

# L'analisi di rete per capire il mercato del lavoro.

## I flussi di assunzione di laureati e dottori di ricerca nel Friuli Venezia Giulia nel periodo 2005-2014

SAVERIA CAPELLARI\*, LAURA CHIES\*,  
DOMENICO DE STEFANO\*\*, ACHILLE PUGGIONI\*\*\*,\*\*\*\*

### Abstract

*Il saggio analizza la mobilità nel sistema produttivo regionale dei laureati e dei dottori di ricerca delle Università del Friuli Venezia Giulia. A tale scopo è stata impiegata la Social Network Analysis (SNA) al fine di descrivere la struttura della rete costituita tra le imprese regionali a partire dai flussi delle assunzioni. La base dati su cui viene condotta l'analisi empirica deriva dall'incrocio dei dati individuali di tre fonti diverse: le comunicazioni obbligatorie delle imprese ai Centri per l'impiego, l'archivio dei laureati e dei dottorati delle tre Università regionali e il database Van Dijk sulle imprese per il periodo 2005-2014, anni caratterizzati da fasi cicliche contrapposte. I risultati evidenziano una struttura complessa, in cui una grande quantità di imprese è connessa in un sistema dominato dal ruolo di alcuni grandi "hub" sia per tutto il periodo e per i due sottoperiodi 2005-2008 e 2009-2014. Il gruppo delle imprese innovative si conferma centrale, come previsto dalla letteratura, distinguendosi per una maggiore connessione interna, costituendo specialmente nel periodo 2009-2014 un mercato del lavoro a sé stante. Un risultato importante dello studio è la possibilità di indagare in dettaglio la dinamica della rete, che si presta a misure di politica economica disegnate per tenere in considerazione congiuntamente sia gli aspetti di politica industriale che quelli di politica del lavoro.*

**Keyword:** flussi di assunzione, mercato del lavoro, laureati, analisi di rete, Friuli Venezia Giulia

---

\* DEAMS, Dipartimento di Scienze Economiche, Aziendali, Matematiche e Statistiche, Università degli Studi di Trieste

\*\* DiSPeS, Dipartimento di Scienze Politiche e Sociali, Università degli Studi di Trieste

\*\*\* Banca d'Italia, Trieste

\*\*\*\* Le opinioni espresse e le conclusioni sono attribuibili esclusivamente all'autore e non impegnano in alcun modo la responsabilità dell'Istituto di appartenenza.

## 1. Introduzione

Il saggio si propone di analizzare il mercato del lavoro dei giovani laureati e dottori di ricerca delle Università del Friuli Venezia Giulia, guardando alla struttura della rete tra le imprese generata dai flussi di assunzione, limitando l'analisi a quelle private localizzate in regione.

Lo studio, che costituisce un primo tentativo di analisi di un mercato regionale del lavoro dei laureati utilizzando lo strumento della *social network analysis* (SNA) (Wasserman e Faust, 1994), si propone un duplice obiettivo: conoscere più approfonditamente la realtà del mercato del lavoro in Friuli Venezia Giulia e, nel contempo, esplorare le potenzialità dello strumento dell'analisi di rete in questo campo d'indagine. In effetti la SNA è stata molto utilizzata nelle scienze sociali per studiare un ampio spettro di temi legati al mercato del lavoro quali le migrazioni, la ricerca di lavoro, il capitale sociale. Nel campo dell'analisi economica del mercato del lavoro, invece, questo strumento è stato fino ad oggi utilizzato solo sporadicamente: si segnalano i due lavori italiani di Gianelle (2014) e di Feri e Currarini (2006).

Un'analisi approfondita del mercato del lavoro non può limitarsi alla comprensione della dinamica degli stock delle principali variabili (quali occupazione e disoccupazione) e delle loro variazioni – ma richiede altresì un esame della dinamica dei flussi degli individui tra i diversi stati occupazionali e all'interno dell'occupazione, delle dinamiche della mobilità degli individui tra le imprese (Contini e Trivellato, 2005). Su questo terreno la SNA si propone come la metodologia più appropriata per considerare il complesso insieme di traiettorie di mobilità che connettono gli individui e le imprese all'interno di un dato mercato del lavoro: le imprese rappresentano i nodi della rete e i singoli avviamenti rappresentano i link che connettono un individuo tra un'impresa e l'altra. La struttura dei movimenti dei lavoratori tra le imprese, unitamente alle caratteristiche delle imprese coinvolte, rende tra l'altro possibile individuare il ruolo svolto da particolari imprese (nodi) nel mercato del lavoro in considerazione<sup>1</sup> e l'esistenza di eventuali fenomeni di segmentazione del mercato stesso, non altrimenti identificabili con le forme più tradizionali di analisi.

Inoltre, si può verificare se alcuni gruppi di imprese come, per esempio, quelle più innovative, siano interessati da una maggiore intensità dei flussi

---

<sup>1</sup> Un mercato del lavoro è caratterizzato anzitutto dai suoi confini geografici che definiscono la sua dimensione, confini che vengono definiti usualmente come quella configurazione geografica che internalizza il numero maggiore di matching tra lavoratori che risiedono in quell'area e i posti di lavoro richiesti dalle imprese che in quell'area operano. In secondo luogo il mercato del lavoro è caratterizzato da un certo grado di apertura e da una data intensità e struttura dei flussi all'interno del mercato stesso.

di capitale umano, come ci si potrebbe attendere, guardando ai risultati della letteratura sull'argomento che evidenzia l'importante ruolo della mobilità degli inventori e dei lavoratori ad alta qualificazione nella crescita della performance innovativa delle imprese in particolari aree geografiche (Zucker et al., 2002; Breschi e Lissoni 2009; Moretti, 2013).

Una delle ragioni della scarsità di analisi empiriche che facciano uso di questa metodologia, è la difficoltà di disporre di dati adeguati per applicarla. Sono, infatti, necessarie informazioni che riguardino i flussi di assunzioni e che consentano di legarli alle caratteristiche dei singoli individui, lavoratori e imprese.

Questo studio di basa su un nuovo *database* costruito ad hoc, unendo tre archivi: il primo è il risultato dell'aggregazione dei registri dei laureati delle due università generaliste del Friuli Venezia Giulia (FVG in seguito) e dei dottori di ricerca della SISSA (Scuola internazionale di studi superiori avanzati), il secondo è l'archivio delle comunicazioni obbligatorie delle imprese raccolte dall'osservatorio regionale del lavoro della Regione Autonoma FVG e, infine, il registro dei bilanci delle imprese regionali.

L'analisi empirica presentata in questo saggio porta l'attenzione sulle imprese. Dopo aver esaminato la struttura complessiva della rete, e aver individuato i principali *player* all'intero di essa, ci si focalizza sul grado di innovatività delle imprese per indagare se questa caratteristica influenzi o meno l'intensità dei flussi di mobilità e se questi si modifichino nel tempo.

L'analisi riguarda il periodo 2005-2014, un periodo che vede il susseguirsi di fasi cicliche molto diverse e, in particolare, l'irrompere della grande recessione. Si è pensato fosse perciò importante considerare separatamente due periodi: il primo che va dal 2005 al 2008, il secondo che copre gli anni dal 2009 al 2014.

Il saggio è organizzato come segue. Nel paragrafo 2 si presenta una riflessione sulle potenzialità della SNA applicata al mercato del lavoro, mentre nel paragrafo 3 si descrive il *dataset* e le principali caratteristiche dei laureati e dottori di ricerca avviati al lavoro nelle imprese private del mercato del lavoro del FVG e delle imprese stesse.

Nel paragrafo 4 vengono presentati i risultati della *network analysis*, guardando anzitutto alla configurazione generale della rete e focalizzando poi l'attenzione sul ruolo di particolari attori all'interno della stessa. Si confrontano poi le caratteristiche del network di imprese che appartengono a gruppi caratterizzati da un diverso grado di innovatività, ed infine, le caratteristiche dalla rete nei due periodi (2005-2008 e 2009-2014) evidenziandone cambiamenti e persistenze.

Infine, nel paragrafo 5, si riassumono i risultati ottenuti e si prefigurano i possibili sviluppi futuri della ricerca e le implicazioni di politica economica e del lavoro.

## 2. Mercato del lavoro e analisi delle reti

La dinamica e la struttura dei flussi di assunzione e licenziamento sono una dimensione molto importante del funzionamento del mercato del lavoro: in particolare sono molte le ricerche sui laureati che l'hanno analizzata (Biggeri et al., 2001; Brunello e Cappellari, 2008; Pozzoli, 2009; Chies et al, 2015).

L'analisi del network apre, tuttavia, all'analisi dei flussi una nuova prospettiva. Essa dà infatti la possibilità di identificare e analizzare i movimenti di assunzione e licenziamento, tenendo conto contemporaneamente delle caratteristiche dei singoli soggetti (lavoratori e imprese) e della direzione e dell'intensità degli scambi che si realizzano tra le imprese attraverso la mobilità dei lavoratori. In questo modo vengono portate alla luce le dinamiche di allocazione del capitale umano e, nello stesso tempo, tracciati i sentieri di diffusione della conoscenza mediati, appunto, dagli spostamenti dei lavoratori. È proprio in questa ultima chiave che l'analisi del network ha trovato applicazione, ormai da tempo, nell'analisi dei flussi di mobilità degli inventori e dei lavoratori ad alta specializzazione mostrando che la mobilità del lavoro spiega (o contribuisce a spiegare) le dinamiche di agglomerazione delle attività innovative. (Zucker et al. 2002; Breschi e Lissoni, 2009 e per un inquadramento generale Danielis e Capellari, 2006). Focalizzare l'attenzione sui laureati, come ci si propone in questo lavoro, consente di evidenziare come si concretizzi il passaggio tra università e sistema produttivo e nello stesso tempo, come si strutturi il canale di diffusione della conoscenza tacita prodotta dall'Università e incorporata nelle persone.

L'analisi del network si presta inoltre particolarmente bene all'uso di alcuni concetti nell'ambito dell'approccio istituzionalista del mercato del lavoro. Come si vedrà più avanti, tuttavia, ci sembra offrire anzitutto una misura del grado di concorrenzialità del mercato stesso. La misura della connettività del network, infatti, può essere considerata un indicatore del grado di concorrenzialità del mercato del lavoro (mobilità degli occupati). Un sistema molto connesso rappresenta, infatti, una situazione in cui i lavoratori si muovono con facilità tra le imprese e nella quale dunque possiamo immaginare che anche i salari siano molto condizionati dal mercato del lavoro esterno all'impresa.

Parallelamente si evidenziano, quando esistano, anche fenomeni di segmentazione del mercato del lavoro. Un network che mostri due o tre grandi componenti principali, a parità di qualifiche del lavoratore, definisce un mercato del lavoro segmentato o duale: in questa evenienza si può immaginare che alcuni lavoratori restino "intrappolati" nel segmento svantaggiato del mercato. Accettare un lavoro in questo segmento determina un fenomeno di *lock-in*, che peggiora l'insieme di possibilità del lavoratore anche nel prosie-

guo del suo percorso lavorativo. Al contrario in un mercato aperto l'ingresso del lavoratore nell'occupazione in condizioni relativamente sfavorevoli non è pregiudizievole per gli sviluppi futuri (per un risultato coerente con un mercato del lavoro fluido e aperto, in cui la mobilità successiva all'ingresso nel mercato del lavoro permette ai lavoratori entrati tra gli occupati con salari più bassi un aggiustamento successivo, si veda Kaiser et al. 2011). Naturalmente queste strutture sono definite anzitutto dalle caratteristiche settoriali delle imprese e dalle competenze dei lavoratori, quando molto specifiche.

Guardando alle caratteristiche dei nodi e alla loro funzione, rappresentata dagli indicatori di centralità, si può evidenziare l'esistenza di un mercato del lavoro strutturato su base territoriale ma simile ad un mercato del lavoro "interno" all'impresa (Lazear et al. 2004), dove alcune posizioni (imprese) fungono da porti di ingresso, altre da posizioni di destinazione. Così nel mercato locale ci potrebbero essere degli attori che svolgono funzioni di socializzazione e formazione e che consentono poi al lavoratore di "migrare" verso posizioni (imprese) migliori. L'idea di descrivere i mercati locali del lavoro come mercati interni è stata molto utilizzata nell'analisi dei distretti industriali italiani che sono stati definiti anche sulla base delle particolari condizioni di mercato del lavoro che li caratterizzavano. L'idea di base era che i distretti costituissero di fatto un'impresa distribuita sul territorio, dove le economie esterne avevano sostituito le tradizionali economie interne (di scala e di scopo) che sottostanno alla nascita delle grandi organizzazioni (Sforzi, 2013). Un mercato di questo genere caratterizza ancora le situazioni nelle quali si realizzano particolari condizioni di agglomerazione tra imprese, ed è quello che sembra avvenire ancora nel caso dei cluster innovativi (tra gli altri Feldman, 1994; Boschma e R. Martin, 2010; Breschi e Catalini, 2010; Kaiser et al. 2011; Braunerhjelm, 2015).

### **3. La base dei dati per l'analisi**

La rete imprese-laureati viene costituita a partire da tre archivi amministrativi che sono stati aggregati sulla base di identificativi costituiti dal codice fiscale e dalla partita IVA. In questo modo siamo in grado di costruire tutti i link che nel periodo 2005-2014 mettono in collegamento le imprese tra loro attraverso lo scambio di lavoratori con elevati titoli di studio. Vediamo quindi quali sono le caratteristiche che definiscono il sistema.

La base dati è costituita dall'aggregazione di due archivi amministrativi, quello dei laureati delle tre università regionali e l'archivio regionale delle comunicazioni obbligatorie degli avviamenti dei lavoratori dalle imprese all'Os-

servatorio regionale del lavoro, nonché dal registro AIDA dei bilanci delle società di capitale per la regione Friuli Venezia Giulia (FVG in seguito)<sup>2</sup>.

Il primo archivio, composto dalle sezioni dei registri di laureati delle Università di Trieste e di Udine e della Sissa (Scuola internazionale superiore di studi avanzati) di Trieste, comprende gli elenchi dei laureati e dei dottori di ricerca – per le prime due istituzioni – e i dottori di ricerca nel caso della Sissa. Il numero di titoli di studio rilevati dal 1970 al 2014 ammonta a 105.335, il 74,1 per cento dei quali relativo all’ateneo triestino, il 25,4 a quello udinese e il restante 0,5 per cento è costituito dai 491 dottori di ricerca della Sissa. I titoli di studio rappresentano un multiplo dei 92.492 individui presenti nella base dati, poiché 12.521 persone hanno conseguito nel corso del tempo successivi titoli di studio (ulteriore laurea triennale o laurea specialistica, laurea vecchio ordinamento o dottorato di ricerca). Tra il 2005 e il 2008 i titoli di terzo livello sono stati 21.486, mentre quelli successivi 27.350. Se si guarda al genere, ben il 56,6 per cento sono le giovani donne che hanno completato il percorso universitario, valore che sale al 59 per cento nel periodo finale. Tra i due periodi vi è una differente struttura di titoli, essendo arrivata a compimento la riforma dell’ordinamento universitario iniziata nel 2001<sup>3</sup>. In effetti, quasi tre quarti delle lauree magistrali presenti negli archivi sono state ottenute dopo il 2008, così come il 55,9 per cento di quelle triennali, mentre al contrario sono quasi sparite le lauree secondo il precedente ordinamento (solo il 4 per cento del totale)<sup>4</sup>.

Questa base amministrativa è stata incrociata con quella relativa alle comunicazioni obbligatorie degli avviamenti al lavoro, disponibili per il periodo 1° gennaio 2005 – 30 aprile 2014, che comprende 201.450 comunicazioni obbligatorie per i laureati e oltre 1,8 milioni di avviamenti per lavoratori di cui non si conoscono i titoli di studio. Nei due sottoperiodi individuati, il valore medio annuo degli avviamenti contrattuali è cambiato: tra il 2005 e il 2008 il numero di avviamenti annui è stato pari a poco più di 3mila unità, scendendo a 2.580 all’anno tra il 2009 e il 2013<sup>5</sup>. Quello che cambia nei due sottoperiodi

---

<sup>2</sup> Il macro-periodo contiene diversi sottoperiodi. Per Trieste i titoli di dottore di ricerca sono rilevati tra il 1995 e il 2014. Per Udine abbiamo dati per un periodo più breve che va dal 2004 al 2012 per i laureati e dal 2007 al 2012 per i dottori di ricerca. Per Sissa il periodo di rilevazione va dal 2000 al 2013. Nel lasso di tempo 1970-2008 hanno conseguito un titolo di terzo livello 60.050 persone.

<sup>3</sup> Ci si riferisce al D.L.509/1999, successivamente modificato con il D.L.270/2004.

<sup>4</sup> Nel registro dei laureati sono presenti molte altre informazioni individuali che riguardano la precedente esperienza formativa, il tipo di corso di laurea seguito, il campo di specializzazione, il voto finale e i dati riferiti alla provenienza e residenza del giovane laureato o del dottore di ricerca, tuttavia nell’analisi di rete che seguirà, l’attenzione è rivolta soprattutto alle caratteristiche delle imprese.

<sup>5</sup> Nel primo trimestre del 2014 gli avviamenti sono stati 882.

è la tipologia contrattuale. Nel primo periodo il contratto a termine è stata la forma più diffusa (41,4 per cento) e una quota di poco superiore al 16 per cento ha riguardato sia i contratti a tempo indeterminato, sia le forme contrattuali atipiche e le collaborazioni coordinate e continuative (CoCoCo). Dal 2009 i contratti a termine superano la metà degli avviamenti (51,2 per cento), i contratti CoCoCo sfiorano il 20 per cento e i contratti a tempo indeterminato scendono al 10,8<sup>6</sup>.

Le forme contrattuali più flessibili potrebbero essere, tuttavia, maggiormente diffuse nella fase di entrata nel mercato del lavoro, diventando “stepping stones” nel percorso lavorativo (Booth et al., 2002), consentendo agli individui di migliorare poi il proprio status contrattuale successivo, essendo utili ad accorciare i tempi di attesa del primo lavoro<sup>7</sup>. I 32.010 individui avviati dopo il conseguimento del titolo rivelano che i dottori di ricerca sono coloro che sottoscrivono proporzionalmente più contratti CoCoCo, come atteso, poiché molti tentano la via della ricerca e rimangono soprattutto all’università anche come collaboratori (tra il 2009 e il 2014 ha riguardato il 65 per cento circa dei primi contratti), è al contrario, più elevata della media la quota di contratti a tempo indeterminato soprattutto per i laureati. Tra il 2005 e il 2008 ha riguardato il 26,4 per cento dei laureati, il 33 dei magistrali e il 20 dei dottori di ricerca. Nel secondo periodo, attanagliato dalla crisi economica, la quota media scende al 26,2 per cento, ma con valori molto bassi soprattutto per laureati triennali (14,2) e dottori di ricerca (14,8) con un aumento corrispondente delle collaborazioni coordinate e continuative e dei tirocini per i laureati triennali. La tipologia contrattuale più che premiare l’acquisizione di maggiore istruzione, sembrerebbe seguire le alterne fasi del ciclo economico.

Il 4,5 per cento degli avviamenti si riferiscono a laureati stranieri presso gli atenei regionali. Il 47 per cento dei contratti è relativo ad unità produttive localizzate nella provincia di Udine, il 24 in quella di Trieste; Gorizia e Pordenone incidono rispettivamente per il 10 e il 17 per cento del totale.

L’obiettivo del lavoro è quello di comprendere come i laureati e i dottori di ricerca si spostino all’interno del mercato del lavoro regionale tra imprese, come già sottolineato in precedenza, per capire come si formano le reti della conoscenza. A questo scopo abbiamo integrato i dati AIDA del Bureau Van Dijk che rappresentano la situazione di bilancio delle imprese del Friuli Venezia Giulia al 2015. La base dati originale comprende 73.984 imprese, tuttavia

---

<sup>6</sup> Il confronto con gli avviamenti di cui non si conosce il titolo di studio, evidenzia un grado di flessibilità molto superiore per i laureati, infatti i CoCoCo sono solo il 7,5 per cento e i contratti a tempo indeterminato sono di quasi 4 punti superiori (14,4%). Nel complesso comunque, le forme contrattuali a termine sono per tutti le più diffuse.

<sup>7</sup> Su questo punto si veda anche Chies et. al. 2015.

non tutte possiedono le caratteristiche necessarie per il nostro esercizio di stima<sup>8</sup>. Nel periodo 2005-2014 le imprese che hanno assunto laureati provenienti dalle università del territorio sono state 6.039, ma solo 4.973 riportano il numero degli addetti e 417 indicano il possesso di brevetti.

Aggregando le tre tipologie di archivi per il periodo 1° gennaio 2005 – 30 aprile 2014, il numero di avviamenti al lavoro presso unità locali delle imprese del FVG si riduce a 53.485, pari a 20.702 laureati e/o dottori di ricerca che sono transitati almeno una volta con un avviamento soggetto a comunicazione obbligatoria presso il sistema produttivo regionale. Pertanto sul totale di 92.492 laureati e/o dottori di ricerca prodotti dal sistema universitario regionale nel periodo in esame solo il 22,4 per cento è stato avviato almeno una volta nel mercato regionale del lavoro. Considerando solo i circa 61.000 laureati a partire dal 2000, invece che tutto lo storico dal 1970, risultano avviati almeno una volta presso unità locali di imprese con sede in Friuli Venezia Giulia 18.900 individui, pari al 31,1 per cento del totale. Occorre però ridurre ulteriormente il campione osservato, per rendere comparabili i due periodi a confronto: 2005-2008 e 2009-2014. Infatti, fino al 2008 le comunicazioni obbligatorie da parte delle imprese comprendevano solo gli avviamenti relativi ai contratti di lavoro dipendente privato. Successivamente sono stati inclusi sia i lavoratori parasubordinati sia quelli del settore pubblico, che è necessario espungere.

I contratti di lavoro stipulati tra un'impresa e un individuo si riducono quindi a 25.955 presso 6.039 imprese regionali in capo a 14.754 laureati e/o dottori di ricerca. I flussi di avviamenti di personale altamente qualificato, in un sistema economico caratterizzato dal prevalere della piccola e media impresa sono, come atteso, fortemente concentrati. Il 53 per cento delle imprese nel primo periodo di osservazione e il 53,8 per cento dopo il 2009 ha avviato un solo laureato. La quota delle imprese che nell'arco di un decennio ha fatto registrare meno di 10 avviamenti di un laureato e/o dottore di ricerca presso il sistema degli atenei della regione supera il 95 per cento. Le imprese che tra il 2005 e il primo quadrimestre del 2014 hanno effettuato più di 10 avviamenti sono 442.

Nella tabella 1 riprendiamo il tema della tipologia contrattuale per caratterizzare maggiormente i tipi di link che si formano tra imprese e lavoratori; rispetto al campione completo, si osserva un aumento della quota dell'orario non definito dopo il 2009, ma il tempo pieno rimane comunque la forma più diffusa in tutto il periodo (72,4 per cento). Nei due sotto-periodi, come già osservato, cambia il peso del contratto a tempo indeterminato, a causa soprat-

---

<sup>8</sup> Le variabili che consideriamo (quelle valide in parentesi) sono la dimensione misurata in termini di addetti (43.478), il tipo di macro settore (71.768) e di tecnologia (71.769), la presenza e il numero di brevetti (813).



**Tabella 1** – Tipo contratto e orario di lavoro dei laureati per il periodo 2005-2014

	2005-2008		2009-2014		Totale	
	Valore assoluto	%	Valore assoluto	%	Valore assoluto	%
<b><i>Tipo Orario</i></b>						
Non definito	85	0,7	586	4,3	671	2,6
Orario mancante	16	0,1	0	0,0	16	0,1
Part-time misto	133	1,1	514	3,7	647	2,5
Part-time orizzontale	2.667	21,9	2.786	20,2	5.453	21,0
Part time verticale	131	1,1	258	1,9	389	1,5
Tempo pieno	9.151	75,1	9.628	69,9	18.779	72,4
Totale	12.183	100,0	13.772	100,0	25.955	100,0
<b><i>Tipologie contrattuali</i></b>						
Apprendistato	1.395	11,5	1.245	9,0	2.640	10,2
Formazione e lavoro	53	0,4	10	0,1	63	0,2
Tempo determinato	5.388	44,2	6.487	47,1	11.875	45,8
Tempo indeterminato	4.715	38,7	4.051	29,4	8.766	33,8
Tirocini	632	5,2	1.979	14,4	2.611	10,1
Totale	12.183	100,0	13.772	100,0	25.955	100,0

FONTE: nostre elaborazioni su dati AIDA del Buro Van Dijk e archivi amministrativi universitari e dell'Osservatorio del lavoro del Friuli Venezia Giulia

tutto della riduzione del campione ad una struttura più confrontabile lungo la serie storica. Se tra il 2005 e il 2008 valeva ancora 38,7 punti percentuali per i possessori di titolo di terzo livello, scende poi nel periodo 2009-2014 a poco più di 4mila contratti (29,4) in favore principalmente di forme più flessibili (tempo determinato +3% rispetto al primo periodo) e maggiormente incentivate come i tirocini (+9,2% rispetto al 2005-2008).

Rivolgendo poi l'attenzione alla struttura produttiva, prevalgono le imprese di medio-piccole dimensioni, infatti ben il 94,9 per cento di quelle con il numero di dipendenti valorizzato opera con meno di 20 addetti (il 56,1 per cento del totale ne ha uno solo). Nel campione delle nostre imprese, tuttavia, se guardiamo al numero di contratti avviati con laureati o dottori di ricerca, la quota di imprese con meno di 20 addetti che assume laureati è del 25,9 per

cento nel primo periodo e del 28,6 per cento dopo il 2008 (solo il 4 per cento quelle con un solo addetto).

I settori economici vedono prevalere le attività nel manifatturiero e costruzioni e nei servizi alle imprese e alle professioni, i quali assorbono circa i due terzi dei giovani con titolo universitario. Se il settore secondario prevale tra il 2005 e il 2008 (34,5 per cento degli avviamenti), la crisi mondiale ne riduce la quota dopo il 2008 (32,4) a favore dei servizi avanzati (da 28,2 a 31,9 per cento). Ristorazione e alloggio e commercio sono poi gli altri settori economici che impiegano rispettivamente poco più del 10 per cento del totale dei giovani dottori<sup>9</sup>. L'analisi sui contenuti tecnologici presenti in media nei settori del manifatturiero e dei servizi restituisce il quadro che ci si attendeva. In regione le imprese che impiegano nei processi produttivi tecnologie ad elevato o medio-elevato tasso innovativo costituiscono il 2,2 per cento del totale di quelle rilevate, a cui si aggiunge un 10 per cento scarso di imprese nei servizi ad elevata tecnologia o ad elevato tasso di conoscenza<sup>10</sup>. Se facciamo riferimento al nostro campione di analisi (tabella 2), i risultati sono più incoraggianti, infatti, oltre il 20 per cento dei dottori nel primo periodo e il 18,9 nel secondo è impiegato nei settori ad elevata tecnologia e un ulteriore 14,69 per cento tra il 2005 e il 2008 (15,76 dopo il 2008) in quelli ad alta conoscenza, circa un terzo del totale. I settori a più elevata tecnologia e conoscenza comprendono anche quelle imprese che hanno registrato uno o più brevetti, che nel nostro campione ammontano a 222 nel primo periodo e 194 nel secondo<sup>11</sup>.

---

<sup>9</sup> Interessante è l'osservazione che si ricava dal confronto sul totale delle imprese attive. Nel settore primario esse sono il 15 per cento nell'archivio, ma solo poco più del 3 per cento assumono laureati, così come nel commercio il divario è notevole. Rispetto al 21 per cento delle imprese attive nel settore, poco meno del 16 per cento assume personale molto istruito, mentre al contrario le attività legate alla ristorazione e al tempo libero vedono una presenza più consistente di imprese che impiegano laureati, probabilmente anche per motivi stagionali (13,2%). I laureati e i dottori di ricerca vengono assorbiti soprattutto dalle attività ICT, professionali e finanziarie (27 per cento circa del totale, rispetto ad una quota sul totale imprese del 18%) e dal settore pubblico (4,7 per cento contro una consistenza media dell'1,2 per cento nel campione).

<sup>10</sup> Se consideriamo, tuttavia il totale delle imprese che impiegano laureati o dottori di ricerca, il tasso relativo aumenta di molto, quasi triplicando nel manifatturiero (6,7 per cento) e raddoppiando nel caso delle imprese di servizi (18,4 per cento).

<sup>11</sup> Nel registro complessivo erano 432 le imprese che indicavano almeno un brevetto, nel nostro sotto campione ne rimangono 416 a causa della necessità di rendere i due sotto-periodi confrontabili su base contrattuale.

**Tabella 2** – Statistiche descrittive del campione di contratti e imprese per i due sotto-periodi

	2005-2008					2009-2014				
	Frequenza	%	Mediana	Media	Dev. standard	Frequenza	%	Mediana	Media	Dev. standard
<b>AVVIAMENTI</b>										
<b>Totale</b>	12.183	46,94				13.772	53,06			
<i>Numero di individui</i>										
1	4.588	63,37				4.175	55,56			
2-5	2.528	34,92				3.189	42,44			
6 e più	124	1,71				150	2,00			
	7.240	100,0				7.514	100,0			
<i>Genere</i>										
Maschi	5.634	46,24				6.041	43,86			
Femmine	6.549	53,76				7.731	56,14			
<i>Ultimo titolo di studio conseguito</i>										
Laurea Triennale	4.502	36,95				5.938	43,12			
Laurea Magistrale	7.525	61,77				7.584	55,07			
Dottorato	156	1,28				250	1,82			
<b>IMPRESE</b>										
<i>Numero di contratti per impresa</i>										
1	1.506	53,01				1.719	53,75			
2-5	1.016	35,76				1.117	34,93			
6-10	180	6,34				222	6,94			
più di 10	139	4,89				140	4,38			
Totale imprese	2.841	100,0				3.198	100,0			
<i>Numero avviamenti per dimensione d'impresa</i>										
1 addetto	410	4,0				520	4,1			
2-9 addetti	2.265	21,9	5	5,0	2,250165	3.141	24,5	5	4,9	2,21317
10-19 addetti	1.594	15,4	14	13,8	2,613727	2.181	17,0	14	13,8	2,535194
20-49 addetti	1.994	19,3	29	30,5	7,598044	2.237	17,5	29	30,7	7,769946
50-249 addetti	2.133	20,7	92	111,8	54,84794	2.588	20,2	95	115,2	56,78072
250 addetti e oltre	1.929	18,7	890	3003,3	4815,673	2.142	16,7	890	2832,6	4132,406

<i>Settore Economico</i>										
Agricoltura e Estrattivo	203	1,67				733	5,32			
Manifatturiero, Energia, Costruzioni	4.199	34,47				4.463	32,41			
Commercio	1.192	9,78				1.548	11,24			
Ristorazione e Alloggio	1.640	13,46				1.422	10,33			
Trasporti	578	4,74				428	3,11			
Informazione, attività finanziarie e professionali	3.441	28,24				4.387	31,85			
Altre attività di servizio	930	7,63				791	5,74			
<i>Livello innovazione</i>										
Alta tecnologia	2.487	20,41				2.604	18,91			
Alta conoscenza	1.790	14,69				2.170	15,76			
Bassa tecnologia e conoscenza	7.906	64,89				8.998	65,34			

Fonte: nostre elaborazioni su dati AIDA del Buro Van Dijk e archivi amministrativi universitari e dell'Osservatorio del lavoro del Friuli Venezia Giulia

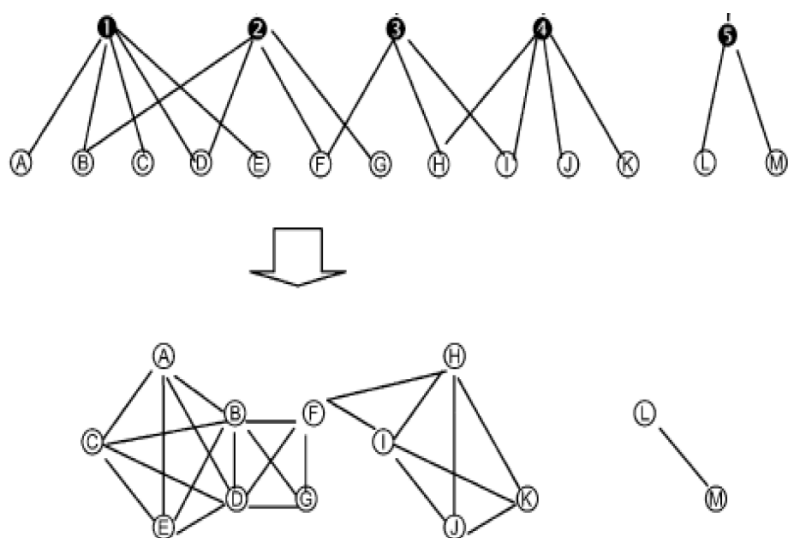
#### 4. Le assunzioni di laureati In Friuli Venanzia Giulia: analisi di rete

##### 4.1. RETE GLOBALE: TUTTE LE TIPOLOGIE CONTRATTUALI. 2005-2014

La rete globale è costituita dalle interazioni tra le aziende del FVG (nodi) attivate dai passaggi dei lavoratori (legami) registrati a partire dai contratti del nostro *dataset* ed è stata costruita considerando tutte le tipologie di contratti registrati (la cui distribuzione è riportata in tabella 1).

La metodologia di costruzione della rete analizzata è quella usuale quando si parte da una struttura dati di tipo *two-mode* (CIT), che nel nostro caso è la matrice lavoratoriximprese,  $\mathbf{L}$ , i cui elementi  $L=l_{ij}$  rappresentano il numero di contratti che il lavoratore  $i$  ha avuto con l'impresa  $j$ . La costruzione della rete tra sole imprese (rete *one-mode*) avviene utilizzando come matrice di adiacenza la matrice  $\mathbf{A}=\mathbf{L}^T\mathbf{L}$  (dove T indica l'operazione di trasposizione) di elementi  $a_{ij}$ . Ai fini dell'analisi della struttura di rete, la matrice  $\mathbf{A}$  costruita in questo modo è stata poi dicotomizzata ponendo tutti gli  $a_{ij}>1$  pari a 1.

**Figura 1** – passaggio dalla struttura two-mode imprese (nodi bianchi contrassegnati da lettere) per lavoratori (nodi neri contrassegnati da numeri) alla rete one-mode imprese/imprese



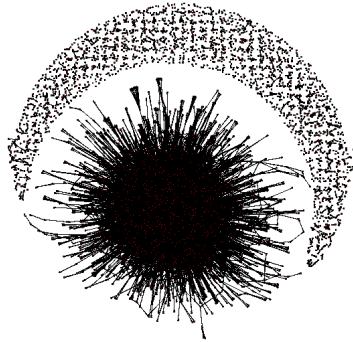
In generale, negli anni considerati (2005-2014), la rete *one-mode* imprese/imprese derivata da A conta un totale di 7.374 nodi, ossia imprese private con almeno un'unità produttiva in regione che hanno assunto almeno un laureato delle tre Università regionali nel periodo 2005-2014. I flussi di assunzioni/licenziamenti relativi ai laureati nel corso del loro percorso lavorativo negli anni considerati, invece, determinano in totale di 15.289 legami tra le imprese.

La densità<sup>12</sup> della rete è piuttosto bassa (pari a 0.001) ma i legami osservati determinano una struttura piuttosto complessa (in figura 2 si riporta un'immagine della struttura relazionale). La bassa densità è data dall'assenza dei legami che intercorrono tra la *largest component*<sup>13</sup> (core della rete) e le altre componenti che risultano piuttosto frazionate. Infatti già da una prima analisi

<sup>12</sup> La misura della densità di una rete è data dal rapporto tra numero di legami osservati e numero massimo possibile di legami.

<sup>13</sup> La *largest component* (o *giant component*) è la componente più ampia (in termini di numero di nodi) di una rete. Un componente è una sottorete (formata da due o più nodi) in cui qualsiasi coppia di nodi può essere raggiunta (ossia vi è sempre un percorso che unisce due nodi). Una componente formata da un solo nodo è detta nodo isolato.

**Figura 2** – Rete globale delle imprese del FVG che nel periodo 2005-2014 hanno assunto almeno un laureato regionale (tutte le tipologie contrattuali)



FORNITE: nostre elaborazioni su dati AIDA del Buro Van Dijk e archivi amministrativi universitari e dell'Osservatorio del lavoro della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia

grafica si nota che vi è un insieme di imprese connesse tra di loro e un numero elevato di isole composte da sotto-reti formate da poche imprese tra loro collegate.

È interessante notare che la percentuale di imprese presenti nella *largest component* è di circa il 70 per cento. Questo significa che vi sono 5.085 imprese (sulle 7.374) che sono tra loro collegate attraverso il “movimento” dei laureati. Oltre a questa componente “gigante” vi sono altre 285 componenti più piccole la cui dimensione, come accennato, è di poche imprese (in media 4,5 imprese per componente) e 1.677 nodi isolati (circa 22 per cento delle imprese totali). Le imprese isolate nella rete sono quelle che pur avendo assunto almeno un laureato nel periodo considerato non hanno avuto dei passaggi di tali lavoratori da o verso altre imprese.

La peculiarità di tale struttura è il sistema di mobilità che integra e rende connesse un vasto numero di imprese regionali. La rete della mobilità dei laureati avviene tendenzialmente all'interno della *largest component* nella quale “dominano” in termini di numero grezzo di legami le imprese più grandi in regione. In particolare, quella che ha attivato il maggior numero di legami è la “Danieli & C. Officine Meccaniche SpA” (282 legami nel periodo 2005-2014) laddove in media il numero di legami è di 4,15 (con una deviazione standard di 9,59). Le altre imprese fortemente connesse nella *largest component* sono (grandi) cooperative ed imprese sociali. È da notare che, data l'alta correlazio-

ne tra *degree*<sup>14</sup> e *betweenness*<sup>15</sup> ( $r=0.88$ ), le imprese più connesse sono anche gli “hub” che rendono tale componente connessa.

Inoltre anche considerando altre misure di importanza (*closeness* e *betweenness*) il ruolo della Daniela è quello prominente nella *largest component* e di conseguenza nella rete globale.

Altra caratteristica è che nella *largest component* in media le imprese sono connesse attraverso circa 3,2 legami. Un valore che potrebbe apparire basso se non fosse per l'estrema variabilità di tale caratteristica (deviazione standard 7,88 con un massimo di addirittura 512 legami). Se consideriamo solo la *largest component* la distanza media sale a circa 6,7 legami. Entrambi i valori sono piuttosto alti rispetto a quanto ci si attenderebbe in una rete casuale con le medesime caratteristiche (in termini di numero di nodi e di densità). Pertanto si può concludere che la rete osservata non è assimilabile ad un modello *small world*<sup>16</sup> (diversamente da quanto evidenziato da Gianelle, 2014 e Feri e Currarini, 2006).

Per quanto riguarda, invece, la tendenza a formare cluster chiusi di imprese (i cosiddetti triangoli) rileviamo un coefficiente di *clustering*<sup>17</sup> pari a 0,1038 (ossia solo il 10 per cento circa delle triadi<sup>18</sup> formano triangoli, il cui numero è 13.410).

In definitiva, considerando la rete globale formata da tutte le tipologie di contratti, emerge una struttura complessa in cui una grande quantità di imprese è connessa via flussi di mobilità dei laureati e che forma un sistema in cui è prominente il ruolo di alcuni grandi “hub” nella connessione globale della *giant component*. Il restante 30 per cento circa di imprese gravita attorno a questo “core”.

Come già ricordato nel paragrafo precedente, tuttavia, per rendere paragonabili i due sotto-periodi, separati dall'avvento della crisi economica, che vogliamo porre a confronto (2005-2008 e 2009-14), si sono dovuti escludere sia i lavoratori parasubordinati sia quelli del settore pubblico, in quanto prima del 2009 non erano stati registrati dall'Osservatorio regionale del lavoro. Riconsideriamo quindi, nel paragrafo che segue, la struttura della rete, per verificare se la crisi ne abbia cambiato le caratteristiche.

<sup>14</sup> Il *degree* (o grado o numero di legami) di un nodo *i* indica il numero di nodi a cui *i* è connesso.

<sup>15</sup> La *betweenness* è una particolare misura di centralità di un nodo che indica la capacità di bridging del nodo stesso. Ossia tanto più è alta tanto quel nodo è indispensabile per la connettività dell'intera rete. Per tale motivo nodi con alta *betweenness* possono essere considerati degli hub.

<sup>16</sup> Per una definizione generale di rete di tipo *small world* si veda Watts e Strogatz (1998).

<sup>17</sup> Il coefficiente di *clustering* (o transitività) è la misura della tendenza di due nodi ad essere connessi dato che essi sono connessi ad uno stesso nodo.

<sup>18</sup> Una triade è qualunque sottoinsieme di una rete formata da tre nodi siano essi connessi o non connessi.

#### 4.2. OVERALL NETWORKS: CONTRATTI STABILI 2005-2014

La rete costituita dalle interazioni tra le imprese del FVG attivate dai passaggi dei lavoratori realizzati con i soli contratti stabili scende a 6.039 imprese (ossia 1.335 non hanno legami costituiti da assunzioni stabili) collegate da 7.277 legami. In questo caso ovviamente la densità si riduce ulteriormente (0,0004). Rimane, analogamente a quanto visto in precedenza, anche in questo caso una vasta *largest component* costituita dal 54 per cento di nodi (3.295 imprese). Tuttavia, se dal punto di vista strutturale, il ruolo “core” di tale componente persiste, quello che cambia è la sua composizione. Infatti, adesso compaiono differenti tipologie di imprese in quanto si riduce sensibilmente al suo interno il numero di cooperative ed imprese sociali in posizione prominente.

Continua a ricoprire un ruolo centrale la “Danieli & C. Officine Meccaniche” con 225 legami (pertanto per tale impresa solo 57 erano costituiti esclusivamente da contratti atipici) e contestualmente emergono come centrali altre importanti realtà produttive quali “Electrolux” e “Wartsila”.

Oltre alla persistenza della *largest component* contiamo anche un analogo numero di componenti (327) e di isolati (1.971).

Il numero medio di legami (o *degree* medio) è dimezzato (2,41 con deviazione standard pari a 5,28).

Dal punto di vista della connettività si nota invece che in media le imprese sono più strettamente collegate (la distanza media è pari a 1.2 i nodi più lontani distano 136 legami). La tendenza a formare triangoli continua a restare bassa.

In definitiva anche considerando la rete dei legami stabili non si può rilevare una struttura *small world*. Tale struttura invece si configura come una “*scale free network*”<sup>19</sup>, cioè una rete dove i legami dovrebbero attivarsi attraverso un meccanismo del tipo “*preferential attachment*” ossia tendenzialmente vi sono poche imprese che hanno un elevato numero di legami (gli hub) e la maggioranza ne possiede pochi. Ovviamente, il ruolo degli “hub” in tale rete è connesso anche alla dimensione aziendale.

Gli “hub” principali, in termini di ruolo di *brokerage* (ruolo di ponte tra regioni della rete altrimenti disconnesse), sono spesso anche le stesse imprese fortemente connesse in termini di numero di legami: Danieli, Electrolux, SWG, Danieli Automation, Fantoni.

Nelle successive analisi indagheremo il ruolo specifico di *brokerage* di tali “hub” nella connettività dell’intera rete ponendoci in una prospettiva longitudinale. Considereremo in particolare 2 periodi di analisi: 2005-2008 e 2009-2014.

<sup>19</sup> Per una definizione di rete di tipo scale-free e sul meccanismo di “preferential attachment” si veda Albert e Barabási (2002).



La suddivisione del periodo considerato in due differenti sotto-periodi è motivata dalla necessità di tenere in considerazione la cesura determinata dall'irrompere della crisi economica nel mercato del lavoro regionale, cesura che ha modificato la consistenza e la struttura di tutti i flussi di assunzione e anche di quello dei laureati. La scelta del 2009 (e non, come si potrebbe presumere dal timing della crisi, dal 2008) è motivata dall'osservazione che i flussi di assunzione calano drasticamente in quell'anno; come accade regolarmente, infatti, gli effetti sul mercato del lavoro della contrazione del PIL hanno luogo sistematicamente con ritardi significativi<sup>20</sup>.

#### 4.3. LA RETE DEI CONTRATTI STABILI. LE DIFFERENZE TEMPORALI NEI DUE PERIODI 2005-2008 E 2009-2014

La distinzione tra i due periodi si rivela fruttuosa anche se, come vedremo, i cambiamenti che si verificano sono meno drastici di quelli attesi alla luce della gravità della recessione.

La rete nel primo periodo 2005-2008 è composta da 3.700 imprese e 1.883 legami, con una densità di 0,0003.

Dal punto di vista strutturale è già presente il core formato dalla *largest component*. Tuttavia questa contiene ora il 26 per cento dei nodi (968). Gli "hub" in questo periodo sono ancora la "Danieli & C. Officine Meccaniche", la "Wartsila Italia" e la "SWG". Accanto a questa componente, ve ne sono altre 308 molto minori e 1.973 isolate.

Il numero medio di legami è di 1,02 a impresa (con deviazione standard di 2,09). La distanza geodesica massima all'interno della componente è di 29 legami e quella media di 1,95. Il coefficiente di *clustering* è pari a 0,16 (il 16 per cento delle triadi forma un triangolo chiuso).

Nel 2009-2014 la struttura globale della rete non è molto differente (analogia densità pari a 0,0003). Le imprese presenti aumentano di poco (3.999) e conseguentemente il numero di legami (2.523). La *largest component* si espande fino a contenere 1.337 nodi (il 33,4 per cento dei nodi totali nel periodo).

Cambiano, tuttavia, gli "hub" rilevanti per la connettività della componente, eccetto che per il ruolo prominente della "Danieli & C. Officine Meccaniche" (i suoi legami aumentano a 93). Emergono, infatti, accanto a quest'ultima altre società per azioni, come la "Danieli Automation" (che fa sempre parte del gruppo "Danieli"), la "Lima Corporate" e la "Electrolux Professional" ed alcune società cooperative di servizi.

<sup>20</sup> Spesso le imprese, in attesa di capire quanto l'andamento osservato persista nel tempo, reagiscono con una strategia di *labour hoarding*, per non perdere il capitale umano specifico accumulato dai lavoratori occupati nell'impresa.

Il numero medio dei legami è di 1,26 (con deviazione standard di 2,51). Aumenta in questo periodo la distanza massima, che è di 69 legami, e quella media pari a 2,5.

Diminuisce il *clustering* che risulta pari a 0,13. In sostanza la rete tende ad espandersi in quanto i lavoratori creano traiettorie più “lunghe” nei loro percorsi lavorativi, inoltre, essa si fraziona ulteriormente: aumenta il numero delle componenti (da 308 si passa a 336), mentre quelle isolate diminuiscono a 1.851. In generale, dal punto di vista strutturale non cambia molto nei due periodi. La rete resta “scale-free” in entrambi i casi con importanti realtà produttive regionali a porsi al centro dei flussi dei lavoratori.

Per capire più in dettaglio la trasformazione subita dalla rete delle connessioni tra i due periodi, approfondendo anche l’analisi per il sotto-gruppo delle imprese più innovative, come molta letteratura ha messo in luce e per cogliere anche la diversa caratterizzazione della rete per particolari segmenti del mercato del lavoro, si sono classificate le imprese per livello tecnologico, utilizzando la definizione Eurostat. Questa è stata semplificata riducendola a tre grandi categorie con l’accorpamento in un’unica categoria dei settori ad elevata innovatività e medio-elevata innovatività della manifattura (*HiT*) e dei servizi (*HiK*) e unificando in un’unica categoria tutte le imprese a medio-bassa e bassa innovatività (*LoT*) sia della manifattura che dei servizi. Inoltre, l’appartenenza delle imprese ai diversi gruppi è stata modificata rispetto alla classificazione Eurostat originaria, includendo, nel settore ad alta innovatività anche tutte le imprese che, pur appartenendo a settori definiti da Eurostat a bassa o medio-bassa innovatività, abbiano brevetti in portafoglio nel periodo considerato.

Nella tabella 3 si riportano le distribuzioni delle categorie nei due periodi, che mostrano poche differenze. Vi è un lieve calo delle imprese *HiT* nel secondo periodo ed un aumento delle imprese di servizi *HiK*, mutazioni connesse con la composizione dei settori economici. Le imprese a bassa tecnologia restano sostanzialmente invariate in percentuale.

Utilizzando nell’analisi di rete questi nuovi raggruppamenti, si osservano nel passaggio dal primo al secondo periodo alcuni mutamenti interessanti relativi alla composizione del mercato del lavoro.

Anche se a livello strutturale macro non vi è grande differenza, se non rispetto al lieve incremento delle imprese della *largest component*, la prima variazione interessante è l’entrata di alcune nuove imprese che svolgono il ruolo di “hub”. Se la posizione di “Danieli & C. Officine Meccaniche” persiste, e anzi in un certo senso si accentua, così come quella di “Electrolux Professional” e “Wartsila”, emergono accanto a queste alcune realtà di altri settori come “Lima Corporate”, in ambito manifatturiero, ma anche nuovi “hub”

**Tabella 3** – Distribuzione tipologie tecnologiche  
(nostra classificazione basata su Eurostat)

Tipo di impresa	2005-2008		2009-2014	
	VA	%	VA	%
<b>HiT</b>	489	13.2	468	11.7
<b>HiK</b>	726	19.6	854	21.3
<b>LoT</b>	2485	67.2	2677	67.0

FONTE: nostre elaborazioni su dati AIDA del Buro Van Dijk e archivi amministrativi universitari e dell'Osservatorio del lavoro della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia

appartenenti al gruppo dei servizi ad alta intensità di conoscenza (Overit fra tutte). La rappresentazione grafica della rete del mercato del lavoro regionale nei due periodi è riportata in figura 3.

Nel primo periodo gli “hub” sono prevalentemente concentrati nel settore manifatturiero ad alta tecnologia, mentre nel secondo periodo, accanto ad alcune imprese di settori innovativi come quello medicale, compaiono anche strutture di servizi classificati ad “alto livello di conoscenza” ma piuttosto eterogenei: compaiono, infatti “Artco servizi” e “Società imprese Lignano” assieme a imprese di servizi e consulenza come “Sms meer”.

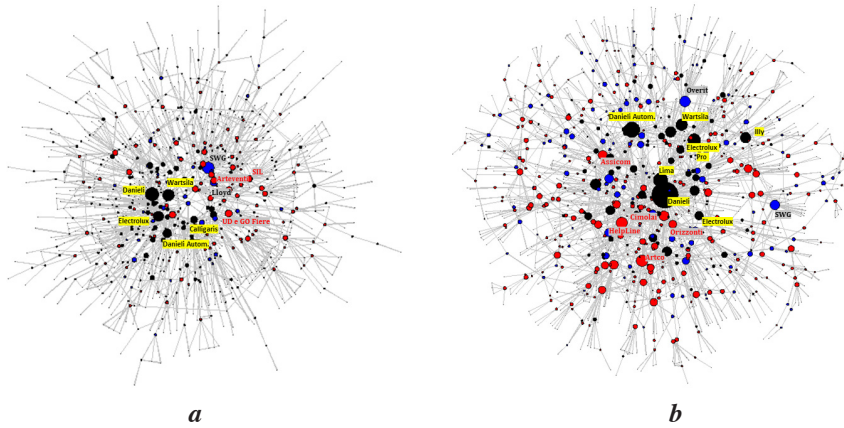
L’elemento di cambiamento più interessante è però legato al ruolo di tali “hub” nei due periodi, che viene indagato attraverso l’analisi delle posizioni di *brokerage*, ovvero di particolari sottostrutture della rete nelle quali si identificano differenti funzioni di interconnessione che gli “hub” svolgono tra imprese ad essi omologhe o appartenenti a gruppi differenti.<sup>21</sup>

Questo tipo di analisi consente di identificare la principale dinamica evolutiva della struttura di rete dallo spartiacque del 2008.

Infatti, analizzando il ruolo degli “hub” nei due periodi attraverso i possibili ruoli di *brokerage* svolti, possiamo indentificare un sensibile passaggio, da una prevalente funzione di interconnessione tra settori diversi, ad una prevalente funzione di interconnessione all’interno del proprio settore di appartenenza. In particolare i ruoli che ci interessano sono quelli di coordinatore e quelli di *brokerage* vero e proprio. Il ruolo di coordinatore identifica particolari sottostrutture nella rete, nelle quali a partire da un nodo focale (“hub”), si mettono in relazione imprese esclusivamente dello stesso tipo (rispetto alla

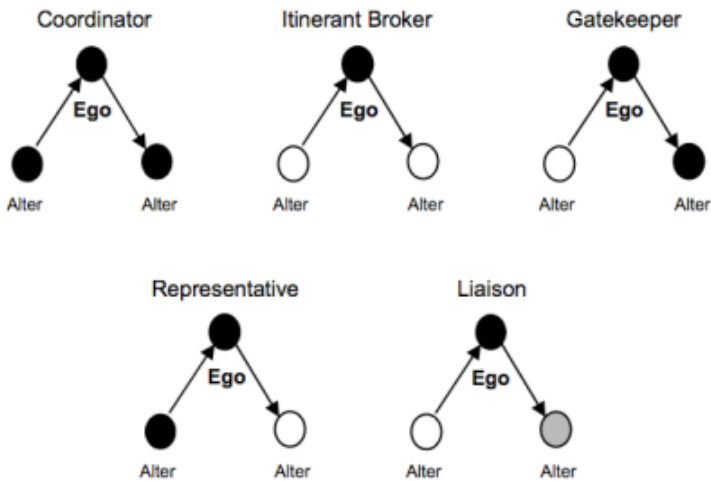
<sup>21</sup> Si veda Gould e Fernandez (1989) per la definizione dei ruoli e per un’applicazione Capelari e De Stefano (2016).

**Figura 3** – Rappresentazione della rete nei due periodi 2005-2008 (a) e 2009-2014 (b). I nodi in nero sono le imprese manifatturiere innovative (HiT); i nodi in blu le imprese dei servizi innovative (HiK); in rosso le imprese manifatturiere e dei servizi a bassa innovatività



FORNTE: nostre elaborazioni su dati AIDA del Buro Van Dijk e archivi amministrativi universitari e dell’Osservatorio del lavoro del Friuli Venezia Giulia

**Figura 4** – Rappresentazione grafica dei ruoli di brokerage rispetto al ruolo di un nodo focale o ego (“hub”)



FORNTE: Adattato da Capellari e De Stefano, 2016

nostra classificazione a tre categorie); mentre il ruolo di brokerage identifica quelle sottostrutture nelle quali un “hub” mette in relazione imprese di diversi tipi (così come accade con il *liaison*).

Dalla distribuzione dei ruoli di coordinatore e di brokerage appare evidente che qualcosa muta per i laureati nei due periodi per quanto riguarda sia il flusso dei lavoratori che la struttura del mercato del lavoro regionale. Dalla tabella 4, si evince un sensibile incremento delle strutture che contano al proprio interno “hub” con il ruolo di coordinatore ed una contestuale diminuzione di sottostrutture con “hub” nel ruolo di broker. Tuttavia aumentano però configurazioni ibride come quelle contenenti “hub” nel ruolo di “gatekeeper” e di “liaison”.

In particolare l’aumento del numero di coordinatori identifica una dinamica omofila<sup>22</sup> della struttura di rete. Infatti, la rete del secondo periodo è tenuta insieme in grande misura dagli stessi hub che caratterizzavano il primo periodo. Tuttavia, essi connettono, in misura maggiore del passato, imprese della stessa tipologia, appartenenti cioè agli stessi gruppi. Questo fa sì che i mercati del lavoro esprimono la tendenza a diventare maggiormente isolati, un indizio possibile di crescita della segmentazione del mercato, che richiede, in prospettiva, di essere ulteriormente indagata.

Questo lo si evince anche dalla stima di un semplice modello del tipo *Exponential Random Graph Model*, ERGM<sup>23</sup>, nelle reti dei due periodi, i cui risultati sono riportati in tabella 5. In particolare, il modello è stato specificato includendo i parametri relativi alle relazioni di tipo omofilo (omofilia) tra nodi appartenenti al medesimo gruppo.

Dalle stime del modello si osserva che il fenomeno delle relazioni di tipo omofilo è presente in entrambi i periodi e spiega fortemente la struttura della rete. Nel caso in analisi l’omofilia identifica la segmentazione del mercato del

<sup>22</sup> In SNA, per omofilia si intende la tendenza di nodo (ego) ad attivare legami con nodi simili ad esso sulla base di un certa caratteristica/attributo.

<sup>23</sup> I modelli statistici per le reti assumono una distribuzione di probabilità per gli elementi della matrice di adiacenza sotto l’assunzione che la rete osservata è generata da qualche meccanismo (processo) stocastico di creazione dei legami. I modelli più diffusi sono gli ERGM la cui forma generale è:

$$P(\mathbf{Y} = \mathbf{y}, \theta) = \frac{1}{K(\theta)} \exp \left\{ \sum_H \theta_H g_H(\mathbf{y}) \right\}$$

Dove:  $\mathbf{y}$  è la rete (matrice di adiacenza) osservata;  $H$  indica una configurazione locale, ossia una particolare sottorete (ad es. triangolo);  $g_H(\mathbf{y})$  la statistica calcolata sulla rete relativamente alla configurazione  $H$  (ad es. un conteggio); un valore non nullo di  $\theta_H$  indica l’effetto su  $\mathbf{Y}$  della configurazione  $H$ , condizionatamente al resto del grafo;  $K(\theta)$  è una costante di normalizzazione (non dipendente da  $\mathbf{y}$ ).

Per una introduzione ai modelli ERGM si veda Robins et al. (2007).

lavoro, cioè i laureati tendono principalmente ad avere traiettorie tra imprese della stessa tipologia legata all'innovatività. Nel 2009-2014 questo avviene anche per le imprese a bassa intensità tecnologica. Si può concludere, pertanto, che i laureati tendono a spostarsi tra le imprese, passando attraverso gli "hub" (struttura di tipo scale-free) ma nel secondo periodo tali "hub" connettono in maniera maggiore imprese del loro stesso tipo (oppure sono integrati in sottostrutture miste come quelle descritte dai ruoli di *gatekeeper* e *liaison*).

L'evoluzione della rete è ancora più evidente, osservando le differenze tra i due periodi nei legami tra le imprese della stessa tipologia (figura 5). Si nota che all'interno di tali tipologie le connessioni diventano molto più dense. In particolare, nel caso evidente delle imprese *HiK* ma anche e soprattutto tra le imprese di tipo *LoT*.

**Tabella 4** – Conteggio (normalizzato) ruoli di brokerage

<b>Ruolo</b>	<b>2005-2008</b>	<b>2009-2014</b>
<b>Coordinator</b>	31.3	45.9
<b>Broker Itineranti</b>	49.1	33.7
<b>Gatekeeper</b>	54.9	76.6
<b>Liaison</b>	71.2	84.8

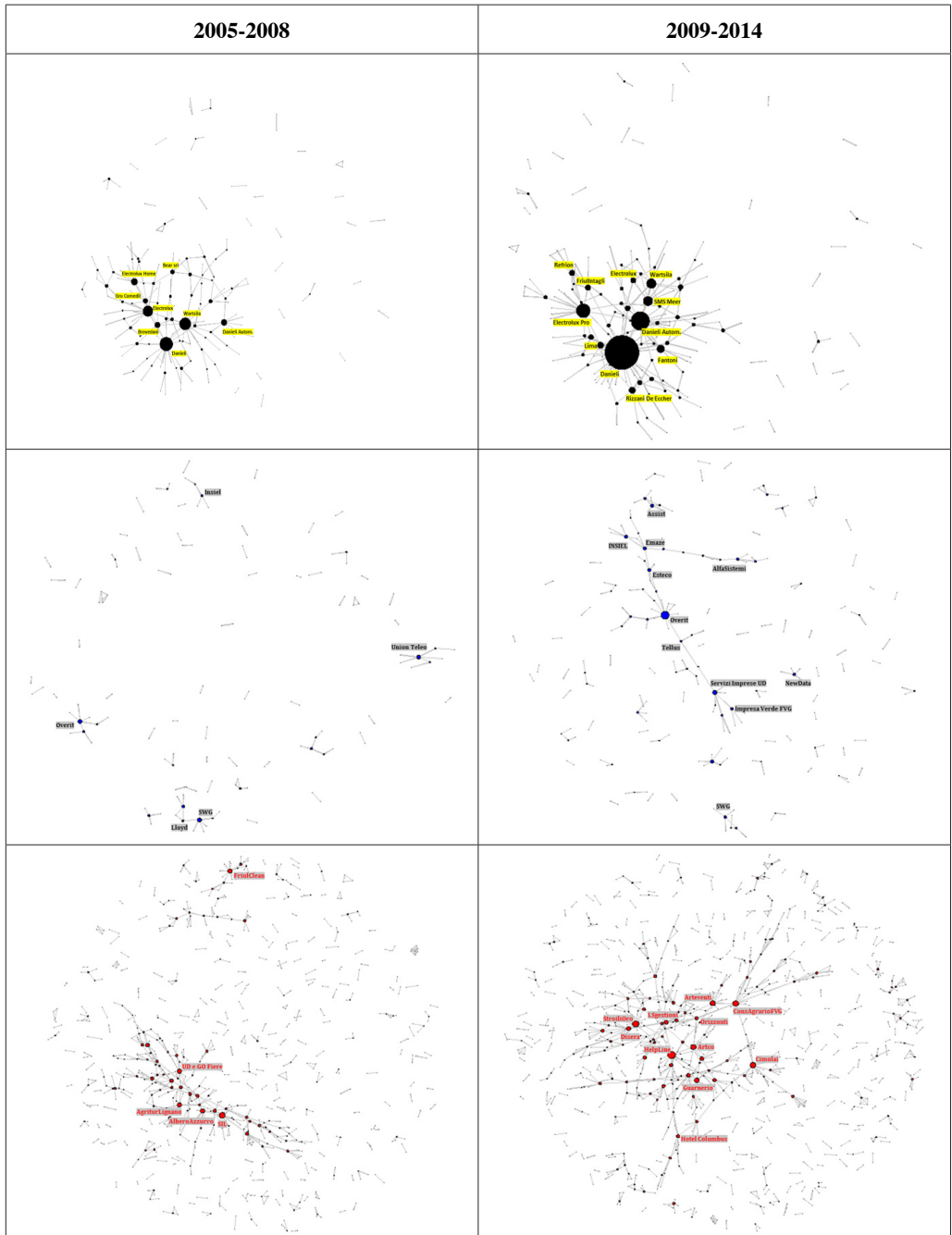
FONTE: nostre elaborazioni su dati AIDA del Buro Van Dijk e archivi amministrativi universitari e dell'Osservatorio del lavoro del Friuli Venezia Giulia

**Tabella 5** – Stime modello ERGM

<b>2005-2008</b>			
<b>Parametro</b>	<b>Beta</b>	<b>Errore Std</b>	<b>p-value</b>
<b>Edge</b>	-5.99	0.04	0.000***
<b>Omofilia (HiT)</b>	1.30	0.09	0.000***
<b>Omofilia (HiK)</b>	0.46	0.13	0.001***
<b>Omofilia (LoT)</b>	-0.08	0.06	0.21
<b>2009-2014</b>			
<b>Parametro</b>	<b>Beta</b>	<b>Errore Std</b>	<b>p-value</b>
<b>Edge</b>	-6.31	0.03	0.000***
<b>Omofilia (HiT)</b>	1.60	0.08	0.000***
<b>Omofilia (HiK)</b>	0.50	0.09	0.001***
<b>Omofilia (LoT)</b>	0.21	0.05	0.21

FONTE: nostre elaborazioni su dati AIDA del Buro Van Dijk e archivi amministrativi universitari e dell'Osservatorio del lavoro del Friuli Venezia Giulia

**Figura 5** – Rappresentazione grafica delle reti tra le imprese della stessa tipologia nei due periodi (nodi neri: imprese HiT; blu: imprese HiK; rossi; imprese LoT)



FONTE: nostre elaborazioni su dati AIDA del Buro Van Dijk e archivi amministrativi universitari e dell'Osservatorio del lavoro del Friuli Venezia Giulia

## 5. Considerazioni conclusive

Pur trattandosi di un'analisi preliminare con la SNA applicata a un particolare mercato del lavoro come quello dei laureati di una regione, i risultati sulla dinamica interna e sulla struttura della rete appaiono interessanti.

Il particolare segmento analizzato consente una migliore conoscenza del processo di inserimento dei laureati nel tessuto produttivo della regione e descrive il potenziale ruolo della mobilità come trasferimento di conoscenza tacita dalle università regionali al tessuto produttivo. Tale legame tra università e imprese costituisce un canale di fertilizzazione reciproca molto importante poiché può preludere ad una collaborazione di lungo periodo tra università e territorio più sistematica una collaborazione che, dato il ritmo dell'innovazione tecnologica appare oggi più strategica che nel passato.

I risultati ottenuti da questo primo studio mostrano che i flussi di laureati definiscono una rete molto interconnessa. Un'evidenza che è molto forte quando si considerino tutti i tipi di contratti; ma permane anche quando si limita l'analisi ai contratti più stabili. La rete completa, tuttavia, non è uno "small world" (osservazione che non esclude l'esistenza di tali caratteristiche in alcune sotto-aree particolari), ma una rete "scale free" dominata dalla presenza di "hub" costituiti da grandi imprese che dominano la *largest component*. Quest'ultima rappresenta, qualunque tipologia contrattuale si consideri nella costruzione della rete, il *core* dell'intero network regionale.

All'interno di tale componente, anche nel caso del FVG, il gruppo delle imprese innovative si conferma più connesso di quello a bassa intensità di innovazione, come la maggior parte degli studi empirici hanno rilevato.

Il confronto tra i due periodi evidenzia che la rete è stata piuttosto resiliente rispetto allo shock, perché mantiene le sue caratteristiche di base anche dopo la crisi del 2008.

L'analisi svolta consente anche di capire quali sono stati gli elementi che tale resilienza hanno sostenuto. In primo luogo la permanenza, nel passaggio dal primo al secondo periodo, di quasi tutti gli "hub" presenti nel primo e, in secondo luogo, l'emergere di nuovi attori centrali nella rete, in grande misura appartenenti al segmento delle imprese innovative (sia manifatturiere che dei servizi).

Alla luce della nostra classificazione delle imprese innovative, durante la crisi, il mercato del lavoro dei lavoratori ad elevata qualificazione appare composto da segmenti meno connessi tra di loro (infatti crescono i ruoli di coordinatore e si riducono quelli di broker) ma più connessi al loro interno. Nello specifico, mentre nel periodo 2005-2008, apparivano più spesso traiettorie dei laureati da imprese non innovative ad imprese innovative (e vi-



ceversa), successivamente, questo fenomeno risulta meno evidente e diventa più probabile osservare carriere nell'ambito di imprese della stessa tipologia. Questo è un indizio di una accresciuta segmentazione del mercato del lavoro un aspetto che merita ulteriori approfondimenti, anche qualitativi, per capirne a fondo la natura.

L'applicazione dei risultati dell'analisi di rete a questioni di politica economica e del lavoro è molteplice e va dalla valutazione dell'impatto di crisi aziendali a interventi più mirati volti ad accrescere le possibilità di transizione dei lavoratori verso le posizioni migliori. Se derivare precise implicazioni di policy richiede approfondimenti anche qualitativi specifici, vi è un aspetto che si può mettere in luce da subito ed è che l'analisi di rete, applicata ai flussi di mobilità, costituisce una base informativa particolarmente adatta ad una valutazione congiunta degli interventi di politica industriale e del lavoro. Infatti, emerge chiaramente che la tenuta del sistema di mobilità tra imprese regionali dipende fortemente dal ruolo giocato dalle grandi realtà manifatturiere e non, che costituiscono gli "hub" fondanti del network. Un network regionale che però appare disegnato, nella sua dinamica, dall'aumentare delle interazioni tra le imprese che, per collocazione di settore e produzione brevettuale, possono essere considerate ad alta (o medio-alta) innovatività e che si separano tendenzialmente da quelle a minore innovatività.

Su questa base si può ritenere che misure di sostegno interno ed esterno alle imprese, come il finanziamento di spin-off universitari o di start-up aziendali (per citare le realtà più orientate alla frontiera dell'innovazione), dovrebbero essere definite all'interno di questa crescente interconnessione tra le imprese innovative, grandi e piccole, presenti nel sistema regionale. In questo modo si alimenterebbe un mercato regionale più attrattivo per l'elevato capitale umano già presente sul territorio.

Dal punto di vista analitico le potenzialità della SNA per l'analisi del mercato del lavoro appaiono rilevanti e meritano di essere ulteriormente esplorate, anzitutto per tenere più compiutamente in considerazione il mercato del esterno e i flussi di mobilità interregionale.

## Riferimenti bibliografici

- Albert R., Barabási A.-L. (2002). Statistical mechanics of complex networks. *Review of Modern Physics* 74: 47-97.
- Biggeri L., Bini M., Grilli L. (2001). The Transition from University to Work: A Multilevel Approach to the Analysis of the Time to Obtain the First Job, *Journal of the Royal Statistical Society, Serie A* 164(2): 293-305.
- Boschma R.A., Martin R. (eds.) (2010). *The Handbook of Evolutionary Economic Geography*, Cheltenham, UK: Edward Elgar.
- Braunerhjelm P., Ding D., Thulin P. (2015). *Does Labour Mobility Foster Innovation? Evidence from Sweden*, Cesis Working Paper n. 403.
- Booth A., Francesconi M., J. Frank (2002). Temporary jobs: stepping stones or dead ends?, *The Economic Journal*, Vol. 112, Issue 480: F189-F213.
- Breschi S., Lissoni F. (2009). Mobility of skilled workers and co-invention networks: An anatomy of localized knowledge flows, *Journal of Economic Geography*, 9: 439-468.
- Breschi S., Catalini C. (2010). Tracing the links between science and technology: An exploratory analysis of scientists' and inventors' networks. *Research Policy*, 39: 14-26
- Capellari S., De Stefano D. (2016) Academic inventors, allocation of patent rights and knowledge diffusion: Subnetwork structures in university-owned and university-invented patents in two Italian universities, *Science and Public Policy (forthcoming)*.
- Chies L., Puggioni A., Stock R. (2015). Il limbo tra laurea e il primo lavoro: Scienza e tecnologia lo accorciano? Il caso dell'Università di Trieste, *Scuola Democratica – Learning for Democracy*, 2: 295-320.
- Contini B., Trivellato U. (2005). *Eppur si muove. Dinamiche e persistenze nel mercato del lavoro italiano*, Il Mulino, Bologna.
- Cowan R., Jonard R. (2003). The dynamics of collective invention, *Journal of Economic Behavior & Organization*, 52: 513-532.
- Crescenzi R., Gagliardi L., Percoco M. (2013). The 'Bright' Side of Social Capital: How 'Bridging' Makes Italian Provinces More Innovative, in Crescenzi R., Percoco, M., a cura di, *Geography, Institutions and Regional Economic Performance*, Advances in Spatial Science: 143-164, Berlin, Springer.
- Curarrini S., Feri F. (2006). Reti di trasferimenti di lavoratori, in Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia (a cura di), *Il mercato del lavoro in Friuli Venezia Giulia – Rapporto 2006*, Trieste.
- Danielis R., Capellari S. (2006). *Innovazione, spillover e concentrazione geografica*, in S. Capellari (a cura di) *Ricerca innovazione e territorio*, Angeli, Milano.
- Feldman M.P. (1994). *The Geography of Innovation*, Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic.
- Fleming L., King C., Juda A.I. (2007). Small worlds and regional innovation, *Organization Science*, 18: 938-954.

- Gould R.V., Fernandez R.M. (1989). 'Structures of mediation: A formal approach to brokerage in transaction networks'. *Sociological Methodology*, 3519: 89-12.
- Lazear E., Oyer P. (2004). Internal and external labor markets: a personnel economics approach, *Labour Economics*, 11(5): 527-554.
- Lissoni F., Llerena P., Sanditov, B. (2011). Small worlds in networks of inventors and the role of science: An analysis of France, *Bureau d'économie théorique et appliquée, Documents de travail*, 33: 2011-2018.
- Gianelle G. (2014). Discovering the Regional Small World of Labour Mobility. Evidence from Linked Employer–Employee Data, *Regional Studies*, 48(7): 1263-1278.
- Gould R.V., Fernandez R.M. (1989). Structures of mediation: A formal approach to brokerage in transaction networks, *Sociological Methodology*, 19: 89-126.
- Lotti F., Marin G. (2013). Matching of Patstat Applications to Aida Firms: Discussion of The Methodology and Results, *Questioni di Economia e Finanza, Banca d'Italia*, n. 166.
- Kaiser U., Kongsted H.C., Rønde T. (2011). *Labor Mobility, Social Network Effects, and Innovative Activity*, IZA Discussion Paper No. 5654.
- Marino M., Parrotta P., Pozzoli D. (2014). *Educational Diversity and Knowledge Transfers via Inter-Firm Labor Mobility*, IZA DP No. 8033.
- Moretti E. (2013). *La nuova geografia del Lavoro*, Mondadori, Milano.
- Pozzoli D. (2009). The Transition to Work for Italian University Graduates, *Labour*, 23(1): 131-69.
- Robins G.L., Pattison P.E., Kalish Y., Lusher D. (2007). An introduction to exponential random graph ( $p^*$ ) models for social networks. *Social Networks*, 29: 173-191.
- Sforzi F. (2013). From Administrative Spatial Units to Local Labour Market Areas, in Fernandez Vázquez E., Rubiera Morollón F., a cura di, *Defining the Spatial Scale in Modern Regional Analysis: New Challenges from Data at Local Level*, Advances in Spatial Science: 3-21, Berlin, Springer.
- Ter Wal A.L.J., Boschma R.A. (2009). Applying social network analysis in economic geography: Framing some key analytic issues, *The Annals of Regional Science*, 43: 739-756.
- Uzzi B., Amaral L. N., Reed-Tsochas F. (2007) Small-world networks and management science research: A review, *European Management Review*, 4: 77-91.
- Wasserman S., Faust K. (1994). *Social Network Analysis: Methods and Applications*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Watts D., Strogatz S. (1998). Collective dynamics of small world networks. *Nature* 393: 440-442.
- Zucker L.G., Darby M.R., Armstrong J.S. (2002). Commercializing knowledge: University science, knowledge capture, and firm performance in biotechnology, *Management Science*, 48: 138-53.