

Valutazione delle politiche per i distretti tecnologici attraverso la Social Network Analysis

Otello Ardivino, Ivan Cucco, Alfredo Del Monte

Università di Napoli Federico Secondo

1. Introduzione

Durante gli ultimi decenni si è sviluppata un'ampia letteratura sul ruolo positivo svolto dalla cooperazione fra imprese e istituzioni non di mercato per stimolare il processo innovativo e lo sviluppo (Hagendoorn e Schakenraad, 1993; Peters et al., 1993). I governi hanno quindi proposto specifici programmi di intervento.

Una parte delle politiche a favore della R&D riguarda la formazione di cluster tecnologici, incentrati sulla vicinanza geografica e settoriale delle imprese, poiché in grado di garantire una maggiore condivisione delle risorse (materie prime, capitale umano, laboratori) e favorire la circolazione delle informazioni e, quindi, la crescita e lo sviluppo economico delle aree interessate.

La Comunità Europea, ad esempio, ha previsto che gli aiuti a favore della ricerca, sviluppo e innovazione (RSI) prevedano maggiorazioni qualora l'attività sia condotta in forma collaborativa non solo tra imprese, ma anche tra queste ultime e le istituzioni. In tal senso, quindi, un ruolo rilevante riguarda la formazione di network visti come un insieme di attori tra loro eterogenei (Università, Centri di Ricerca pubblici e privati, imprese) legati dalla partecipazione ad un progetto comune.

I sussidi alla formazione di network innovativi possono compensare la mancanza di un incentivo privato agli investimenti in R&D con l'effetto di aumentare il benessere sociale e rendere più efficiente la parte di investimento privato. Non solo le imprese vedono, a causa del sussidio, ridursi il costo della spesa di ricerca ma, grazie alla situazione di fiducia reciproca che un intervento pubblico può determinare, si riduce, almeno in alcuni casi, la paura di comportamenti di free riders da parte delle altre imprese e ciò facilita lo scambio di informazioni e favorisce il raggiungimento di un equilibrio ottimale dal punto di vista del benessere sociale.¹ L'efficacia di un'azione congiunta all'interno di una rete risiede nel fatto che, a causa di informazione imperfetta e comportamenti da free riders, il meccanismo di coordinamento tramite il mercato non funziona.

Numerosi contributi teorici (Yi e Shin, 2000; Goyal e Moraga-González, 2001; Deroian e Gannon, 2006), così come altrettanti esempi concreti, confermano l'idea che l'intervento pubblico sotto forma di sussidi

¹ Parliamo in questo caso di *economie di localizzazione*, esterne all'impresa ma interne all'industria.

possa promuovere e rendere stabile la formazione di reti di imprese finalizzate alla cooperazione per le attività di ricerca e sviluppo (R&S).

I vantaggi della collaborazione non riguardano solo quelli fra le imprese ma anche fra istituzioni, organismi di ricerca, imprese. Ciò è anzitutto sostenuto dal modello della Tripla Elica, università, industria, istituzioni (Etzkowitz e Leydesdorff, 1997, 2000; Leydesdorff e Meyer, 2006). Anche la letteratura empirica mostra che la collaborazione fra differenti tipi di istituzioni, grandi imprese, piccole imprese, università e centri di ricerca può, in particolari casi, aumentare la profittabilità delle imprese impegnate nel progetto (Oxley, 1997; Schwartz et al., 2010; Caloffi, Mariani e Mealli, 2012). Tutti questi lavori hanno evidenziato l'importanza di avere attori con caratteristiche complementari e quindi eterogenee per il successo del progetto collaborativo.

Ovviamente il fatto che spesso le reti di collaborazione possano produrre effetti positivi non necessariamente implica che sia opportuno che i governi sviluppino una politica di incentivi alle collaborazioni.

Per quanto riguarda le politiche volte a promuovere reti innovative tre sono gli aspetti da considerare.

- 1) Quando è necessaria una politica per promuovere reti innovative?
- 2) Se vi sono le condizioni per promuovere reti innovative e distretti tecnologici, quali sono le caratteristiche che tali politiche devono avere per essere efficienti?
- 3) Una volta che tali politiche sono state attuate, come valutare gli effetti delle stesse?

Nonostante per ciascun progetto vengano generalmente richiesti nella rendicontazione finale dati che permettono di valutare la performance dello stesso², non sono state sviluppate metodologie adeguate che permettano di stabilire delle chiare relazioni fra la performance e la tipologia della rete. Può accadere, quindi, che alcuni indicatori di performance (brevetti, nuove imprese) sono poco efficaci nella valutazione "in itinere", in quanto tali variabili hanno tempi lunghi per realizzarsi. Poiché può accadere che alcuni progetti di ricerca non diano luogo a specifiche innovazioni se non nel medio o lungo periodo, diviene importante individuare possibili effetti intermedi che permettano di valutare il progetto. Ogni intervento pubblico deve saper individuare criteri ex ante per la scelta delle aree di intervento, essere articolato in modo efficiente a seconda delle caratteristiche specifiche dei soggetti beneficiari e degli obiettivi prefissati e, infine, avere strumenti per la misurazione della sua efficacia nel medio e lungo periodo (valutazione in itinere ed ex-post).

Obiettivo di questo lavoro è individuare, utilizzando l'analisi delle reti sociali, criteri di valutazione ex ante ed ex post per le politiche di concessione di incentivi a favore dei distretti tecnologici (DT).

2. Analisi delle reti sociali e valutazione delle politiche per i distretti tecnologici.

L'analisi delle reti sociali mette l'accento sul fatto che differenti configurazioni dei legami fra gli attori di una rete producono benefici differenti sia a livello di attori sia per il benessere sociale complessivo. L'accento delle politiche di intervento viene messo sia sulle reti di istituzioni la cui interazione determina la performance innovativa delle imprese domestiche sia sulle reti fra istituzioni e imprese. Occorre quindi un'analisi teorica ed empirica che permetta di evidenziare il rapporto fra le varie tipologie di reti e

² Fra gli indicatori di risultato abbiamo, brevetti, creazione di nuove imprese, pubblicazioni, programmi software, prototipi, siti internet, workshop, partecipazioni a fiere, corsi di addestramento, ecc.; fra gli indicatori di impatto, numero di partners che utilizzano i risultati del progetto, altri utilizzatori dei risultati del progetto, numero di utilizzatori del sito web, imprese interessate al progetto, numero di persone coinvolte nei programmi di addestramento, ecc.

l'efficienza collettiva. L'intensità degli effetti di rete dipenderà dal modo in cui è trasmessa l'informazione. Un aspetto interessante per l'analisi delle reti innovative è che la trasmissione delle informazioni avviene sia tramite legami diretti (rapporti di collaborazione fra imprese) che indiretti, cioè fra parti che non hanno legami diretti; allorché A ha un legame (rapporto di collaborazione) con B e C ha un legame con B (rapporto di collaborazione) il legame fra A e C è indiretto. La creazione di un nuovo link tra coppie di imprese, magari già connesse indirettamente, crea un beneficio netto diretto per le imprese coinvolte, che ne definisce la profittabilità individuale. La somma dei benefici diretti ed indiretti è in questo caso una misura del livello di efficienza della rete. Di conseguenza, possiamo affermare che non solo sarà efficiente dar vita ad ogni rete caratterizzata da benefici netti aggregati positivi, ma anche che è più efficiente quella tipologia di rete che rispetto ad altre garantisce il livello più alto di benefici netti aggregati. La valutazione degli effetti diretti ed indiretti dovrebbe essere fra i criteri da tenere in considerazione per finanziare o meno reti innovative.

In generale non sono molti i lavori che su queste basi hanno cercato di sviluppare modelli utilizzabili per la politica per le reti innovative. Uno di questi lavori è quello di Jackson e Wolinsky (1996).³ Si considerino $m \geq 3$ imprese (attori) che stipulano diverse tipologie di rapporti di collaborazione tra esse (links). Tali rapporti possono essere distinti tra diretti ed indiretti. Infatti, se esiste un primo link diretto che unisce gli attori i e j e allo stesso tempo esiste un secondo link diretto che unisce gli attori j e k , allora gli attori i e k risulteranno tra loro indirettamente connessi. Tale rapporto mediato dall'attore j , seppur più debole di un link diretto, permetterà almeno parzialmente la diffusione della conoscenza tra gli attori i e k . Il modello di Jackson e Wolinsky (1996) assume $d \in (0,1)$, ove d è il valore in termini informativi di ogni link diretto, ed il beneficio derivante da un link indiretto sarà minore e si riduce al crescere della distanza della relazione in modo esponenziale, d^2 , d^3 , etc. Il modello assume poi che solo la creazione di links diretti abbia un costo unitario $c > 0$ che ricade su entrambe le imprese coinvolte. Quindi il beneficio netto per ogni attore di un link diretto è $(d-c)$.

Indubbiamente questo modello può essere usato anche nel caso in cui gli attori siano imprese, ma a nostro avviso è opportuno adattarlo al contesto dei DT se si vogliono trarre utili indicazioni ai fini della valutazione. Se si vogliono valutare le potenzialità di un DT, così come la sua performance in itinere ed ex post, è opportuno tener conto del fatto che un DT può essere considerato come un insieme di progetti ciascuno dei quali può esser visto come una rete completa alla quale partecipa un numero limitato di attori del distretto. Nell'ambito di ciascun progetto i legami sono di tipo formale. D'altronde la partecipazione di un attore a più progetti crea dei legami indiretti fra i componenti di un progetto ed altri attori che non fan parte di quel progetto. Rifacendosi alla simbologia del modello di Jackson e Wolinsky abbiamo sviluppato il seguente modello.

Si assume che per ogni impresa esista un beneficio netto pari a $(d-c)$ derivante dal partecipare ad un progetto. D'altronde un attore che non partecipa al progetto se partecipa ad un altro progetto con un attore presente nel primo può godere di un beneficio indiretto d^2 il cui valore è inferiore a d , in quanto $d \in (0,1)$. Questo ragionamento può essere esteso ad attori che presentano una distanza relazionale sempre maggiore. Quindi un attore che partecipa ad un terzo progetto insieme ad un attore che partecipa al secondo progetto con un

³ Nel loro modello i due autori definiscono *stabile* una rete quando per ogni link che la costituisce valgono le seguenti proprietà: (i) nessun nodo (impresa) può aumentare i suoi payoffs (profitti) attraverso la soppressione di un qualsiasi link diretto che lo vede partecipe; (ii) nessuna coppia di nodi (imprese) può migliorare in senso paretiano la sua situazione attraverso la creazione di un link diretto che le unisca. Il concetto di stabilità proposto, quindi, cattura l'idea che ogni nuovo link rappresenti una relazione bilaterale che richiede la profittabilità individuale di entrambe le parti.

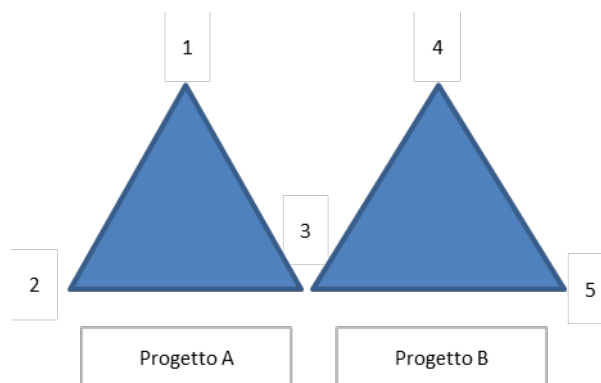
attore che partecipa al primo progetto potrà godere di un beneficio indiretto pari a d^3 . Quindi all'aumentare della distanza relazionale il beneficio indiretto si riduce in modo esponenziale.⁴

Consideriamo una rete in cui un attore 1 partecipa ad un progetto A ed ottiene un beneficio pari a d , un attore 4 che non partecipa al progetto A ma che partecipa con 1 al progetto B realizza egualmente un beneficio d^2 dal progetto A. Se vi è un terzo progetto C in cui è coinvolto l'attore 4 ed un altro attore che non partecipa ai progetti A e B, quest'ultimo otterrà egualmente un beneficio di tipo indiretto pari a d^3 dal progetto A e pari a d^3 dal progetto B.

Assumiamo inoltre che esista un numero ottimo di attori per progetto, pari a v , e che esso sia eguale per tutti i progetti. Ciò può accadere in quanto i costi di coordinamento crescono all'aumentare del numero dei partners (Del Monte e Capuano 2013).

Illustriamo quanto detto con il seguente esempio in cui vi sono cinque attori, e due progetti A e B con v pari a 3 (Figura 1). Solo l'attore 3 partecipa ad entrambi i progetti; gli altri attori partecipano ad un solo progetto ma godono degli effetti indiretti dovuti al fatto che 3 partecipa anche al progetto da cui essi sono esclusi.

Figura 1



Quindi mentre 3 ha un beneficio pari a $(d-c)$ per ogni progetto cui partecipa, l'attore 4, che partecipa solo al progetto B, ha un beneficio $(d-c)$ da tale progetto a cui bisogna aggiungere un beneficio uguale d^2 derivante da un legame indiretto dovuto al fatto che l'attore 3 partecipa anche al progetto A. Costruiamo la matrice di affiliazione che per ogni attore indica la partecipazione ai progetti a cui aggiungiamo una colonna, per tener conto dei benefici totali per ciascun attore, ed una riga che ci consente di calcolare il benessere totale per la collettività (Tabella 1).

Quindi, non sono solo i singoli attori che beneficiano degli effetti indiretti ma anche l'intera società. Se $(d-c) > 0$ non è necessario una politica per la creazione del progetto in quanto esso si realizzerà spontaneamente. Interessante notare che se $d < c$ i due progetti (A e B) non partono in quanto l'attore 3 non ha convenienza a entrare in nessun progetto. In tal caso possiamo avere due possibilità: la prima è che $(d-c) + d^2 > 0$, la seconda è che $(d-c) + d^2 < 0$. Nel primo caso gli attori 1, 2, 4, 5 hanno interesse a realizzare il progetto. In tal caso se $6(d-c) + 4d^2 > 0$ sarà possibile dare a 3 un incentivo per realizzare i due progetti e nel contempo permettere

⁴ Nella terminologia della Social Network Analysis, la distanza relazionale minima fra due attori può essere identificata con la distanza geodetica (*geodesic distance*) fra di essi. La *geodesic distance* è pari al numero di linee presenti nel sentiero minimo (*minimum path*) che unisce i due attori. Un *path* rappresenta una sequenza di nodi e linee (*walk*) che uniscono i nodi di partenza e di arrivo nella quale tutte le linee e tutti i nodi sono distinti (Wasserman e Faust, 1994).

che si realizzi un valore positivo del benessere per la società. Nel secondo caso il valore dell'incentivo è inferiore al benessere creato dai due progetti e quindi non conviene una politica a favore della cooperazione.

Tabella 1. Matrice delle collaborazione ai progetti e dei benefici

Attori	Progetto A	Progetto B	Benefici totali
1	1	0	$(d-c) + d^2$
2	1	0	$(d-c) + d^2$
3	1	1	$2(d-c)$
4	0	1	$(d-c) + d^2$
5	0	1	$(d-c) + d^2$
Benessere totale per la collettività			$6(d-c) + 4d^2$

Consideriamo ora il caso di tre progetti, che abbiano lo stesso beneficio per ciascuno dei partecipanti, e che possano essere realizzati con differenti tipologie di rete e numero di attori e calcoliamo per le varie tipologie sia il valore del benessere sociale per ogni rete sia i valori degli indici di rete (Tabella 2). Vogliamo vedere se esiste una relazione fra indicatori di rete e benessere sociale calcolato con la metodologia prima illustrata. In tutti i casi considerati il numero di progetti è il medesimo mentre varia il numero di attori e la tipologia di rete. Questo ovviamente influisce sui legami indiretti. Per quanto riguarda il benessere sociale la differenza fra i vari casi considerati dipende solo dal valore dei benefici indiretti.

Tabella 2. Indici di rete e benessere sociale: una simulazione

	Caso 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4	Caso 5	Caso 6
N° progetti DT	3	3	3	3	3	3
N° attori/nodi	5	6	7	7	8	9
Partecipazione media per progetto	3	3	3	3	3	3
Numero di edges	7	8	9	9	9	9
Average Degree	2.8	2.66	2.57	2.57	2.25	2
Network density	0.7	0.53	0.42	0.43	0.32	0.25
Network betweenness	0.29	0.54	0.8	0.44	0.19	0
Degree centralization	0.5	0.4	0.8	0.33	0.33	0
Benessere sociale	$9(d-c) + 5d^2 + d^3$	$9(d-c) + 6d^2 + 3d^3$	$9(d-c) + 12d^2$	$9(d-c) + 8d^2 + 4d^3$	$9(d-c) + 3d^3$	$9(d-c)$

Nella Tabella 3 abbiamo raggruppato l'ordine in termine di valore sia dell'indicatore del benessere sociale sia degli indicatori di rete che risultano dalla Tabella 2. Le conclusioni che si possono trarre dalle Tabelle 2 e 3 sono interessanti. A parità di numeri di progetti di eguale qualità e dimensione l'aumento del numero degli attori non comporta necessariamente un aumento di benessere. Infatti, il benessere è maggiore nel caso 3, con sette attori, che nei 5 e 6 che presentano un numero di attori maggiore.

Tabella 3. Ranking del benessere sociale e del valore degli indici di rete nei vari casi

	Caso 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4	Caso 5	Caso 6
N° attori/nodi	5	6	7	7	8	9
Average degree	1	2	3	3	5	6
Network density	1	2	4	3	5	6
Network betweenness	4	2	1	3	5	6
Degree centralization	2	3	1	4	4	6
Benessere sociale	4	3	1	2	5	6

L'altro aspetto interessante è che l'indicatore di rete che presenta la maggior correlazione con l'indice del benessere sociale è la *network betweenness centralization*⁵. Tale correlazione indica che il benessere sociale cresce quanto più la rete si avvicina ad una struttura a stella; questa topologia di rete presenta infatti la *betweenness centralization* più elevata fra tutte le possibili reti con ugual numero di nodi (Freeman, 1977). Giacché l'indice del benessere sociale dipende dal peso degli effetti indiretti, la topologia a stella massimizza il loro valore. Si veda a tale riguardo anche la discussione del ruolo dei *trustees* nel paragrafo successivo.

La nostra conclusione è che è molto importante per la valutazione ex ante ed ex post delle politiche per le imprese innovative l'analisi dei costi diretti ed indiretti e dei benefici diretti ed indiretti del trasferimento delle informazioni. Alcune delle proprietà delle reti che si andranno a formare ed alcune caratteristiche dei settori e delle imprese considerate possono fornire un aiuto nella scelta ex ante delle politiche da realizzare. D'altronde le implicazioni dei risultati della Tabella 3 è che ai fini della valutazione di un DT gli indicatori di rete non sempre forniscono indicazione sufficienti.

⁵ La *betweenness centrality* di un nodo (Freeman, 1977, 1978) indica con che frequenza il nodo compare nei *geodesic paths* (i percorsi più brevi) che uniscono tutte le coppie di nodi della rete. La *network betweenness centralization* (o *betweenness centralization*) è un indice globale di variazione della *betweenness centrality* fra i nodi della rete. Un valore elevato della *betweenness centralization* indica che esistono attori particolarmente prominenti dal punto di vista della *betweenness*; ciò non implica necessariamente che gli attori siano più vicini fra loro. Come dimostrato da Freeman (1977), la *betweenness centralization* è massima nel caso di una rete a stella; in questo caso, infatti, il nodo centrale ha *betweenness centrality* pari a 1 (esso compare su tutti i *geodesic paths*), mentre tutti gli altri nodi hanno *betweenness centrality* pari a 0.

3. Incentivi e politiche per le reti innovative

Il modello visto in precedenza può essere generalizzato considerando anche progetti con valori di v diverso da 3. Il punto di partenza è sempre il medesimo. La tipologia di rete che massimizza il benessere è la rete a stella che vede un attore in funzione centrale (trustee) che partecipa a tutti i progetti e tutti gli altri attori che partecipano ad un solo progetto collegati ad altri $v-1$ attori compreso il trustee. Facciamo vedere alcuni esempi di tipologie di rete. In questo caso abbiamo quattro progetti con v eguale a quattro. I partecipanti ad un progetto guadagnano come effetto diretto ($d-c$), e per ciascun progetto che viene aggiunto alla rete d^2 come effetti indiretti. Nella rete considerata con quattro progetti e quattro attori per progetto (Figura 2) il benessere totale sarà ottenuto come somma degli effetti diretti e indiretti di ogni attore. Il trustee che partecipa a quattro progetti ha un beneficio pari a $4*(d-c)$. Gli altri attori partecipano ad un solo progetto ma hanno effetti indiretti derivanti dagli altri progetti a cui partecipa il trustee; quindi, il numero di attori sarà pari a $3*4 + 1 = 13$. Il beneficio di ogni attore, eccetto il trustee, sarà $(d-c) + 3 d^2$.

Figura 2



Chiamando P il numero di progetti e v il numero di attori per progetto potremo indicare sia il numero totale di attori A di una tipologia di rete con un trustee e gli altri attori ad esso connesso sia il benessere sociale W .

$$A=(v-1)P+1 \quad (1)$$

e

$$W=P(d-c) + (v-1)P[(d-c) + (P-1)d^2] \quad (2)$$

Nella 2 il primo termine rappresenta il beneficio del trustee presente in tutti i progetti, mentre il secondo termine è la somma dei benefici diretti ed indiretti degli altri attori. Affinché vi siano effetti indiretti vi devono essere almeno due progetti.

Nel caso $(d-c) > 0$ il valore di W è positivo e gli attori hanno un incentivo a partecipare ai P progetti. In questo caso una politica a favore della rete non è addizionale e quindi non va finanziata. Diverso è il caso in

cui $(d-c) < 0$ per cui non vi è convenienza da parte dei privati ed in particolare del trustee a partecipare ai progetti. D'altronde se gli effetti diretti (negativi) sono inferiori in valore assoluto di quegli indiretti,

$$|(d-c)| < (P-1)d^2$$

la realizzazione dei P progetti aumenta il benessere sociale, $W > 0$. A questo punto può essere interessante conoscere il valore di d tale che gli effetti indiretti eguagliano quelli diretti.

Il valore di d si ottiene ponendo la W eguale a zero e risolvendo in d l'equazione di secondo grado

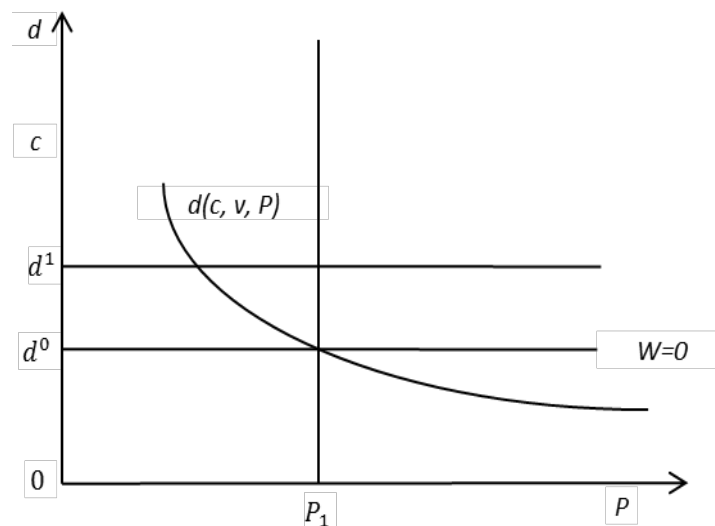
$$W = v(d-c)P + (vP-1)(P-1)d^2 = 0 \quad (3)$$

Dalla 3 si ricava, dati v , P , c , il valore di d tale che effetti diretti ed indiretti siano eguali per cui $W=0$.

$$d^0 = \frac{-vc \pm \sqrt{(Pv)^2 + 4vPc(vP-1)(P-1)}}{2(vP-1)(P-1)} \quad (4)$$

Da questa equazione risulta una relazione decrescente fra d^0 e P . Prendendo solo la radice positiva d^0 abbiamo la seguente figura:

Figura 3. Relazione fra valore d^0 del beneficio che eguaglia a zero W e valore di v



Abbiamo, nella Figura 3 che dati v , c , P_1 se il valore effettivo di d è $d_1 > d^0$ gli effetti indiretti saranno più elevati di quelli diretti e quindi il benessere sociale è positivo⁶. In questo caso può essere opportuna una politica per la creazione di reti. Possiamo considerare due casi. Il primo caso è quello in cui si dà un

⁶ Ricordiamo, infatti, che vale la disuguaglianza $c > d_1 > d^0$

incentivo per il progetto solo al trustee lasciando che, essendo $d_1 > d^0$ gli altri attori siano incentivati ad entrare in un progetto in quanto gli effetti indiretti superano quelli diretti. Questa è un'ipotesi abbastanza irrealistica in quanto il beneficio degli effetti indiretti per ciascun attore dipende dal fatto che tutti gli altri attori partecipino ai progetti. L'annuncio da parte del trustee che egli realizzerà P progetti potrebbe spingere ciascuno dei $(v-1)P$ attori a partecipare ad un progetto. La spesa di tale soluzione per lo stato in termini di incentivi sarà pari per ciascun progetto a $(c-d_1)$ ed in totale a $(c-d_1)P$. Quest'ultimo ammontare deve essere dedotto dal valore del benessere in precedenza calcolato. Affinchè sia conveniente dare l'incentivo occorre che l'espressione in parentesi $(P(d_1-c)v + (d_1-c)P)$ sia in valore assoluto minore dei benefici indiretti dati da

$$(v-1)(P-1)(d_1)^2 .$$

In tal caso il valore di d tale che gli effetti indiretti più la spesa per incentivi eguagliano gli effetti indiretti sarà dato dalla radice positiva di un'equazione di secondo grado ottenuta aggiungendo alla 3 il termine $-(c-d_1)P$ che esprime la somma spesa per incentivi. Il valore di d per cui $W=0$ sarà dato da

$$W=d^2(P-1)(vP-1)+vPd-vPc-(c-d)P=0 \quad (5)$$

La situazione più probabile è invece quella per cui tutti gli attori che partecipano ai progetti ricevono un valore dell'incentivo pari a $(c-d_1)$. In tal caso la spesa totale per incentivi sarà $(c-d_1) * Pv$. Tale somma deve essere dedotta dal valore del benessere in precedenza calcolato. Il valore di d tale che gli effetti diretti più la spesa per incentivi eguagli gli effetti indiretti è ottenuto risolvendo in d l'equazione:

$$W= d^2(P-1)(vP-1)+vPd-vPc - (c-d) Pv =0 \quad (6)$$

Nella Tabella 4 abbiamo mostrato come la presenza di effetti indiretti positivi rende conveniente una politica di incentivi a favore della cooperazione anche se il beneficio diretto di un progetto per attore è inferiore al costo per attore. Abbiamo indicato nella Tabella 4 il valore di d tale che il benessere sociale è eguale a zero nei tre casi considerati assenza di incentivi, incentivi solo al trustee, incentivi a tutti gli attori. Ovviamente il valore di d che rende pari a zero il benessere sociale, dati c , v , P cresce all'aumentare della spesa per incentivi. Se il valore reale di d è inferiore a tale valore minimo non conviene una politica per la creazioni reti. In realtà conviene attuare una politica con incentivi solo negli ultimi due casi se il valore effettivo di d è superiore a quello minimo. Risulta inoltre che al crescere di P e di v si abbassa il valore minimo di d in quanto aumenta il valore degli incentivi indiretti.

L'applicazione dell'analisi svolta in precedenza può essere utilizzata per la valutazione ex ante dei progetti presentati nell'ambito di una specifica misura di intervento e la conseguente decisione di concedere o meno incentivi. Consideriamo un progetto per il quale esiste un costo c per attore e si conoscono anche i partecipanti al progetto. Si calcolino i link dei vari attori del progetto con altri attori esterni al progetto. Ciò permetterà di stimare gli effetti indiretti. Quindi noti c e v ed i link indiretti dei vari partecipanti al progetto si può calcolare il valore di d^0 in base alla (4). Si offrirà un incentivo pari a $(c-d^0)$ a ciascun attore che partecipa ad un progetto. Se gli attori accettano significa che $d_1 > d^0$ e quindi il finanziamento della rete di progetti aumenterà il benessere sociale. Se $d_1 < d^0$ non sarà conveniente per gli attori partecipare alla rete di progetti.

Tabella 4. Valore di d tale che $W=0$

V	N. Progetti	c	d	d	D
			Senza incentivi	Incentivi solo al <i>trustee</i>	Incentivi a tutti gli attori
5	3	0,5	0,29	0,31	0,35
5	4	0,5	0,27	0,28	0,33
5	5	0,5	0,25	0,27	0,31
5	6	0,5	0,23	0,25	0,29
5	7	0,5	0,22	0,24	0,28
5	8	0,5	0,21	0,23	0,27
5	9	0,5	0,20	0,22	0,26
5	10	0,5	0,20	0,21	0,25
5	11	0,5	0,19	0,20	0,24
5	12	0,5	0,18	0,20	0,23
5	13	0,5	0,18	0,19	0,23

Il problema è che giacché non si conosce il vero valore di d per attore un incentivo pari a $(c-d^0)$ determinerà per ogni attore una rendita pari a $(d_1 - d^0)$.

In realtà non ci si può basare solo su tale indicatore ma occorre anche considerare gli indicatori tradizionali di performances e le valutazione di natura tecnologica. Ma l'aspetto interessante è che la scelta può essere fatta non conoscendo il vero valore di d .

Se si vuole ridurre il valore della rendita bisognerebbe predisporre un meccanismo di rivelazione del vero valore di d da parte dei vari attori e poi offrire un incentivo pari a $(c - d_1)$.

Assumiamo che il vero valore di d è d^* ed è conosciuto dai partecipanti al progetto ma non dalla commissione che valuta il progetto. Si potrà chiedere ai partecipanti al progetto di indicare il valore dell'incentivo che essi chiedono in percentuale f del costo c . La commissione quindi potrà ipotizzare che d_1 sia pari a $(c-f)$ ove c è un valore normalizzato. Giacché f e c sono indicati nel progetto si conoscerà per i vari progetti della rete i valori di d . Si potrà utilizzare tale valore per calcolare il valore del benessere sociale W in base alla (3); da questo si sottrae l'ammontare concesso di contributo pubblico. Questo valore è il beneficio sociale netto. Si calcola il rapporto fra il beneficio sociale netto ed il costo e lo si utilizza come indicatore del contributo del progetto al benessere sociale. Quanto più alto è tale indice maggiore sarà la probabilità che il progetto sia finanziato. Se gli attori chiedono un elevato valore di f potranno ricevere una somma alta come incentivo, ma si troveranno ad avere un basso valore di tale indice e quindi posizionati in

basso in graduatoria. La probabilità di finanziamento del progetto sarà bassa. D'altronde se gli attori chiedono un valore basso di f risulterà un d elevato e probabilmente un alto valore dell'indicatore con alta probabilità di essere finanziati. Ma in tal caso il finanziamento pubblico potrà essere insufficiente a finanziare il progetto con il rischio di subire una perdita. L'esistenza di tale trade off dovrebbe spingere i partecipanti al progetto a richiedere un valore di f non lontano da quello effettivo per realizzare il progetto non in perdita ; ciò permette di calcolare un valore di $d=c-f$ abbastanza vicino a quello reale .

L'analisi precedente può anche essere utilizzata per la valutazione ex post della politica a favore dei distretti tecnologici. Il caso più semplice è quello in cui è possibile stimare il valore effettivo di d . Se si utilizza il meccanismo visto in precedenza per il calcolo di d sarà poi possibile stimare il benessere sociale creato dallo specifico distretto. Invece delle formule in precedenza che corrispondono ad una tipologia ottima di rete il benessere della rete dello specifico distretto potrà essere diverso e quindi vanno calcolati gli effetti indiretti in base alla specifica distanza, così come visto nella Tabella 1. Per ciascun distretto si calcolano due indicatori di efficienza; il primo è dato dal rapporto fra il benessere effettivo creato dal distretto W^E e quello che risulta in base alla tipologia ottima W^A ; il secondo è quello ottenuto dividendo il benessere effettivo W^E per il totale di investimento pubblico ottenuto dal distretto. In base a tali indicatori si potrà poi procedere ad una graduatoria dei distretti tecnologici che hanno goduto di intervento pubblico.

Nei paragrafi che seguono illustreremo una metodologia per il calcolo degli effetti diretti ed indiretti di una rete di imprese.

4. Estensione della metodologia a reti empiriche

L'approccio al calcolo dei benefici diretti ed indiretti delineato nei paragrafi precedente può essere generalizzato ad una qualunque rete di collaborazione fra imprese per la quale siano stati empiricamente osservati i legami relazionali (per esempio, registrando la copartecipazione a progetti di R&D), i livelli di finanziamento ottenuti e i costi totali sostenuti per ogni progetto. È infatti possibile ottenere una formula per il calcolo dei payoffs individuali e del benessere collettivo partendo dalla matrice delle distanze geodetiche (*geodesic distances*) fra i nodi della rete.⁷

A fini illustrativi, descriveremo la metodologia facendo riferimento ad una ipotetica rete two-mode (attore-progetto) composta da 7 attori che partecipano a 3 progetti. La proiezione one-mode (attore-attore) della rete è presentata nella Figura 4. Sia n_a il numero degli attori (membri del distretto), n_p il numero dei progetti e n_n il numero totale dei nodi ($n_n=n_a+n_p$); nel caso della rete di esempio, si avrà $n_a=7$; $n_p=3$; $n_n=10$. Assegniamo un id ai nodi, numerando consecutivamente gli attori come 1,2,... n_a , e i progetti come n_a+1, n_a+2, \dots, n_n . Possiamo a questo punto rappresentare il network two-mode attraverso una edgelist che riporta le coppie ordinate (*id attore, id progetto*) per tutti i legami attore-progetto attivi nella rete (Tabella 5).

⁷ Per una definizione della *geodesic distance* si rimanda alla nota 4.

Figura 4. La rete di esempio, one-mode

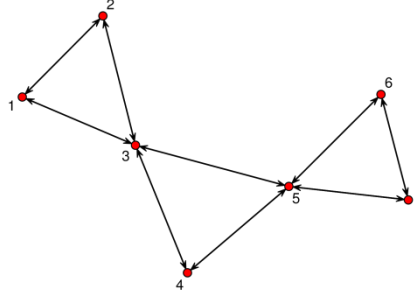


Tabella 5. La edgelist two-mode della rete di esempio

id edge	id attore	id progetto
1	1	8
2	2	8
3	3	8
4	3	9
5	4	9
6	5	9
7	5	10
8	6	10
9	7	10

La rete two-mode così ottenuta è presentata in Figura 5. Per i calcoli successivi, la edgelist è convertita in una matrice di affiliazione nella quale gli attori sono riportati sulle n_a righe e i progetti sulle n_p colonne (Tabella 6).

Figura 5. La rete di esempio, two-mode

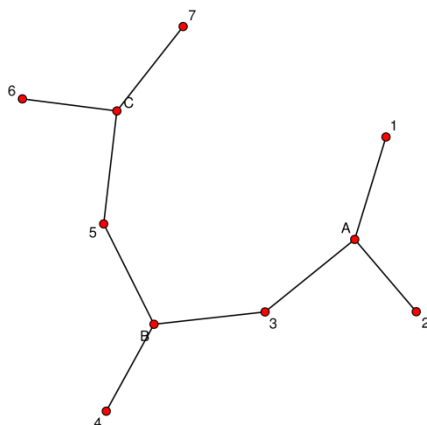


Tabella 6. Matrice di affiliazione per il network two-mode

	Progetto A	Progetto B	Progetto C
Attore 1	1	0	0
Attore 2	1	0	0
Attore 3	1	1	0
Attore 4	0	1	0
Attore 5	0	1	1
Attore 6	0	0	1
Attore 7	0	0	1

Partendo dalla matrice di affiliazione in Tabella 6, possiamo utilizzare il *bimodal approach* proposto da Borgatti (2009) per calcolare le distanze geodetiche (*geodesic distances*) fra ogni attore e ogni progetto.

Chiamiamo \mathcal{N} la matrice di affiliazione attori-progetti; la matrice ha dimensioni (n_a, n_p) :

Equazione 7

$$\mathcal{N} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Calcoliamo poi la trasposta di \mathcal{N} , e due matrici quadrate nulle che chiameremo 0_a e 0_p , di dimensioni rispettivamente (n_a, n_a) e (n_p, n_p) :

Equazione 8

$$\mathcal{N}^T = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

Equazione 9

$$0_a = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Equazione 10

$$0_p = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Possiamo a questo punto costruire la matrice quadrata $\mathcal{N}_{\mathcal{N}}$ di dimensioni (n_n, n_n) , che servirà da base per il calcolo delle distanze geodetiche:

Equazione 11

$$\mathcal{N}_{\mathcal{N}} = \begin{bmatrix} 0_a & \mathcal{N} \\ \mathcal{N}^T & 0_p \end{bmatrix}$$

Applicando alla matrice $\mathcal{N}_{\mathcal{N}}$ l'algoritmo standard di calcolo delle distanze geodetiche otteniamo una matrice delle distanze geodetiche che chiameremo \mathcal{G} (Equazione 12). I quadranti della matrice \mathcal{G} così ottenuta rappresentano: le distanze geodetiche one-mode fra attori (quadrante 1,1); le distanze geodetiche two-mode fra attori e progetti (quadrante 1,2); le distanze geodetiche two-mode fra progetti e attori (quadrante 2,1); le distanze geodetiche one-mode fra progetti (quadrante 2,2). Occorre notare che: (a): le distanze geodetiche one-mode ottenute attraverso questo metodo sono il doppio delle distanze geodetiche che si sarebbero ottenute calcolando le distanze sulla matrice di affiliazione one-mode; (b): per ottenere le distanze geodetiche corrette per i quadranti two-mode, alle distanze ottenute bisogna sottrarre 1 prima di dividere per due.

Equazione 12

$$\mathcal{G} = \begin{bmatrix} 0 & 2 & 2 & 4 & 4 & 6 & 6 & 1 & 3 & 5 \\ 2 & 0 & 2 & 4 & 4 & 6 & 6 & 1 & 3 & 5 \\ 2 & 2 & 0 & 2 & 2 & 4 & 4 & 1 & 1 & 3 \\ 4 & 4 & 2 & 0 & 2 & 4 & 4 & 3 & 1 & 3 \\ 4 & 4 & 2 & 2 & 0 & 2 & 2 & 3 & 1 & 1 \\ 6 & 6 & 4 & 4 & 2 & 0 & 2 & 5 & 3 & 1 \\ 6 & 6 & 4 & 4 & 2 & 2 & 0 & 5 & 3 & 1 \\ \hline 1 & 1 & 1 & 3 & 3 & 5 & 5 & 0 & 2 & 4 \\ 3 & 3 & 1 & 1 & 1 & 3 & 3 & 2 & 0 & 2 \\ 5 & 5 & 3 & 3 & 1 & 1 & 1 & 4 & 2 & 0 \end{bmatrix}$$

Il quadrante di interesse per la nostra analisi è il quadrante (1,2) posizionato in alto a destra (distanze attori-progetti), che corrisponde alle prime n_a righe e alle ultime n_p colonne della matrice \mathcal{G} . Estraendo questa sotto-matrice e applicando la necessaria trasformazione sugli elementi $(g_{i,j}-1)/2$, otteniamo la matrice delle distanze corrette Γ , di dimensioni (n_a, n_p) :

Equazione 13

$$\Gamma = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 2 \\ 0 & 1 & 2 \\ 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \\ 2 & 1 & 0 \\ 2 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

Gli elementi $\gamma_{i,j}$ di questa matrice rappresentano la distanza geodetica corretta fra l'attore i e il progetto j , il cui valore varia fra 0 (nel caso in cui l'attore i partecipi al progetto j) e il diametro della rete (il valore della distanza geodetica massima ottenuta nella rete). Nel caso in cui un progetto j non sia raggiungibile dall'attore i (ovvero nel caso in cui la rete presenti componenti separati, per cui il diametro della rete è infinito), avremo $\gamma_{i,j} = \infty$.

Il payoff dei singoli attori e il payoff totale della rete possono a questo punto essere calcolati partendo dalla matrice Γ . Definiamo un vettore riga \mathcal{D} di lunghezza n_p i cui elementi d_i sono i payoff per ogni attore che partecipa al progetto i ; e un vettore riga C di lunghezza n_p i cui elementi c_i sono i costi c per ogni partecipante al progetto i . Possiamo ottenere la matrice Δ dei payoffs di dimensioni (n_a, n_p) , i cui elementi $\delta_{i,j}$ sono definiti in questo modo:

Equazione 14

$$\delta_{i,j} = \begin{cases} d_j^{(\gamma_{i,j}+1)} - \max(0, -\gamma_{i,j} + 1)c_j & \text{se } \gamma_{i,j} \neq \infty, \\ 0 & \text{se } \gamma_{i,j} = \infty \end{cases}$$

La prima formula mette in corrispondenza la distanza geodetica attore-progetto con i termini dei payoffs come mostrato in Tabella 7. Per la rete di esempio, la matrice Δ ottenuta dalla matrice Γ riportata nell'Equazione 14 è mostrata nell'Equazione 15.

Tabella 7. Calcolo dei termini dei payoffs dalle distanze geodetiche

$\gamma_{i,j}$	$(\gamma_{i,j}+1)$	$\max(0, -\gamma_{i,j}+1)$	payoff
0	1	1	$d^1 - 1c$
1	2	0	$d^2 - 0c$
2	3	0	$d^3 - 0c$
...			
N	$n + 1$	0	$d^{n+1} - 0c$
∞	Nd	nd	0

Equazione 15

$$\Delta = \begin{bmatrix} (d-c) & d^2 & d^3 \\ (d-c) & d^2 & d^3 \\ (d-c) & (d-c) & d^2 \\ d^2 & (d-c) & d^2 \\ d^2 & (d-c) & (d-c) \\ d^3 & d^2 & (d-c) \\ d^3 & d^2 & (d-c) \end{bmatrix}$$

A questo punto possiamo calcolare i payoffs totali (Δ_{tot}), i payoffs per singolo attore (Δ_a) e i payoffs generati da ogni progetto (Δ_p) come segue:

$$\Delta_{tot} = \sum_{i,j} \delta_{i,j} \quad (16)$$

$$\Delta_a = \sum_j \delta_{a,j} \quad (17)$$

$$\Delta_p = \sum_i \delta_{i,p} \quad (18)$$

Occorre infine notare che si può assumere che i valori dei payoffs d_i dei progetti e il costo c_i dei progetti siano costanti (utile per le simulazioni), o che i costi varino a seconda dei progetti (utile in studi empirici). Nella parte finale dell'articolo, il metodo di calcolo dei payoffs basato sui benefici diretti e indiretti rappresentati nella matrice delle distanze geodetiche sarà applicato a dati empirici relativi a due distretti tecnologici italiani. Le caratteristiche principali delle reti innovative emerse nei distretti tecnologici italiani sono discusse nel paragrafo successivo.

5. La politica per i distretti tecnologici in Italia

In Italia dal 2000 è stata implementata una specifica politica pubblica a favore della nascita di reti innovative, i distretti tecnologici (DT).⁸ Due ci sembrano le idee guida alla base di tale politica: la prima parte dall'ipotesi che il basso numero dei brevetti non sia causato dalla debolezza del sistema pubblico di ricerca, ma dal mancato collegamento fra università e imprese. Le imprese italiane, cioè, non usano l'insieme di conoscenze prodotte dalle università italiane e dagli altri centri di ricerca giacché è carente il sistema di

⁸ La realizzazione o il potenziamento di distretti tecnologici - da sostenere congiuntamente con le regioni e gli altri enti nazionali e territoriali - rientrava tra le priorità individuate dal decreto-legge 35/2005 contenente "Disposizioni urgenti nell'ambito del Piano di azione per lo sviluppo economico, sociale e territoriale" convertito, con modificazioni, dalla legge 14 maggio 2005, n. 80. Secondo il Piano Nazionale della Ricerca (PNR) 2005- 2007, i DT sono "aggregazioni su base territoriale di imprese, università ed istituzioni di ricerca guidate da uno specifico organo di governo focalizzate su un numero definito e delimitato di aree scientifico tecnologiche strategiche, idonee a sviluppare e consolidare la competitività dei territori di riferimento e raccordate con insediamenti di eccellenza esistenti in altre aree territoriali del paese".

incentivi affinché le imprese abbiano interesse a decentrare parte della loro attività di ricerca alle università. Secondo questa interpretazione il basso numero di imprese high-tech nel nostro paese è legato alla scarsa collaborazione fra pubblico e privato. Occorrono quindi misure di politica industriale per stimolare la collaborazione fra imprese e centri di ricerca pubblici. Una seconda idea riguarda l'importanza della collaborazione fra imprese nel settore della ricerca e la necessità di costituire reti di imprese.

Dal 2002 il MIUR ha pubblicato numerosi bandi per l'identificazione di DT in Italia. I distretti individuati dal MIUR sono 29, così territorialmente distinti: 5 Nord-Ovest, 5 Nord-Est, 5 Centro, 14 Mezzogiorno.

Il fatto di appartenere ad un distretto tecnologico non garantisce che l'impresa partecipi ad un progetto di ricerca. Vi è, infatti, un numero limitato di imprese che pur avendo aderito al distretto successivamente non fanno parte di alcun progetto. Per godere del finanziamento le imprese del distretto devono presentare un progetto in collaborazione. I progetti sono prescelti da commissioni che valutano l'aspetto tecnico-economico ma non sembra approfondiscano i due criteri di efficienza e addizionalità ed in particolare quest'ultimo.

I DT possono distinguersi in base all'intensità in cui sono presenti aspetti considerati rilevanti: il numero di imprese high tech, la loro dinamica industriale, le risorse umane qualificate presenti nell'area, l'esistenza di università o altri centri di ricerca pubblici e privati, il grado di interrelazione fra i vari attori che possono determinare lo sviluppo di un distretto, etc. Riguardo alla diversa intensità di tali aspetti si potrà distinguere fra DT esistenti, potenziali, emergenti. I primi sono DT già operanti e che presentano in maniera elevata gli aspetti prima indicati, i secondi sono quelli che presentano le potenzialità per diventare veri e propri DT, ma che devono ancora crescere, compiere scelte strategiche ed avviare processi di coordinamento fra i soggetti; infine i terzi sono territori che hanno già intrapreso i processi di crescita descritti in precedenza e si stanno gradualmente affermando come DT veri e propri.

I distretti che andremo ad analizzare presentano elevate differenze fra di loro. Per poterli catalogare facciamo riferimento a due fattori principali. Il primo riguarda il grado di specializzazione produttiva di un'area in un dato settore ad alto sviluppo tecnologico. Indicatori del grado di specializzazione possono basarsi sul numero di imprese, di addetti e di esportazioni nei settori ad alta tecnologia. Altri indicatori possono riguardare la capacità di attirare dall'esterno nuove iniziative. Un secondo fattore riguarda il grado di innovatività dell'area e la sua capacità di produrre nuova conoscenza. Indicatori di tale fattore possono basarsi sul numero di addetti alla ricerca nell'area, e sul numero di pubblicazioni su riviste scientifiche da parte di chi lavora nei centri di ricerca e nelle università, così come il numero di brevetti che fa capo a ricercatori che lavorano in una data area. Altro indicatore importante può essere la capacità di attirare capitale umano da altri paesi.

Nel caso in cui vi è un significativo numero di imprese legate alla specializzazione del distretto e vi è una significativa presenza di produzione di conoscenze grazie anche alla presenza di centri di ricerca e università possiamo parlare di distretti esistenti. Nel caso in cui un fattore è presente in maniera significativa e l'altro è presente ma in misura modesta parliamo di distretto emergente. Nel caso in cui è presente un fattore in maniera abbastanza significativa mentre è assente o marginale l'altro, parleremo di distretto potenziale.

Le politiche di intervento pubblico potranno essere differenti a seconda della tipologia dei distretti. Nel caso dei distretti esistenti, ove già si sono sviluppate reti fra imprese e fra imprese e istituzioni, gli interventi pubblici potrebbero essere rivolti a rafforzare gli attori con politiche di incentivi; nel caso di distretti potenziali gli interventi di policy potrebbero favorire investimenti atti a generare discontinuità partendo dalle aree di eccellenza scientifica già esistenti e a rafforzare le reti esistenti. Nel caso di distretti emergenti la scelta è difficile ed il loro numero dovrà essere molto limitato. Si potrebbero selezionare località con buona presenza di aree scientifiche tecnologiche che evidenzino potenzialità di crescita future, dando particolare attenzione alla creazione di reti.

Un elemento molto importante delle politiche di intervento pubblico riguarda la governance dei distretti tecnologici. I sistemi innovativi locali non sono facilmente governabili per il dinamismo e l'eterogeneità dei soggetti che li compongono. Le politiche volte a rafforzare i DT esistenti possono limitarsi al finanziamento di centri di ricerca pubblici e privati e di progetti di ricerca presentati da una o più imprese, con una governance che, di fatto, è lasciata al mercato. Specie ove vi sono un numero elevato di soggetti pubblici e privati dinamici in un dato territorio, questa politica appare preferita.

Nel caso dei distretti esistenti i promotori dei DT possono essere centri di ricerca pubblici, grandi imprese high-tech e gruppi di imprese. Invece in alcuni distretti ove esistono eccellenze nel campo della ricerca ma mancano i soggetti per le applicazioni industriali, il problema della governance appare più complesso ed occorre creare specifici organismi. Specie nel caso dei distretti potenziali è opportuno che la governance sia guidata da soggetti che abbiano maggiore capacità organizzativa e innovativa. Questi organismi, costituiti da soggetti pubblici e privati, diventano i soggetti promotori del distretto. Essi possono svolgere un ruolo essenziale nella creazione di quei legami fra imprese, fra imprese e centri di ricerca pubblica e privata, ecc., che sono elementi di forza di un distretto. Nei distretti esistenti le reti fra imprese e fra imprese e istituzioni sono una realtà mentre nei distretti emergenti e potenziali le reti devono essere costituite ed è quindi la capacità di creare tale interazione che diventa elemento importante ai fini della scelta dei progetti da finanziare e della valutazione delle politiche. In quest'ottica vi è un importante elemento da considerare in relazione dell'indicatore relativo al grado di fiducia interpersonale che caratterizza il territorio in oggetto. Un basso livello di fiducia interpersonale ovviamente rende più difficile lo stabilirsi di reti innovative spontanee, anche se efficienti. È chiaro che in tal caso una politica a favore delle reti innovative si presenta più complessa ma i vantaggi in termini di benefici sociali può essere più alto rispetto ad aree ove maggiore è l'indice di fiducia.

Analisi di un gruppo di distretti finanziati dal MIUR

L'obiettivo dell'analisi è di fornire una valutazione della politica pubblica a favore dei DT con particolare riferimento alla realtà dell'Italia meridionale.

A tale scopo l'analisi condotta impiega strumenti statistici classici combinati con l'utilizzo di *tools* appartenenti alla social network analysis al fine di ottenere informazioni sull'evoluzione del network. I DT possono essere visti come dei *Partnership Network*, cioè come un insieme di link che si vengono a creare tra organizzazioni che decidono di partecipare ad un progetto di ricerca.⁹ L'analisi si basa su di un campione di sette distretti sui quali sono state raccolte informazioni sulla tipologia degli attori partecipanti e sulla loro partecipazione ai progetti di ricerca in R&D. Un particolare approfondimento sarà posto sulla realtà meridionale, in conseguenza al fatto che la politica pubblica a favore dei DT ha tra gli obiettivi anche quello di spronare le aree meridionali a ridurre il gap con la restante parte del paese.

L'analisi proposta in questo lavoro utilizzata dati raccolti su 7 DT riconosciuti dal MIUR e sui progetti di ricerca da loro avviati nel periodo 2005 – 2010. Tre DT sono localizzati nelle regioni meridionali, quattro nel

⁹ Nella terminologia della Social Network Analysis, i *partnership networks* sono istanze di *affiliation networks*, ovvero di una classe generale di reti nelle quali gli attori (in questo caso, i soci e i partners di un DT) sono legati fra loro attraverso la co-partecipazione ad eventi (in questo caso, progetti di R&D). Gli *affiliation networks* sono reti *two-mode* con un solo insieme di attori; il secondo modo è costituito infatti dall'insieme degli eventi (Wasserman e Faust, 1994).

Centro-Nord. Nel compiere il confronto tra queste realtà in primo luogo si cercherà di evidenziare le caratteristiche del tessuto economico delle regioni in cui operano i DT (*Fase Conoscitiva*). Si proseguirà mostrando le differenti composizioni dei vari DT in termini di partecipanti (*Fase Costituente e Costituzione*); lo scopo principale di questa fase dell'analisi è quello di verificare la presenza/assenza di differenze sistematiche nella formazione dei DT in termini di attori partecipanti. Infine, utilizzando le informazioni sulla composizione e sui progetti di R&D, si confronteranno i network di cooperazione generati dalle diverse realtà distrettuali (*Fase Operativa*). Particolare rilievo sarà posto sull'individuazione di posizione strategiche attribuibili ai singoli attori ed al ruolo della governance.

1 Step: Fase Conoscitiva: L'analisi della struttura economica locale

La struttura economico-sociale, per quanto detto nel paragrafo precedente, rappresenta il punto di partenza per stabilire la tipologia dei distretti. Seppure basata su indicatori molti generici, la nostra analisi confronta il grado di specializzazione e di concentrazione nei settori high tech con la scelta riguardante la tipologia di governance.

Tabella 8. Struttura economica della regione del DT

Distretto	Indice di specializzazione settoriale*	Tipologia di distretto	Indice di concentrazione**	Quota di imprese di grandi dimensioni nel DT	Tipo di Governance
Dhitech	0.53	Potenziale	0.38	77%	Gerarchica
Imast	0.83	Potenziale	0.4	68%	Gerarchica
Rdlog	-	-	-	17%	?
Siit	1.07	?	0.46	35%	Gerarchica
Twireless	1.24	Esistente	0.42	18%	Mercato
venetonanotech	1.02	Esistente	0.38	24%	Mercato
Cbm	1.2	Esistente	0.41	28%	Mercato

*Indice di Balassa-Hoover calcolato a livello regionale (Regione in cui opera il DT) sulle imprese appartenenti ai settori high-tech secondo la classificazione Eurostat, anno 2001

** Indice di concentrazione Herfindahl-Hirschman (HHI) calcolato a livello regionale (Regione in cui opera il DT) per il settore high-tech secondo la classificazione Eurostat, anno 2001

Fonte: nostra elaborazione su dati EUROSTAT

Escludendo il caso del DT Ligure Siit, dalla Tabella 8 emerge che al crescere della specializzazione settoriale vi è la tendenza ad improntare la governance su logiche orientate al mercato, mentre nei casi di bassa specializzazione prevalgono logiche gerarchiche. Meno evidente è la relazione che sussiste con la concentrazione nei settori high-tech; ci si potrebbe aspettare che la presenza di un maggiore livello di concentrazione, e quindi con un maggior numero di imprese di grandi dimensioni, il DT tecnologico dovrebbe orientarsi maggiormente verso una logica gerarchica per meglio combinare gli interessi di grandi operatori con i più piccoli, ma ciò dipende dalla partecipazione o meno dell'attore di grandi dimensioni nel distretto. I dati sulla quota di imprese di grandi dimensioni che partecipa ai distretti è maggiore nei distretti con una governance con orientamento gerarchico.

Il tipo di governance attribuita ai vari DT trova conferma anche dalla lettura degli Statuti nei quali si trovano rilevanti informazioni sia sulla composizione dell'ente di governance (*board*) sia su come tale ente deve contribuire al fine di facilitare la cooperazione tra gli attori; per quest'ultimo aspetto negli Statuti si fa chiaro riferimento ad un maggiore o minore ruolo di intermediazione dell'ente di governance nella formazione di partnership per la cooperazione.

2 Step: Fase Costituente – Costituzione: La composizione dei DT per tipologia di attore

La composizione in termini di tipologia di attori è una caratteristica molto importante dei DT. La Tabella 9 mostra la composizione dei DT considerando due differenti modalità di raggruppamento degli attori; il *Panel A* classifica gli attori secondo la loro funzione economica sociale, il *Panel B* secondo la categoria Soci e Partners a seconda che l'attore partecipi al distretto con la sottoscrizione di una parte della quota societaria (*Socio*) oppure no (*Partner*).

Dalla Tabella 9 *Panel A* – suddivisione degli attori per funzione economico sociale - emerge una caratteristica comune ai sette distretti da noi analizzati: in media oltre l'80% dei partecipanti sono imprese o centri di ricerca. Tale eterogeneità è diretta conseguenza della politica pubblica a favore della creazione dei DT la quale in parte si rifà al modello della triplice elica che prevede come assunto base l'interazione strategica tra il mondo accademico, l'industria e gli enti di governo. Per quanto riguarda l'attività di coordinamento dei vari attori nei progetti di ricerca, è importante porre l'accento sul fatto che tale attività riguarda principalmente le imprese e i centri di ricerca, mentre enti pubblici locali e istituti finanziari sembrano assumere prevalentemente un ruolo di finanziatori. Dai dati a disposizione, infatti, risulta che la partecipazione ai progetti di ricerca di enti governativi e istituti finanziari è inferiore all'2%.

Confrontando i distretti meridionali con quelli del nord, si riscontra nei primi una maggiore partecipazione delle imprese a scapito di una minore partecipazione di organizzazioni appartenenti alla pubblica amministrazione (P.A.). Inoltre, è importante sottolineare la presenza di una rilevante differenza nelle quote di partecipazione delle varie tipologie di attori nei sette DT considerati indipendentemente dalla localizzazione geografica. L'analisi del *Panel B*, invece, evidenzia un tratto distintivo dei DT del Sud rispetto a quelli del Nord; una quota maggiore di attori partecipa al DT come socio e quindi, presumibilmente, con un maggior coinvolgimento nelle scelte strategiche e nell'attività di monitoraggio. Nei DT del Sud (Imast, Dhitech e R&D.Log) la quota di attori che partecipa all'attività del DT in qualità di socio supera il 50%, mentre nei DT del nord tale quota non supera in nessun caso il 35%.

Step 3: Fase Operativa/obiettivi: La formazione di network nell'attività di R&D

Queste caratteristiche strutturali dei DT influiscono sul modo in cui si generano e sviluppano i rapporti di cooperazione fra gli attori, cioè sulle caratteristiche del *network* che si genera a seguito della partecipazione congiunta dei vari attori ai progetti di R&D.

Di seguito saranno proposte alcune misure della social network analysis al fine di delineare le principali caratteristiche strutturali che emergono dai network; questo approccio deve prevedere una qualche assunzione circa il modo in cui interagiscono i nodi della rete, visto che la natura dell'interazione non è osservabile. Nel caso specifico di un *partnership network*, cioè quando più attori partecipano ad un progetto di R&D, l'assunzione è che ciascun membro della partnership sia collegato in maniera diretta con tutti gli altri membri della partnership (Vonortas, 2013). In altri termini, tutti gli attori che partecipano ad un progetto di ricerca si considerano tra di loro connessi in maniera diretta (link diretti), e non risulta rilevante la direzione del legame.

Nell'Appendice A sono riportati i grafi riguardanti la configurazione dei *Partnership Networks* dei vari DT presi in esame. Le rappresentazioni grafiche consentono di afferrare, in maniera del tutto intuitiva,

l'articolazione complessiva della struttura in cui i vari attori sono inseriti. In particolare, la rappresentazione grafica permette di individuare la posizione dei membri all'interno della rete, se possono esserci raggruppamenti o fratture all'interno della rete.

Tabella 9. Composizione dei DT per tipologia di attore

Panel A

	<i>Dhitech</i>	<i>R&D.Log</i>	<i>Imast</i>	<i>Torino Wireless</i>	<i>cbm</i>	<i>Veneto Nanotech</i>	<i>Siit</i>	<i>SUD</i>	<i>NORD</i>	<i>TOTALE</i>
Imprese	13	24	19	45	21	33	48	56	147	203
%	52.00%	77.50%	38.80%	61.60%	33.30%	24.40%	72.70%	53.30%	43.60%	45.90%
Centri di ricerca*	9	7	21	8	35	75	6	37	124	161
%	36.00%	19.40%	42.90%	11.00%	55.60%	55.60%	9.00%	35.20%	36.80%	36.40%
P.A.	2	0	1	6	1	21	3	3	31	34
%	8.00%	0.00%	2.00%	8.20%	1.60%	15.60%	4.60%	2.90%	9.20%	7.70%
Altro**	1	0	8	14	6	6	9	9	35	44
%	4.00%	0.00%	16.30%	19.20%	9.50%	4.40%	13.70%	8.60%	10.40%	10.00%
Totale	25	31	49	73	63	135	66	105	337	442
%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

*Panel B****

Soci	19	21	28	20	22	37	23	68	102	170
%	76.00%	67.70%	57.10%	27.40%	34.90%	27.40%	34.80%	64.80%	30.30%	38.50%
Partners	6	10	21	53	41	98	43	37	235	272
%	24.00%	32.30%	42.90%	72.60%	65.10%	72.60%	65.20%	35.20%	69.70%	61.50%
Totale	25	31	49	73	63	135	66	105	337	442
%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

* Comprende i centri di ricerca pubblici, quelli privati e le Università.

** Comprende istituti finanziari (banche, venture capitalists, fondazioni bancarie, ecc.) e associazioni di imprese (camere di commercio).

*** Con il termine *Soci* ci si riferisce ad attori che hanno partecipato alla fondazione del distretto e che vi partecipano con il possesso di una quota del capitale sociale. La voce *Partners* include quegli attori che entrano a far parte del Distretto in seguito alla partecipazione ad un progetto di ricerca.

Fonte: nostra elaborazione.

La letteratura sui network fornisce una serie di misure standard da utilizzare come indicatori delle caratteristiche di un network; tali misure si possono riferire sia al network nel suo complesso, sia ai singoli attori che vi partecipano. Attraverso questi indicatori si possono ottenere interessanti informazioni riguardo il grado di coinvolgimento degli attori (Tabella 10).

Tabella 10. Caratteristiche delle reti nei distretti tecnologici

	dhitech	r&d log	imast	twireless	cbm	veneto nanotech	siit
numero progetti DT	7	7	15	10	10	10	7
n° attori/nodi	25	31	49	73	63	135	66
partecipazione media per progetto	2.71	6	4.93	9.6	6.7	11.7	14.9
numero di partecipanti ai progetti (attori che partecipano a progetti / totale attori)	48%	77%	76%	86%	78%	75%	83%
numero di eds	22	102	122	513	237	1126	830
Average Degree	1.76	6.58	4.97	14.05	7.52	16.68	25.15
network density	0.073	0.22	0.1	0.19	0.12	0.12	0.38
network betweenness	0.021	0.16	0.14	0.12	0.19	0.23	0.04
Degree centralization	0.15	0.51	0.39	0.45	0.32	0.22	0.45

Per quanto riguarda i vari indicatori esiste una sostanziale differenza fra i vari DT. A parte R&D.Log, per il quale si farà un discorso a parte più specifico, i distretti del Nord presentano in genere valori più elevati di quelli del Sud. Ciò vale per l'*average degree*, che è un indicatore che misura il numero di altri attori cui mediamente un attore è direttamente collegato e per la *network density* che è un indicatore del livello di coesione. Un maggiore numero di legami tra i componenti il network determina una struttura più densa e quindi presumibilmente più coesa. La density è data dal numero di collegamenti esistenti in un network espresso come proporzione del massimo numero di legami possibili nel network. Rispetto alla misura di average degree, nel caso dei DT la density non si presta a facili confronti tra reti differenti in quanto

dipendente chiaramente dalla numerosità della rete; più è alto il numero di potenziali nodi che ciascun attore deve raggiungere, più basso sarà il valore della density.¹⁰ Vediamo il caso di due distretti, Siit e DHitech, che hanno attivato nel periodo considerato lo stesso numero di progetti, sette. Siit, con un più elevato numero di attori, presenta valori nettamente più elevati di DHitech per quanto riguarda i due indicatori. Escludendo il caso di DHitech, tutti i DT esaminati presentano un valore della density superiore allo 0.1, il che implica che il 10% di tutte le possibili collaborazioni si sono effettivamente realizzate.

Per quanto riguarda gli indici di *network betweenness* e *degree of centralization* egualmente Siit presenta un più elevato valore di DHitech. Tenendo conto dei risultati della Tabella 2 si può dire che se i valori di d e di c per i progetti dei due distretti sono eguali il valore della rete di Siit è maggiore di quello di DHitech. Purtroppo non sappiamo nulla sul valore dei due parametri e quindi ogni deduzione può essere oggetto di discussione. Altrettanto difficile è dare una valutazione sull'efficacia della politica a favore delle due reti. Se per entrambi i distretti tutti i progetti sono addizionali e quindi $(d-c)<0$ si potrebbe dedurre una maggior efficacia in termini di benessere sociale per il distretto Siit. Ovviamente se $d-c$ è maggiore di zero per quest'ultimo ma non per DHitech, per cui non vi è addizionalità, questa conclusione non regge più. In tal caso occorre analizzare se il valore dell'incentivo concesso per realizzare i progetti è inferiore o meno del benessere sociale creato.

Per quanto riguarda gli altri quattro distretti, uno del Sud, e tre del Nord essi presentano un numero di progetti differenti e quindi il confronto è più complesso. Il distretto del Sud, Imast, presenta un più elevato numero di progetti. Se i progetti sono addizionali, cioè $(d-c)<0$, il più elevato numero di progetti in presenza di un minor numero di attori potrebbe comportare effetti indiretti in tale distretto inferiori che nei tre distretti del Nord; ciò porterebbe ad un valore del benessere rispetto ai distretti del Nord. L'indicatore di centralità *betweenness* è inferiore per Imast rispetto a due distretti del Nord e ciò potrebbe indicare minori effetti indiretti. Anche il *degree of centralization* è inferiore rispetto a due distretti del Nord. Ovviamente se $d-c>0$ la presenza di 15 progetti aumenta di molto gli effetti di benessere diretti di Imast per cui il valore della rete Imast potrebbe essere superiore a quella degli altri distretti, ma in tal caso i progetti attivati da Imast non sarebbero addizionali e la politica a favore della rete non sarebbe giustificata in termini di benessere sociale.

Interessante è anche il confronto fra i tre distretti del Nord che presentano lo stesso numero di progetti (TorinoWireless, Venetonanotech e Cbm) anche se non di attori. Nessuno dei tre DT evidenzia per i due indicatori di coesione correlati al benessere, *betweenness centrality* e *degree of centralization*, sempre un valore superiore a quello degli altri due DT. I tre distretti presentano inoltre un elevato numero di attori ed è quindi difficile valutare il valore degli effetti indiretti.

Un caso a parte è quello del distretto R&D.Log in quanto si caratterizza per valori degli indici di rete più elevati di quelli degli altri distretti del Sud. In particolare il *betweenness centrality* e il *degree of centralization* è più elevato non solo dei due distretti del Sud ma anche di tre dei quattro DT del Nord. La valutazione di R&D.Log in base ai soli indici di rete non potrebbe che essere positiva. D'altronde questo è l'unico dei distretti considerati che è in liquidazione. È probabile che questo sia un caso in cui i benefici d siano inferiori a quelli dei progetti degli altri DT, vale a dire si ricade in una situazione di $d-c<0$. Potrebbe essere che proprio l'alto valore degli incentivi abbia causato la creazione di legami altrimenti inefficienti. L'obiettivo del Distretto era quello di costituire una rete di imprese fortemente integrate fra di loro in grado di produrre

¹⁰ La *density*, essendo normalizzata rispetto al numero di attori, è normalmente utilizzata nei confronti descrittivi fra reti. Nel caso dei DT i costi di coordinamento pongono però un limite al numero di collaborazioni attivabili da ciascun attore. In reti con un numero maggiore di nodi, il limite alle collaborazioni si traduce necessariamente in un valore della *density* minore.

servizi innovativi (ad esempio pacchetti di software) non solo per il mercato della logistica trainata da Gioia Tauro ma anche per il mercato nazionale ed internazionale. Nell'area del Distretto vi erano due multinazionali che gestivano lo scalo di Gioia Tauro, un certo numero di piccole imprese innovative nel settore informatico oltre alle università e centri di ricerca con adeguate competenze rispetto all'obiettivo del progetto. Al Consorzio R&D.Log ha aderito una sola delle due multinazionali che gestivano lo Scalo di Gioia Tauro, più due altre multinazionali del settore informatico, 6 imprese nazionali, 16 imprese locali e 6 università e centri di formazione (si veda la Tabella 11).

Tabella 11. Distribuzione soci per tipologia di attore e loro variazione nel distretto R&D.Log (2005-10)

Tipologia di imprese	Soci nel 2005	Soci partecipanti ai progetti nel periodo 2005-2010	Soci nel 2010	Variazione Soci
Locali	16	11	9	-7
Nazionali	6	5	3	-3
Multinazionali	3	3	3	
Università e Centri di ricerca e formazione	6	6	6	
Totale	31	25	21	-10

Come emerge dalla Tabella 11 non vi è stata quella sperata interazione fra i soci che avrebbe dovuto avere come risultato un rafforzamento della rete, sia attraverso un aumento dei progetti che attirando nuovi soci. Vi è stata una diminuzione nel numero dei soci, in particolare locali, sia per il fallimento di alcune imprese, sia per mancanza di interesse. Non vi è dubbio che la possibilità di usufruire di incentivi ha stimolato l'adozione al Consorzio di operatori che non avevano le necessarie competenze e progetti di ricerca che difficilmente potevano avere ricadute in termini di mercato.

Un'importante difficoltà ha riguardato il rapporto fra le piccole imprese e le imprese multinazionali poco interessate a che le prime utilizzassero prodotti innovativi da usare in attività localizzate anche in altri luoghi. Non vi è stata una sufficiente sensibilità da parte delle grandi imprese utilizzatrici ad integrare le piattaforme standard utilizzate per la gestione dell'hub con i pacchetti software nell'ambito dei singoli progetti e ciò ha indubbiamente ridotto la capacità di mercato dei prodotti realizzati nei vari progetti. Inoltre, non vi è stato un adeguato coordinamento fra i partecipanti per quanto riguarda i progetti di ricerca. Alcuni hanno iniziato a lavorare al progetto prima dell'erogazione dei contributi, mentre altri hanno iniziato al momento dell'erogazione. I ritardi nelle erogazioni hanno, specie a livello delle piccole imprese, determinato problemi finanziari che hanno messo in discussione l'operatività degli operatori.

Tutto ciò è avvenuto in un contesto di scarsa fiducia interpersonale, illegalità diffusa, inefficienza della pubblica amministrazione che ha accentuato le difficoltà. Certamente dei benefici vi sono stati in termini di capitale umano creati e di progetti addizionali ma la politica è risultata poco efficiente ed il Consorzio ha cessato di esistere.

Probabilmente l'insuccesso della politica per la costruzione di una rete innovativa da parte di R&D log è dovuta ad un eccesso di fondi impegnati che ha creato elevate aspettative ed iniziative poco valide. Probabilmente l'uso di criteri di scelta diversi avrebbe permesso il finanziamento di un ridotto numero di progetti e di operatori con finanziamento ed obiettivi più modesti che avrebbe potuto dar vita a legami più duraturi fra le imprese.

Poco numerosi sono i lavori volti a valutare l'efficacia delle politiche a favore dei distretti tecnologici. Un recente lavoro (Bertamino, Bronzini, Di Maggio e Revelli, 2011) si concentra sulle differenze di performances fra imprese che appartengono ai distretti e imprese che non appartengono ai distretti, utilizzando metodi di matching e stime differences-in-differences. I risultati ottenuti mostrano che, dopo la costituzione del distretto, le imprese distrettuali non hanno avuto una performance parzialmente diversa da quella fatta registrare da imprese simili ma non distrettuali. Solo per le imprese di minori dimensioni dei distretti meridionali emergono alcuni segnali di un effetto positivo sul volume di attività. Purtroppo il ristretto numero di imprese distrettuali (circa 50) considerate, comporta che il risultato debba essere preso con grande cautela.

L'approccio del lavoro menzionato i cui sopra evidenzia quindi scarsa efficacia della politica italiana per i distretti tecnologici. Bisogna tener conto però che il metodo usato si concentra solo sulle imprese e non tiene conto di effetti positivi anche indiretti che la costituzione di nuovi legami fra i vari attori può avere anche sulla capacità di assorbimento delle imprese. Ciò chiaramente si può cogliere solo in un periodo di tempo più lungo.

D'altronde i risultati ottenuti si possono spiegare con il fatto che la politica per i distretti tecnologici in Italia non ha certamente seguito i principi precedentemente indicati per quanto riguarda la scelta dei progetti e dei distretti. L'elevato numero di ed eterogeneità dei distretti considerati mostra come è prevalso un criterio politico nella scelta dei distretti mentre per quanto riguarda la scelta dei progetti hanno prevalso criteri di natura tecnologica più che economica. Tutto ciò ha comportato che l'insieme della politica per i distretti non ha tenuto conto dei criteri di addizionalità e di efficienza.

6. Il calcolo dei payoffs in due distretti tecnologici

L'analisi riguarda due distretti del Mezzogiorno, fra quelli in precedenza esaminati, per i quali il contributo pubblico è stato rilevante. Presupposto per il finanziamento di tali distretti è che in assenza di contributo pubblico essi non sarebbero stati creati e quindi per ogni attore si ha $d < c$. Non conosciamo l'effettivo valore di d ma possiamo ipotizzare che esso è pari al contributo privato dell'investimento. È questa un'ipotesi forte ma non è irrealistica se le commissioni che hanno esaminato ex ante i vari progetti hanno calcolato con oculatezza i costi ed i benefici.

In entrambi i casi, le reti di collaborazione one-mode sono state ricavate da matrici two-mode che registrano la partecipazione delle imprese ai progetti attuati nell'ambito del distretto. Sono stati inoltre raccolti dei dati sui costi totali e sui finanziamenti ottenuti per ogni progetto.

All'interno di ogni distretto, abbiamo calcolato per ogni progetto j i seguenti valori:

1. C_{totj} : il costo totale del progetto diviso per il numero di partecipanti

2. C_{pubj} : l'entità del finanziamento pubblico ricevuto dal progetto, diviso per il numero di partecipanti
3. $C_{privj}=C_{totj}-C_{pubj}$: il finanziamento privato per il progetto, diviso per il numero di partecipanti

I finanziamenti sono stati normalizzati per il valore del progetto con il costo più elevato $\max(C_{tot})$. Al fine di determinare i payoffs della rete, abbiamo calcolato le entità d_j e c_j a cui fa riferimento l'Equazione 14 come segue:

$$c_j = C_{totj} / \max(C_{tot}) \quad (20)$$

$$d_j = (C_{privj} / C_{totj}) c_j \quad (21)$$

I risultati sono sintetizzati nella Tabella 12. Occorre notare che, nelle reti analizzate, tutti i payoffs sono negativi e la correlazione con i degree in risulta molto elevata. In entrambi i casi, i contributi pubblici sono significativamente maggiori dei contributi privati; di conseguenza, il rapporto fra d_j e c_j è basso (in media, circa 0.1). Il valore di c_j domina quindi la formula polinomiale del calcolo dei payoffs presentata nell'Equazione 15.

7. Conclusioni

Le implicazioni dei risultati dei precedenti lavori per una politica a favore delle reti innovative al Sud non sono chiare e sono a volte contrastanti.

L'utilizzo degli indici di rete può essere di ausilio ma certamente non permette di fornire indicazioni chiare a meno che non si conoscano i valori di d , c , v o almeno dati finanziari relativi ai progetti e una miglior analisi della qualità dei progetti. Queste informazioni possono essere di aiuto per avere indicazioni sui valori dei parametri e quindi migliorare l'interpretazione degli indici di rete. Vi è inoltre da verificare se i progetti in collaborazione realizzati dalle grandi imprese e finanziati nell'ambito della politica dei distretti, pur essendo efficienti, siano o meno addizionali. Rimane poi il problema di stabilire legami fra grandi e piccole imprese e fra istituzioni e imprese. Anche il ruolo delle università e centri di ricerca pubblici appare poco rilevante nello stabilire rapporti di collaborazione. Gli aspetti positivi che sembrerebbero emergere per il ruolo delle politiche per quanto riguarda piccole e medie imprese al Sud che risulta dalla emergere dal lavoro della Bertamino et al. (2013) deve trovare un ulteriore conferma.

D'altronde proprio la necessità di sviluppare nel Mezzogiorno reti di imprese innovative spinge a favorire la continuazione di una politica per le reti. Certamente i risultati contrastanti di tale politica al Sud non possono non avere una loro importante spiegazione nel modo con cui tale politica è stata condotta più che in una inefficacia in se della stessa. Un punto in ogni caso che emerge chiaramente è che per avere successo le politiche a favore delle reti innovative devono migliorare di molto le tecniche ex ante per la scelta dei progetti di ricerca in collaborazione oltre che per l'individuazione dei distretti e trovare dei modelli di governance del distretto adeguati.

Tabella 12. Caratteristiche e risultati principali per i due DT

	Network 1	Network 2
Numero attori	12	25
Numero progetti	8	6
Edges	22	31
Mediana attori / progetto	2	2
Media attori / progetto	3.7	4.9
SD attori / progetto	2.2	5.3
Densità (two-mode)	0.23	0.37
Degree centralization (normalized)	0.22	0.39
Strong components (one-mode)	2	1
<i>Triad census (one-mode)</i>		
Null	49	150
One edge	144	673
Two edges	5	237
Three edges	22	270
<i>Costi progetti</i>		
Media c_j	0.32	0.69
SD c_j	0.32	0.23
Media d_j	0.09	0.1
SD d_j	0.15	0.12
<i>Payoffs</i>		
Payoff totale (Δ_{tot})	-3.1	-13.9
Media payoff per attore (Δ_a)	-0.25	-0.66
SD payoff per attore	0.36	0.59
Correlazione degree-payoffs	-0.71	-0.96

Bibliografia

- Bertamino F., Bronzini R., De Maggio M., Revelli D. (2012), *I distretti tecnologici italiani: caratteristiche ed effetti sulla performance delle imprese*. Seminario sull'Innovazione, Banca d'Italia, Roma, 26-27 settembre.
- Borgatti S. (2009), "2-Mode concepts in Social Network Analysis", in R. A. Meyers (a cura di), *Encyclopedia of Complexity and Systems Science*, Springer.
- Buisseret, T. J., Cameron H. M., Georghiou L. (1995), "What difference does it make? Additionality in public support of R&D in large firms", *International Journal of Technology Management*, 10: 587-600.
- Caloffi A., Mariani, M., Mealli, F. (2013). What kinds of R&D consortia enhance SMEs productivity? Evidence from a small-business innovation policy. "Marco Fanno" Working Papers 0172, Dipartimento di Scienze Economiche "Marco Fanno".
- Del Monte A., Scalera D. (2001), "Small Firms Birth and Public Policy: the L.44 case", *Regional Studies I*:
- Del Monte A., D'Esposito M.R., Giordano G., Vitale M.P. (2011), "Analysis of Collaborative Patterns in Innovative Networks", in S. Ingrassia, R. Rocci, M. Vichi (a cura di), *New Perspectives in Statistical Modeling and Data Analysis*, Springer.
- Del Monte A., Capuano C. (2013) "Issues on the Policy to Implement Innovative Networks". Lavoro presentato alla 54 ° Riunione Annuale della SIE –Bologna 24-25 Ottobre 2013
- Deroian F., Gannon F. (2006). "Quality-improving alliances in differentiated oligopoly". *International Journal of Industrial Organization*, 23 (3): 629-637.
- Etzkowitz H., Leydesdorff L. (2000), "The dynamics of innovation: from National Systems and "Mode 2" to a Triple Helix of university-industry-government relations", *Research Policy*, 29: 109-123.
- Etzkowitz, H., Leydesdorff, L. (eds.) (1997). *Universities in the Global Economy: A Triple Helix of University-Industry-Government Relations*, Cassell Academic.
- Freeman L. C. (1977), "A Set of Measures of Centrality Based on Betweenness", *Sociometry*, 40(1): 35-41
- Freeman L. C. (1978) "Centrality in Social Networks. Conceptual Clarification", *Social Networks*, 1: 215-239
- Irwin D.A., Klenow R.J. (1996), "High Tech R&D Subsidies: Estimating the Effects of Sematech", *Journal of International Economics*, 40 (May): 323-344
- Jackson, M. O. (2008), *Social and Economic Networks*, Princeton University Press
- Jackson M.O., Wolinsky A. (1996), "A Strategic Model of Social and Economic Networks", *Journal of Economic Theory*, 71: 44-74.
- Goolsbee A.D. (1998), "Does Government R&D Policy Mainly Benefit Scientists Engineers?", *American Economic Review*, 88(2): 298-302
- Goyal S., Moraga-Gonzales J. (2001). "R&D networks", *Rand Journal of Economics*, 32 (4), 686-707.
- Hagerdoorn J. (2002), "Inter-Firm R&D Partnership: An Overview of Major Trends and Patterns since 1960", *Research Policy*, 31: 477-492
- Hagedoorn, J., Schakenraad, J. (1993). "A comparison of private and subsidized inter-firm linkages in the European IT industry", *Journal of Common Market Studies*, 31: 373-390.

Leydesdorff L., Meyer M. (2006). "Triple Helix indicators of knowledge-based innovation systems: Introduction to the special issue", *Research Policy*, 35 (10): 1441-1449.

Oxley J.E. (1997). "Appropriability Hazards and Governance in Strategic Alliances: A Transaction Cost Approach", *Journal of Law, Economics and Organization*, 13 (2): 387-409.

Peters, L., Groenewegen P., Fiebelkorn N. (1993), "A comparison of networks between industry and public sector research in materials technology and biotechnology", *Research Policy*, 27: 255–271.

Powell, W. W., Koput K. W., Smith-Doerr L. (1996), "Interorganizational collaboration and the locus of innovation: Networks of learning in biotechnology", *Administrative Science Quarterly*, 41: 116–145.

Reinthal V., Wolff G.B. (2004), "*The effectiveness of subsidies revised accounting for wage and employment effects in business R&D*", Center for European Integration Studies (ZEI) working paper no. B21-2004, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität, Bonn

Schwartz M., Peglow F., Fritsch M., Günter J. (2010), "What Determines the Innovative Success of Subsidized Collaborative R&D Projects?-Project-Level Evidence from Germany", *IWH Discussion Papers*, 7, Halle Institute for Economic Research.

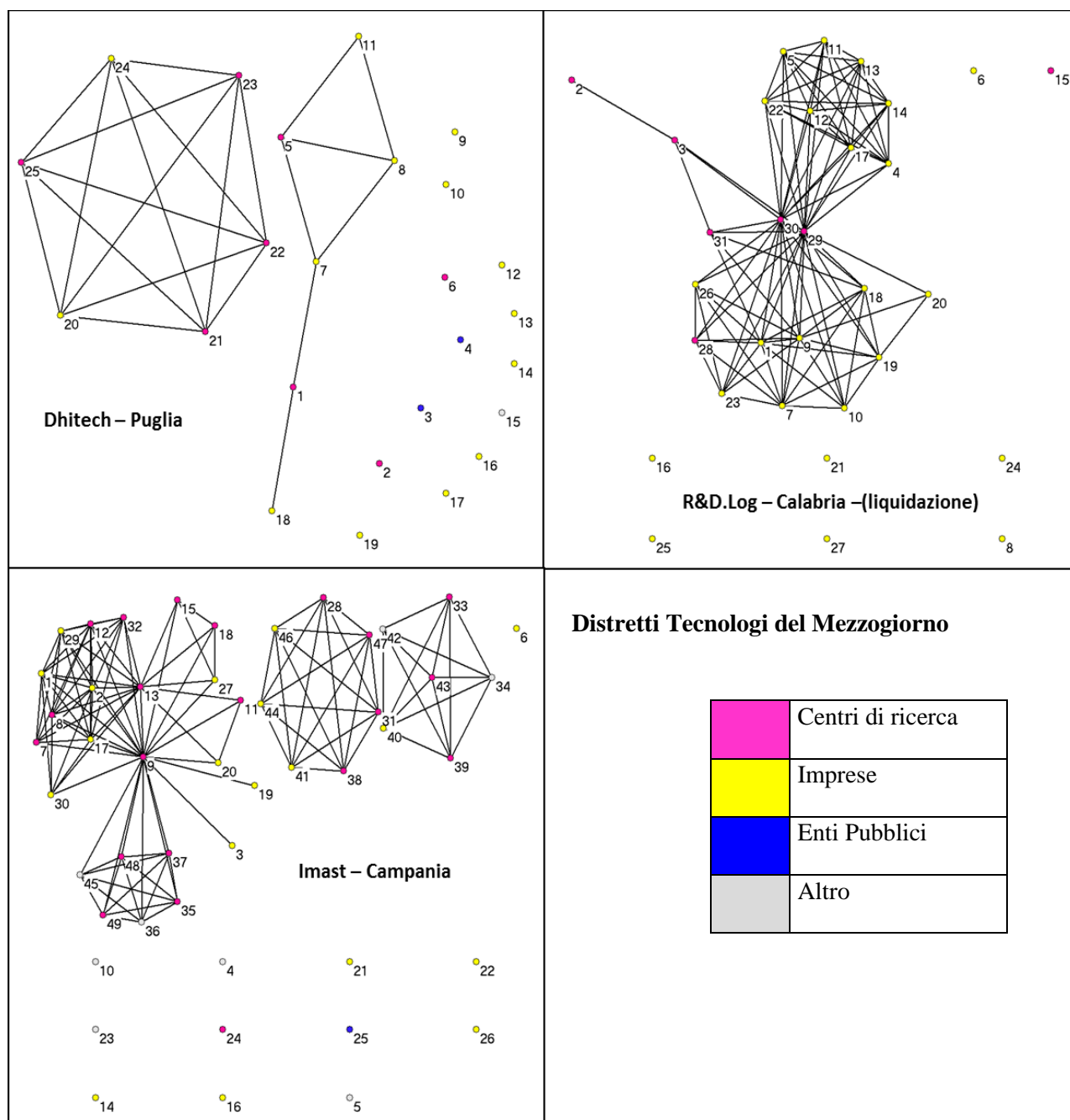
Vonortas N.S. (2013), "Social networks in R&D program evaluation", *Journal of Technological Transfer*, 38: 577-606.

Wasserman S., Faust C. (1994), *Social Network Analysis. Methods and Applications*, Cambridge University Press

Yi S., Shin H. (2000), "Endogenous formation of research coalitions with spillovers", *International Journal of Industrial Organization*, 18 (2): 229-256.

APPENDICE A: GRAFI DISTRETTI TECNOLOGICI

Figura A-1. I distretti tecnologici del Mezzogiorno

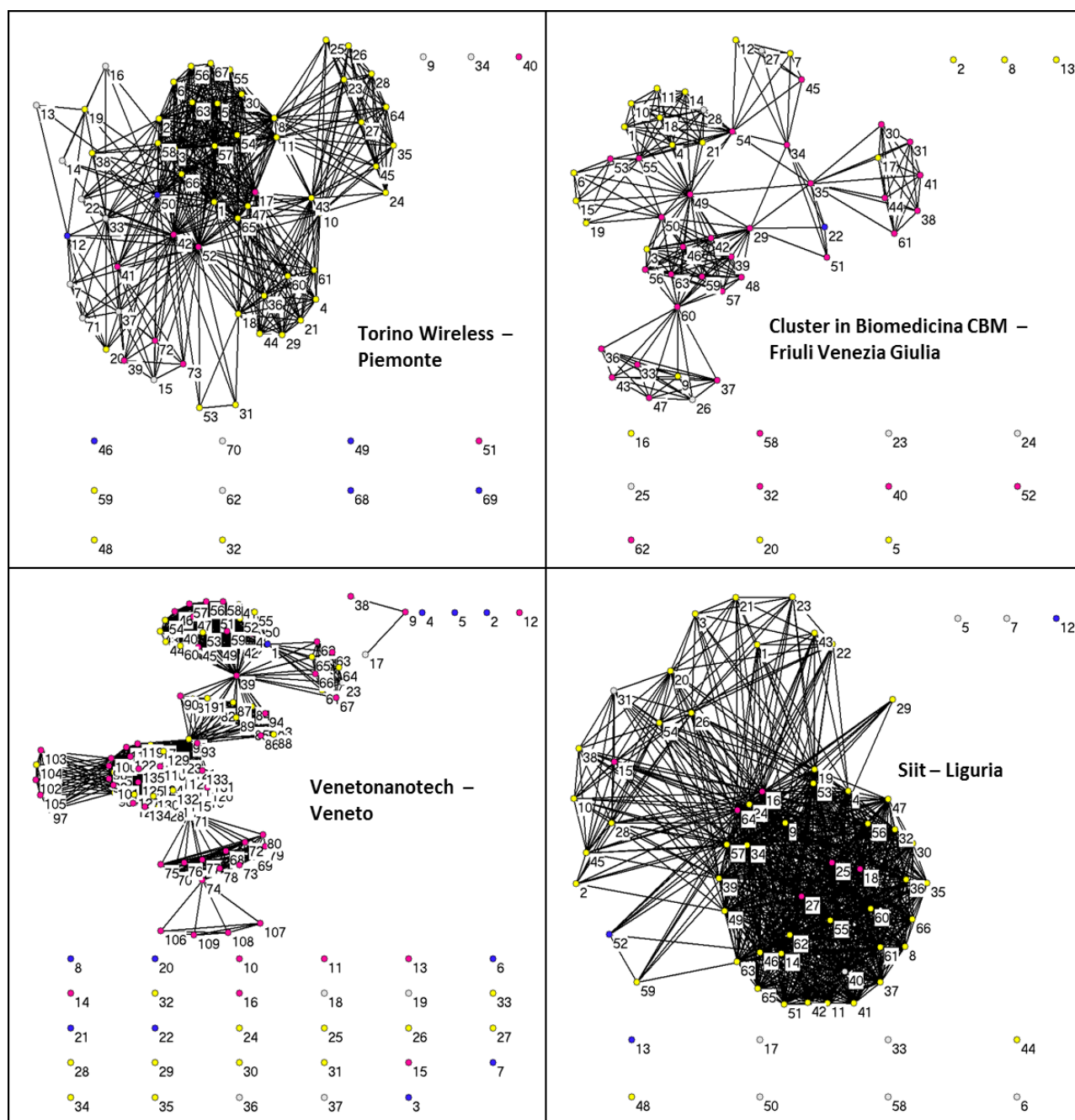


I

Distretti Tecnologici del Mezzogiorno

	Centri di ricerca
	Imprese
	Enti Pubblici
	Altro

Figura A-2. I distretti tecnologici del Nord



	Centri di ricerca
	Imprese
	Enti Pubblici
	Altro