



Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia  
Dipartimento di Economia Politica



## Materiali di discussione

\\ 589 \\

**Reti di cooperazione e innovazione**  
*Analisi e valutazione di una politica  
regionale europea a sostegno dell'innovazione*

di

Margherita Russo<sup>1</sup>  
Federica Rossi<sup>2</sup>

Giugno 2008

<sup>1</sup> Università di Modena e Reggio Emilia,  
Dipartimento di Economia Politica,  
Via Berengario 51,  
41100 Modena, Italy  
e-mail: [paola.bertolini@unimore.it](mailto:paola.bertolini@unimore.it)

<sup>2</sup> Università degli Studi di Torino  
Dipartimento di Economia  
Via Po,53  
10124 Torino  
e-mail: [federica.rossi@unito.it](mailto:federica.rossi@unito.it)



## **Reti di cooperazione e innovazione.**

Analisi e valutazione di una politica regionale europea  
a sostegno dell'innovazione<sup>1</sup>

Margherita RUSSO<sup>§</sup> e Federica ROSSI\*

Ottobre 2007

[edizione in italiano giugno 2008]

<sup>§</sup>Università di Modena e Reggio Emilia  
Dipartimento di Economia Politica  
Via Berengario 51  
41100 Modena, Italy  
E-mail: [margherita.russo@unimore.it](mailto:margherita.russo@unimore.it)

\*Università di Torino  
Dipartimento di Economia  
Via Po 53  
Torino, Italy  
E-mail: [federica.rossi@unito.it](mailto:federica.rossi@unito.it)

<sup>1</sup> Una versione preliminare di questo lavoro è stata presentata alla conferenza annuale dell'Associazione Italiana di Valutazione (Catania, Marzo 2005), e successivamente pubblicata su *Rassegna Italiana di Valutazione*, 2005, vol.32. La presente versione integra quella in corso di pubblicazione su *Evaluation* (2008).

Ringraziamo Nadia Crivelli (Regione Toscana) e Umberto Pascucci per il loro aiuto nel reperire i documenti ufficiali su cui si è basata parte della nostra ricerca. Ringraziamo Annalisa Caloffi, Daniele Libertucci e Rachele Margiacchi per l'aiuto prestato nello svolgimento delle interviste, Elena Pirani e Simone Mazzacani per il loro contributo alla riclassificazione dei dati, e José Lobo per averci aiutato con la *cluster analysis*. L'analisi svolta da Douglas White sui *k-core* ci ha aiutato a migliorare la presentazione degli indici di coesione delle reti. Abbiamo discusso versioni precedenti di questo lavoro con Michael Agar, Marco Bellandi, Alberto Cottica, Tommaso Fabbri, Andrea Landi, David Lane, Anna Natali, Nicoletta Stame che ringraziamo per i loro commenti, e Giulia Piscitelli per l'editing dell'edizione in italiano.

## Sintesi

Alcuni recenti sviluppi nella teoria e nelle politiche dell'innovazione assegnano un ruolo importante alle reti di cooperazione tra agenti economici eterogenei, soprattutto nell'ambito di sistemi di produzione composti di piccole e medie imprese. Le nuove politiche che mirano a sostenere queste reti richiedono che siano introdotte innovazioni nell'analisi, nel monitoraggio e nella valutazione di tali politiche. In questo saggio presentiamo l'analisi di una politica sperimentale promossa dalla regione Toscana rivolta a sostenere reti di innovazione: con questa analisi empirica intendiamo affrontare alcune questioni collegate alla progettazione, al monitoraggio e alla valutazione di tali interventi.

Combinando strumenti propri della ricerca etnografica e della *social networks analysis*, studieremo gli elementi strutturali del programma di *policy*, il suo impatto sul sistema regionale di innovazione e, a livello meso, il successo delle singole reti nel raggiungere i loro obiettivi specifici.

Questo approccio innovativo permetterà anche di formulare suggerimenti per *policymaker* che intendono attivare programmi simili.

**Keywords:** Politiche per l'innovazione; reti di cooperazione; valutazione, sviluppo regionale, sistemi produttivi di PMI; sistemi complessi

**Classification-JEL:** O25; O31; O32; R58

## Abstract

Recent developments in innovation theory and policy have led policymakers to assign particular importance to supporting networks of cooperation among heterogeneous economic actors, especially in production systems composed of small and medium enterprises. Such innovative policies call for parallel innovations in policy analysis, monitoring and assessment. Our analysis of a policy experiment aimed at supporting innovation networks in the Italian region of Tuscany intends to address some issues connected with the design, monitoring and evaluation of such interventions.

Combining tools from ethnographic research and social networks analysis, we explore the structural elements of the policy programme, its impact on the regional innovation system, and the success of individual networks in attaining their specific objectives.

This innovative approach also allows us to derive suggestions for policymakers intending to implement similar programmes.

**Keywords:** Innovation policy and cooperation networks, evaluation, regional development, SMEs production systems, complex systems

**Classification-JEL:** O25; O31; O32; R58

## 1. Introduzione: contesto ed obiettivi dell'analisi

Nel corso degli ultimi dieci anni, l'innovazione ha acquisito un'importanza crescente nel contesto delle politiche europee di sviluppo. A partire dal "Libro Verde sull'Innovazione" (1995) e dal "Primo Piano d'Azione per l'Innovazione in Europa" (1996), la Commissione Europea ha attribuito sempre maggiore importanza alle politiche dell'innovazione come strumenti per migliorare la crescita economica, la competitività delle imprese e la coesione sociale in Europa (Consiglio Europeo di Lisbona, 2000b; Consiglio Europeo di Bruxelles, 2005); parallelamente, l'interpretazione teorica dei processi di innovazione da parte dei *policymaker* è divenuta più sofisticata (Mytelka e Smith, 2002) e la visione tradizionale dell'innovazione come processo lineare è stata contestata da parte di altre teorie che interpretano l'innovazione come processo complesso, che coinvolge molti attori, le loro relazioni e il contesto economico e sociale in cui operano<sup>2</sup>.

Questa prospettiva è stata in parte adottata dalla letteratura sui sistemi nazionali di innovazione che si è sviluppata all'inizio degli anni '90 con i fondamentali contributi di Lundvall (1985; 1988; 1992), Freeman (1988) e Nelson (1988; 1993). In questo approccio si evidenzia il ruolo delle istituzioni nazionali (nel sistema dell'istruzione e della formazione, della ricerca, degli incentivi a brevettare) nell'influenzare le modalità con cui si dipanano i processi innovativi<sup>3</sup>. Altri contributi hanno applicato il concetto di "sistema di innovazione" al livello regionale (Saxenian, 1994; Scott, 1994; Ehrenberg e Jacobsson, 1997; Malerba, 1997; Cooke, 2001) e settoriale (Breschi e Malerba, 1997). L'interesse per le interazioni sociali intese come il luogo privilegiato in cui si genera l'innovazione ha indotto i *policymaker* ad assegnare particolare importanza al sostegno di reti di cooperazione tra attori eterogenei, soprattutto in contesti economici composti di piccole e medie imprese (Audretsch, 2002; Commissione Europea, 2003a; Consiglio Europeo, 2000a).

Questi cambiamenti nella comprensione teorica dei processi innovativi richiedono

<sup>2</sup> La comunicazione della Commissione Europea COM(2003)112 "Innovation policy: updating the Union's approach in the context of the Lisbon strategy" (pag. 4) dichiara esplicitamente la necessità di passare da una visione lineare ad una visione sistemica del processo di innovazione.

<sup>3</sup> Lundvall et al (2002) discutono l'impatto dell'approccio dei sistemi nazionali di innovazione sulla teoria e le politiche dell'innovazione, mentre Lundvall (2006) ne analizza le implicazioni in termini di

corrispondenti “innovazioni nelle politiche dell’innovazione”. La Commissione Europea ha affrontato questo problema tramite i Programmi Regionali di Azioni Innovative<sup>4</sup>; tuttavia, fino ad ora è stata prestata scarsa attenzione al carattere sperimentale di tali interventi, ai loro effetti, e al bisogno di strumenti appropriati per analizzarli e monitorarli. In questo saggio, ci concentreremo sui problemi teorici e metodologici relativi all’implementazione di quelle politiche che sostengono l’innovazione tramite la creazione di reti di cooperazione. Obiettivo di questo lavoro è quello di ricavare suggerimenti per rendere efficace la loro progettazione e gestione.

Il tema è stato affrontato esaminando in dettaglio uno specifico intervento di politica sperimentale finanziato nell’ambito delle Azioni Innovative del FESR: il programma “Innovazione Tecnologica in Toscana” (d’ora in poi abbreviato in PRAI -ITT), attuato dalla Regione Toscana nel periodo 2001-2004.

Il PRAI-ITT aveva come obiettivo quello di promuovere lo sviluppo economico della regione - caratterizzata da un tessuto produttivo formato prevalentemente da piccole e medie imprese - tramite la creazione di reti di cooperazione, che permettessero di integrare differenti competenze e sperimentare nuove metodologie per stimolare l’innovazione tecnologica. Sulla base di esperienze precedenti sviluppate nel contesto del programma europeo RITTS (*Regional Innovation e Technology Transfer Strategies*) e della Rete Virtuale dell’Alta Tecnologia, l’amministrazione regionale aveva emanato un bando articolato in quattro linee di azione. Due di esse intendevano promuovere il trasferimento tecnologico e la diffusione dell’innovazione in contesti caratterizzati, negli ultimi anni, da una scarsa crescita: la Toscana Occidentale (linea di azione 1) ed un insieme di applicazioni tecnologiche nell’industria della moda, in particolare tessile, abbigliamento, calzature (linea di azione 2). Le altre due linee d’azione erano rivolte ad applicazioni di nuove tecnologie: nel campo dell’optoelettronica (linea d’azione 3) e delle biotecnologie (linea d’azione 4).

Il bando del PRAI-ITT specificava che le risorse disponibili avrebbero dovuto essere distribuite tra le quattro linee d’azione in modo uniforme, senza porre restrizioni alla quota destinata a ciascuna di esse. La Tabella 1 riportata di seguito riassume i dati

<sup>4</sup> policy.  
La Commissione europea ha stabilito che, a partire dal 1994, una quota del budget dei Fondi Strutturali (pari al massimo all’1%) sia destinata ad Azioni Innovative che permettano di sperimentare nuove tipologie di interventi strutturali.

principali del programma.

**Tabella 1. Alcuni dati di sintesi sul programma PRAI-ITT**

	<b>domande di ammissione</b>	<b>progetti finanziati</b>
numero di progetti	36	14
numero di organizzazioni partner	528	264
numero di organizzazioni diverse coinvolte nel programma	409	203
numero di PMI coinvolte come partner nel programma	295	129
numero di PMI divers coinvolte nel programma	262	118
organizzazioni che hanno partecipato a piu' di un progetto	58	22
budget (in euro)	15.504.764*	6.494.298**

\* di questi, 11.661.951 euro avrebbero dovuto essere finanziati dalla Regione

\*\* di questi, 4.703.029 euro sono stati finanziati dalla Regione

Benchè le 36 candidature proposte fossero abbastanza equilibrate tra le quattro linee d'azione, la distribuzione finale delle risorse assegnate è stata fortemente influenzata dal fatto che i progetti nella linea d'azione 4 hanno ottenuto punteggi molto bassi, e dal fatto che i progetti nelle linee d'azione 1 e 2 hanno ottenuto punteggi relativamente più alti (si veda l' Appendice 2 che riporta alcuni dati sulla ripartizione del budget tra le quattro linee d'azione).

Il programma richiedeva inoltre che la composizione delle reti fosse eterogenea<sup>5</sup> ed incoraggiava la partecipazione di PMI<sup>6</sup>.

I dati mostrano che le piccole imprese, sia manifatturiere che di servizi, costituivano una quota rilevante degli attori coinvolti nel programma: se consideriamo soltanto i progetti finanziati, metà dei partecipanti erano PMI e quasi un terzo erano piccole imprese manifatturiere (con meno di 30 dipendenti, in linea con la prevalente struttura organizzativa del sistema produttivo toscano).

Molte organizzazioni che hanno presentato domande di finanziamento nell'ambito del programma erano coinvolte in più di una domanda.un progetto<sup>7</sup>. Benchè non sia sta-

<sup>5</sup> Il bando richiedeva che le reti di cooperazione candidate al programma comprendessero almeno quattro imprese, un istituto di ricerca (dipartimento universitario o centro di ricerca pubblico) e un'impresa pubblica, privata o mista che svolgesse l'attività di prestazione di servizi alle imprese.

<sup>6</sup> Le linee guida del programma specificavano che sarebbe stato attribuito un punteggio più elevato, in fase di selezione per l'ammissione al finanziamento, alle reti che includevano una quota maggiore di PMI (questo criterio pesava per il 15% sul punteggio complessivo).

<sup>7</sup> In media, ciascuno dei 36 progetti candidati al finanziamento aveva un partner in comune con 7 altri progetti (un progetto aveva addirittura partner in comune con 15 altri progetti). La media calcolata per i soli progetti finanziati era relativamente più elevata, così come quella calcolata per i soli progetti

ta trovata alcuna correlazione tra il numero di domande presentate da un'organizzazione e il numero di progetti finanziati cui ha partecipato, se consideriamo i 58 partecipanti che hanno presentato più di una domanda emerge che alcuni sono stati particolarmente attivi: se tutte le loro domande fossero state accolte, dieci di essi avrebbero ricevuto un ammontare di risorse pari ad un quarto delle risorse finanziarie dell'intero programma.

Queste informazioni preliminari ci aiutano ad inquadrare gli argomenti che saranno affrontati nei paragrafi successivi: quali sono i canali attraverso cui il PRAI-ITT ha influenzato l'economia regionale? Quale ruolo hanno avuto le diverse tipologie di partecipanti, nell'ambito di ciascun progetto e dell'intero programma?

Nel rispondere a queste domande, il nostro scopo è quello di definire un quadro per l'analisi di politiche sperimentali come il PRAI-ITT. In particolare, rivolgeremo la nostra attenzione a elementi strutturali di questo programma, al suo impatto sul sistema regionale di innovazione e alla possibilità di generalizzare le sue caratteristiche. Cercheremo di capire se il PRAI-ITT ha raggiunto l'obiettivo di creare reti efficaci, capaci di integrare competenze eterogenee e di promuovere effetti sistematici nell'economia regionale, e fino a che punto ha sostenuto reti di cooperazione preesistenti o ha stimolato la creazione di nuove reti. Cercheremo poi di evidenziare quali elementi del programma potrebbero essere generalizzati per creare altri interventi a sostegno dell'innovazione. Infine, proponiamo alcuni suggerimenti che potrebbero aiutare l'amministrazione regionale a migliorare la gestione di simili programmi. Ci occuperemo in misura assai minore di come valutare il successo di ciascuna rete nel raggiungere i propri specifici obiettivi.

Per analizzare le caratteristiche strutturali delle reti di relazioni che sono alla base del programma, e per esplorare alcuni degli effetti emergenti che esso ha generato, abbiamo utilizzato in modo complementare strumenti di ricerca etnografica e di *social networks analysis*.

Il saggio è così strutturato: nella sezione 2 delineiamo il quadro teorico e metodologico che abbiamo utilizzato per analizzare il programma e descrivere qual'è stato il suo impatto; nella sezione 3 presentiamo in modo approfondito i principali risultati della nostra analisi; nella sezione 4 sono presentate alcune riflessioni conclusive.

presentati nell'ambito della linea d'azione 3 (optoelettronica), pari a 8,6.

## 2. Esplorare le reti di innovazione: teoria e metodologia

### 2.1 Relazioni generative e 'scaffolding structures'

Abbiamo adottato una visione dell'innovazione come un processo che comprende elementi cognitivi, sociali, tecnici, economici e politici, che si dipana a molteplici livelli dell'organizzazione sociale e su molteplici scale temporali (Lane e Maxfield, 2005; Lane e Maxfield, 2007; van der Leeuw, 1981). Più precisamente, riteniamo che l'innovazione sia guidata da interazioni che avvengono nel contesto di relazioni generative, cioè relazioni tra agenti eterogenei che possono produrre cambiamenti nel modo in cui gli agenti interpretano se stessi, gli altri agenti e gli artefatti, portandoli a realizzare innovazioni che solitamente prendono la forma di nuovi prodotti (Lane e Maxfield, 1997; Lane e Maxfield, 2007). Tali cambiamenti sono spesso cumulativi e, a loro volta, pongono le premesse per altre relazioni generative.

Questa dinamica bootstrap<sup>8</sup> è una caratteristica fondamentale della dinamica dell'innovazione: pur conoscendo le caratteristiche degli agenti coinvolti, non possiamo prevedere quali innovazioni risulteranno dalle loro interazioni. Tali cambiamenti, infatti, dipendono da un processo in cui le dimensioni tecniche, economiche, sociali e istituzionali non sono indipendenti (questo punto è discusso da Lane et al., 1996). Per interpretare i risultati di questo processo è pertanto necessario conoscere la struttura e la dinamica delle interazioni<sup>9</sup>. Tuttavia, Lane e Maxfield (1997; 2007) ritengono che sia possibile stabilire se le relazioni hanno potenziale generativo, sulla base di cinque condizioni. Gli agenti coinvolti in una relazione potenzialmente generativa devono condividere l'interesse per lo stesso artefatto o agente (*aligned directedness*, o "orientamento comune"). Gli agenti devono avere caratteristiche differenti l'uno dall'altro in termini di esperienza, attribuzioni, o possibilità di avere accesso a particolari agenti o artefatti (ete-

<sup>8</sup> Il termine inglese bootstrap (lacci degli stivali) fa riferimento alla leggenda del Barone di Münchhausen e alla sua capacità di sollevarsi in aria "tirandosi per gli stivali". Il modo di dire inglese è *pulling yourself up by your bootstraps* (con le proprie forze). Il termine bootstrap viene usato in molti contesti (dall'avvio del computer, all'acquisizione delle conoscenze linguistiche) per indicare l'utilizzo di qualcosa già in nostro possesso per realizzare qualcos'altro che inizialmente non si pensava di riuscire a realizzare senza il supporto di elementi esterni. Ad esempio, in statistica, bootstrap è un'operazione in cui si utilizzano i dati disponibili non soltanto per stimare un parametro, ma anche per stimare la precisione della stima così ottenuta; un'operazione per la quale si potrebbe pensare di avere bisogno di ulteriori dati, oltre a quelli già impiegati per la stima del parametro.

<sup>9</sup> Come suggerito da Agar (1996, 2004), il metodo etnografico è lo strumento più appropriato per ricostruire questa dinamica.



rogenità). Gli agenti devono essere intenzionati a sviluppare un insieme di relazioni ricorrenti da cui possa emergere una nuova relazione (*mutual directedness*, o “orientamento reciproco”). La loro disponibilità a fare questo dipende dall’interpretazione che ciascuno fa dell’identità dell’altro; in questo contesto, la fiducia reciproca può essere importante, ma non è una condizione necessaria: può invece nascere dalle stesse interazioni. Gli agenti coinvolti devono poter portare avanti interazioni informali, al di fuori degli scambi convenzionali che solitamente consistono in richieste, ordini, dichiarazioni (opportunità permesse nelle interazioni). Le interazioni, infine, possono rivelarsi più incisive se gli agenti hanno la possibilità di lavorare assieme su un’attività comune (opportunità di azioni comuni).

Come sottolineano Lane e Maxfield, queste condizioni devono essere continuamente monitorate; il monitoraggio può suggerire modi per valorizzare e mantenere il potenziale generativo delle relazioni, e quindi gioca un ruolo importante nel contesto del programma che abbiamo analizzato.

Attraverso interviste etnografiche, abbiamo esplorato se gli agenti coinvolti in ciascuna rete di cooperazione sono stati in grado di monitorare i loro scambi, e abbiamo scoperto che il monitoraggio è stato importante per permettere agli agenti di investire nelle relazioni più “promettenti”, cioè quelle che promettevano di generare ulteriori cambiamenti. Riteniamo che il monitoraggio del potenziale generativo sia una questione cruciale, non solo a livello del singolo progetto, ma anche per la valutazione dell’impatto di una politica di innovazione. A questo fine il monitoraggio richiede indicatori appropriati e la definizione di un profilo temporale adeguato, come vedremo nella sezione 3.2.

Le relazioni generative contribuiscono alla dinamica dei processi di innovazione; questa è anche influenzata dalla presenza di istituzioni e attori collettivi che creano connessioni tra agenti e organizzazioni con competenze simili e complementari, permettono la riproduzione di sistemi di regole e la diffusione di codici di comunicazione condivisi, e producono una vasta gamma di beni pubblici che generano esternalità importanti per il sistema produttivo (Lane e Maxfield, 1997; Brusco, 1999; Russo, 2000, Bellandi e Di Tommaso, 2006). Queste istituzioni ed attori collettivi possono anche sostenere la creazione ed il mantenimento di *scaffolding structure* fisiche e cognitive dello spazio degli agenti - ad esempio, fiere commerciali, reti di ricerca, enti di formazione, o gli stessi

programmi di *policy* - che sono fondamentali per sostenere processi di cooperazione e scambio (Lane e Maxfield, 2005; 2007).

## 2.2 Individuare e valutare le reti di cooperazione

Nello studiare la struttura e l'impatto di questo programma, come prima cosa abbiamo cercato di distinguere tra le reti di cooperazione che sono state attivate in risposta al PRAI-ITT e la presenza di reti di relazioni preesistenti tra le organizzazioni coinvolte nel programma. La procedura per la presentazione delle domande di ammissione al programma, descritta nel bando del PRAI-ITT, ci ha consentito di individuare i nodi delle reti di cooperazione e le relazioni tra di essi in modo diretto: le organizzazioni che intendevano presentare progetti dovevano infatti formalizzare la loro collaborazione costituendo Associazioni Temporanee di Imprese (ATI). Tuttavia, le relazioni che hanno dato vita alle attività di ciascuna rete non possono essere ridotte alle sole relazioni formalmente indicate nelle domande di ammissione che riguardavano gli attori di ciascun progetto; abbiamo quindi esaminato anche le connessioni tra tutti i partecipanti al programma, coinvolti in diversi progetti e linee d'azione, nonché quelle relative ad attività diverse dal PRAI-ITT (ad esempio, la partecipazione comune ad altri progetti di ricerca regionali o europei). Abbiamo pertanto studiato sia le singole reti di cooperazione che l'intero programma, che abbiamo analizzato come una "rete di reti".

Questa analisi su due livelli richiede dati adeguati<sup>10</sup>, che solo in parte possono essere ricavati dai documenti amministrativi del programma (il bando, le linee guida emanate dalla UE, i moduli di domanda di ammissione presentati, i documenti amministrativi dei progetti finanziati) e che quindi richiedono delle integrazioni *ad hoc*. Grazie alle nostre interviste ad un sottogruppo di partecipanti al programma<sup>11</sup>, abbiamo esaminato il

<sup>10</sup> Questa questione è stata recentemente sollevata da Barber et al. (2005). Nel loro studio delle reti di partecipanti ai primi quattro programmi quadro della UE, gli autori sottolineano la necessità di svolgere un'indagine approfondita sulle caratteristiche dei nodi e delle loro relazioni.

<sup>11</sup> Abbiamo intervistato i rappresentanti di sette reti di collaborazione, quattro delle quali sono state finanziate (una per ogni linea d'azione prevista nel programma) e tre delle quali non lo sono state (ed hanno ottenuto diversi punteggi nella selezione iniziale) nonché tre amministratori regionali responsabili, in diversi momenti, della gestione del programma. Successivamente, l'indagine è stata estesa a due piccole imprese coinvolte in progetti finanziati e a dodici organizzazioni che abbiamo individuato essere quelle più centrali nella rete generale del PRAI-ITT: si trattava di centri di servizi, dipartimenti universitari ed alcuni centri di ricerca particolarmente attivi. Le interviste comprendevano un insieme di domande aperte relative ad alcuni temi generali – domande di natura descrittiva, strutturale e di contrasto, con lo scopo di delineare il contesto in cui gli intervistati operavano (Spradley, 1979) – nonché un insieme di domande specificamente preparate per ciascun tipo di intervistato.

processo di creazione delle reti di collaborazione, il loro grado di formalizzazione, le relazioni tra i partecipanti a ciascun progetto e tra progetti (natura di queste relazioni, storia di come sono emerse e di come sono cambiate nel tempo, tra quali attori – individui o organizzazioni - e per quali attività comuni) e la dimensione temporale della struttura delle reti.

Ad un primo livello di analisi, abbiamo ricostruito le reti di relazioni tra i partecipanti a ciascun progetto finanziato: la compartecipazione di due organizzazioni ad uno stesso modulo di attività è stata ritenuta una *proxy* per l'esistenza di una relazione tra le organizzazioni. Ad un secondo livello, abbiamo analizzato la rete di relazioni tra tutte le organizzazioni coinvolte nel programma: in questo caso, abbiamo usato la partecipazione della stessa organizzazione a due proposte progettuali come *proxy* dell'esistenza di una relazione tra i due progetti.

Le reti sono state analizzate tramite strumenti di visualizzazione (Freeman, 2000) e tramite l'elaborazione di misure di coesione e di centralità.

Gli indici di centralità<sup>12</sup> hanno permesso di individuare gli attori più attivamente coinvolti nel programma e quindi ci hanno aiutato a scegliere le organizzazioni da intervistare. L'analisi della coesione<sup>13</sup> della rete ci ha permesso di stabilire se erano presenti uno o più sottogruppi di attori le cui relazioni strutturavano la rete. Questo ci ha richiesto di individuare i gruppi di nodi dentro la rete che avessero almeno  $k$  legami indipendenti gli uni con gli altri. Tale misura di coesione strutturale definisce una proprietà dei sottogruppi e posiziona ciascun sottogruppo relativamente a tutti gli altri. La coesione di una rete è stata poi studiata esaminando sia i valori dei  $k$ -core (un basso  $k$  implica poca coesione tra i nodi) sia la presenza di parziali sovrapposizioni o di nesting tra  $k$ -core.

Lo studio della struttura delle relazioni che sono alla base dell'intero programma ci ha permesso di comprendere meglio quali agenti hanno mediato le relazioni generative che sostengono l'innovazione. Tale metodologia ci ha inoltre permesso di esplorare

<sup>12</sup> Gli indici di centralità sono numerosi, ed hanno lo scopo di misurare le proprietà dei nodi di una rete in termini del loro posizionamento in termini di relazioni (Degenne e Forsé, 1999; Wasserman e Faust, 1994; Freeman, 1978). La *degree centrality* misura il numero di legami di ciascun nodo con tutti gli altri nodi. Con la misura di *closeness centrality* si assegna centralità maggiore ai nodi che hanno la minima distanza (geodetica) da tutti gli altri nodi; l'indice normalizzato di Sabidussi assegna centralità massima pari a 1 quando tale distanza è minima. La misura di *betweenness centrality*, che assume valori tra zero e 1, misura fino a che punto un nodo mette in relazione le altre coppie di nodi: infatti, l'indice di *betweenness centrality* per un nodo è la proporzione di percorsi tra tutte le coppie di nodi della rete che passano per quel nodo.

la natura sistemica degli effetti del programma PRAI-ITT, evidenziando se, e in che misura, alcune reti di relazioni tra progetti diversi siano diventate rilevanti come sistema di innovazione, che a sua volta può dare vita ad ulteriori cascate di innovazione.

### **3. Reti di relazioni dentro e tra i progetti PRAI-ITT**

#### *3.1 Reti a due livelli*

L'approccio adottato dall'amministrazione regionale per valutare gli effetti del programma è stato quello di considerare i progetti separatamente, classificandoli secondo le quattro linee d'azione definite nel bando. Un tale approccio è incoraggiato dalla stessa Commissione Europea, la quale, al fine di raccogliere informazioni sistematiche sui risultati ottenuti dai programmi di *policy*, richiede alle amministrazioni di costruire indicatori riferiti ai singoli progetti (ad esempio il numero di brevetti depositati, il numero di organizzazioni coinvolte, il numero di seminari tenuti, il numero di pubblicazioni prodotte). Benchè questi indicatori siano comunemente accettati negli esercizi di confronto tra programmi diversi, essi non forniscono elementi sufficienti per affrontare compiutamente le questioni che abbiamo indicato nella sezione 1, relative alla struttura e alle caratteristiche delle reti dei progetti: Il programma PRAI-ITT è stato in grado di avvalersi di una rete preesistente di relazioni tra organizzazioni, e di influenzare a sua volta tale rete? Tra le organizzazioni che si sono candidate per il finanziamento nell'ambito del PRAI-ITT, quali sono state più attive nella formulazione di proposte progettuali, e quali sono riuscite ad ottenere maggiori finanziamenti? Quali reti di cooperazione, in termini di competenze delle organizzazioni coinvolte, sono state maggiormente in grado di portare avanti processi di innovazione?

Per analizzare la struttura di ciascuna rete di cooperazione abbiamo descritto le interazioni tra i partecipanti alle varie attività di ciascun progetto (sezione 3.2); abbiamo poi analizzato il ruolo degli attori che hanno svolto funzioni di mediazione tra organizzazioni con competenze eterogenee (sezione 3.3); infine, abbiamo studiato la struttura emergente del programma concentrandoci sulle relazioni tra le 58 organizzazioni che hanno partecipato a più di una proposta progettuale (sezione 3.4) e sulle relazioni tra le 36 proposte progettuali (sezione 3.5).

<sup>13</sup> Si vedano Moody e White (2003) per una discussione critica di questa nozione.

Un aspetto importante nello studio di queste reti è la scelta dell'unità di analisi appropriata. Per costruire i grafi relativi ai singoli progetti e all'intero programma, abbiamo considerato come nodi le organizzazioni, non gli individui. Le reti di innovazione sono sempre basate anche su interazioni interpersonali e non solo tra organizzazioni. Abbiamo esaminato i collegamenti interpersonali nel corso delle interviste, e abbiamo tenuto conto di di tale rete di relazioni<sup>14</sup> nell'interpretare la struttura del programma. Tuttavia, le strutture sovra-individuali rendono possibili e mediano le interazioni personali, fornendo spazi ed opportunità di incontro, scambio e discussione. Dal momento che il nostro obiettivo era quello di capire in che modo il programma PRAI-ITT abbia potuto avvalersi di una struttura preesistente di relazioni tra organizzazioni, nella costruzione dei grafi abbiamo deciso di concentrarci solo sul livello delle organizzazioni; per ciascuno dei partecipanti, abbiamo tenuto conto della presenza di organizzazioni "multilivello"<sup>15</sup>.

### 3.2. *La struttura dei progetti finanziati*

Per ricostruire il processo di creazione delle reti di collaborazione e i diversi ruoli dei partecipanti, abbiamo analizzato le informazioni disponibili circa le attività svolte e i mesi-uomo assegnati al progetto da ciascuna organizzazione partecipante per i soli progetti finanziati. Secondo i moduli di domanda presentati, le attività di ciascun progetto dovevano essere divise in "moduli di lavoro"; poichè i partecipanti erano coinvolti solitamente in più di un modulo del progetto, la partecipazione congiunta di due organizzazioni allo stesso modulo ci dà un'indicazione dell'intreccio della collaborazioni all'interno del PRAI-ITT.

Per ciascun progetto finanziato abbiamo costruito la rete moduli-partner in tre

<sup>14</sup> Abbiamo cercato di mettere in luce le relazioni interpersonali utilizzando la presenza delle stesse persone in progetti diversi come *proxy* per la presenza di relazioni tra quei progetti; tuttavia, la rete costruita in tal modo aveva esattamente la stessa struttura di quella ottenuta considerando la compresenza di organizzazioni.

<sup>15</sup> Nel caso delle università, in particolare, abbiamo considerato come nodi i singoli dipartimenti universitari, non gli atenei (non abbiamo trovato alcun caso di coinvolgimento di gruppi di ricerca diversi afferenti allo stesso dipartimento). Nel caso della Scuola Superiore S. Anna di Pisa abbiamo distinto tra dipartimenti diversi solo nelle reti moduli-partner, mentre in tutti gli altri casi il S. Anna è stato considerato come partecipante singolo. Questa scelta è stata motivata dalla presenza, in ciascun progetto, di numerose unità di ricerca del S. Anna coordinate dalla stessa persona. Nel caso del Consorzio CEO, i vari gruppi di ricerca sono stati considerati come un solo attore. Il Consorzio Con.Cer.Text è stato invece diviso tra le due organizzazioni che lo compongono, per evidenziare che solo una di esse era attiva in più di un progetto.

momenti diversi del tempo: all'atto di presentazione della candidatura (scheda di sintesi), all'inizio dei lavori (progetto esecutivo) e nella configurazione descritta nella presentazione dei risultati (relazione finale). Un esempio di visualizzazione delle tre reti moduli-partner è riportato in Figura 1. In ciascun grafo, i nodi sono posizionati in modo circolare<sup>16</sup>: le organizzazioni partecipanti al progetto sono raffigurate nella parte superiore, mentre i moduli di lavoro del progetto, numerati in modo progressivo, sono raffigurati nella parte inferiore. Simboli diversi sono assegnati ad organizzazioni che appartengono a diversi settori di attività economica. Le linee collegano ciascun partecipante al modulo di attività in cui è coinvolto nel progetto: lo spessore è proporzionale all'impegno assunto nel modulo, in termini di mesi-uomo. I nodi sono mantenuti nelle stesse posizioni per tutte e tre le reti in modo da evidenziare cambiamenti nel numero e nell'importanza quantitativa dei partner nel corso del tempo (l'importanza qualitativa dei vari partner, invece, può essere compresa soltanto tramite l'analisi dettagliata di ciascun progetto).

I progetti sono troppo poco numerosi per permetterci di costruire una tassonomia di tipologie di reti. Ciononostante, i 13 casi considerati<sup>17</sup> ci hanno permesso di orientare meglio le nostre interviste qualitative e di formulare suggerimenti circa quali informazioni l'amministrazione regionale avrebbe dovuto raccogliere per migliorare sia la selezione iniziale delle proposte che la valutazione finale del programma.

Innanzitutto, abbiamo misurato la diversa intensità con cui diverse organizzazioni sono state coinvolte in ciascun progetto. Sulla base delle informazioni disponibili relative ai mesi-uomo (totali e medi per modulo) impegnati nel progetto, abbiamo notato che alcuni attori erano molto più attivi di altri<sup>18</sup>. Se questo da un lato sembra ragionevole, in quanto spesso per realizzare un progetto è necessario un nucleo di attori che svolgono attività di coordinamento e un insieme di partecipanti che collaborano ad attività specifiche, dall'altro lato questo potrebbe indicare una tendenza a gonfiare il numero dei partecipanti per ottenere un punteggio più alto nella valutazione iniziale (il numero di par-

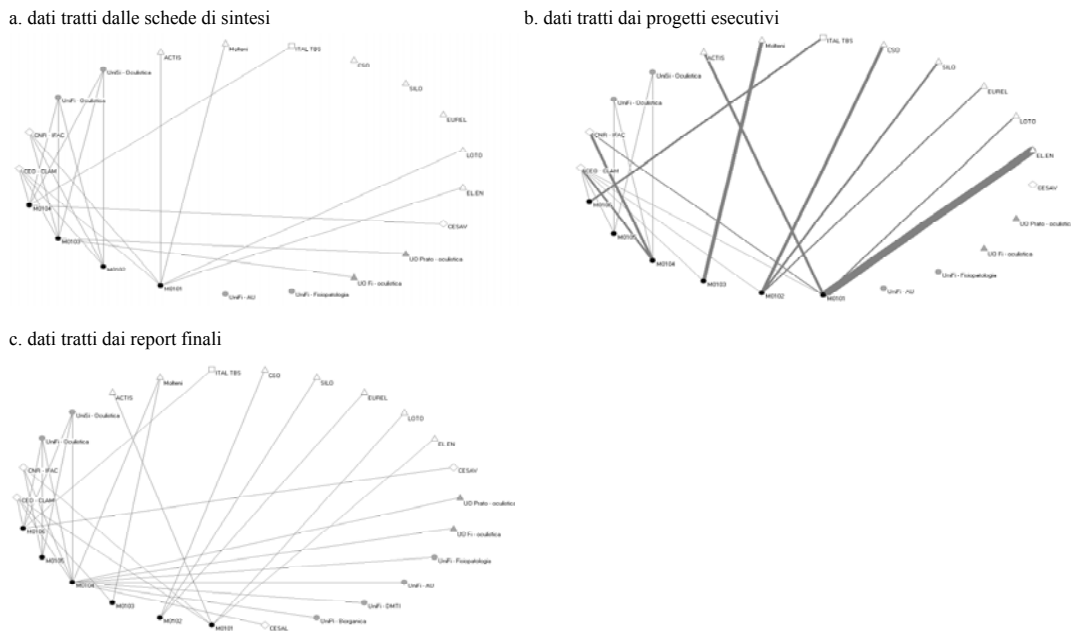
<sup>16</sup> La forma circolare è stata quella che ci ha meglio permesso di svolgere un'analisi comparativa, sia tra le tre reti relative a momenti diversi dello stesso progetto, sia tra quelle relative a progetti diversi.

<sup>17</sup> Per uno dei 14 progetti finanziati non erano disponibili dati sufficienti per poter ricostruire le reti di relazioni.

<sup>18</sup> In media, il più importante attore in ciascun progetto svolgeva il 32,6% delle attività misurate in termini di mesi-uomo. In due progetti, la maggior parte delle attività era svolta da soltanto due partner, cui erano assegnati più del 60% dei mesi-uomo complessivi.

tner era uno dei criteri utilizzati nella selezione dei progetti da ammettere al finanziamento) senza che questi ultimi fossero effettivamente coinvolti nelle attività. Oltre al semplice numero dei partecipanti, anche l'intensità del loro coinvolgimento nel progetto avrebbe dovuto essere parte dei criteri per la selezione dei progetti.

**Figura 1. Reti di organizzazioni partecipanti e moduli di lavoro.**



**Legenda**

**Settore di attività economica delle organizzazioni partecipanti**

- ▲ Industrie manifatturiere (Ateco 1991: 15-36)
- Informatica e attività connesse (Ateco 1991: 72)
- ◆ Ricerca e sviluppo (Ateco 1991: 73)
- Attività di servizi alle imprese (Ateco 1991: 74)
- △ Amministrazioni pubbliche
- Istruzione (Ateco 1991: 80)
- ◇ Organizzazioni associative (Ateco 1991: 91)
- Altro (escluso agricoltura, caccia e pesca)

Nella rete b (costruita utilizzando le informazioni disponibili nel "progetto esecutivo")

le linee sono proporzionali ai mesi-uomo che ciascuna organizzazione si è impegnata a svolgere nel progetto

In secondo luogo, abbiamo osservato che la visualizzazione delle reti con strumenti di *social network analysis* fornisce uno strumento efficace per meglio comprendere le caratteristiche delle reti e la struttura dei progetti, a complemento della valutazione qualitativa, *ex ante* ed *ex post*. Questa potrebbe rivelarsi utile per evidenziare cambiamenti nei ruoli e nelle interazioni dei partner: le rappresentazioni reticolari potrebbero essere usate dal *policymaker* per ottenere maggiori informazioni circa le caratteristiche ed i ruoli svolti dalle organizzazioni partecipanti, sia quelle coinvolte nelle associazioni

temporanee di imprese formalmente costituite, sia quelle che si sono aggiunte successivamente all'approvazione dei progetti. Quest'ultimo aspetto è cruciale nella gestione di un programma come il PRAI-ITT, dove abbiamo rilevato che eventuali cambiamenti nella composizione delle reti – un fenomeno che potrebbe segnalare l'emergere di relazioni generative – non sono dichiarati esplicitamente. Dal momento che i progetti erano valutati sulla base della capacità di ottenere i risultati attesi piuttosto che sulla loro abilità di attivare nuove relazioni, l'inclusione formale di nuovi partner avrebbe persino potuto essere considerata controproducente, a causa delle complicazioni che questo generava nel gestire la contabilità del progetto.

In terzo luogo, benché sembrasse che alcuni requisiti del PRAI-ITT richiedessero il rispetto di alcune condizioni importanti per sostenere il potenziale generativo delle reti di collaborazione (in particolare il programma cercava di far sì che attori eterogenei potessero lavorare assieme), il *policymaker* tuttavia non ha attivato gli strumenti necessari per capire se le relazioni attivate sono state generative, se le attribuzioni degli agenti sono cambiate, se sono state create nuove *scaffolding structure* o se quelle esistenti hanno giocato un ruolo importante nel processo di innovazione<sup>19</sup>. In linea con le procedure standard, l'amministrazione regionale ha usato indicatori relativi solo ai prodotti attesi e realizzati nei tempi previsti dal programma (report, pubblicazioni, software, prototipi, website, workshop, mostre, corsi di formazione). I report finali dei progetti hanno fornito alcune indicazioni sulla capacità delle reti di conseguire i risultati previsti: dalla Figura 2 emerge che la maggior parte dei progetti ha conseguito i risultati attesi, spesso ottenendo risultati migliori del previsto, e solo in pochissimi casi le performance non hanno raggiunto gli obiettivi iniziali.

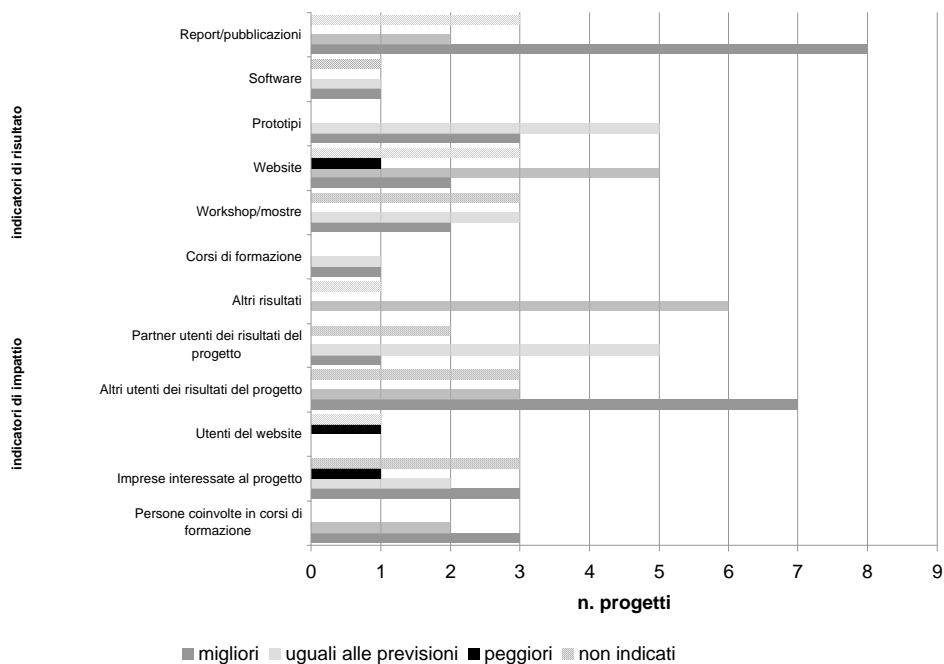
Oltre ad usare questi indicatori, l'amministrazione regionale avrebbe dovuto raccogliere informazioni sulle attività di ciascuna rete concentrandosi sui processi di interazione che hanno reso possibile la realizzazione di questi prodotti, e avrebbe dovuto aggiornare questa rilevazione qualche tempo dopo la conclusione del progetto. In questo modo, sarebbe stato possibile evidenziare, tra le altre cose, in che modo cambiamenti

<sup>19</sup> Ad esempio, grazie alle interviste abbiamo scoperto che un insieme di progetti candidati al finanziamento PRAI-ITT, relativi ad applicazioni delle tecnologie optoelettroniche, erano stati tutti promossi da una rete di centri di ricerca e di altre organizzazioni che però non era menzionata in alcuno dei documenti dei progetti. Il ruolo di questa rete invece è emerso chiaramente dalla *cluster analysis* e dalla *network analysis* presentate nella sezione 3.4.



nella composizione della rete, in termini di partner coinvolti e delle loro competenze, ne hanno influenzato il successo; quali organizzazioni hanno avuto maggior successo nel trovare partner e nell'ottenere finanziamenti; quali tipi di interazioni hanno portato più spesso ad attività innovative coronate da successo.

**Figura 2. Indicatori di performance dei progetti**



Abbiamo raccolto alcune informazioni di questo tipo dalle interviste. Benché la maggior parte dei progetti non finanziati che abbiamo intervistato non sia stata ancora attivata, l'esperienza maturata nel preparare la proposta progettuale si è rivelata importante, e molti partecipanti hanno espresso il proprio interesse a cercare di dar vita al progetto non appena si presenti una nuova opportunità di finanziamento. In alcuni casi, i partecipanti ai progetti finanziati hanno potuto esplorare nuove direzioni per l'innovazione, ad esempio provare nuove applicazioni di tecnologie esistenti; a volte queste applicazioni non erano note all'inizio del progetto, e sono state scoperte grazie alle interazioni che hanno avuto luogo nel contesto del PRAI-ITT.

Un'altra riflessione stimolata dalle interviste riguarda il profilo temporale del processo di innovazione. La maggior parte dei progetti che si sono candidati al programma erano basati su idee che circolavano da tempo presso i proponenti, che stavano aspettando un'opportunità di finanziamento adatta per realizzarli. La durata temporale dei processi di innovazione era in genere molto più lunga di quella del PRAI-ITT, che si è

rivelato essere semplicemente parte di un processo più ampio, talvolta ostacolato dalla mancanza di continuità nella disponibilità di finanziamenti. Ciononostante, alcuni dei partecipanti hanno osservato che il PRAI-ITT ha offerto loro qualcosa in più della semplice possibilità di proseguire un percorso che avrebbero comunque intrapreso: se il programma non avesse specificamente richiesto di creare una rete di competenze eterogenee, probabilmente non avrebbero scelto di coinvolgere una gamma così ampia di partner, e pertanto non avrebbero intessuto tante interazioni rilevanti per la realizzazione dell'innovazione.

### *3.3. La creazione di reti di collaborazione eterogenee: attori "multivocali"*

Una delle principali difficoltà riportate dai nostri intervistati riguarda il coinvolgimento delle piccole imprese e dei dipartimenti universitari, dal momento che tutti, per ragioni diverse, erano poco abituati ad interagire con altre tipologie di organizzazioni, e spesso non avevano le competenze per gestire le complesse procedure burocratiche imposte dai programmi finanziati con fondi strutturali UE. Le interviste hanno mostrato che il programma PRAI-ITT ha rappresentato per questi attori un'occasione importante: la partecipazione ha permesso a molti dipartimenti universitari e centri di ricerca di interagire con piccole e medie imprese con cui altrimenti non avrebbero collaborato. Alcune imprese erano aperte ad accogliere proposte volte a migliorare i loro processi produttivi e, in generale, ad introdurre innovazioni tecnologiche ed organizzative; l'interazione con queste imprese è stata generalmente facile, perchè erano in grado di comprendere l'impatto dell'innovazione sul loro processo produttivo. Per le imprese manifatturiere, l'esperienza del PRAI-ITT ha accresciuto la loro disponibilità a collaborare su specifici progetti.

Tra i partecipanti al programma PRAI-ITT, alcuni centri servizi hanno avuto un ruolo essenziale nel coinvolgere attori con competenze specifiche. In molti casi, queste organizzazioni hanno anche mostrato di essere capaci di sviluppare proposte progettuali di buona qualità e di diffondere i risultati del progetto. Inoltre, l'abilità dei centri servizi nel monitorare le opportunità di finanziamento e gestire le procedure amministrativo-gestionali è stata cruciale per la presentazione e la conduzione dei progetti.

I centri servizi coinvolti nel programma presentavano diverse caratteristiche strutturali, diversi comportamenti e diversi obiettivi. Tuttavia, tutti sono stati coinvolti in attività, come la formazione, la certificazione e il trasferimento tecnologico, che hanno

permesso loro di tessere un denso tessuto di relazioni sia con le imprese manifatturiere che con altri attori locali (associazioni di categoria, amministrazioni locali). Questa ampia gamma di attività — dalla ricerca alla formazione alla consulenza — li ha avvicinati a molti diversi contesti in cui hanno imparato diversi “linguaggi”, mentre le loro variegate relazioni hanno consentito loro di individuare i bisogni degli attori locali e di promuovere interventi a sostegno dello sviluppo locale. Possiamo definire questi attori “multivocali”. Con questo termine intendiamo evidenziare la loro capacità di confrontarsi con attori che appartengono a differenti domini cognitivi - da quello della ricerca accademica a quelli delle specifiche tecnologie di produzione - e riescono quindi ad interpretare i bisogni di attori che in taluni casi non sono capaci di articularli. Questa capacità consente loro di facilitare le connessioni tra organizzazioni diverse<sup>20</sup>.

In generale, le interazioni tra attori con competenze complementari stimolano *feedback* positivi (un effetto evidenziato per la prima volta da Richardson 1972; sul ruolo delle reti nello stimolare l'apprendimento si vedano anche Powell, 1996, Von Hippel, 1988; Nooteboom, 2004). In questo particolare programma, le possibilità di far incontrare il mondo della ricerca applicata con quelle imprese meno ricettive verso le collaborazioni esterne sono aumentate grazie all'azione dei centri servizi, il cui intervento è stato particolarmente efficace nei confronti di quelle imprese disponibili a seguire l'esempio di altre più attive, ed a partecipare ai progetti dopo che un primo gruppo di partecipanti si era già consolidato. Il coinvolgimento da parte dei centri servizi si è rivelato essere addirittura necessario per le piccole imprese manifatturiere le cui attività sono interamente concentrate sulla produzione, e che è improbabile che prendano l'iniziativa di attivare relazioni con università e centri di ricerca industriale<sup>21</sup>.

### 3.4 *La struttura emergente del programma: legami tra organizzazioni*

Le relazioni che hanno dato vita alle attività innovative di ciascuna rete non pos-

<sup>20</sup> Possiamo trovare alcune somiglianze tra questi attori e l'idea di Brusco dei “servizi reali” per le piccole imprese (Brusco e Righi, 1989; Brusco 2007).

<sup>21</sup> Dalle interviste è anche emerso che alcuni centri servizio non erano stati coinvolti tanto per la loro capacità di mediare relazioni tra attori eterogenei, quanto per accrescere il numero dei partecipanti e quindi ottenere un punteggio più alto in fase di selezione. Non abbiamo quantificato accuratamente il peso di questi partecipanti “in eccesso”, ma possiamo dire che esso non superava il 5% del budget totale del PRAI-ITT; meno di quanto ci aspettavamo, ma una inefficienza che comunque dovrebbe essere eliminata nelle politiche future (questa stima è stata ottenuta sulla base dell'impegno di ciascun partner nella rete moduli-partner e della descrizione dell'attività che essi avrebbero dovuto svolgere nella

sono essere ridotte alle sole relazioni tra i partecipanti a quella rete: questo è chiaramente emerso dalle interviste, e dalla constatazione che una quota rilevante dei partecipanti (58 delle 409 diverse organizzazioni che hanno preso parte al PRAI-ITT) erano coinvolti in più di un progetto. Dal momento che alcune di queste 58 organizzazioni partecipavano a *numerosi* progetti, esse in realtà comparivano 177 volte come partner, e pertanto costituivano un terzo dei partner complessivi dei progetti (528 in totale). Dall'analisi dei grafi è emerso che, a parte due progetti isolati i cui partecipanti non erano coinvolti in nessun altro progetto, la maggior parte dei progetti erano collegati ad altri, nella stessa o in altre linee d'azione, tramite una o più organizzazioni in comune.

La struttura su cui poggiava il programma era quindi descritta dalle relazioni tra le 58 organizzazioni che erano presenti in più di un progetto. Tra queste organizzazioni vi erano quelle che avevano partecipato ad alcuni colloqui preliminari organizzati dall'amministrazione regionale nella fase di progettazione dell'intervento di *policy* (i dati sono riportati in Appendice 1). In media, il numero di partner coinvolti in questa fase di "concertazione" è maggiore per i progetti approvati ed ancora maggiore per i progetti finanziati; inoltre, tutti i progetti in cui almeno tre partner hanno partecipato alla concertazione sono stati finanziati. L'attività informativa condotta dall'amministrazione regionale è stata dunque essenziale per consentire ai potenziali partecipanti di progettare, in un arco di tempo molto breve, progetti di alta qualità con i partner più opportuni.

L'analisi degli indici di centralità per questa rete (anch'essi riportati in Appendice 1) evidenzia la presenza di un insieme di organizzazioni con valori molto alti di tutti gli indici di centralità. I valori relativamente bassi degli indici di *betweenness centrality* mostrano che queste 58 organizzazioni sono collegate da molti percorsi diversi, una caratteristica di questa rete che è confermata dall'analisi dei *k-core*. La rete di relazioni tra questi 58 partecipanti contiene, infatti, un 9-core di attori molto connessi, ma nessun *k-core* di livello inferiore (il che indicherebbe che le relazioni più dense sono progressivamente annidate in reti di relazioni meno dense, fino ad arrivare alla rete complessiva dei 58 attori).

Se consideriamo tutti i 409 partecipanti al PRAI-ITT, troviamo che 98 di essi avevano già collaborato<sup>22</sup>, prima e al di fuori del programma PRAI-ITT, a 111 altri proget-

rete).

<sup>22</sup> Abbiamo raccolto i dati sulla partecipazione congiunta a progetti diversi dal PRAI-ITT partendo dalle

ti<sup>23</sup>. Abbiamo costruito la rete di relazioni relativa ai progetti non PRAI-ITT che coinvolgono questi 98 attori, e per essi abbiamo calcolato l'indice di *betweenness centrality*: se ordiniamo questi attori in base a questo indice ne deriva un elenco molto simile a quello costruito per i 58 attori che partecipano a più di un progetto PRAI-ITT. In altre parole, i più attivi partecipanti al PRAI-ITT erano molto attivi anche in altri programmi di ricerca e trasferimento tecnologico<sup>24</sup>. Questa analisi conferma l'ipotesi che le reti di collaborazione del PRAI-ITT sono state create da un insieme relativamente piccolo di organizzazioni che erano già abituate a lavorare assieme.

Il ruolo di queste organizzazioni nel creare diverse reti di collaborazione è stato ulteriormente studiato grazie all'analisi delle sottoreti e tramite la *cluster analysis*. Abbiamo innanzitutto diviso i partecipanti in otto categorie sulla base dei loro settori di attività economica, che abbiamo successivamente utilizzato per estrarre sottoreti dalla rete generale dei 36 progetti e dei 58 partecipanti. Mentre alcune tipologie di organizzazioni presentavano numerosi legami tra loro (organizzazioni di R&S, centri servizi, dipartimenti universitari), altre organizzazioni avevano creato poche connessioni (imprese manifatturiere, imprese informatiche, enti pubblici, associazioni, "altre organizzazioni", queste ultime soprattutto attive nel settore delle telecomunicazioni). La Figura 3 mostra le relazioni tra le organizzazioni appartenenti ai settori che presentano maggiori connessioni; nel grafo, i progetti finanziati sono rappresentati nella parte superiore delle reti, quelli non finanziati nella parte inferiore.

Tranne che nel caso dell'optoelettronica, che analizzeremo in seguito, il fatto che ci siano molti legami tra organizzazioni dello stesso settore non implica necessariamente che queste abbiano avuto maggior successo nell'ottenere finanziamenti. La sottorete dei dipartimenti universitari evidenzia la presenza centrale del S. Anna, coinvolto anche in vari progetti non finanziati, ed i suoi legami con altri gruppi di ricerca dell'Università di Pisa. Queste sottoreti ci forniscono anche alcuni elementi per interpretare la struttura

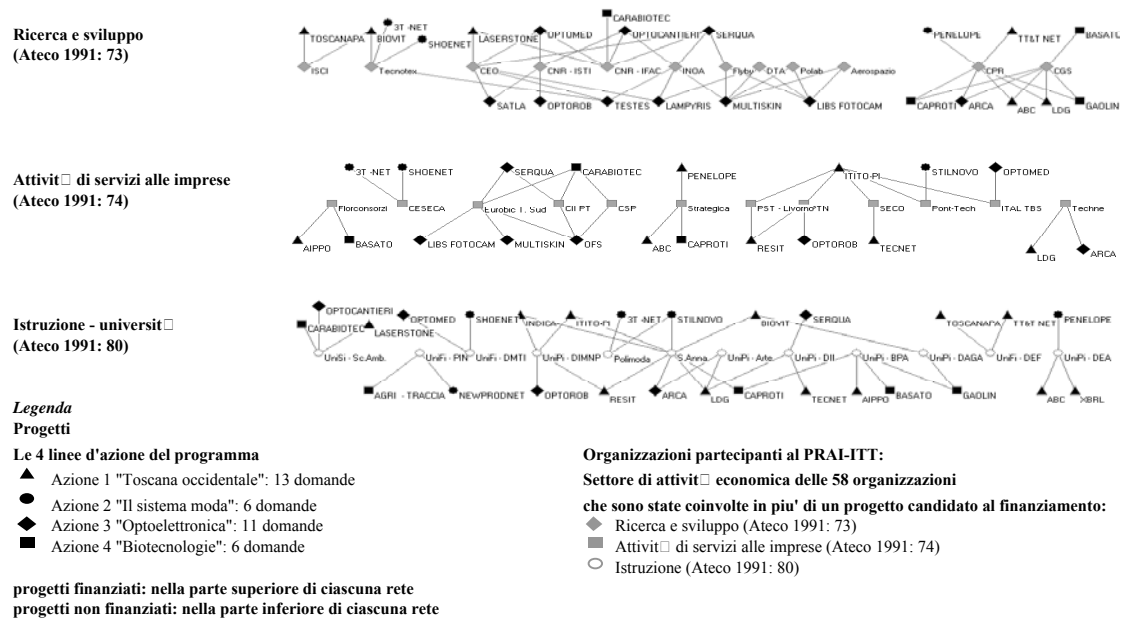
informazioni fornite nelle schede di sintesi dei progetti (relative alle precedenti esperienze di ricerca dei partecipanti), verificandole ed integrandole con informazioni ottenute da internet. Benchè accurato, non possiamo essere certi che questo database assemblato manualmente sia esaustivo.

<sup>23</sup> Si trattava soprattutto di progetti europei (67) e di progetti finanziati dalla Regione Toscana (21). I rimanenti progetti erano soprattutto finanziati dal governo italiano (dai ministeri dell'Università e della Ricerca, dell'Industria, dell'Agricoltura, e dal CNR).

<sup>24</sup> Solo in un caso quest'ultimo indice è molto più elevato. Si tratta di un'organizzazione solitamente molto attiva in altri programmi di trasferimento tecnologico, ma relativamente poco coinvolta nel PRAI-ITT.

della rete delle 36 proposte progettuali presentata nella successiva sezione 3.5.

**Figura 3. Connessioni tra sottoinsiemi di partecipanti.**



L'analisi è stata ulteriormente approfondita grazie all'applicazione di un algoritmo di *clustering* su un insieme di variabili relative a tutti i 409 partecipanti: il numero totale di progetti cui ciascuna organizzazione ha partecipato e il numero di progetti presentati in ciascuna delle quattro linee d'azione. Grazie a questa analisi abbiamo individuato sei cluster molto significativi: quattro di essi (A-D) comprendono 361 organizzazioni coinvolte in un solo progetto e 34 coinvolte in un numero di progetti compreso tra due e quattro, quasi tutti nella stessa linea d'azione; un cluster (E) comprende 16 organizzazioni coinvolte in due o tre progetti appartenenti soprattutto alla linea d'azione 3 (optoelettronica); infine, l'ultimo cluster (F) comprende i più attivi partecipanti al PRAI-ITT: otto organizzazioni ciascuna delle quali è stata coinvolta in più di cinque progetti; quattro degli otto componenti di quest'ultimo cluster (CEO, CNR-IFAC, El.En., INOA) sono attori leader nel campo dell'optoelettronica. Complessivamente, 19 delle 24 organizzazioni nei cluster E e F hanno partecipato a progetti finanziati — cioè, 9,4% di tutti i partecipanti a progetti finanziati — svolgendo nel PRAI-ITT attività per un valore di quasi 3,2 milioni di euro, circa il 50% delle risorse finanziarie assegnate all'intero pro-

gramma<sup>25</sup>.

Le interviste effettuate con coordinatori di vari progetti e con alcuni dirigenti regionali hanno confermato la presenza nella regione di una rete stabile di competenze di alto livello nel settore dell'optoelettronica, costituita da istituti di ricerca pubblici di fama internazionale (CEO, INOA, CNR-IFAC) e da una impresa, El.En, leader mondiale nella produzione di tecnologia laser. Questa rete è complementata da un denso tessuto di PMI che producono strumenti di alta tecnologia per le applicazioni ottiche e relative applicazioni software. Al fine di allestire proposte progettuali da candidare al finanziamento PRAI-ITT, queste organizzazioni hanno potuto contare sulle loro precedenti fortunate esperienze di presentazione di candidature ad altri progetti regionali e ad altri tipi di finanziamenti pubblici.

### 3.5 La struttura emergente del programma: legami tra progetti

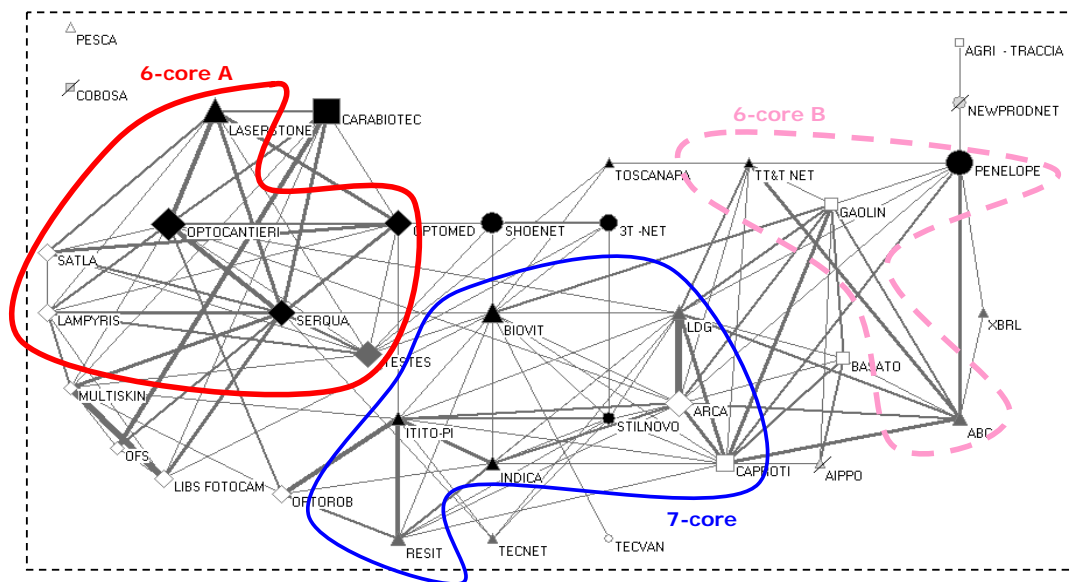
Dall'analisi delle organizzazioni partecipanti al PRAI-ITT emerge che i progetti finanziati e quelli non finanziati sono *embedded* nella stessa rete. Questo emerge chiaramente osservando la Figura 4, in cui una linea tra due progetti indica che essi hanno almeno due partner in comune, mentre lo spessore della linea è proporzionale al numero di partecipanti in comune.

Il grafo mostra che vi sono notevoli legami tra progetti delle quattro linee d'azione. Dall'analisi degli indici di centralità (sia *betweenness centrality* che *closeness centrality*) è possibile osservare che essi sono inferiori per i progetti non approvati, ma che anche alcuni dei progetti finanziati hanno centralità bassa (i dati sono presentati nell'Appendice 2). Anche la *degree centrality* può presentare indici sia bassi che molto elevati per i progetti finanziati e non finanziati. Anche per questa rete di relazioni tra progetti, la coesione della rete può essere meglio studiata con l'analisi dei *k-core*. In particolare, troviamo tre *k-core*<sup>26</sup>: un 7-core composto di otto vertici (racchiusi da una linea in grassetto) e due distinti 6-core, uno (il "6-core A") composto di sei vertici (racchiuso dalla linea punteggiata) e un altro (il "6-core B") composto di quattro vertici (racchiuso dalla linea tratteggiata).

<sup>25</sup> Gli indici di centralità riportati nell'Appendice 1 mostrano che le organizzazioni nei cluster E e F hanno valori più elevati di *closeness centrality* e *betweenness centrality*. La *cluster analysis* infatti opera su un set di variabili che si sovrappongono parzialmente a quelle usate per calcolare tali indici.

<sup>26</sup> I nodi che appartengono solo a *k-core* di ordine 5, 4, 3 e 2 non sono stati evidenziati nella figura.

**Figura 4. Connessioni tra le 36 proposte progettuali e rappresentazione dei k-core.**



Le dimensioni dei vertici sono proporzionali al numero di organizzazioni partner che hanno partecipato alla fase di concertazione [min 0, max 4]

**Legenda**

**Le quattro linee d'azione del programma:**

- △ Azione 1 "Toscana occidentale"      ○ Azione 2 "Il sistema moda"      ◇ Azione 3 "Optoelettronica"      □ Azione 4 "Biotecnologie"

**Punteggio ottenuto dai progetti in fase di valutazione:**

- Progetti finanziati: 14      ■ Progetti approvati, ma non finanziati: 6      □ Progetti non approvati: 13      ▨ Domande incomplete (non valutate): 3

**Legami tra i vertici: proporzionali al numero di partecipanti in comune**

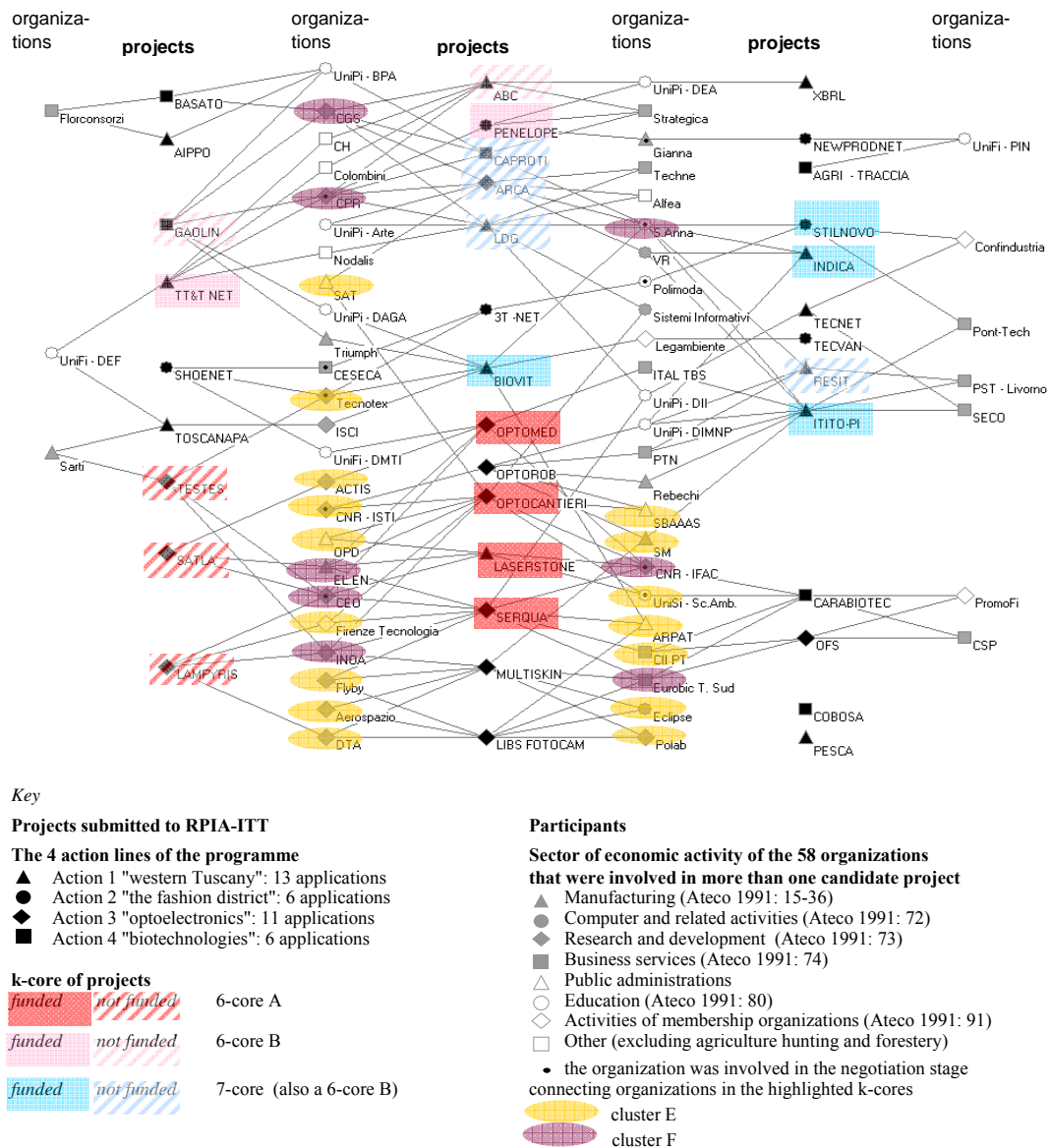
- 1      — 2      — 3      — 4

Per interpretare questi risultati dobbiamo ricordare che si tratta di una rete di reti, e che le organizzazioni che connettono i progetti tra loro giocano un ruolo fondamentale nel definirne la struttura. Sintetizziamo i risultati presentati finora sia rispetto alle organizzazioni che ai progetti utilizzando la Figura 5 che mostra il grafo delle relazioni tra i 36 progetti attraverso le 58 organizzazioni che hanno partecipato a più di uno di essi: i progetti sono rappresentati con simboli diversi a seconda della loro linea d'azione, mentre gli attori sono rappresentati con simboli diversi a seconda del loro settore di attività economica. Per rendere più visibili le relazioni tra progetti, abbiamo omesso le 361 organizzazioni che partecipano ad un solo progetto. Abbiamo evidenziato sia i progetti che appartengono ai *k-core* più elevati nella rete dei progetti (7-core, 6-core A e 6-core



B) e le organizzazioni che appartengono ai cluster E e F. Dalla Figura 5 si vede chiaramente che le organizzazioni hanno avuto diverse opportunità e diverse strategie di coinvolgimento nel PRAI-ITT. Possiamo leggere questo grafo come composto essenzialmente di due parti.

**Figura 5. Una panoramica delle 36 proposte progettuali del PRAI-ITT e delle 58 organizzazioni di collegamento tra di esse.**



Nella parte superiore, vediamo il 7-core e il 6-core B. Le organizzazioni che collegano tra loro questo sottogruppo di progetti sono, essenzialmente, le due organizzazioni più centrali, situate entrambe a Pisa: Scuola Superiore S.Anna (uno dei principali centri di ricerca post-universitari in Italia, con molti gruppi di ricerca) e CPR (un con-

sozio attivo nella ricerca e nel trasferimento tecnologico, che include tra i suoi membri numerose amministrazioni locali e i principali istituti accademici della provincia, tra cui lo stesso S. Anna e l' università di Pisa). I progetti in questi due *k-core* sono stati candidati soprattutto alle linee d'azione 1 e 2. Complessivamente, i progetti finanziati appartenenti a questi due *k-core* hanno ricevuto il 45% dell'intero budget del PRAI-ITT (30% è stato assegnato ai progetti nel 7-core e 15% a quelli nel 6-core B).

Nella parte inferiore del grafo troviamo il 6-core A, che riunisce progetti collegati soprattutto alle tecnologie optoelettroniche e che sembra siano stati intermediati da una rete di centri di ricerca, appartenenti ai cluster E e F, specializzati nelle tecnologie optoelettroniche, un campo caratterizzato da convergenza tecnologica in un'ampia gamma di applicazioni. Queste organizzazioni sono state capaci di diversificare le loro proposte progettuali, assicurandosi in tal modo molti finanziamenti: sono state presentate 13 proposte progettuali relative all'optoelettronica nelle tre diverse linee d'azione<sup>27</sup>; sei di esse sono state approvate e cinque sono state finanziate<sup>28</sup>. I progetti finanziati nel 6-core A hanno ricevuto complessivamente il 30% del budget del PRAI-ITT. Ricordiamo che l'optoelettronica era già stata oggetto di politiche regionali nel corso degli anni '90, quando sono state studiate applicazioni nel campo del restauro artistico; tramite il PRAI-ITT la rete di competenze dell'optoelettronica è stata incoraggiata ad esplorare una vasta gamma di ulteriori applicazioni.

Il PRAI-ITT ha rinvigorito legami esistenti e ne ha creati di nuovi, in una misura che non può essere colta quando si considerano i progetti isolatamente o li si raggruppano soltanto in base alle loro linee d'azione. La *social network analysis* del programma ha evidenziato alcune caratteristiche strutturali importanti sia del sistema regionale di innovazione che dei canali attraverso cui questi attori possono essere coinvolti.

Una caratteristica strutturale importante della rete di reti di collaborazione è la presenza di un piccolo numero di organizzazioni, soprattutto istituti di ricerca, che hanno giocato un ruolo chiave nel programma: da un lato, S. Anna e CPR; dall'altro, un gruppo di centri di ricerca che operano nelle tecnologie optoelettroniche. La maggior parte delle reti di collaborazione che hanno presentato domanda di ammissione erano infatti collegate *tra loro* grazie alla partecipazione congiunta di queste organizzazioni. È

<sup>27</sup> 11 nella linea d'azione 3, 1 nella linea d'azione 1, e 1 nella linea d'azione 4.

<sup>28</sup> Tre nella linea d'azione 3, uno nella linea d'azione 1 e uno nella linea d'azione 4.

noto che i centri di ricerca e le grandi imprese sono generalmente capaci di monitorare le opportunità di finanziamento; nell'ambito del PRAI-ITT essi hanno infatti giocato un ruolo importante nel coordinamento delle proposte progettuali e si sono assicurati una ampia quota dei finanziamenti PRAI-ITT. Ciò è stato anche permesso dal coinvolgimento di molte di queste organizzazioni nella fase di "concertazione" portata avanti dall'amministrazione regionale, che ha permesso loro di preparare proposte di buona qualità in breve tempo.

Nel PRAI-ITT, la collaborazione tra competenze eterogenee è stata resa possibile da queste organizzazioni molto attive, che hanno potuto mobilitare le loro reti di relazioni esistenti (consolidate grazie alla partecipazione a programmi precedenti), e dai centri servizi, del cui ruolo abbiamo parlato in precedenza. Il risultato è stato un ampliamento delle reti di collaborazione fino a coinvolgere quegli attori che trovano difficile realizzare progetti di innovazione senza sostegno dall'esterno<sup>29</sup>.

#### **4. Osservazioni conclusive**

Grazie all'analisi del programma PRAI-ITT in una prospettiva di teoria della complessità abbiamo potuto formulare alcune riflessioni che possono rivelarsi utili per la progettazione<sup>30</sup> di politiche dell'innovazione a sostegno di reti di collaborazione tra organizzazioni di tipo diverso.

*Innanzitutto*, si deve prestare attenzione ai processi di costruzione e gestione delle reti: monitorare e valutare questi processi richiede di definire opportunamente le unità di analisi rispetto alla scala temporale in cui si devono considerare i nodi, le relazioni ed i risultati rilevanti. La costruzione di reti è diversa dalla creazione di un prototipo, o dalla invenzione di un nuovo prodotto o servizio, e le caratteristiche di questo processo non sono facilmente descrivibili nelle specifiche di un bando. Se riteniamo che sia possibile stimolare i processi di innovazione sfruttando relazioni esistenti e sostenendo e consolidando relazioni generative tra organizzazioni che non sono abituate a lavorare assieme (piccole imprese e dipartimenti universitari, ad esempio), allora dobbiamo prestare attenzione a come nascono queste relazioni e a come si mantengono nel tempo. Le inter-

<sup>29</sup> Per una discussione di simili obiettivi in un contesto di politiche di sviluppo si veda Natali (2006: 22-25).

<sup>30</sup> In un altro lavoro (Russo e Rossi, 2007) abbiamo cercato di svolgere un esercizio di "progettazione" di un intervento di policy che tenesse conto dei risultati della nostra analisi del PRAI-ITT.

viste hanno rivelato che, per intessere le reti necessarie per presentare una proposta progettuale, i proponenti sono partiti da reti di relazioni che esistevano già e da proposte di progetti che, in qualche modo, avevano già preso forma nel corso di precedenti attività di ricerca e commerciali — ma il programma ha anche offerto loro l'occasione di attivare nuove relazioni. Inoltre, uno dei risultati dei progetti è che a volte nuovi attori si sono aggiunti alle reti così costruite, creando nuove opportunità di interazione per la rete nel suo insieme o per i singoli partecipanti. In entrambi i casi, questo può portare a cascate di innovazioni che dovrebbero anch'esse essere tenute in considerazione nel corso della valutazione dei risultati del programma.

*In secondo luogo*, è noto che l'orizzonte temporale dei processi di innovazione non può essere previsto, anche in situazioni in cui le innovazioni abbiano già dimostrato di essere potenzialmente sfruttabili commercialmente (Rosenberg, 1996; Lane e Maxfield, 2005). Lo sfruttamento dei risultati spesso non può essere completato (e a volte neppure chiaramente progettato) nei tempi limitati delle politiche. Per molti dei progetti finanziati nell'ambito del PRAI-ITT, il periodo di tempo previsto per lo svolgimento delle attività, appena 13 mesi, non è stato sufficiente per consentire un'adeguata attività di sfruttamento e disseminazione dei risultati. Molti dei nostri intervistati hanno dichiarato di aver cercato ulteriori finanziamenti per continuare le attività iniziate con il PRAI-ITT, e alcuni di loro avevano già reperito alcune risorse per questo scopo. Per valutare il potenziale generativo delle relazioni attivate nel corso dei progetti finanziati, l'amministrazione regionale avrebbe dovuto prevedere un'ulteriore indagine almeno dodici mesi dopo la conclusione del progetto. Soltanto in questo modo si sarebbe potuto capire fino a che punto i progetti finanziati hanno generato altri progetti (svolti da singoli partner delle reti o da intere reti) o se essi hanno beneficiato della simultanea realizzazione di altri progetti.

*In terzo luogo*, si dovrebbe cercare di individuare, *ex ante*, gli attori che sono maggiormente in grado di attivare le reti di relazioni che possono sostenere i processi di innovazione. La nostra analisi ha prodotto alcuni risultati utili in questo senso. Dall'analisi del programma è emerso che alcuni attori hanno avuto un ruolo centrale nel presentare progetti e nel realizzarli: il 10% dei partecipanti ha potuto controllare quasi la metà delle risorse assegnate all'intero programma, e sono stati capaci, grazie a molti legami diretti e indiretti, di mobilitare oltre 400 altri attori, molti dei quali non avevano

precedenti esperienze di collaborazione con centri di ricerca o università. In un sistema produttivo locale in cui sono attive decine di migliaia di imprese manifatturiere questo risultato può apparire modesto, ma non dobbiamo dimenticare che le risorse disponibili per i progetti erano anch'esse modeste (il PRAI-ITT era infatti un intervento sperimentale e non il principale strumento di politica dell'innovazione della regione).

Per attivare e mantenere relazioni generative è necessario trovare gli incentivi più adeguati per stimolare la reciprocità di vedute nei partecipanti, che debbono avere il tempo e lo spazio per lavorare assieme, in quanto questo faciliterà la comprensione delle rispettive competenze ed identità. In questo senso il PRAI-ITT ha fornito ad organizzazioni con diverse competenze l'opportunità di sperimentare relazioni in grado di generare processi di innovazione. L'esperimento PRAI-ITT ha mostrato che alcune organizzazioni sono capaci di costruire ponti tra diverse esperienze, bisogni e competenze. La loro multivocalità li rende attori indispensabili per creare e dar forma alle reti e per realizzare specifici progetti, soprattutto se lo scopo è quello di intervenire in un sistema produttivo caratterizzato da piccole imprese concentrate sull'attività di produzione. In quest'area di intervento potrebbe essere possibile rafforzare le interazioni tra il *policy maker* regionale e i centri servizi, al fine di avvicinare le piccole imprese a reti di relazioni insolite (con dipartimenti universitari e centri di ricerca, ma anche con imprese che operano in settori diversi), il che può ampliare le competenze cui hanno accesso direttamente ed indirettamente. Tali interazioni tra *policy maker* e attori locali richiedono che le necessità di intervento pubblico e il potenziale generativo delle relazioni siano attentamente monitorati: un monitoraggio che dovrebbe diventare una pratica abituale per l'amministrazione regionale. Gli attori che fanno da collegamento potrebbero svolgere importanti funzioni di sostegno (*scaffolding functions*) per il sistema di innovazione regionale, se opportunamente individuati, monitorati e sostenuti. Questa attività di individuazione e sostegno di tali attori potrebbe diventare uno strumento di *policy* specifico che potrebbe anche richiedere l'espansione delle reti esistenti.

*Infine*, il caso del PRAI-ITT mostra come l'applicazione di uno strumento di *policy* innovativo – in questo caso, il finanziamento di reti di collaborazione – spesso richieda la realizzazione di innovazioni complementari nelle procedure amministrative, nei criteri di valutazione e negli strumenti per il monitoraggio: un processo complesso di innovazione nelle politiche che potrebbe beneficiare di ulteriori indagini empiriche .

Concludiamo con alcuni spunti di riflessione sulla nostra agenda di ricerca sui temi della valutazione, con particolare riferimento agli strumenti di modellizzazione agent-based nella costruzione di scenari rilevanti per le politiche a sostegno dell'innovazione.

Riteniamo infatti che l'utilizzo di modelli di simulazione possa essere uno strumento utile per esplorare gli effetti di diverse tipologie di intervento, attraverso la creazione di un 'laboratorio artificiale' per la sperimentazione di politiche. Benché questo laboratorio rappresenti la realtà socioeconomica in modo necessariamente semplificato, esso potrebbe fornire un sostegno teorico importante nella scelta degli interventi da attuare, permettendo di confrontare gli effetti di politiche diverse.

L'analisi di un progetto come il PRAI-ITT può fornire elementi utili per creare un contesto artificiale che contenga perlomeno alcuni elementi di realismo rispetto al numero e tipo di organizzazioni coinvolte nella sperimentazione e alla struttura delle reti di relazioni tra di esse (che abbiamo effettivamente ricostruito grazie alla nostra analisi). Una volta immessi questi parametri realistici (numero e natura dei partecipanti, forma della rete di relazioni tra di essi) nel nostro contesto artificiale, pensiamo che sia possibile variare i parametri di policy e visualizzare, grazie alla simulazione, diversi scenari relativi agli effetti che essi producono sull'efficacia nell'uso delle risorse pubbliche e in quelle private destinate al sostegno di processi di innovazione.

## Appendice 1. Indici di centralità dei partecipanti, cluster, k-core (6, 8, 9 k-core)

Organizzazione partecipante	Closeness centrality	Betweenness centrality	Degree centrality	cluster	k-cores	Settore di attività economica
S.Anna *	0.64045	0.18856	28	F	9-core	8
INOA	0.56436	0.05360	22	F	9-core	3
CNR - IFAC *	0.54286	0.04752	20	F	9-core	3
CPR *	0.54808	0.10936	19	F	9-core	3
EL.EN	0.53271	0.02094	18	F	9-core	1
Eurobic	0.52294	0.02786	17	F	9-core	4
CEO *	0.53774	0.02980	17	F	9-core	3
CGS	0.53271	0.07078	18	F	9-core	3
ARPAT	0.55882	0.06981	19	E	9-core	5
SM	0.54286	0.05364	18	E	9-core	1
Firenze Tecn.	0.50893	0.00817	16	E	9-core	6
SAT	0.56436	0.04085	15	E	9-core	5
UniSi - Sc.Amb. *	0.47500	0.01343	14	E	9-core	8
Flyby	0.50893	0.00802	14	E	9-core	3
SBAAAS	0.48305	0.00992	13	E	9-core	5
CNR - ISTI *	0.48305	0.00992	13	E	9-core	3
CII PT	0.47500	0.00951	12	E	9-core	4
OPD	0.45968	0.00040	10	E	9-core	5
Tecnotex *	0.51351	0.04099	12	E	6-core	3
ACTIS	0.40714	0	5	E		1
DTA	0.44186	0.00137	10	E	8-core	3
Aerospazio	0.42857	0.00008	8	E	8-core	3
Eclipse	0.42857	0.00008	8	E	8-core	2
Polab	0.42857	0.00008	8	E	8-core	3
UniFi - PIN	0.26887	0	1	D		8
UniPi - BPA	0.43511	0.00786	8	D		8
Sistemi Inf.	0.57576	0.05184	17	C	9-core	2
ITAL TBS	0.52778	0.03379	14	C	9-core	4
Rebecchi	0.49138	0.00320	11	C	9-core	1
UniFi - DMTI	0.42857	0.01070	7	C		8
PromoFi	0.37500	0	5	C		6
CSP	0.37500	0	5	C		4
Sarti	0.43511	0.00891	5	C		1
Techne	0.49565	0.00391	10	C	9-core	4
UniPi - Arte	0.49565	0.00077	10	C	9-core	8
Alfea	0.49565	0.00077	10	C	9-core	7
Polimoda	0.41912	0.00832	5	B		8
Gianna *	0.36538	0.03509	4	B		1
CESECA *	0.36306	0.00065	3	B		4
UniPi - DEA	0.37255	0.00150	6	A		8
UniPi - DII	0.58763	0.10024	19	A	9-core	8
VR	0.53774	0.02575	14	A	9-core	2
Pont-Tech	0.48305	0.00704	11	A	9-core	4
PTN	0.49138	0.00320	11	A	9-core	4
SECO	0.48718	0.00434	11	A	9-core	4
UniPi - DIMNP	0.49138	0.00320	11	A	9-core	8
PST - Livorno	0.47107	0	9	A	9-core	4
Nodalis	0.50442	0.01710	11	A	8-core	7
UniPi - DAGA	0.50442	0.01059	9	A	6-core	8
Triumph	0.50442	0.01059	9	A	6-core	1
ISCI	0.48305	0.01029	8	A	6-core	3
Legambiente	0.46721	0	6	A	6-core	6
Strategica	0.44186	0.01722	9	A		4
CH	0.37748	0.00143	7	A		7
Colombini	0.37748	0.00143	7	A		7
UniFi - DEF	0.40426	0.00953	6	A		8
Confindustria	0.43846	0.00159	5	A		6
Florconsorzi	0.35185	0	2	A		4

<sup>□</sup> calcolato sulle 58 organizzazioni che hanno partecipato a piu' di una domanda di finanziamento PRAI-ITT

\* organizzazioni coinvolte nella fase di concertazione

- cluster A organizzazioni coinvolte in 1, 2, 3 or 4 progetti, soprattutto nella linea d'azione 1
- cluster B organizzazioni coinvolte in 1 o 2 progetti nella linea d'azione 2
- cluster C organizzazioni coinvolte in 1 o 2 progetti soprattutto nella linea d'azione 3
- cluster D organizzazioni coinvolte in 1, 2 o 4 progetti soprattutto nella linea d'azione 4
- cluster E organizzazioni coinvolte in 2 o 3 progetti soprattutto nella linea d'azione 3
- cluster F organizzazioni coinvolte in 5 o piu' progetti, in tutte le linee d'azione

### Legenda

Codici per indicare i settori di attività economica:

- 1 Industrie manifatturiere (Ateco 1991: 15-36)
- 2 Informatica e attività connesse (Ateco 1991: 7)
- 3 Ricerca e sviluppo (Ateco 1991: 73)
- 4 Attività di servizi alle imprese (Ateco 1991: 74)
- 5 Amministrazioni pubbliche
- 6 Organizzazioni associative (Ateco 1991: 91)
- 7 Altro (escluso agricoltura, caccia e pesca)
- 8 Istruzione (Ateco 1991: 80)

In grassetto: organizzazioni partecipanti a progetti finanziati

## Appendice 2. Indici di centralità dei progetti e k-core.

Progetto	Numero di partner	Status del progetto	Linea d'azione	Closeness centrality *	Betweenness centrality	Degree centrality	k-core
			<i>codice</i>	<i>codice</i>			
3T-NET	15	1	2	0,42857	0,00248	4	
BIOVIT	17	1	1	0,60000	0,18775	15	7-core
CARABIOTEC	25	1	4	0,41250	0,00492	7	
INDICA	17	1	1	0,49254	0,00833	8	7-core
ITITO-PI	24	1	1	0,55932	0,05720	11	7-core
ITT_SHOE Net	14	1	2	0,42857	0,00206	4	
LASERSTONE	24	1	1	0,42308	0,00149	7	6-core (A)
OPTOCANTIERI	24	1	3	0,54098	0,08528	11	6-core (A)
OPTOMED	20	1	3	0,46479	0,01980	9	6-core (A)
PENELOPE	15	1	2	0,46479	0,12756	8	6-core (B)
SERQUA	21	1	3	0,56897	0,10167	13	6-core (A)
STILNOVO	17	1	2	0,50000	0,01691	9	7-core
TOSCANAPA	13	1	1	0,45205	0,00636	3	
TT&T NET	10	1	1	0,45833	0,01487	7	6-core (B)
ABC	21	2	1	0,45833	0,02691	8	6-core (B)
LDG - INCONTRO	18	2	1	0,63462	0,16229	15	7-core
RESIT	20	2	1	0,49254	0,00833	8	7-core
TECNET	14	2	1	0,47143	0,00203	4	
TESTES	7	2	3	0,50000	0,05030	11	6-core (A)
XBRL	7	2	1	0,32673	0,00000	2	
AGRI-TRACCIA	15	3	4	0,24812	0,00000	1	
ARCA	10	3	3	0,60000	0,08177	13	7-core
BASATO	11	3	4	0,42857	0,00481	6	
CAPROTI	16	3	4	0,55932	0,07193	13	7-core
GAOLIN	13	3	4	0,50000	0,03132	9	6-core (B)
LAMPYRIS	8	3	3	0,42857	0,00384	8	6-core (A)
LIBS FOTOCAM	8	3	3	0,45833	0,01313	6	
MULTISKIN	9	3	3	0,46479	0,02318	9	
OFS	16	3	3	0,38824	0,00000	4	
OPTOROB	9	3	3	0,42308	0,00619	5	
PESCA	11	3	1	0	0,00000	0	
SATLA	7	3	3	0,41772	0,00000	6	6-core (A)
TECVAN	14	3	2	0,37931	0,00000	1	
AIPO	6	4	1	0,37079	0,00000	3	
COBOSA	13	4	4	0	0,00000	0	
NEWPRODNET	11	4	2	0,32673	0,05378	2	

### Status del progetto in termini di finanziamento:

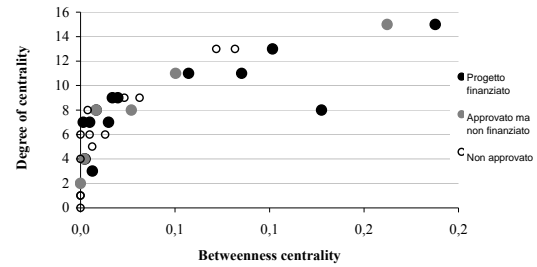
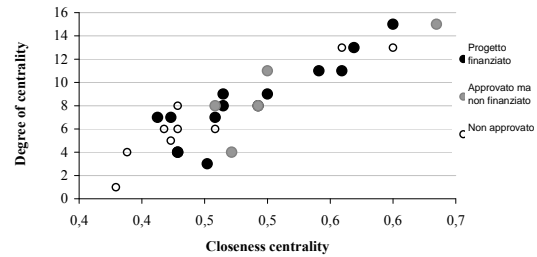
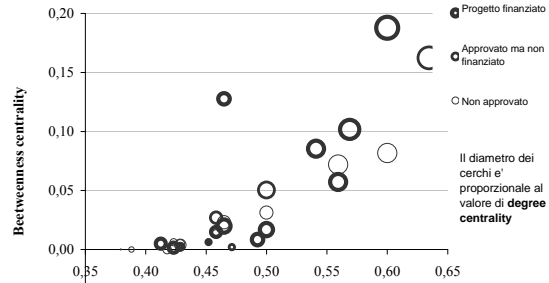
- 1 finanziato
- 2 approvato ma non finanziato
- 3 non approvato
- 4 non valutato per incompletezza della domanda

### Linee d'azione:

- 1 Favorire il trasferimento tecnologico e la diffusione dell'innovazione nella Toscana occidentale (29% delle risorse disponibili)
- 2 Favorire il trasferimento tecnologico e la diffusione dell'innovazione nel sistema moda: tessile, abbigliamento, calzatura (27% delle risorse disponibili)
- 3 Favorire lo sviluppo e le applicazioni industriali delle tecnologie optoelettroniche (21% delle risorse disponibili)
- 4 Favorire lo sviluppo e le applicazioni industriali, agroalimentari ed ambientali delle biotecnologie (23% delle risorse disponibili)

\* L'indice di closeness centrality puo' essere calcolato soltanto per reti connesse; quindi, e' stato calcolato sulla sottorete che comprende i 34 progetti che hanno legami tra loro. Ai due progetti isolati (PESCA e COBOSA) e' stato assegnato un valore dell'indice di closeness centrality pari a zero in modo da poterli includere nei diagrammi scatter a destra.

36 Progetti



Questa figura non include i 3 progetti che non sono stati valutati a causa dell'incompletezza delle domande presentate



## Riferimenti bibliografici

- Agar, M. (1996) *The Professional Stranger: An Informal Introduction to Ethnography*. San Diego: Academic Press.
- Agar, M. (2004) 'We Have Met the Other and We're All Nonlinear: Ethnography as a Nonlinear Dynamic System', *Complexity*, 10 (2): 16-24.
- Audretsch, D. (2002) 'Entrepreneurship: A Survey of the Literature'. Available at: [http://europa.eu.int/comm/enterprise/entrepreneurship/green\\_paper/literature\\_survey\\_2002.pdf](http://europa.eu.int/comm/enterprise/entrepreneurship/green_paper/literature_survey_2002.pdf)
- Bachtler, J. and R. Brown (2004) 'Innovation and regional development: transition towards a knowledge-based economy'. Paper prepared for the conference Knowledge-based Regional Development and Innovation, Florence, Italy: 25-26 November.
- Barber, M. J., A. Krueger, T. Krueger and T. Roediger-Schluga, (2005) 'The Network of European Research and Development Projects'. Available at: [http://xxx.lanl.gov/PS\\_cache/physics/pdf/0509/0509119.pdf](http://xxx.lanl.gov/PS_cache/physics/pdf/0509/0509119.pdf).
- Bellandi, M. e M. Di Tommaso (2006). 'The Local Dimensions of Industrial Policy', in P. Bianchi, S. Labory (eds.), *International Handbook On Industrial Policy*. Cheltenham: Edward Elgar.
- Breiger, R., K. Carley, e P. Pattison, eds (2003). *Dynamic Social Network Modeling and Analysis: Workshop Summary and Papers*. Washington, DC: The National Academies Press.
- Breschi, S. and F. Malerba (1997) 'Sectoral Innovation Systems: Technological Regimes, Schumpeterian Dynamics and Spatial Boundaries', in C. Edquist (ed), *Systems of innovation. Technologies, Institutions and Organizations*, pp. 130-156. London e Washington: Pinter.
- Brusco, S. e Righi, E. (1989). "Local government, industrial policy and social consensus: the case of Modena" (Italy), *Economy and Society*, 4, 405-424.
- Brusco, S. (1999) 'The rules of the game in industrial districts', in A. Grandori (ed), *Interfirm networks: organization and industrial competitiveness*, pp. 17-40. , London e New York: Routledge.
- Brusco, S. (2008), *I distretti industriali: lezioni per lo sviluppo. Una lettera e nove saggi (1990-2002)*, a cura di A. Natali, M. Russo e G. Solinas, Bologna: il Mulino.
- Carley, K. M. (2003) 'Dynamic Network Analysis', in Breiger et al. (eds) *Dynamic Social Network Modeling and Analysis: Workshop Summary and Papers*, pp. 133-145. Washington, DC: The National Academies Press.
- Cooke, P. (2001) 'Regional Innovation Systems, Clusters and the Knowledge Economy', *Industrial and Corporate Change*, 10: 945-973
- de Nooy, W., A. Mrvar e V. Batagelj (2005) *Exploratory Social Network Analysis with Pajek*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Degenne, A. e M. Forsé (1999) *Introducing Social Networks*. London: Sage.
- Edquist, C., ed (1997) *Systems of innovation. Technologies, Institutions and Organizations*. London e Washington: Pinter.
- Ehrenberg, E. e S. Jacobsson (1997). 'Technological Discontinuities and Incumbents' Performance: An Analytical Framework', in C. Edquist (ed.), *Systems of innovation. Technologies, Institutions and Organizations*, pp. 318-41. London e Washington: Pinter.
- Commissione europea (1995) 'Green Paper on Innovation', COM(1995)688.
- Commissione europea (1996) 'First Action Plan for Innovation in Europe', COM (1995)688.
- Commissione europea (2003a) 'Green Paper on Entrepreneurship', COM (2003) 27.
- Commissione europea (2003b) 'Innovation Policy: updating the Union's approach in the context of the Lisbon strategy', COM (2003) 112.
- Commissione europea (2003c) 'Investing in Research: an Action Plan for Europe COM (2003) 226
- Consiglio europeo (2000a) 'Council Decision on a multiannual programme for enterprise and

- entrepreneurship, and in particular for small and medium enterprises’.
- Consiglio europeo (2000b), ‘Presidency Conclusions’. Lisbon, Consiglio europeo, 23-24 March
- Freeman, C. (1998) ‘Japan: A New National System of Innovation?’, in G. Dosi et al. (eds) *Technical Change and Economic Theory*, London e Washington: Pinter
- Freeman, L. C. (1979) ‘Centrality in Social Networks: I. Conceptual Clarification’. *Social Networks*, 1, 215-239.
- Freeman, L. C. (2000) ‘Visualizing Social Networks’, *Carnegie Mellon: Journal of Social Structure*. Available at: <http://www.cmu.edu/joss/content/articles/volume1/Freeman.html>
- Hirschman, A.O. (1967, 1995 rev.) *Development Projects Observed*. Washington: Brookings Institution.
- Landabaso, M. e B. Mouton (2005) ‘Towards a different regional innovation policy : eight years of European experience through the European Regional Development Fund innovative actions’, in van Geenhuizen, M., D.V. Gibson, e M.V. Heitor (eds) *Regional development and conditions for innovation in the network society*. Lafayette, Indiana: Purdue University Press.
- Lane, D.A. (2005), ‘Level hierarchies in agent-artifact space’, in: Pumain D. (ed), *Hierarchies in Natural and Social Systems*. Amsterdam: Kluwer.
- Lane D. A. (2002) ‘Complexity and Local Interactions: Towards a Theory of Industrial Districts’, in A. Quadrio Curzio e M. Fortis (eds.) *Complexity and Industrial Clusters: Dynamics and Models in Theory and Practice*, 65-82. Heidelberg e New York: Physica-Verlag.
- Lane, D.A., e R. Maxfield (2005) ‘Ontological Uncertainty and Innovation’, *Journal of Evolutionary Economics*, 15.
- Lane, D.A. e R. Maxfield (1997) ‘Foresight Complexity and Strategy’, in: W.B. Arthur, S. Durlauf e D.A. Lane (eds.), *The economy as an evolving complex system II*. Redwood City, CA: Addison Wesley.
- Lane, D.A., Malerba, F., Maxfield, R. e L. Orsenigo (1996) ‘Choice and Action’, *Journal of Evolutionary Economics*, 6:43-76.
- Lane, D.A., R. Serra, M. Villani, e L. Ansaloni (2006) ‘A Theory-Based Dynamical Model of Innovation Processes’, *ComplexUs*, 2: 177-194.
- Lundvall, B-A. (1985) *Product Innovation and User-producer interaction*. Aalborg: Aalborg University Press.
- Lundvall, B-A. (1988) ‘Innovation as an Interactive Process: from User-Producer Interaction to the National System of Innovation’, in Dosi et al. (eds) *Technical Change and Economic Theory*, London e Washington: Pinter.
- Lundvall, B-A. (2006), *National innovation system: Analytical focusing device and Policy learning tool*, Aalborg University, Department of Business Studies, mimeo.
- Lundvall, B-A., ed (1992), *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*, London e Washington: Pinter.
- Lundvall, B-A., Johnson, B., Andersen, E.S., e B. Dalum (2002) *National systems of production, innovation and competence building*, *Research Policy* 31: 213–231
- Moody J. e D.R. White (2003), Structural Cohesion and Embeddedness: A Hierarchical Concept of Social Groups, *American Sociological Review*, 68(1), 103-27.
- Mytelka, L. e K. Smith (2002) ‘Policy learning e innovation theory: an interactive e co-evolving process’, *Research Policy*, 31, 1467-79.
- Natali A. (2006), ‘Le lezioni estratte’, in *Lo sviluppo ai margini*, in Studiare Sviluppo – Dipartimento per le Politiche di Sviluppo, Roma.
- Nauwelaers, C. e R. Wintjes (2003) ‘Towards a new paradigm for innovation policies?’, in B. Asheim, A. Isaksen, C. Nauwelaers, C. e F. Tödtling (eds), *Regional innovation policy for small-medium enterprises*. Cheltenham, UK e Lyme, US: Edward Elgar.
- Nelson, R.R. (1988) ‘Institutions Supporting Technical Change in the United States’, in Dosi et al.(eds) *Technical Change and Economic Theory*, London e Washington: Pinter.

- Nelson, R.R., ed. (1993) *National Innovation Systems. A Comparative Analysis*, Oxford: Oxford University Press.
- Noteboom B. (2004) *Inter-firm Collaboration, Learning & Networks. An Integrated Approach*. London e New York: Routledge.
- Padgett, J.F. e C.K. Ansell (1993) 'Robust Action and the Rise of the Medici, 1400-1434'. *American Journal of Sociology*, 98, 1259-1319.
- Powell, W. W. (1990) 'Neither market nor hierarchy: networks forms of organization', *Research in Organization Behavior*, 12, 295-336.
- Powell, W. W. (1990) 'Inter-Organizational Collaboration in the Biotechnology Industry', *Journal of Institutional and Theoretical Economics*, 120, 1, 197-215.
- Richardson G.B. (1972) 'The Organization of Industry', *Economic Journal*, 82, 883-896.
- Rosenberg, N. (1996) 'Uncertainty and Technological Change', in: R. Landau, T. Taylor and G. Wright (eds) *The Mosaic of Economic Growth*. Stanford: Stanford University Press.
- Rossi, F. (2005) 'Politiche dell'innovazione nell'Unione Europea: obiettivi ed interventi realizzati', *Research Report 05-34*, Università di Modena e Reggio Emilia.
- Russo, M. (2000) 'Complementary innovations and generative relationships: an Ethnographic Study', *Economics of Innovation and New Technology*, 9, 517-57.
- Russo, M. e Rossi, F. (2007) 'Politiche per l'innovazione: dalla valutazione alla progettazione'. *Materiali di Discussione n. 565*, Dipartimento di Economia Politica, Università di Modena e Reggio Emilia.
- Saxenian, A. (1994) *Regional Advantage. Culture and Competition in Silicon Valley and Route 128*. Cambridge MA: Harvard University Press.
- Spradley, J. P. (1979) *The Ethnographic Interview*. New York: Harcourt Brace Jovanovich College.
- Stame, N. (2008) 'The European Project, Federalism and Evaluation', *Evaluation*, 14, pp. 117-140.
- van der Leeuw, S.E. (1981) 'Information flows, flow structures and the explanation of change in human institutions', in: S.E. van der Leeuw (ed.) *Archaeological Approaches to the Study of Complexity*, pp. 230-329. Amsterdam.
- Von Hippel (1988) *The Sources of Innovation*, New York: Oxford University Press.
- Wasserman, S. e K. Faust (1994) *Social Network Analysis. Methods and Applications*. Cambridge: Cambridge University Press.