'approccio teorico applicato per lo studio della tematica è la prospettiva del network come modello nuovo di organizzazione delle relazioni aziendali che oggi guida le dinamiche di sviluppo dei settori *research-intensive*. Tale prospettiva di studio consente di definire e sistematizzare al meglio la tematica dell'eterogeneità e della complessità delle relazioni strategiche degli operatori biotecnologici e degli effetti generati.

Muovendo da tali premesse, obiettivo del contributo è lo studio delle reti di imprese ed operatori attivi nel settore delle biotecnologie avanzate e come queste possono contribuire alla generazione di vantaggi e innovazioni di prodotto e processo, misure dello sviluppo settoriale. Rispetto ai risultati delle analisi settoriali e degli studi condotti negli ultimi 15 anni, il contributo si propone di presentare un approccio olistico di studio in ottica strategica per fornire una visione d'insieme delle dinamiche di sviluppo del settore delle biotecnologie guidati dai processi relazionali degli operatori. Tale modello consente di rappresentare il network come risultato dell'evoluzione dei modelli di business degli operatori del biotech, sempre più orientati alla destrutturazione della catena del valore e ad un basso grado di controllo interno dei processi innovativi.

La prima parte del lavoro, dopo una disamina delle caratteristiche settoriali e degli operatori protagonisti delle innovazioni biotech, verrà introdotto l'approccio teorico di riferimento e argomentato il tema dei network in biotecnologia. Nella seconda parte verranno affrontate le tematiche dei vantaggi per le imprese coinvolte nel network per l'innovazione. La seconda parte del contributo presenterà altresì un modello concettuale che integra le variabili di funzionamento delle reti in biotecnologia e spiega le dinamiche di creazione degli *output* innovativi.

2. Il settore e gli attori protagonisti

L'OCSE definisce la biotecnologia come "l'applicazione di principi scientifici e ingegneristici per la trasformazione di materiali tramite agenti biologici, al fine di produrre beni e servizi"¹.

I beni, i processi ed i servizi ottenuti per via dei processi biotecnologici esercitano effetti sull'industria farmaceutica, sull'agricoltura, sull'allevamento, sull'ambiente e così via. All'interno di questi settori si possono distinguere più comparti. Tali comparti si possono poi intrecciare tra loro: si pensi al settore medico, dove convergono ad esempio, problematiche relative alla produzione farmaceutica ed industriale, dalla terapia genica alla produzione di nuovi trattamenti bio-terapeutici, con le relative compatibilità tra ritrovati biotecnologici e chimici applicati. L'evoluzione tecnologica determinata dalle biotecnologie e la trasversalità delle innovazioni di processo ha dato il via ad una progressiva ristrutturazione dei settori stessi, ha accelerato la creazione e la trasformazione di molti comparti, ha modificato il confronto competitivo tra gli attori interessati.

Alla luce di tali considerazioni l'industria biotecnologica o settore biotech viene definita da molti scienziati in campo medico come un *set di tecnologie modulari e complementari* quali il DNA ricombinante o la tecnica delle cellule in coltura applicate in molteplici comparti di diversi settori.

Nella prospettiva economico-aziendale, le nuove tecnologie sviluppate e applicate da diverse tipologie di operatori hanno generato negli ultimi 20 anni un tessuto industriale; distinguiamo:

- grandi multinazionali e loro filiali focalizzate sul biotech che si concentrano sulle fasi a valle del processo, a partire dallo sviluppo dei nuovi ritrovati sino all'approvazione e alla commercializzazione;
- imprese biotech di ricerca, (pure biotech o DBF dedicated biotechnology firms) che si specializzano sulle fasi a monte del processo generando nuovi ritrovati e quindi concentrandosi sulla ricerca vera e propria e, al più, sulle prime fasi dello sviluppo precompetitivo;
- imprese biotech di servizio e supporto, che offrono sia alle grandi sia alle piccole gli strumenti, i metodi, le tecniche (come, ad esempio, tecnologie di screening, piattaforme tecnologiche o la gestione informatica dei dati) con le quali realizzare alcune attività del processo di Ricerca e Sviluppo;
- centri di ricerca specializzati pubblici e privati;
- parchi scientifici e incubatori: imprese, quasi imprese, consorzi d'imprese, enti a partecipazione pubblica che fungono da provider di relazioni strategiche, networking e trasferimento tecnologico.

Analizzando il tessuto industriale tra questi operatori si evince che la relazione tra le grandi multinazionali ed imprese biotech di ricerca è di mutua dipendenza. Le prime effettuano ingenti investimenti necessari per portare un nuovo ritrovato sul mercato, in particolare per quanto concerne lo *scale up* dei processi, le strutture di marketing e vendite e la gestione degli aspetti di natura giuridica

¹Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico (OCSE) (1982).

normativa e legale². Nelle piccole imprese biotech di ricerca si concentrano le conoscenze specialistiche necessarie e le capacità dinamiche per generare nuovi ritrovati; tali operatori non hanno tuttavia ingenti capitali necessari per sviluppare un prodotto fino alla commercializzazione, pertanto, vendono i risultati della ricerca specialmente sotto forma di cessione, a fronte di *royalties*, dei diritti di sfruttamento dei nuovi ritrovati. Dalla letteratura di riferimento si evince che gli accordi interorganizzativi *non equity*, spesso sono funzionali a successive acquisizioni da parte di multinazionali (alleanze *equity*) ciò rappresenta una modalità di accesso ai capitali per la crescita (Arora e Gambardella, 1990).

Le dinamiche settoriali sopracitate e la complessità innovativa ha visto negli anni il proliferare delle strategie collaborative di vario genere e contenuto e in determinate aree geografiche, come negli Stati Uniti d'America o nel Regno Unito e in Germania hanno generato reti tra centinaia di operatori legati da accordi *equity* e *non equity*.

Box 1: Le specificità delle imprese biotech (DBF)

- elevati *stock* e flussi di conoscenza;
- elevate capacità di networking in R&S;
- partnership con la ricerca di base delle Università e degli Enti di ricerca;
- disponibilità a instaurare collaborazioni con imprese integrate (*joint ventures*, ricerche su commessa e così via);
- driver di nuovi progetti, prodotti e nuovi processi;
- attività di trasferimento dalla ricerca di base e applicata alla grande impresa;
- opportunità di investimento per *venture capitalists* e grandi imprese;
- offerta di occupazione qualificata (capitale intellettuale).

3. L'approccio teorico alla base dello studio

La ricerca sui network è abbastanza vasta, nonostante ciò ci si trova dinanzi a diverse prospettive e angolazioni di studio, date soprattutto dalla vasta interdisciplinarietà dei contributi di ricerche compiute in antropologia, in sociologia e nel management. Una parte importante della ricerca organizzativa considera il comportamento individuale come il risultato di una serie di fattori. Tali fattori sono da ricercare soprattutto nelle relazioni dell'individuo stesso con altri. Questo ragionamento è ancorato a due preposizioni che stanno alle fondamenta della teoria delle reti di imprese (*network*):

²Sul tema delle relazioni strategiche per l'innovazione tra imprese biotech e grandi imprese si veda il contributo importante di Shan et al. (1994).

1. le relazioni che un attore detiene verso l'esterno possono condizionare o determinare, in modo più o meno inconsapevole una rete di obbligazioni che modifica il comportamento e le decisioni (Bott, 1957);
2. le relazioni rappresentano una risorsa che l'attore può utilizzare e manipolare per ottenere benefici economici e non economici (Burt, 1992).

Nell'analisi dei profili gestionali delle imprese e dei connessi meccanismi di funzionamento, alcuni ricercatori hanno considerato le reti come forme di organizzazione intermedie ossia forme organizzative ibride (Powell, 1990). Le forme ibride rappresentano reti di relazioni di potere e di fiducia attraverso cui le organizzazioni possono scambiarsi competenze e risorse o possono ottenere dei vantaggi di efficienza ed efficacia economica.

Altri studiosi hanno analizzato le reti come nuova e distinta forma di organizzazione che necessita di approcci di ricerca e uniche teorie (Grandori, 1997, Lomi *et al.*, 1991). Nel quadro evolutivo dei diversi approcci di studio i network sono stati definiti come la molteplicità di modi in cui almeno due imprese o sottounità delle stesse possono essere organizzate per cooperare per un reciproco vantaggio. In tal senso, Chandler (1995) ha indicato la cooperazione tra imprese come uno dei più fruttuosi e possibili percorsi di sviluppo del capitalismo moderno.

L'interesse degli studiosi per il tema delle relazioni cooperative tra imprese si è sviluppato parallelamente alla crescita dell'importanza che le diverse forme di rete hanno assunto nell'economia reale soprattutto in settori dall'elevata complessità dei processi innovativi come l'ICT, il biotecnologico, la microelettronica. Il ricorso a relazioni cooperative è un fenomeno in grado di modificare profondamente i meccanismi di regolazione della concorrenza, i processi di innovazione e la generazione di nuovi prodotti, le traiettorie dei processi innovativi, la distribuzione commerciale, l'internazionalizzazione e così via.

Muovendo dalla centralità delle relazioni cooperative tra imprese frutto dell'implementazione di strategie collaborative e in particolare dalla rilevanza di talune tipologie di relazioni come quelle in R&S, veri drivers di generazione di innovazioni, i network biotecnologici possono essere studiati secondo due prospettive differenti:

- network come espressione d'assieme per indicare un'eterogenea gamma di forme o modalità relazionali e organizzative delle attività aziendali e dei processi innovativi;
- network come strumento analitico di rappresentazione delle relazioni.

Nella seconda prospettiva di ricerca, il network che nasce come strumento concettuale per esplorare il vasto mondo di relazioni e accordi, si afferma in seguito come strumento analitico molto efficace (social network analysis) per descrivere le strutture relazionali tra attori organizzativi.

Nella prima prospettiva il network è concepito come una forma di organizzazione delle attività economiche di un settore, suscettibile di modellizzazione, in grado di governare la ragnatela di interdipendenze che connette individui, imprese e comunità. Ne consegue che le relazioni molteplici, di diversa natura (scambio, associazione, R&D) e con una vasta gamma di

controparti (concorrenti, fornitori, clienti, istituzioni finanziarie, comunità locali, Università, associazioni di categoria e così via) nel complesso definiscono le dinamiche di sviluppo settoriale.

E' in questa prospettiva che il contributo si propone di studiare la rete come *locus* di innovazione in biotecnologia. Anche per il settore biotecnologico, caratterizzato dalla complessità dei processi di generazione delle innovazioni, le relazioni c.d. strategiche, creano valore a diverso livello per gli operatori coinvolti.

4. I network per l'innovazione bio-tecnologica

Negli ultimi vent'anni di ricerca in *strategic management* si è molto dibattuto sull'importanza degli accordi strategici soprattutto in settori *technology-intensive* (semiconduttori, biotecnologie, software e così via) enfatizzando l'importanza degli accordi delle unità focalizzate sulla R&S nella prospettiva di sviluppo di nuovi prodotti e processi. È stato più volte dimostrato che i semplici accordi contrattuali non sono sufficienti a facilitare lo scambio di conoscenze sia tacite che codificate ma è necessario l'istaurarsi di una relazione fiduciaria tra partners (Liebeskind *et al.*, 1996). La prospettiva della rete come risultato del proliferare di relazioni aziendali finalizzate favorisce la creazione di risorse strategiche determinanti per la generazioni di output innovativi.

La coerenza della relazione tra rete e innovazioni biotecnologiche è moderata fattori, come il contenuto stesso delle relazioni, che evidenziano vuoti o variabili ridondanti (Ahuja, 2000), le capacità di assorbimento dei diversi operatori, le caratteristiche della conoscenza trasferita nelle relazioni, i diversi rapporti di fiducia tra partners che generano differenziali di competitività interorganizzativa.

L'analisi della relazione tra network e output innovativi in biotecnologia può essere studiata con una visione di processo che conduce alla nascita del network di innovazione. A tal proposito, Pyka e Kupper (2002) definiscono "Innovation Network" come un sistema interattivo di processi tra un set di attori diversi e complementari con l'obiettivo di generare innovazioni a tutti i livelli organizzativi e geografici (regionali, nazionali e sopranazionali). In tale contesto avviene la produzione, il trasferimento di un *quantum* di conoscenze espandibile e dinamico e la fertilizzazione di competenze (Onetti *et al.*, 2010)

Il fenomeno del network di innovazioni in biotecnologia necessita inoltre di una collocazione nel filone di approfondimento dei sistemi di innovazione (Edquist, 1997). Secondo tale approccio gli output innovativi in biotecnologia e nei settori high-tech in generale, sarebbero il risultato dell'interazione e della reciprocità tra organizzazioni di diversa natura e specializzazione e non solo delle attività di ricerca e sviluppo dei singoli attori interessati. L'innovazione nell'high-tech è vista come il risultato della produzione di conoscenza nuova e combinazione di risorse, competenze e conoscenze già esistenti da trasformare in prodotti o processi innovativi (Edquist, 1997).

Lì dove si focalizzi l'attenzione allo sviluppo di un settore della tecnologia, si può cercare di individuare puntualmente alcuni fattori di contesto che rafforzano la relazione positiva individuata tra network e output innovativi.

Malerba e Orsenigo (1990) affermarono che è la natura degli ambienti tecnologici che influenza i modelli di attività innovative a livello settoriale; ciò è maggiormente riscontrabile nei settori ad alta concentrazione e complessità tecnologica.

Il settore biotecnologico a tal proposito è caratterizzato da un rapido sviluppo della conoscenza scientifica e da un elevato livello di complessità tecnologica e tali caratteristiche strutturali abilitano gli operatori allo sviluppo di sistemi reticolari spazialmente concentrati.

La rete bio-tecnologica scaturisce dallo sviluppo quantitativo e nei contenuti di:

- accordi e alleanze invasive: queste alleanze consentono ai partner di condividere un quantitativo importante di tecnologia, personale e strategia. Sono molto comuni nei settori ad alta intensità di ricerca, come quello biotech-farmaceutico: alcuni esempi famosi sono le alleanze tra Squibb, Myers e Bristol, e tra Cadus e Pfizer;
- accordi e alleanze multifunzione: riunendo anelli multipli della catena del valore globale, queste alleanze integrano le funzioni di ricerca e sviluppo, oppure di distribuzione e marketing, e così via. Esse mirano a migliorare l'efficienza del *business process* dell'intera organizzazione stimolandola alla base.

Per gli attori delle biotecnologie, l'operare in una rete significa aumentare esponenzialmente le proprie capacità innovative soprattutto nelle fasi di start-up. (Baum *et al.*, 2000). Ciò è maggiormente verificato nella vita delle piccole imprese biotecnologiche che per taluni bisogni congeniti, di capitale, di relazioni istituzionali, di sinergie nella R&S, di complementarità innovative sono "costrette" a vivere in rete (Onetti *et al.*, 2010).

Autio (1997) presenta due ordini di motivazioni che giustificano l'entrata nel network come fonte di output innovativi per le giovani start-up biotech. In primo luogo la limitazione delle risorse finanziarie e di capitali; in secondo luogo è la natura e le caratteristiche strutturali del settore stesso. L'elevata complessità tecnologica e la dinamicità delle innovazioni stesse costringono le imprese interessate all'entrata nella rete per usufruire di *skill* e *asset* complementari.

5. I vantaggi connessi all'embeddedness nel Biotech Innovation Network

Numerosi e ormai consolidati studi sulle reti hanno dimostrato che gli attori attivi nel complesso sistema reticolare beneficiano della condivisione di conoscenze, informazioni, intuizioni, capitali, competenze che condizionano le performance degli attori e della rete stessa (Lomi, 1991, Powell *et al.*, 1999).

Il successo di un network è facilitato dai processi di configurazione dei rapporti di rete, caratterizzati dalla fiducia e dai legami aziendali e personali; questi ultimi contribuiscono significativamente alla riduzione dei costi connessi all'attivazione di una relazione finalizzata.

Liebeskind *et al.* (1996) sostengono che i network nel biotech emergono quando condizioni di scambio favoriscono una specificità degli asset, cioè di disponibilità finanziaria e di risorse intangibili in regime di complessità tecnologica. Sotto tali condizioni, le forme di network possono offrire un vantaggio competitivo. Le considerazioni sopracitate appaiono più pregnanti per i network in settori ad elevata complessità della R&S. In tali contesti ad elevata specializzazione, complessità innovativa, e propensione al *networking*, le imprese sarebbero quasi costrette a scegliere il network per beneficiare dei vantaggi connessi, soprattutto come detto, nelle fasi di start-up. (Shan *et al.*, 1994, Riccaboni e Pammolli, 2002)

Powell (1998), ha altresì individuato tre ragioni che spiegano il perché gli attori della biotecnologia dipendono dalla rete innovativa. La prima ragione è l'accesso alle informazioni sugli altri attori e sul mercato dei nuovi ritrovati. La seconda è la minimizzazione dei costi delle innovazioni che generano anche una riduzione dei *sunk costs*. In terzo luogo, gli attori del network sono tutelati sia dagli andamenti dei mercati sia dai problemi di appropriabilità delle risorse strategiche e delle innovazioni.

I sintesi i vantaggi specifici di cui la singola impresa attiva nel biotech potrebbe beneficiare all'interno di un network sono molteplici e superiori a quelli che potrebbero essere gli svantaggi:

- creazione d'incentivi all'apprendimento e alla diffusione delle informazioni (Baglieri, 2004);
- lo sviluppo di nuove competenze di processo o di nuovi prodotti;
- lo sviluppo della qualità dei prodotti e dei processi specie quando le risorse e gli ambienti sono incerti;
- l'utilizzo di modalità flessibili di valorizzazione delle risorse intangibili come le conoscenze tacite e le innovazioni tecnologiche (Arora e Gambardella, 1990);
- l'ottenimento di risorse finanziarie, informazioni, materie prime, legittimazione, status e così via, in forme stabili e a minori costi di cambiamento rispetto alle forme di integrazione (Pisano, 1991);
- lo sfruttamento della capacità produttiva in eccesso;
- il perseguimento di processi di specializzazione o di diversificazione;
- la condivisione dei costi di sviluppo dei prodotti e la condivisione dei rischi;
- lo sfruttamento di sinergie, lo sviluppo di azioni congiunte e di relazioni fiduciarie;
- la focalizzazione sulle competenze distintive e la corrispondente ricerca di efficienza operativa attraverso gli attori coinvolti nella relazione;
- la riduzione dei costi di produzione e di transazione, rispetto ad altre forme di organizzazione delle attività economiche;
- il controllo di alcune fonti di incertezza;
- la fertilizzazione delle intuizioni per un processo innovativo dinamico;

- la fertilizzazione del capitale intellettuale (sviluppo e finalizzazione di stock e flow di conoscenza).

Con riferimento alla localizzazione di un network a livello territoriale, la complessità della filiera innovativa e la dipendenza del successo del processo innovativo, la capacità di interconnessione tra i diversi attori, hanno determinato un tipico fenomeno dei settori *research driven* ossia la formazione di sistemi di rete per l'innovazione biotecnologica in contesti territoriali: i cluster (Allansdottir *et al.*, 2001; Sorrentino, 2009).

Le diverse tipologie di attori che operano nel settore e che contribuiscono al suo sviluppo (laboratori di grandi imprese, piccole imprese di ricerca, università e centri di ricerca pubblici, società di servizi finanziari, servizi legali, Parchi Scientifici e tecnologici, incubatori, Multinazionali) si raggruppano in localizzazioni geografiche concentrate. I *cluster* possono infatti favorire un aumento delle performance della R&S agendo a differenti livelli: a) le imprese beneficiano della condivisione della conoscenza sulle *best practices* e possono ridurre i costi utilizzando servizi e fornitori comuni; b) le frequenti interazioni facilitano il passaggio sia formale sia informale della conoscenza e incoraggiano la formazione di collaborazioni tra attori con *skill* e *asset* complementari; c) la massa critica che si viene formando quando diverse organizzazioni si raggruppano in modo da formare un unico cluster attrae continuamente nuove imprese, investitori, servizi e fornitori nel cluster stesso (Orsenigo *et al.*, 2001).

Il fenomeno dei cluster biotecnologici è particolarmente evidente in quei paesi, come gli Stati Uniti. Già a partire dagli anni '70-'80 l'industria biotecnologica degli Stati Uniti si caratterizzava per un alto grado di concentrazione delle imprese, della domanda di lavoro e delle altre attività produttive in poche aree come: San Diego, Boston, il New Jersey, New York, l'area metropolitana di Maryland (tra Baltimora e Washington) e l'area Houston in Texas.

Anche in Italia come si può desumere da alcuni dati, (Assobiotech, Ernst & Young) un primo cluster biotech si è formato in Lombardia, in particolare nella zona di Milano nei pressi del San Raffaele, anche se da alcuni contributi si evince che nella realtà le precondizioni ed i fattori di sviluppo non hanno ancora raggiunto la fase di pieno sviluppo.

6. Un modello olistico per la comprensione di una rete biotech in ottica strategica

L'obiettivo di questo paragrafo è la presentazione di un modello olistico di rappresentazione della tematica analizzata muovendo dall'individuazione delle variabili critiche relative ai meccanismi di formazione e funzionamento delle reti in settori *technology-driven*. La letteratura che affronta la relazione tra network e output innovativi presenta ancora lacune nell'approccio di ricerca. Molti studi infatti hanno investigato sulla relazione tra relazioni strategiche e innovazioni avvalendosi di un approccio singolare. L'innovazione come variabile dipendente

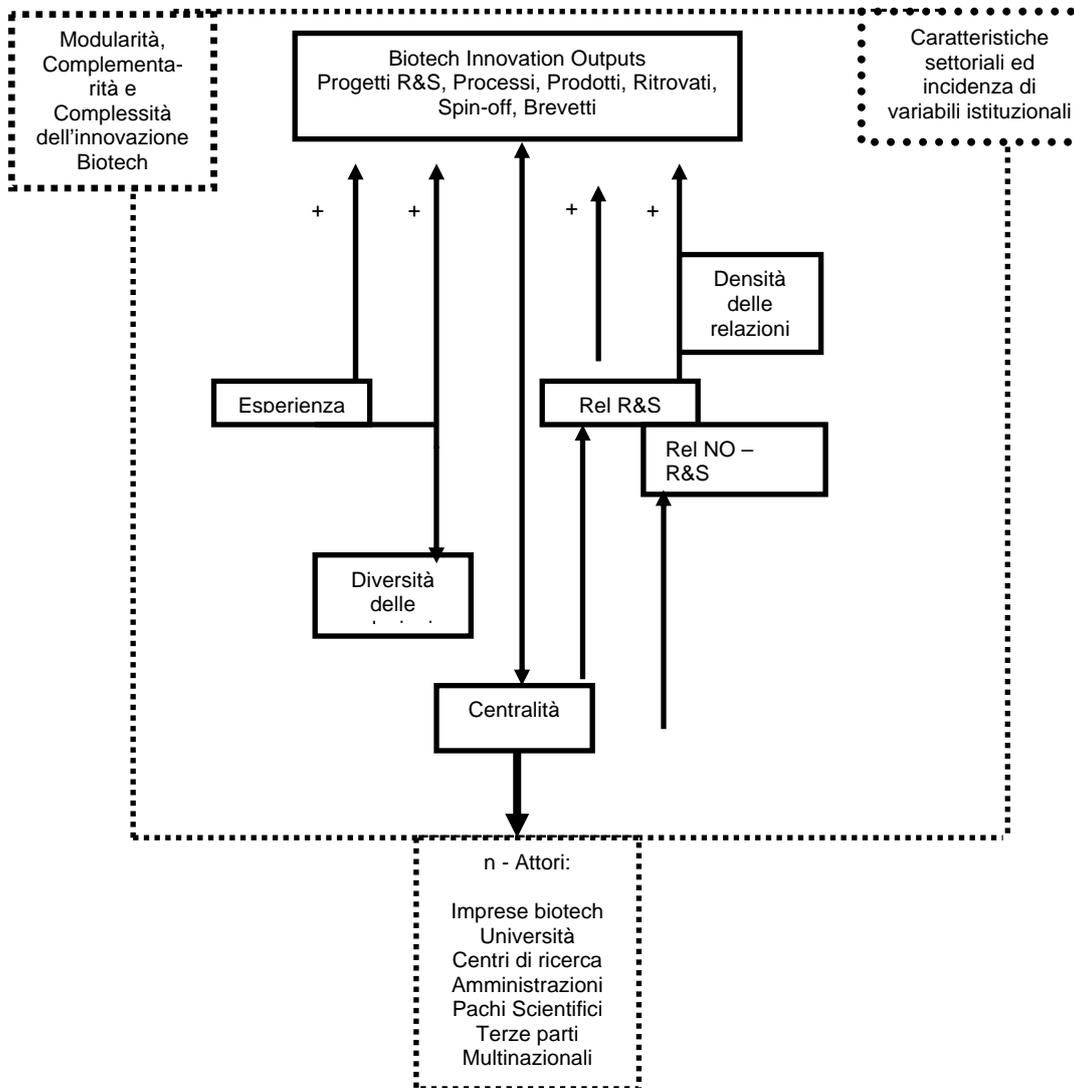
è stata correlata a singole variabili che pur nella loro rilevanza scientifica spiegano solo parzialmente la complessità del fenomeno investigato. Risultano trascurati gli interstizi tra fattori condizionanti, la ridondanza di talune variabili, la possibile co-dipendenza di certe variabili, l'importanza dell'interazione in R&S tra tutti gli attori della rete³.

Numerosi studi quindi evidenziano il potenziale di approfondimento dei singoli indicatori della relazione individuata propugnando in modo implicito o esplicito la necessità di adottare una prospettiva sistemica e quindi di progettare modelli articolati di rappresentazione d'insieme del fenomeno. La figura 1 mostra il modello di rappresentazione. La performance di sistema del modello è rappresentata dagli output innovativi cioè da progetti di R&S competitivo, processi o prodotti, spin-off, start-up e brevetti scaturiti dal sistema di collaborazioni strategiche degli attori biotech interessati.

La variabile obiettivo è rappresentata dagli output innovativi raggruppati e sopraelencati. I fattori esplicativi per l'analisi del fenomeno in oggetto sono: la densità relazionale data dal rapporto tra il numero di relazioni presenti e quelle potenziali, la numerosità degli attori che delineano la dimensione del network, la diversità delle relazioni e la centralità di talune organizzazioni. A queste variabili che rappresentano i pilastri portanti per lo studio dello sviluppo della rete è necessario aggiungere l'esperienza dei partners nel settore esaminato, il peso delle relazioni di R&S che come dimostrato scientificamente condiziona fortemente le performance del network innovativo e conduce anche alla formazione di alleanze di diversa natura (NO-R&S) ad esempio finanziarie o commerciali (Powell *et al.*, 1996).

³Rappresenta la codipendenza di due variabili, il che denota reciprocità dei risultati in fase di valutazione; ad esempio il numero di relazioni incrementa la centralità di un attore e viceversa la centralità conduce all'incremento del numero di relazioni. Le due variabili allo stesso tempo spiegano l'incremento degli output innovativi.

Fig. 1 - Modello integrato di analisi per lo sviluppo di un network di innovazione biotecnologica



Fonte: nostra elaborazione

Sono diversi i contributi scientifici che hanno investigato sulla relazione tra la variabile esperienza nel biotech (intesa come numero di relazioni, eterogeneità delle relazioni e dimensione del fattore temporale in cui l'attore ha stretto relazioni strategiche con altri partner) e output innovativi (Sorrentino, 2009). I diversi contributi attestano una relazione positiva tra le due variabili: quanto da più tempo i partner hanno stretto rapporti di collaborazione in più ambiti particolari tanto più alta sarà la possibilità di raggiungere vantaggi competitivi in

termini di output innovativi biotech di prodotto o processo. Tuttavia il peso della variabile esperienza sul livello di innovazione è minore rispetto a quello di altre variabili come la diversità degli attori della rete e la centralità di taluni attori non intesa come indice della struttura di un network⁴ cioè come *centralità basata sull'interposizione (betweenness centrality)*⁵, ma come capacità di taluni attori di divenire provider di accordi e alleanze finalizzate e di coordinare il processo relazionale. E' il caso dei Parchi Scientifici e Tecnologici, imprese o quasi imprese di interfaccia, promotori del processo innovativo, promotori di trasferimento di risorse e tecnologie, driver dell'industria biotech italiana. Dai dati Ernst & Young e Assobiotech (2010) si rileva che ad oggi i Parchi Scientifici e Tecnologici hanno assunto un ruolo rilevante, in quanto la loro attività rappresenta una parte importante di R&D biotech per le imprese europee e le altre organizzazioni interessate alla generazione e allo sfruttamento dei ritrovati della ricerca biotecnologica. Le start-up biotecnologiche generate nei Parchi, le DBFs (*Dedicated Biotechnology Firms*) già operanti fuori dai Parchi, le LDFs (*Large Diversificated Firms*) operanti nel farmaceutico, agroalimentare, agricolo, medico e così via, i centri di ricerca universitari e non, hanno la possibilità di entrare e beneficiare di un sistema di capacità dinamiche di apprendimento e di relazione, finalizzato all'innovazione biotech in termini di progetti di ricerca di base e sviluppo precompetitivo, prodotti biotech trasferibili nel mercato, spin-off di ricerca ed industriali derivanti dalla necessità del trasferimento tecnologico, brevetti di invenzioni biotecnologiche.

La centralità delle organizzazioni di interfaccia come i PST va dunque intesa in termini di *quantum* di relazioni di R&S e di attività di apprendimento continuo e fertilizzazione delle idee. Il PST, struttura *multilinked* per definizione, è un'impresa designata a divenire centrale, perché da essa si sviluppano accordi di diversa natura con e tra le altre imprese interessate alla generazione di output biotecnologici.

⁴Sugli indici strutturali dei network, si vedano Burt (1992); Powell et al. (2005).

⁵Fornisce informazioni sulla capacità di ciascun punto della rete di essere intermedio tra ogni punto e ogni altro, sulla sua potenzialità di controllare i flussi di scambio e di comunicazione e di esercitare influenza sugli attori e sul capitale relazionale da esso posseduto.

Box 2 - Il ruolo delle reti dei PST per l'innovazione biotecnologica

- 14 Incubatori supportano la nascita e sviluppo di nuove imprese
- 510 aziende hi-tech insediate di cui 90 incubate
- 13.000 occupati ad elevata specializzazione tecnologica che lavorano presso i Parchi
- 2.500 aziende usufruiscono dei servizi dei PST
- 150 centri di ricerca pubblico/privati insediati
- 112 imprese biotech su 328 sono state generate dalla rete
- mentre sono ben 15 le strutture che ospitano più di due imprese biotech
- i primi 6 bio-parchi italiani ospitano più dei due terzi del totale delle imprese biotech incubate (78 su 112)
- 13 PST sono dedicati alla rete per l'innovazione biotech
- circa 500 altri operatori (investitori, multinazionali, terze parti) inseriti nella rete

Un'altra variabile correlata al livello degli output innovativi in biotecnologia è rappresentata dalla diversità degli accordi di collaborazione e degli attori interessati al processo innovativo. Anche in questo caso la letteratura evidenzia un relazione positiva tra tipologie di collaborazioni e operatori e innovazione biotecnologica (Powell *et al.*, 1998). La diversità delle tipologie di accordi riferita cioè ai diversi ambiti di collaborazione e la diversità delle organizzazioni interessate avrebbero quindi un effetto positivo sull'innovazione. Istituire un sistema di accordi strategici in diversi comparti, dalla ricerca, allo sviluppo, alla commercializzazione dei ritrovati ecc, facilita la circolazione e la generazione di conoscenza e competenze complementari e conduce all'ottimizzazione dei processi innovativi.

Alla diversità di contenuto delle collaborazioni si lega la relazione tra gli accordi di R&S e gli output innovativi nel biotech. Il comparto R&S appare determinante per l'evoluzione settoriale e la competitività delle organizzazioni biotech che formano il network. Essendo le biotecnologie definite dai tecnici di laboratorio come un set di tecnologie diverse piuttosto che un settore industriale, appare evidente come la ricerca e lo sviluppo rappresentino i drivers di tecnologie primarie e di supporto indispensabili alle imprese biotech, alle multinazionali, ai centri di ricerca, alle Università, ai laboratori, alle start-up di ricerca e di servizio. Anche per questa variabile i contributi di ricerca attestano una relazione positiva tra legami in R&D e innovazioni biotech e dimostrano che più intensi sono gli accordi strategici di R&S più facile è la formazione di accordi di altra natura ad esempio nella commercializzazione o di *licensing*. L'istaurarsi di legami *no-R&S* avrà effetti positivi sull'esperienza dei partner. Inoltre più intensi sono gli accordi di R&D più alto sarà il livello di centralità (intesa come posizione competitiva dominante data dal numero di relazioni) degli attori coinvolti. L'ultima variabile considerata nel modello è la numerosità degli attori. Non tutti i contributi in management che studiano il settore biotecnologico considerano la rilevanza di

questa variabile intesa come sommatoria degli attori del sistema relazionale che determina la dimensione del network. Tuttavia le ricerche di matrice sociologica esplicitano l'importanza del numero dei partner coinvolti nelle relazioni, evidenziando una relazione positiva tra numerosità e performance del network. Anche per il settore biotecnologico si ipotizza un effetto positivo sul livello di output innovativo biotecnologico, considerando che: un maggior numero di attori aumenta la massa critica potenziale necessaria (conoscenze, competenze, tecnologie, capitale cognitivo) per lo sviluppo di un processo innovativo sistemico e dinamico.

7. Considerazioni finali

Lo studio sulle reti per l'innovazione biotecnologica ha evidenziato come in taluni settori ad elevata intensità innovativa, il verificarsi di alcuni fenomeni aziendali come lo start-up di imprese, gli approvvigionamenti di capitale, la diffusione di know-how, la nascita di spin-off, la generazione di innovazioni di prodotto e processo è connesso alla vita delle imprese nella rete. Ne consegue che i processi innovativi che conducono alla generazione di innovazioni biotecnologiche per il mercato o per l'accrescimento delle *pipeline* possono essere compresi solo se analizzati nella prospettiva del network, come a dire che il locus dell'innovazione biotech risiede proprio nel network. Interdipendenza, complessità del contenuto delle relazioni, numerosità degli attori interessati ai processi innovativi costituiscono la massa critica per i vantaggi competitivi della rete che vengono trasferiti nei singoli operatori.

A conclusione del lavoro appare tuttavia opportuno precisare che il network in biotecnologia è stato studiato solo come espressione descrittiva per indicare un'eterogenea gamma di forme o modalità organizzative di relazioni strategiche tra operatori biotecnologici vero locus di innovazione, tralasciando la prospettiva dello strumento analitico di rappresentazione delle relazioni. La costruzione del modello di studio fornisce una panoramica completa delle variabili condizionanti la creazione di vantaggi competitivi della rete. L'approccio di studio olistico presentato, rispetto agli studi precedenti sul fenomeno, definisce un modello esplicativo delle reti biotecnologiche sorte negli ultimi 10 anni dall'incremento dei processi relazionali di attori con modelli di business sempre più evoluti. Imprese biotecnologiche di ricerca e di servizio, multinazionali, parchi scientifici e tecnologici, laboratori pubblico-privati, università spazialmente distribuiti hanno riconfigurato i propri modelli di business e generato reti di innovazione, driver della competitività della Life Science italiana. I dati di autorevoli fonti scientifiche e i risultati della ricerca confermano che oggi la fonte di vantaggio competitivo e innovativo in biotecnologia risiede nel network.

L'applicazione della *network analysis* per lo studio dell'evoluzione del sistema reticolare tra operatori biotech in un' area di concentrazione elevata dell'offerta

potrebbe essere spunto per ulteriori contributi di ricerca e approfondimento sul tema.

Bibliografia

- Ahuja G. (2000), "Collaboration Networks, Structural Holes, and Innovation: A Longitudinal Study". *Administrative Science Quarterly*, 45, 425- 455.
- Allansdottir A., Bonaccorsi A., Gambardella A., Mariani M., Orsenigo L., Pammolli F., Riccaboni M. (2001), "Innovation and competitiveness in European biotechnology", *BID Università di Siena*.
- Arora A., Gambardella A. (1990), "Complementarity and External Linkages: The Strategies of the Large Firms in Biotechnology", *Journal of Industrial Economics*, vol. 38. n. 4, 361-379.
- Autio E. (1997), "New, Technology-Based Firms in Innovation Networks Symplectic and Generative Impacts", *Research Policy*, 26, 263-281.
- Baglieri D. (2004), *L'impresa biotech tra scienza e mercato. Risorse critiche per lo start-up e fattori di sviluppo*, Giappichelli, Torino.
- Balconi M., Passannanti A. (2006), *I Parchi Scientifici del nord Italia*, Franco Angeli, Milano.
- Baum J.A.C., Calabrese T., Silverman B.R. (2000), "Don't Go It Alone: Alliance Network Composition and Startups' Performance in Canadian Biotechnology", *Strategic Management Journal*, 21, 267-294.
- Boari C., Grandi A., Lorenzoni G. (1989), "Le organizzazioni a rete: tre concetti base", *Economia e politica industriale*, n. 64.
- Bruzzi S. (2009), "Innovazione scientifica e innovazione imprenditoriale nel settore farmaceutico", *Impresa Progetto – Rivista on line del DITEA*, n. 1.
- Burt R. S. (1992), *Structural Holes: The Social Structure of Competition*, Cambridge, Harvard University Press.
- Edquist C. (1997), *Systems of Innovation Approaches – Their Emergence and Characteristics*, in Edquist C. (eds.), *Systems of Innovation: Technologies, Institution and Organisations*, Pinter: London, Washington.
- Ernst & Young (2010), *Rapporto sulle biotecnologie in Italia*, Assobiotech.
- Faraci R., Galvagno M. (2004), "La coesistenza fra tecnologie: definizione ed elementi costitutivi", *Sinergie* n. 64/65.
- Golinelli G., Dezi L., (1997), *Reti Finanza Progetti*, CEDAM, Padova
- Grandi S., (2004), *Strumenti di politica per lo sviluppo economico territoriale basato sull'innovazione. Modelli e casi internazionali a confronto*, Università di Bologna.
- Grandori A., Soda G. (1995), "Inter-firm networks: Antecedents, mechanisms and forms", *Organization Studies*, vol. 16, n. 2.
- Granovetter M. (1985), "Economic action and social structure: The problem of embeddedness", *American Journal of Sociology*, 91, 481-510.

- Gulati R. (1999). "Network Location and Learning: The Influence of Network Resources and Firm Capabilities on Alliance Formation", *Strategic Management Journal*, 20, 397-420.
- Gulati R., Gargiulo M. (1999), "Where do Interorganizational Networks Come From?", *American Journal of Sociology*, vol. 104, n. 5, 1439-1493.
- Lerner J., Merges R., (1998), "The Control of Technology Alliances: An Empirical Analysis of the Biotechnology Industry", *Journal of Industrial Economics*, vol. 46, 125-156.
- Liebesskind J.P., Oliver A.L., Zucker L.G., Brewer M. (1996), "Social Networks, Learning and Flexibility: Sourcing Scientific Knowledge in New Biotechnology Firms", *Organization Science*, n. 7.
- Lomi A. (1991), *Le reti organizzative*, Il Mulino, Bologna.
- Lomi A. (1991), *Reti organizzative teoria, tecnica e applicazioni*, Il Mulino, Bologna.
- Lorenzoni G. (1992), *Accordi, reti e vantaggio competitivo*, Etas libri, Milano.
- Malerba F., Orsenigo L., (1990), *Teoria evolutiva e innovazione industriale: risultati empirici degli anni ottanta*, Il Mulino, Bologna.
- Onetti A., Zucchella A., Jones M.V., Mcdougall-Covin P. (2010), Guest Editor's Introduction to the Special Issue: Entrepreneurship and Strategic Management in New Technology Based Companies, Special Issue: Entrepreneurship and strategic management in Life sciences. Business Models for High-Tech Companies, *Journal of Management and Governance" (JMG)*.
- Orsenigo L., Pammolli F., Riccaboni M. (2001), "Technological Change and Network Dynamics. Lessons from the Pharmaceutical Industry", *Research Policy*, 30, 485-508.
- Pammolli F., Riccaboni M. (1999), "Technological Change and Network Dynamics, The case of the Bio-Pharmaceutical Industry", Paper presented at the *European Meeting on Applied Evolutionary Economics*, Grenoble, 7-9 June.
- Pellicano M., Monetta G., (2006), "Sinergie relazionali per il successo degli spin-off accademici", *Economia e Diritto del terziario*, n. 3.
- Powell W.W. (1990), "Neither market nor hierarchy: networks form of organization", *Research in Organizational behaviour*, 12.
- Powell W.W. (1998), "Learning from Collaboration: Knowledge and Networks in the Biotechnology and Pharmaceutical Industries", *California Management Review*, 40, 3, 228-240.
- Powell W.W., Koput K.W., Smith-Doerr L. (1996), "Inter-organizational Collaboration and the Locus of Innovation: Networks of Learning in Biotechnology", *Administrative Science Quarterly*, 41, 116-145.
- Powell W.W., Koput K.W., Smith-Doerr L., Owen-Smith J. (1999), *Network Position and Firm Performance: Organizational Returns to Collaboration in the Biotechnology Industry*, in S. Andrews, D. Knoke. (eds.), *Research in the Sociology of Organizations*, Greenwich, CT, JAI Press.
- Pyka A., Küppers G. (2002), *Innovation Networks: Theory and Practice*, Edward Elgar.

Alessandro Basile

Le reti per l'innovazione in biotecnologia: dinamiche di sviluppo ed implicazioni strategiche

Impresa Progetto – Electronic Journal of Management, n. 2, 2010

Riccaboni M., Pammolli F. (2002), "On Firm Growth in Networks", *Research Policy*, 31, 1405-1416.

Shan A., Walker W., Kogut Z. (1994), "Interfirm Cooperation and Startup Innovation in the Biotechnology Industry", *Strategic Management Journal*, 15, 387-394.

Sorrentino M. (2009), *Le imprese biotech italiane: strategie e performance*, Il Mulino, Bologna.

Stuart T.E. (1998), "Network positions and propensities to collaborate: an investigation of strategic alliance formation in a high-technology industry", *Administrative Science Quarterly*, 43, 3, 668-698.

Uzzi B. (1997), "Social Structure and Competition in Interfirm Networks: The paradox of embeddedness", *Academy of Management Journal*, 42, 1, 35-67.

Alessandro Basile

Dottore di Ricerca in Economia Aziendale

Dipartimento Impresa, Culture e Società

Università degli Studi di Catania

Corso Italia, 55

95129 Catania

e-mail: basilea@unict.it