

Laboratorio di *Applied Network Science* - LabNET

**Anatomia delle relazioni sociali:  
un'indagine longitudinale sulla dinamica e gli effetti dei  
legami di socializzazione e di collaborazione in una  
coorte di studenti universitari**

a cura di Vlad Georghe e Massimo Follis

## Sommario

<i>Introduzione</i> .....	2
Cap. 1. Le risorse della <i>Social Network Analysis</i> : un'introduzione non tecnica .....	4
1.1. Nozioni di base della SNA .....	4
1.2. Le reti sociali come oggetto di analisi.....	6
1.3. Tre esempi delle capacità esplicative della SNA .....	9
1.3.1. Come reperire opportunità desiderate. ....	9
1.3.2. La diffusione delle innovazioni.....	11
1.3.3. Selezione e influenza.....	14
1.4. Il disegno della ricerca .....	17
Cap. 2. La morfologia dei reticoli di socializzazione e collaborazione .....	19
2.1. La dimensione dei reticoli .....	20
2.2. Il numero di contatti dichiarati .....	22
2.3 Come si distribuisce la popolarità .....	23
2.4. Differenze tra reticoli di socializzazione e di collaborazione .....	25
2.4.1 La reciprocità dei legami.....	26
2.4.2. L'interconnessione tra i nodi di un medesimo reticolo.....	27
2.4.3. La facilità di relazionarsi con membri dello stesso reticolo .....	29
2.5. Sovrapposizione tra le reti di socializzazione e di collaborazione: i legami multiplex .....	31
2.6. L'evoluzione dei legami.....	32
2.7. La forza dei legami come causa o effetto della morfologia dei reticoli .....	35
2.8. Predire la ritenzione dei legami.....	39
2.9. Conclusioni.....	41
Cap. 3. Le prestazioni accademiche nel contesto delle reti di collaborazione e di socializzazione .	44
3.1. Prestazioni accademiche e morfologia dei reticoli di collaborazione .....	45
3.1.1. Gli effetti della distribuzione a "legge di potenza" della popolarità nei legami di collaborazione .....	47
3.1.2. Densità dei reticoli di collaborazione e prestazioni accademiche .....	48
3.1.3. Clique e prestazioni .....	51
3.2. I legami sociali favoriscono realmente le prestazioni accademiche?.....	52
3.3 La selezione dei compagni di studio in base alle prestazioni rispettive.....	53
3.3.1 La forza dell'egoismo.....	56
3.4.1. Aiuto versus emulazione.....	62
3.4.2. Quanto pesa l'influenza?.....	67
3.5. Conclusioni.....	68
Cap. 4. Alcuni suggerimenti per la ricerca sui reticoli organizzativi.....	71

## *Introduzione*

Una delle caratteristiche più affascinanti del nostro universo è la ricorrenza di strutture formali riconoscibili a livelli di scala molto diversi. La ripetizione di tali strutture può forse spiegare quella che Eugene Wigner chiamava “l’irragionevole efficacia della matematica nelle scienze della natura”<sup>1</sup>, giacché la matematica è proprio quella scienza che studia le proprietà dei sistemi formali.

Una delle strutture più ricorrenti in assoluto è la *rete*. Dalle interazioni chimiche fra le proteine, ai neuroni del sistema nervoso, ai sistemi ecologici, al *World Wide Web*, il concetto della rete consente di modellare una varietà straordinaria di fenomeni. Il campo più vasto di applicazione, tuttavia, è indubbiamente quello delle reti sociali. Con il termine ‘rete sociale’ si intendono tutte quelle reti fatte di entità sociali: uomini e donne, certamente, ma anche classi scolastiche, aziende, nazioni, pubblicazioni scientifiche, e molto altro.

La *Social Network Analysis (SNA)* è la scienza che studia le reti sociali. Il suo campo di applicazione è vastissimo. Le reti sociali sono utilizzate per modellare un ampio numero di fenomeni, tra cui la diffusione di informazione, scelte di consumo ed epidemie all’interno dei gruppi sociali; i rapporti economici tra le imprese; le interazioni all’interno dei mercati finanziari; le reti di collaborazione che generano prodotti artistici e scientifici; gli algoritmi usati da Google e altri motori di ricerca; e molto altro.

Lo scopo di questo report è duplice. Da un lato, introdurre chi legge alle nozioni di base della *SNA* e fornire una prima idea delle sue potenzialità, in modo da permettere una più esatta comprensione dei dati e delle analisi presentati successivamente. Dall’altro lato, esporre appunto i risultati più salienti di un’indagine longitudinale sulla coorte degli immatricolati nell’anno accademico 2016-2017 al corso di laurea in Management dell’informazione e comunicazione, che ha rilevato per ciascuno dei tre anni del corso le reti di socializzazione e collaborazione create da questi studenti, oltre che alcune essenziali informazioni sulle loro prestazioni e le loro disposizioni soggettive.

I foci di questa indagine erano due. In primo luogo, volevamo studiare la relazione tra le reti sociali e la performance accademica. Infatti, sebbene i voti siano assegnati individualmente, lo studio e l’apprendimento sono anche fenomeni di gruppo, da cui la domanda: possiamo capire meglio il rendimento degli studenti guardando alle loro relazioni sociali? In secondo luogo, volevamo capire come i legami di rete evolvono e si trasformano nel tempo. La rete sociale è infatti un oggetto dinamico, che muta costantemente. È possibile prevedere quali amicizie e collaborazioni si formeranno nel futuro, e quali invece sono destinate a finire?

---

<sup>1</sup>Wigner, E. P. (1990). The Unreasonable Effectiveness of Mathematics in the Natural Sciences. *Mathematics and Science*, 291-306. doi:10.1142/9789814503488\_0018

Il report è strutturato come segue. Nel primo capitolo vengono presentate in forma sintetica le nozioni di base della *SNA* e i suoi principali ambiti di applicazione, con un'attenzione particolare ai risultati della ricerca sugli studenti del corso triennale della *SAA*, sul cui disegno vengono fornite nel paragrafo finale alcune essenziali informazioni. Il secondo capitolo è dedicato all'analisi dell'evoluzione dinamica della rete sociale. Nel terzo vengono presentati i risultati delle analisi sulla connessione tra le variabili di rete e le prestazioni accademiche. Il report si conclude con alcune riflessioni sul rilievo dei risultati raggiunti per il più ampio campo della ricerca sui reticoli organizzativi\*.

Il lettore interessato a farsi semplicemente un'idea del report può limitarsi a leggere il primo capitolo, se digiuno di analisi dei reticoli, le conclusioni dei due capitoli centrali in cui sono riassunti le analisi e i risultati ivi presentati, e il breve capitolo finale.

Cogliamo l'occasione per ringraziare sentitamente gli studenti della coorte osservata, che si sono volenterosamente prestati a compilare per tre volte successive un questionario abbastanza succinto, ma comunque esigente. Un sentito grazie va anche al direttore del corso in Management dell'informazione, prof. Massimo Pollifroni, che ha autorizzato e appoggiato questa indagine, ai docenti che hanno destinato la parte terminale di una delle loro lezioni alla compilazione del questionario dagli studenti in aula, e al direttore della *SAA*, dott. Davide Caregnato, che ci ha messo a disposizione lo staff della segreteria studenti della scuola. Senza la pronta assistenza che la signora Pina Fucarino e il sig. Diego Sola hanno fornito nelle varie fasi della raccolta dei dati, la ricerca sarebbe fallita. In particolare, desideriamo esprimere un sentito riconoscimento al sig. Sola per la convinta tenacia con cui ha perseguito la compilazione dei questionari da parte degli studenti di volta in volta non presenti in aula, dimostrando una condivisione del valore e dei vincoli metodologici della *SNA* degna di un ricercatore professionale.

---

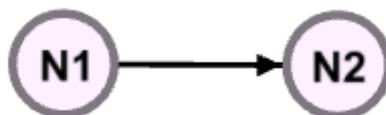
\* Questo report è nel suo insieme frutto di un'elaborazione a quattro mani, soprattutto per quanto riguarda le analisi che sostanziano i due capitoli centrali. Rispetto a queste, tuttavia, si deve al dott. Vlad Georghe la gestione della base dati longitudinale su cui esse si basano, nonché le soluzioni matematiche e statistiche per verificare le varie ipotesi considerate in proposito. Il dott. Georghe è anche l'autore del primo capitolo del report, mentre la responsabilità del capitolo conclusivo è del prof. Massimo Follis.

## Cap. 1. Le risorse della *Social Network Analysis*: un'introduzione non tecnica

Questo report è intenzionalmente rivolto ad un pubblico non accademico e comunque non informato sulla *Social Network Analysis*. Pertanto, ci è parso opportuno far precedere alla presentazione dei risultati dell'indagine sui reticoli degli studenti SAA alcuni cenni sulle nozioni di base della *SNA* e su alcune tematiche rispetto alle quali questa prospettiva di ricerca ha espresso al meglio la sua originalità ed efficacia. Lo scopo di questa introduzione è, da un lato, facilitare la comprensione della terminologia e delle misure quantitative utilizzate nelle analisi che verranno presentate nei due capitoli successivi (par. 1.1 e 1.2); da un altro, permettere di contestualizzare i risultati raggiunti e valutarne la rilevanza (par. 1.3.). Il paragrafo conclusivo fornirà al lettore alcune informazioni essenziali sul disegno della ricerca da cui deriva la base dati utilizzata e in particolare sui criteri che hanno informato la definizione dei suoi strumenti salienti.

### 1.1. Nozioni di base della *SNA*

La rete (anche detta grafo) è una collezione di oggetti, detti *nodi*, che sono connessi da *legami*. L'unità di analisi fondamentale è la *diade*, che rappresenta due nodi connessi da un legame.



Una rete si dice non diretta quando il legame è simmetrico: la connessione (A, B) è equivalente alla connessione (B, A). Un esempio tipico è il legame matrimoniale. In una rete diretta, invece, il legame è asimmetrico: il fatto che A sia legato a B non significa *necessariamente* che B sia legato ad A. In notazione, diremo che per una rete diretta:

$$j(u, v) \neq j(v, u)$$

Dove  $j$  indica la presenza di un legame,  $u$  e  $v$  sono due nodi. Le reti che esamineremo nei capitoli seguenti rientrano in quest'ultima categoria.

Come si campiona una rete sociale? Vi sono metodi di raccolta differenti, che variano a seconda della struttura della rete. All'interno di un'azienda, ad esempio, si potrebbero rilevare le mail che si scambiano i dipendenti, considerandole indicatori di legami: in questo caso i nodi sarebbero i dipendenti; se due dipendenti si scambiano regolarmente delle mail, fra loro ci sarà un legame. Del

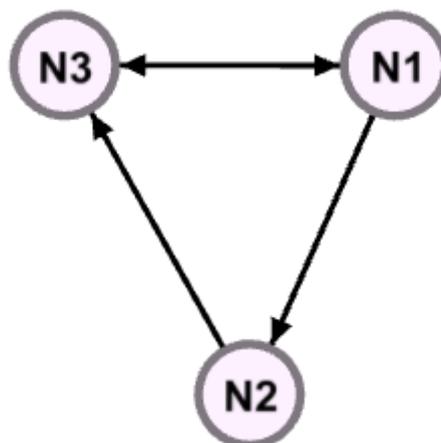
resto, i nodi non devono necessariamente essere persone. In una rete di collaborazione accademica, tipicamente i nodi sono *paper* scientifici, e fra due *paper* c'è un legame se questi condividono uno o più autori.

Uno dei metodi più diffusi per la rilevazione delle reti personali è quello della *survey*. Si prendono tutti i soggetti appartenenti a un certo collettivo e si chiede a ciascuno di nominare i suoi amici (o nemici, o collaboratori). Il risultato è una matrice quadrata:

	N1	N2	N3
N1	-	1	1
N2	0	-	1
N3	1	0	-

Dove i nodi (in questo caso ve ne sono 3) si trovano sia in riga che in colonna, e la cella riporta 1 se tra di essi è presente un legame, 0 se non è presente. La diagonale è triviale perché di solito i disegni di rete non ammettono autolegami (il legame di un nodo con sé stesso). In questo caso si tratta di una rete diretta: leggendo la matrice per riga, come si fa per convenzione, vediamo che N1 ha indicato N2, ma questi non ha indicato a sua volta N1. (Se la rete non fosse diretta, metà della matrice sarebbe ridondante).

A partire da questa matrice, possiamo costruire una rappresentazione di rete:



Vediamo che tra N1 e N3 c'è un legame reciproco, perché si sono indicati a vicenda. Gli altri legami, invece, sono asimmetrici.

Spesso ci si riferisce al tipo di legame che compare in una rete con il termine *dimensione*. Tipicamente le reti sono unidimensionali, perché includono un solo tipo di legame. Ma gli ultimi

anni hanno visto la diffusione sempre più crescente di reti multidimensionali, anche dette *multiplex*, che includono contemporaneamente due o più tipi di legami. C'è da dire tuttavia che l'analisi delle reti *multiplex* presenta delle difficoltà speciali che richiedono strumenti analitici e informatici complessi. La ricerca esposta nei capitoli successivi presenta un disegno di tipo *multiplex*, perché include due tipi di legami tra gli studenti: amicizia e collaborazione. Tuttavia, nel compiere l'analisi abbiamo considerato ciascuna delle due dimensioni separatamente, per evitare il ricorso a strumenti statistico-matematici che avrebbero reso (forse inutilmente) complicata la presentazione e la comprensione dei risultati raggiunti.

Infine, un appunto sulle reti longitudinali. Sono reti in cui la rilevazione su una medesima popolazione o insieme di nodi si estende nel tempo, tipicamente perché compiuta in momenti successivi. Esse permettono dunque di osservare l'evoluzione dei legami nel tempo, e di metterla in relazione con i cambiamenti registrati su altre variabili, come gli attributi individuali dei nodi (es. la *performance* accademica) o eventuali fattori esogeni (es. l'insorgenza di una recessione economica). La rete tra gli studenti SAA che presentiamo in questo report è longitudinale. La rilevazione è stata fatta in tre momenti distinti. L'evoluzione dei legami tra gli studenti è stata uno dei nostri foci di interesse.

Questi i rudimenti di come si campiona e si rappresenta una rete sociale. Naturalmente, nella realtà le reti sono molto più vaste rispetto al nostro esempio, con dimensioni che vanno da centinaia a milioni di nodi. La *Social Network Analysis* ha sviluppato un vasto numero di strumenti analitici e computazionali per affrontare la complessità delle reti.

### ***1.2. Le reti sociali come oggetto di analisi***

La rete sociale è un oggetto estremamente complesso. Non bastano qualche indicatore e una breve analisi per descriverla. In una tipica rete vi sono parti più dense, altre più sparse; nuclei di nodi più o meno interconnessi; zone periferiche più o meno lontane dal centro; vuoti strutturali e ponti tra regioni distanti.

Ma la complessità della rete non si esaurisce nella sua struttura. Quello che distingue le reti sociali dagli altri tipi di rete, è che i loro nodi sono quasi sempre agenti o aggregati di agenti. Quindi attori intenzionali che, oltre a fare parte della rete, sono coscienti di farne parte, e spesso se ne fanno una rappresentazione mentale. Questi attori hanno una serie di preferenze e obiettivi che perseguono agendo strategicamente all'interno della rete. Ad esempio, l'individuo A può ricercare una connessione con l'individuo B perché quest'ultimo è particolarmente popolare o ha accesso a

risorse interessanti; mentre l'individuo C cercherà di evitare che questo accada perché è già connesso a B e non vuole spartire i vantaggi derivanti questa connessione.

Non solo: gli obiettivi e le preferenze degli individui possono a loro volta dipendere dalla loro posizione di rete. I ricercatori sociali e gli strateghi del marketing sanno bene che l'interazione con i propri vicini di rete influenza le preferenze di consumo<sup>2</sup>, la vulnerabilità alle dipendenze<sup>3</sup>, le abitudini alimentari<sup>4</sup> e molto altro.

Abbiamo identificato tre fonti di complessità nelle reti sociali: primo, la complessità inerente alla struttura; secondo, quella inerente al comportamento strategico degli individui; infine, quella inerente all'influenza che la rete esercita sugli attributi degli individui: cognizioni, preferenze, e comportamenti. Gli individui sono in co-interazione con la rete: la modificano, e al contempo ne vengono influenzati. Non stupisce, quindi, che l'analisi di rete abbia dovuto attendere la diffusione dei computer e lo sviluppo di strumenti matematici sofisticati per raggiungere la piena maturità scientifica.

Ciononostante, il concetto di rete sociale non è nuovo, ma si fa tipicamente risalire al lavoro di Georg Simmel, filosofo e sociologo berlinese che scrisse dal 1885 al 1914. Questa concezione nasce da un'idea fondamentale: la società, intesa in senso ampio come forma di associazione significativa tra individui, è costituita dalle interazioni che tipicamente intercorrono tra questi individui. Questa prospettiva, che a prima vista potrebbe apparire banale, nasconde un'intuizione profonda. Se tali interazioni si potessero rappresentare in senso astratto, avulse dal loro contenuto specifico, potremmo darne un'analisi *formale*, in maniera non dissimile da come si fa con oggetti matematici e geometrici.

Prendiamo ad esempio una *triade*, vale a dire una rete completa con tre nodi, e assumiamo che i legami tra questi individui portino un segno positivo (che indica amicizia tra gli individui) o negativo (che indica inimicizia). Il principio del bilanciamento strutturale (*structural balance*) afferma che una triade è stabile quando presenta uno o tre legami positivi; altrimenti è instabile. La riflessione che sottende questo assunto è semplice. In Figura 1, la condizione di stabilità è rappresentata dai triangoli (a) e (c). Il primo caso rappresenta la situazione in cui tutti sono amici. Nel secondo caso, A e B sono amici e condividono l'inimicizia verso C. I triangoli (b) e (d) rappresentano situazioni di instabilità. In (b), A è amico sia di B che di C, ma i due sono in

---

<sup>2</sup>Childers, T. L., & Rao, A. R. (1992). The Influence of Familial and Peer-Based Reference Groups on Consumer Decisions. *Journal of Consumer Research*, 19(2), 198. doi:10.1086/209296

<sup>3</sup>Maxwell, K. A. (2002). Friends: The Role of Peer Influence across Adolescent Risk Behaviors. *Journal of Youth and Adolescence*, 31(4), 267-277. doi:10.1023/a:1015493316865

<sup>4</sup>Christakis, N. A., & Fowler, J. H. (2007). The Spread of Obesity in a Large Social Network over 32 Years. *New England Journal of Medicine*, 357(4), 370-379. doi:10.1056/nejmsa066082

conflitto. In (d), tutti sono nemici. Le triadi (b) e (d) sono instabili perché tendono a una condizione differente. Nel caso (b), è plausibile che B e C cerchino di convincere A ad inimicarsi l'altro, muovendo verso (c). Nel caso (d), ci aspettiamo che due soggetti finiscano per allearsi tra loro per opporsi al terzo, arrivando anche qui al caso (c).

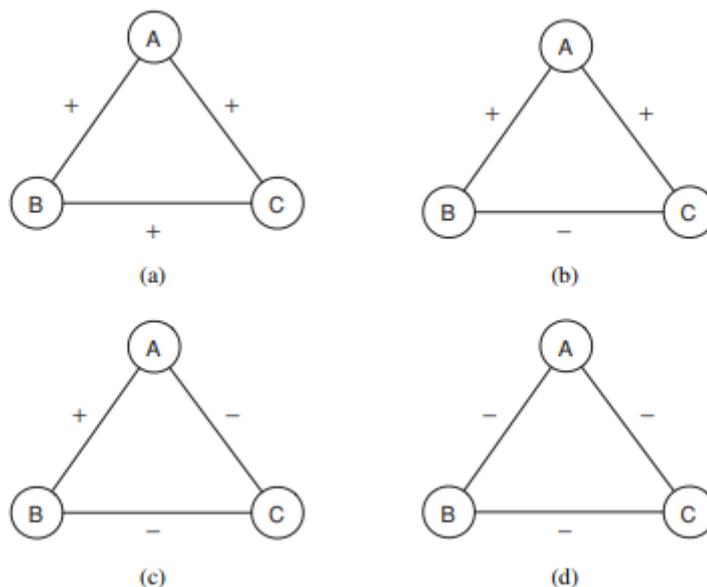


Figura 1 Principio del bilanciamento strutturale<sup>5</sup>.

Un modello come questo, di per sé, non è vero o falso. È uno strumento che serve a produrre ipotesi empiricamente verificabili. Il suo valore risiede nell'utilità e nell'ampiezza delle applicazioni. Ad esempio, Antal, Krapivsky e Redner<sup>6</sup> l'hanno usato per studiare l'evoluzione delle alleanze militari in Europa nei decenni precedenti la Prima Guerra Mondiale. Se il modello del bilanciamento strutturale viene generalizzato a una rete con più di tre nodi, è possibile dimostrare matematicamente che ci sono soltanto due configurazioni stabili a livello globale: o una rete con tutti i segni positivi, dove tutti sono amici; o una rete divisa in due grandi schieramenti nemici. Questo è proprio ciò che è accaduto all'alba della Grande Guerra, con l'opposizione tra la Triplice Alleanza e la Triplice Intesa.<sup>7</sup>

<sup>5</sup> Easley, D., & Kleinberg, J. (2010). *Networks, Crowds, and Markets: Reasoning About a Highly Connected World*. Cambridge, England: Cambridge University Press.

<sup>6</sup> <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167278906003642>

<sup>7</sup> Sul fronte della ricerca empirica questi modelli si scontrano con il problema della rilevazione dei legami negativi mediante *survey*, invece che l'osservazione di comportamenti. La riluttanza ad ammettere di essere i terminali attivi o passivi di una relazione di antipatia o ostilità causa una sistematica sottostima di questo tipo di legami. Ciò nonostante, è plausibile che essi risultino poco diffusi, dal momento che la normale reazione di fronte ad un'interazione negativa è evitarla – da cui la sorgente profonda della socialità. Tuttavia questi legami hanno rilievo in tutti i contesti in cui gli agenti sono costretti ad interagire: imprese ed enti pubblici vari, classi scolastiche, polizia ed esercito, squadre sportive, ecc. Ovunque l'interazione è obbligata, si creano “legami” negativi la cui influenza diretta o mediata sui comportamenti organizzativi è intuitivamente superiore alla loro diffusione (così come di quelli di segno positivo), anche se in proposito non disponiamo ancora di evidenze conclusive (N.M. Harrigan, J. Labianca, F. Agnessens. Negative ties and

Il punto fondamentale è che il modello di rete ci permette di analizzare le relazioni sociali a livello *formale*, a prescindere dai loro contenuti specifici. Questa intuizione si deve ai primi sociologi, e in particolare al già citato Simmel. La ‘scommessa’ di Simmel, che in questo si dimostrava prettamente neo-kantiano, era che la sociologia potesse trovare le determinanti *a priori* delle forme sociali; in altre parole, le forme ideali che determinano le relazioni effettive che si vengono a costituire nel mondo<sup>8</sup>. L’ipotesi è affascinante. L’insorgere della Triplice Alleanza e della Triplice Intesa fu determinato dal meccanismo formale del bilanciamento strutturale o fu la risultante storica di una serie di relazioni che avrebbero potuto svolgersi altrimenti<sup>9</sup>? Difficile rispondere.

### **1.3. Tre esempi delle capacità esplicative della SNA**

È impossibile esaurire in poche pagine i vasti campi di applicazione della *Social Network Analysis*. Ci limiteremo dunque ad accennare ad alcuni tra i più interessanti. Il lettore troverà ulteriori riferimenti in appendice.

#### *1.3.1. Come reperire opportunità desiderate.*

In *What Color is Your Parachute?* Richard N. Bolles suggerisce una gerarchia persuasiva delle modalità attraverso cui un datore di lavoro cerca tipicamente di colmare una posizione vacante nell’organigramma della sua impresa<sup>10</sup>. La prima linea d’azione è promuovere qualcuno che è già all’interno dell’organizzazione, o comunque un esterno con cui ha lavorato in passato. Se questo non fosse possibile, cercherà di ottenere una prova delle capacità tecniche del candidato. Ma vi sono alcuni campi in cui questo non è agevole. Nel caso del management, ad esempio, è necessario un certo arco di tempo perché il candidato possa dimostrare le proprie doti. La soluzione successiva è assumere qualcuno che sia stato raccomandato da un amico o un collega in cui il datore di lavoro ha fiducia. Solo quando tutti questi approcci saranno falliti, i datori di lavoro ricorreranno a offerte pubbliche e alla ricerca e analisi di curriculum vitae.

Al di là della generalizzabilità empirica di questo modello, è indubbio che il *networking* ricopra un ruolo fondamentale nelle traiettorie di carriera. Una teoria che si invoca spesso a questo riguardo è quella del “mercato del lavoro nascosto” (*hidden job market*), secondo la quale dal 60% al 95% dei

---

signed graph research: stimulating research on dissociative forces in social networks. Introduzione al numero speciale su “Negative ties and signed graphs”, *Social Networks*, 2019 in corso di stampa)

<sup>8</sup>Erikson, E. (2013). Formalist and Relationalist Theory in Social Network Analysis. *Sociological Theory*, 31(3), 219-242. doi:10.1177/0735275113501998

<sup>9</sup> Riprendendo la classica terminologia aristotelica, la domanda può essere riformulata in questo modo: è pensabile, nell’analisi dei fenomeni sociali, una distinzione tra causa formale e causa efficiente?

<sup>10</sup> Bolles, R. N. (2019). *What Color Is Your Parachute? 2020: A Practical Manual for Job-Hunters and Career-Changers*. Berkeley, CA: Ten Speed Press.

posti di lavoro disponibili non sarebbero mai pubblicizzati<sup>11</sup>. Altri, invece, sostengono che questa idea sia un mito<sup>12</sup>. Ma anche sulla scorta delle poche rilevazioni sul comportamento di reclutamento dei datori di lavoro. È del tutto ragionevole ipotizzare che un'importante percentuale di posizioni di lavoro vengano allocate attraverso canali informali, come conferma una *survey* proposta da LinkedIn nel 2015, da cui risulta che 8,5 volte su 10 i suoi associati avevano trovato o cambiato lavoro attraverso il *networking*<sup>13</sup>.

La ricerca del lavoro è oggetto del *paper* più citato nella storia della sociologia: *The Strength of Weak Ties* di Mark Granovetter (1973)<sup>14</sup>. Negli anni Sessanta, lavorando alla sua tesi di dottorato, Granovetter intervistò diversi individui che avevano appena cambiato lavoro per scoprire come avevano trovato la nuova posizione. La maggior parte riferirono che l'avevano fatto attraverso i contatti personali. Questo era prevedibile, ma Granovetter fece una scoperta controintuitiva: la maggior parte dei soggetti avevano ottenuto la posizione grazie a conoscenze, piuttosto che agli amici stretti. Normalmente ci si aspetterebbe che le persone si facciano aiutare dagli amici piuttosto che da semplici conoscenti.

Nell'analisi di rete, la distinzione tra amici e conoscenti si traduce nell'opposizione tra legami forti e legami deboli. L'intuizione di Granovetter è che i legami deboli funzionano da *ponti* capaci di connettere gli individui con ambiti sociali distanti da quello in cui sono inseriti, i quali contengono potenzialmente fonti d'informazione preziose, a cui il soggetto normalmente non ha accesso: ad esempio, quali posizioni lavorative sono *attualmente* libere<sup>15</sup>. Infatti, nel nucleo di legami forti in cui il soggetto è inserito (vale a dire le persone che frequenta abitualmente) l'informazione è ridondante: tipicamente tutti hanno accesso alle stesse fonti, per cui la probabilità di scoprire nuove opportunità è minore; inoltre, l'appropriazione delle migliori di queste non è affatto assicurata: tutti sono amici tra loro. Granovetter, nel suo *paper*, ha fornito una dimostrazione formale del fatto che i ponti sono necessariamente costituiti da legami deboli. Questa è la 'forza dei legami deboli', nel senso che essi aprono la strada verso nuove aree della rete sociale complessiva, potenzialmente ricche di informazione e nuove opportunità.

---

<sup>11</sup> Non siamo riusciti a trovare una fonte attendibile, ma una rapida ricerca su Google fornisce una serie di articoli e libri *self-help* sull'argomento.

<sup>12</sup> Is the Hidden Job Market a Myth? A Quintessential Career Investigative Report of the Unpublicized Job Market. <https://www.livecareer.com/resources/jobs/search/hidden-job-market-myth>

<sup>13</sup> New Survey Reveals 85% of All Jobs are Filled Via Networking, <https://www.linkedin.com/pulse/new-survey-reveals-85-all-jobs-filled-via-networking-lou-adler/>

<sup>14</sup> Granovetter, M. S. (1977). The Strength of Weak Ties. *Social Networks*, 347-367. doi:10.1016/b978-0-12-442450-0.50025-0

<sup>15</sup> Il tempo è il grande vincolo del canale informale. Intuitivamente il numero di posti vacanti che un soggetto non professionalmente impegnato nell'intermediazione sul mercato del lavoro è in grado di segnalare in un momento dato è in media minimo. In termini più tecnici, la produttività di questo canale nella ricerca d'informazioni al "margine estensivo" è bassissima. Ed è perciò che la sua efficacia dipende dal numero di contatti di cui si dispone.

Le implicazioni pratiche di queste considerazioni? Una persona che sta cercando lavoro dovrebbe dedicare almeno metà del suo tempo al networking. La giornata può essere spesa a mandare curriculum, ma alla sera sarebbe meglio andare a una festa. Esplorare i legami deboli apre la strada alla *serendipity*, la scoperta casuale di qualcosa che non avremmo mai pensato di cercare. Le conoscenze delle tue conoscenze comprendono una proporzione significativa della popolazione mondiale (*small world phenomenon*: siamo tutti connessi in una sola rete e separati da poche conoscenze intermedie). Vivere nelle grandi città, come suggerisce Nassim Taleb (2007) è vantaggioso perché espone a incontri casuali e nuove conoscenze.

### 1.3.2. La diffusione delle innovazioni.

L'importanza delle reti nello studio della diffusione si può riassumere con una semplice analogia. Per sapere come le sostanze biochimiche transitano nel corpo, è necessario conoscere la struttura dell'apparato circolatorio. Per sapere come comportamenti, idee, preferenze, oggetti materiali, epidemie si muovono nel corpo sociale, è necessario conoscere la struttura delle reti.

Le prime scoperte sulla diffusione di rete risalgono agli anni '60. È del 1962 infatti il classico *Diffusion of Innovations* di Everett Rogers. La teoria sviluppata in questo libro connette campi molto diversi tra di loro, tra cui l'adozione di nuovi tipi di semi da parte dei contadini americani<sup>16</sup> e l'adozione della tetraciclina da parte di una comunità di medici<sup>17</sup>.

Quello che i ricercatori scoprirono in questi studi è che solo una minoranza di soggetti è disposta ad adottare la nuova tecnologia, se questa non è già diffusa tra i pari. Sono gli *innovators*, come li chiamò Rogers, tipicamente caratterizzati da uno status socioeconomico elevato, risorse finanziarie significative, relazioni cosmopolite, e un'attrazione eccentrica verso il rischio e l'incertezza.

La maggior parte degli individui, al contrario, adottano una nuova tecnologia solo quando è già stata accettata da una determinata proporzione dei loro pari. Questo accade sia perché hanno avuto una prova diretta della loro efficacia, e dunque sono motivati ad adottarla; sia perché la crescente diffusione della tecnologia li costringe ad adottarla, volenti o nolenti che siano. Una delle determinanti principali dell'adozione, infatti, è la presenza di *esternalità di rete*. Una determinata tecnologia presenta esternalità di rete quando il suo valore cresce con il numero degli utenti. Esempi classici sono il telefono, l'e-mail e i social network. Più sono le persone che li usano, più crescono gli incentivi ad aggregarsi.

---

<sup>16</sup> Ryan, B., & Gross, N. C. (1943). The diffusion of hybrid seed corn in two Iowa communities. *Rural sociology*, 8(1), 15.

<sup>17</sup> Coleman, J. S., Katz, E., & Menzel, H. (1966). *Medical innovation: A diffusion study*. Bobbs-Merrill Co.

Le esternalità di rete spiegano uno dei fenomeni più affascinanti nella diffusione delle innovazioni: la massa critica. L'adozione di una nuova tecnologia procede lentamente all'inizio, poi accelera di colpo e diviene inarrestabile dopo aver superato una certa soglia, tipicamente collocata tra il 10% e il 20% degli *adopters*.

Naturalmente, questo avviene solo per le tecnologie di successo. La maggior parte delle innovazioni non riescono a diffondersi in maniera pervasiva. Anche quando una tecnologia è relativamente superiore a quelle già presenti nell'ecosistema, vi sono altre variabili che decidono del suo successo: la complessità di utilizzo, l'osservabilità (la possibilità di vedere che altri la utilizzano), la testabilità e la compatibilità con il sistema sociale.

Il contributo della *Social Network Analysis* in questo campo sta nella capacità di modellizzare la diffusione di una tecnologia o un prodotto all'interno della rete sociale. Se accettiamo la teoria della diffusione delle innovazioni, la decisione individuale di adottare la tecnologia A o la tecnologia B, infatti, è proporzionale alla frazione di vicini che hanno adottato quelle tecnologie. E la decisione dei vicini, a loro volta, dipende dalle decisioni dei loro vicini; e così per tutta la rete.

Il prossimo passo è guardare alla rete nel suo complesso e indagare i fattori che determinano la diffusione di una tecnologia piuttosto che di un'altra. Questo si collega al problema di *influence maximization*: data una particolare rete sociale in cui il comportamento A è assente, quanti e quali nodi è sufficiente 'contaminare' con A perché questo comportamento si diffonda in tutta la rete? In altre parole, come si può innescare un processo a cascata che risulti in una *critical mass*?

La risposta dipende principalmente da tre fattori: la struttura della rete, le soglie di adozione dei soggetti, e la posizione degli *adopters* iniziali. I ricercatori hanno progettato diversi modelli computazionali per affrontare questo problema. Uno dei più diffusi è il *Linear Threshold Model*. Nella sua forma più semplice, i nodi della rete possono essere attivi o inattivi (se un nodo è attivo significa che ha adottato il comportamento). A ogni nodo si assegna una soglia che equivale alla proporzione di vicini che devono essere 'contaminati' perché anche il nodo in questione adotti il comportamento. Ad esempio, se un nodo  $v$  ha una soglia pari a  $1/2$  ed è connesso a 6 vicini, allora è sufficiente che 3 di questi passino al nuovo comportamento perché anche  $v$  decida di adottarlo. Questa soglia può dipendere sia dalla qualità del prodotto, sia dalla propensione dell'individuo ad adottare innovazioni. In mancanza di informazioni soddisfacenti, i modelli assegnano soglie casuali.

Il modello procede in momenti di tempo discreti, dove a ogni *step* l'innovazione si diffonde tra i nodi; e si arresta nella situazione di equilibrio, quando nessun nodo ulteriore può essere contaminato.

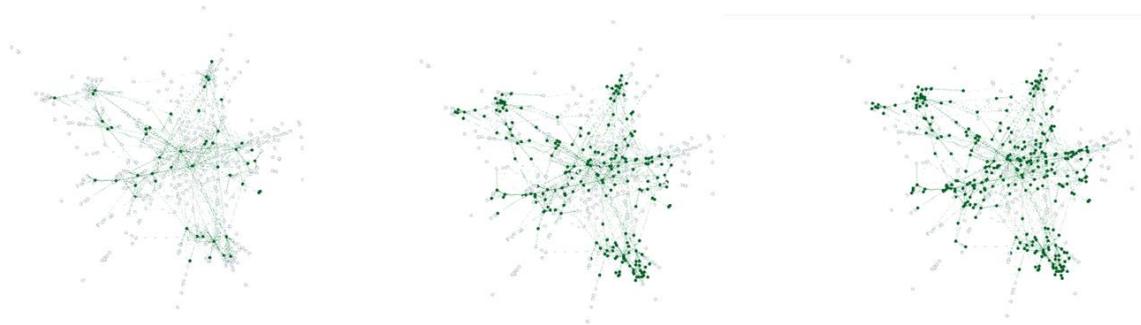


Figura 1.2. Simulazione di un processo di diffusione su una rete sociale. Immagini elaborate con GEPHI. Fonte dati: SAA LabNet.

Una volta modellato il processo di diffusione, possiamo affrontare il problema di *influence maximization*. Immaginiamo che il comportamento sia completamente assente nella rete. Sia  $k$  il numero di nodi che contamineremo nella condizione iniziale. Questi corrispondono a nodi contaminati ‘a priori’, ovvero da forze esogene alla rete. Allora il problema consiste nell’individuare i  $k$  nodi che dovremmo attivare inizialmente per massimizzare la diffusione. Si immagini, ad esempio, che un marketer voglia introdurre un nuovo prodotto in una scuola con 1000 studenti. Il suo portafoglio gli permette di regalare il prodotto a 50 studenti. Come li dovrebbe scegliere? Sfortunatamente, il problema di *influence maximization* nella sua forma pura risulta praticamente insolubile a livello computazionale. Esso infatti rientra nella classe dei problemi NP-Hard, per i quali non è possibile scrivere un algoritmo che risolva il problema in tempi efficienti. I ricercatori, tuttavia, hanno creato una vasta gamma di algoritmi che approssimano la soluzione.

L’*insight* fondamentale è che la capacità di influenza non dipende solo dalle caratteristiche individuali. La persona più carismatica del mondo non potrebbe influenzare nessuno stando in mezzo al deserto. In altre parole, struttura di rete ha un impatto cruciale sulle meccaniche di adozione. Un buon livello di connettività favorisce la diffusione del comportamento. Mentre la presenza di agglomerati di nodi fortemente interconnessi, interdipendenti e relativamente isolati dal resto della rete (il termine tecnico è *clusters*) costituisce l’ostacolo più significativo. Si pensi alla resistenza che certe comunità chiuse oppongono alle innovazioni, o alla difficoltà di introdurre i computer Windows in un’azienda che usa Apple (o viceversa).

Come può un marketer aumentare la portata del suo prodotto? Potrebbe investire per aumentarne la qualità e il vantaggio relativo, riducendo le soglie e dunque la percentuale di vicini che devono essere ‘contaminati’ perché un nodo si attivi. Abbiamo già detto, infatti, che la soglia di adozione dipende anche dalla qualità del prodotto. Una strategia complementare è quella di scegliere attentamente i nodi da convertire, in modo da penetrare nei *clusters* più resistenti. Gruppi

relativamente chiusi possono avere uno o due individui che fanno da intermediari con la rete più ampia: essi giocano un ruolo fondamentale nella diffusione.

### 1.3.3. Selezione e influenza.

Le reti sociali non sono oggetti statici, ma evolvono costantemente. Noi umani siamo in genere molto sensibili all'evoluzione delle reti sociali, e la nostra curiosità al riguardo sembra inesauribile. Tant'è che alcuni teorici dell'evoluzione ritengono che il pettegolezzo o *gossip* – lo scambio di storie riguardanti soggetti distinti dagli interlocutori – fosse una delle funzioni primitive del linguaggio.

I disegni longitudinali ci permettono di osservare questa evoluzione confrontando 'fotografie' della rete rilevate in tempi differenti. Ci sono due classi di fenomeni che guidano l'evoluzione di rete. Vi sono forze esogene che impattano la rete dall'esterno: ad esempio, una rete universitaria si dissolve quando il programma accademico finisce (anche se alcuni legami permarranno nel tempo). E vi sono forze endogene che agiscono dall'interno. Queste a loro volta si dividono in due tipi di meccanismi: selezione e influenza. La selezione consiste nella gestione dei legami da parte degli individui. Questi, infatti, instaurano legami o li interrompono a seconda dei propri obiettivi. L'influenza (o socializzazione) consiste nel fatto che gli individui cambiano a causa dei propri legami. Essi possono mutare comportamenti, credenze o valori sotto l'influenza dei loro amici o del gruppo in cui sono inseriti. Le scienze sociali sono da sempre interessate agli effetti della *peer influence*, in particolare per quanto riguarda gli adolescenti e l'adozione di comportamenti problematici come delinquenza, promiscuità e abuso di sostanze<sup>18</sup>.

L'influenza e la selezione sono meccanismi causali speculari. Nel caso dell'influenza, la rete agisce sull'individuo modificandone i comportamenti. Nel caso della selezione, l'individuo agisce sulla rete modificandola a seconda dei propri scopi.

Quando osserviamo gli individui connessi all'interno di una rete, un fenomeno appare particolarmente prevalente: l'*omofilia*. Questa è la tendenza, per individui tra cui esiste un legame di rete, a risultare simili su una molteplicità di attributi. "Visti collettivamente, i tuoi amici sono generalmente simili a te sulla dimensione etnica; simili in età; e sono anche simili in caratteristiche più o meno mutevoli, inclusi il posto in cui vivono, la professione, il reddito, gli interessi, le credenze e le opinioni<sup>19</sup>."

---

<sup>18</sup> Maxwell, K. A. (2002). Friends: The role of peer influence across adolescent risk behaviors. *Journal of Youth and Adolescence*, 31(4), 267-277.

<sup>19</sup> Easley, D., & Kleinberg, J. (2010). *Networks, Crowds, and Markets: Reasoning About a Highly Connected World*. Cambridge, England: Cambridge University Press.

Sebbene l'omofilia sia universalmente diffusa e ampiamente studiata, è difficile darne una spiegazione in contesti specifici. Essa infatti può essere l'effetto sia di influenza che di selezione. Quando osserviamo due amici che sono simili rispetto a un certo attributo, ad esempio la performance accademica, la domanda è sempre la stessa: sono simili perché sono amici, o sono diventati amici perché sono simili? Chiaramente il problema non si pone per gli attributi ascritti come il genere, dato che questi non possono essere influenzati dalle relazioni. Ma la maggior parte degli attributi che interessano gli scienziati sociali sono fluidi: reddito, successo accademico e lavorativo, opinioni politiche, obbedienza alle norme, propensione all'acquisto di certi prodotti, stereotipi e pregiudizi, comportamenti di delinquenza o dipendenza.

Osservando una rete statica, è impossibile stabilire la direzione di causalità. In questo caso ci vengono in soccorso i disegni longitudinali. Se una relazione rimane stabile nel tempo, mentre gli attributi dei soggetti diventano più simili, è possibile ipotizzare che sia all'opera un meccanismo di influenza. Se invece il grado di similarità fra gli attributi ci aiuta a prevedere quali legami un individuo creerà nel tempo, e quali invece verranno interrotti, possiamo parlare di un effetto di selezione.

In questo campo, come in molti altri, il negativo è ignorato a scapito del positivo. È più difficile osservare e spiegare la scomparsa dei legami piuttosto che la loro formazione. Eppure capire perché le persone si dividono è altrettanto importante che capire perché si mettono insieme. Soprattutto perché le ricerche mostrano che le persone sono sempre più sole. Secondo il rapporto annuale Istat 2018, circa 3 milioni di persone in Italia hanno dichiarato di non avere una rete di amici né una di sostegno<sup>20</sup>. E una ricerca sulle *core discussion networks* (le persone con cui gli individui discutono di argomenti intimi) negli Stati Uniti ha trovato che dal 1985 al 2004 il numero di persone che affermano di non avere nessuno con cui parlare di cose importanti è triplicato<sup>21</sup>. La Social Network Analysis può dare un contributo importante per spiegare la diffusione della solitudine nella società contemporanea.

Un altro argomento poco studiato è quello dell'*eterofilia*, l'opposto dell'omofilia. Un fenomeno sicuramente meno diffuso e più difficile da osservare, ma non per questo meno importante. L'eterofilia è la tendenza di soggetti connessi in una rete a essere *diversi* su determinati attributi. Non sono a conoscenza di esempi in cui l'eterofilia sia guidata dall'influenza, ovvero casi in cui due

---

<sup>20</sup>Solitudine, epidemia globale. I dati in Italia: chi è più ricco è meno solo, ma servono politiche di welfare e inclusione. <https://it.businessinsider.com/solitudine-epidemia-globale-i-dati-in-italia-chi-e-piu-ricco-anche-di-cultura-e-meno-solo-ma-servono-politiche-di-welfare-e-inclusione/>

<sup>21</sup> McPherson, M., Smith-Lovin, L., & Brashears, M. E. (2008). Social Isolation in America: Changes in Core Discussion Networks over Two Decades. *American Sociological Review*, 73(6), 1022-1022. doi:10.1177/000312240807300610

persone diventano sempre più diverse su un determinato attributo per via della loro relazione. Tuttavia l'idea è interessante e merita considerazione. Credo invece che l'eterofilia possa avere un ruolo importante in contesti di selezione. Questo si applica a casi in un cui un soggetto sceglie un legame sulla base della differenza tra uno o più attributi. La maggioranza delle persone cercano partner sessuali del genere opposto. Nelle reti di collaborazione, le persone cercano di creare legami con persone che hanno una professione diversa dalla propria<sup>22</sup>. Lee e colleghi hanno trovato prove di eterofilia sulla personalità: individui proattivi tendono ad associarsi con individui meno proattivi<sup>23</sup>.

In generale, sembra che l'eterofilia si applichi ad uno o pochi attributi salienti, al contrario dell'omofilia, che è tipicamente diffusa su molte caratteristiche. Inoltre questi attributi risultano per lo più legati a una risorsa che gli agenti cercano di acquisire per mezzo del legame. Relativamente alle reti di collaborazione, ad esempio, ci aspettiamo che gli individui puntino ad associarsi con contatti più informati ed efficienti.

Le rappresentazioni che ci costruiamo di noi stessi sono spesso distorte in direzione dell'individualismo. Noi ci figuriamo ad esempio che la maggior parte delle nostre scelte, specie le più importanti, siano il prodotto della nostra volontà. Probabilmente ammetteremo che altri ci abbiano influenzati in una direzione o nell'altra; ma resteremo convinti che la deliberazione finale sia stata nostra. Tipicamente, però, sottostimiamo l'influenza degli altri sui nostri comportamenti, pensieri e stati d'animo.

Le ricerche di Christakis e Fowler sull'influenza nelle reti mostrano che la probabilità dei soggetti di fumare e di diventare obesi è fortemente influenzata dai loro contatti sociali. Tipicamente, i fumatori e le persone obese si trovano in *clusters* (aggregati) relativamente omogenei. Questo non avviene solo per effetti di selezione: tabagismo e obesità si diffondono nelle reti. Quel che forse è più sorprendente, questa analisi si applica anche alla felicità. Ad esempio, avere un amico che diventa felice e non vive troppo distante aumenta la probabilità che la persona sia felice del 25%. Questi effetti si presentano anche per fratelli e sorelle, coniugi, e persino vicini di casa. L'effetto di influenza è inversamente proporzionale alla distanza di rete. La conclusione degli autori è che la

---

<sup>22</sup> Xie, W.-J., Li, M.-X., Jiang, Z.-Q., Tan, Q.-Z., Podobnik, B., Zhou, W.-X., & Stanley, H. E. (2016). Skill complementarity enhances heterophily in collaboration networks. *Scientific Reports*, 6(1), 18727. <https://doi.org/10.1038/srep18727>

<sup>23</sup> Lee, S. H., Qureshi, I., Konrad, A. M., & Bhardwaj, A. (2014). Proactive Personality Heterophily and the Moderating Role of Proactive Personality on Network Centrality and Psychological Outcomes: A Longitudinal Study. *Journal of Business and Psychology*, 29(3), 381–395. <https://doi.org/10.1007/s10869-013-9320-y>

nostra felicità dipende dalla felicità delle persone a cui siamo connessi<sup>24</sup>. Non solo: l'influenza si estende addirittura fino a tre gradi di separazione. Se l'amico dell'amico del nostro amico smette di fumare, diventa obeso, o diventa felice, aumenta anche la nostra probabilità di acquisire questi stati.

Queste scoperte sorprendenti ci spingono a riflettere sui confini della nostra individualità e sulla reale portata della nostra *agency*.

#### **1.4. Il disegno della ricerca**

La ricerca che presentiamo in questo report è stata svolta su una coorte di studenti SAA in un periodo di tempo corrispondente al corso di studi triennale (2016/17-2018/19). I dati sono stati raccolti mediante tre rilevazioni tra la fine del mese di maggio e la metà di giugno di ogni anno di corso; quindi alla fine delle relative attività didattiche. In ciascuna rilevazione agli studenti era stato richiesto di rispondere ad un questionario on-line, disegnato per ricostruire la loro rete sociale. Ogni studente veniva richiesto di nominare al massimo cinque compagni con cui era in contatto, relativamente a due dimensioni relazionali distinte: la socializzazione e la collaborazione. Queste le domande riferite a ciascuna delle due dimensioni:

*“Dovrebbe in primo luogo far mente locale sui compagni con cui socializza all'interno della SAA, ovvero quelli con cui conversa liberamente anche di cose personali e con cui divide pause caffè, pranzi e altre attività di tempo libero, eventualmente anche al di fuori della SAA. Può indicare fino ad un massimo di 5 persone”.*

*“Dovrebbe ora focalizzarsi sui compagni con cui ha stabilito un rapporto di collaborazione negli studi: per es. con cui prepara gli esami più o meno regolarmente, oppure ai quali potrebbe chiedere in prestito gli appunti di una lezione o un libro, e così via”.*

Ciascun legame dichiarato era ulteriormente qualificato da due domande relative rispettivamente alla frequenza dell'interazione (quanto spesso il rispondente s'incontrava con il compagno nominato) e alla qualità del legame, così come percepita dal rispondente, secondo una scala a tre valori: dalla conoscenza all'amicizia. Nella maggior parte delle analisi che verranno presentate di seguito verrà utilizzato un indice di “forza” dei legami, che combina le due misure.

Ciò che risulta da questi dati, dunque, è una rete longitudinale estesa su tre punti temporali, con due tipi di legame, socializzazione e collaborazione. Incrociando queste categorie otteniamo sei reti parziali e due assi su cui operare confronti: quello temporale (come i legami evolvono nel tempo) e quello dimensionale (confronto tra la rete di socializzazione e quella di collaborazione). Le

---

<sup>24</sup> Fowler, J. H., & Christakis, N. A. (2008). Dynamic spread of happiness in a large social network: longitudinal analysis over 20 years in the Framingham Heart Study. *BMJ*, 337(dec04 2), a2338-a2338. doi:10.1136/bmj.a2338

rilevazioni hanno proposto anche diverse scale per misurare attributi individuali, tra cui la personalità, la tendenza alla cooperazione piuttosto che alla competizione, e l'intelligenza emotiva.

Infine, abbiamo estratto i dati relativi alle prestazioni accademiche degli studenti: cioè il numero d'esami superati nelle varie sessioni dell'anno accademico di riferimento e il numero di crediti acquisiti. Queste due misure sono state sintetizzate in un unico indicatore, che è stato per lo più considerando le differenze dalla media ricavata per ogni anno accademico.

La parte restante di questo report sarà dedicata all'esposizione dei risultati. Nel prossimo capitolo indagheremo l'evoluzione della rete nel tempo e quali sono i fattori che possono spiegarla. In quello successivo analizzeremo la performance degli studenti e come questa viene influenzata dai due tipi di legame e dalla morfologia dei reticoli che ne derivano.

L'obiettivo principale è quello di mostrare come la *Social Network Analysis* possa fornire nuove prospettive e spunti di riflessione, insegnandoci a pensare le carriere biografiche e lavorative degli individui nel segno della relazionalità e dell'interdipendenza.

## Cap. 2. La morfologia dei reticoli di socializzazione e collaborazione

Questo capitolo presenta i risultati di analisi descrittive *standard* relative alle principali caratteristiche dei legami sociali stabiliti dagli iscritti al corso triennale in “Management dell’informazione e comunicazione” e dei reticoli che ne erano derivati. Gli studenti furono intervistati verso la fine delle attività didattiche di ognuno dei tre anni di corso circa i legami di socializzazione e di collaborazione da loro instaurati con i compagni e contemporaneamente furono registrati i risultati accademici da loro ottenuti nell’anno accademico di riferimento.

primi due paragrafi sono soprattutto intesi a valutare la bontà dei dati raccolti alla luce del problema dell’*attrition* dei campioni, che affligge tutte le rilevazioni ripetute nel tempo, e del vincolo, specifico delle rilevazioni finalizzate all’analisi di reticoli, di limitare il numero dei legami dichiarati dai rispondenti. Il paragrafo successivo considera la distribuzione dei legami ricevuti, che esprime come il riconoscimento sociale (o la *popolarità*) fosse distribuito all’interno del gruppo considerato. I risultati confermano il carattere fortemente asimmetrico della distribuzione della popolarità, così come avviene per tutte le risorse socialmente apprezzate (ricchezza, *appeal* fisico, ecc.): pochissimi studenti avevano “ricevuto” moltissime preferenze di legami di socializzazione e di collaborazione e la restante grande maggioranza, solo poche, pochissime o nessuna preferenza. Coerentemente con le previsioni dell’effetto “San Matteo” o “*band wagon*”, ciò risulta più vero per i legami di collaborazione che quelli di socializzazione.

Il quarto paragrafo approfondisce l’analisi delle differenze tra i legami di socializzazione e di collaborazione, considerando in primo luogo l’iniziale squilibrio del “grado” dei legami emessi a vantaggio di quelli socializzazione e la successiva, drastica riduzione della differenza. Quindi, prende in esame tre essenziali proprietà dei legami diretti e dei reticoli che ne derivano: i) la reciprocità dei legami; ii) l’accessibilità agli *alter*; iii) il grado d’interconnessione tra i nodi. Il quinto paragrafo considera la morfologia dei reticoli dal punto di vista della “sovrapposizione” tra legami di socializzazione e legami di collaborazione, ovvero della formazione di legami “*multiplex*” e delle peculiari proprietà di questi ultimi. Quello seguente, sfrutta la dimensione longitudinale della base dati utilizzata per approfondire l’analisi della resilienza dei diversi tipi di legame e verificare la destinazione dei legami sopravvissuti tra due rilevazioni successive. Infine il sesto paragrafo considera il valore attribuito dai rispondenti alla qualità dei legami inviati (l’intensità emotiva della relazione) e la frequenza dell’interazione: ciò che la letteratura sui reticoli sociali sintetizza nella fortunata nozione di “forza” dei legami.

Caratteristica saliente e relativamente originale delle analisi descrittive sopra delineate consiste nel loro carattere longitudinale, che ha permesso di considerare l'evoluzione di ognuna di queste dimensioni relazionali lungo un arco di tre anni, in cui (a parte le pause estive) gli studenti da noi osservati avevano continuato ad interagire quasi quotidianamente. In tal modo è stato possibile di verificare in termini più puntuali gli assunti sociologici che qualificano queste dimensioni relazionali; talora con esiti inattesi, come in particolare la progressiva riduzione della densità di entrambi i tipi di reticolo con il protrarsi dell'interazione tra gli attori; ma perlopiù con esiti coerenti con le teorie disponibili, anche se in parte originali. Si vedano in particolare: la più forte distribuzione a legge di potenza degli *indegree* di collaborazione rispetto a quelli di socializzazione; la più diffusa *reciprocazione* dei legami di socializzazione rispetto a quelli di collaborazione; la maggiore *apertura* dei reticoli derivanti da questi legami rispetto a quelli costruiti su legami di socializzazione; la maggiore *resilienza* dei legami *multiplex* e la relativa volatilità di quelli di sola socializzazione; le più esigenti condizioni informative per la genesi dei legami di collaborazione; il ruolo di legami di socializzazione nel favorire la successiva instaurazione dei legami di collaborazione.

Il paragrafo conclusivo cerca d'identificare i fattori capaci di spiegare la decisione di un attore di mantenere nel tempo un legame con un medesimo collega. In base alle informazioni fornite dalla nostra base dati sulla morfologia dei legami diadici e sulle caratteristiche dei nodi, il principale fattore di resilienza di un legame risulta essere la sua forza (indipendentemente dal fatto che fosse reciprocato), anche se ciò appare vero più per i legami di socializzazione che per quelli di collaborazione.

### **2.1. La dimensione dei reticoli**

La dimensione di un reticolo sociale dipende da due fattori: il numero di nodi appartenenti alla rete, e il numero delle connessioni tra questi nodi. La tabella seguente presenta questi valori per ciascuno dei reticoli rilevati<sup>25</sup>.

---

<sup>25</sup> Le connessioni identificano i legami *inviati* dai rispondenti, i nodi, i destinatari di questi legami.

	Nodi	Connessioni
Socializzazione (Anno 1)	254	796
Collaborazione (Anno 1)	212	485
Socializzazione (Anno 2)	237	683
Collaborazione (Anno 2)	227	559
Socializzazione (Anno 3)	213	546
Collaborazione (Anno3)	211	449

Tab. 2.1. Numero totale di nodi e di connessioni risultanti da ognuna delle tre rilevazioni

La misura che integra il numero di nodi che avevano inviato contatti e il numero di contatti inviati è l'*indegree* medio, cioè il rapporto tra il numero di connessioni e il numero di nodi, che esprime la media delle connessioni per ogni nodo della rete e può essere usato come misura sintetica della sua estensione.

	<i>Indegree</i> medio del reticolo di socializzazione	<i>Indegree</i> medio del reticolo di collaborazione
Anno 1	3.13	2.28
Anno 2	2.88	2.56
Anno 3	2.56	2.12

Tab.2.2. Degree medio dei reticoli di socializzazione e di collaborazione

Nell'apprezzare la significatività di questo indice, occorre però tenere conto dell'incompletezza dei dati su cui si basa, a causa della (normale) mancata partecipazione di una parte degli studenti alle tre rilevazioni. Al primo anno (giugno 2017) coloro che avevano compilato lo strumento di rilevazione erano 74% della popolazione totale, 70% un anno dopo e 55% due anni dopo. Si tratta di un fenomeno universale, ben noto ai ricercatori sociali che si servono d'indagini *panel* (rilevazioni ripetute su una medesima popolazione o campione) e che è stato definito *attrition*. Le intuibili conseguenze negative dell'*attrition* rispetto alla validità statistica delle possibili analisi, nel caso della SNA assumono la specifica (e più invalidante) valenza di obbligare il ricercatore a considerare (quindi analizzare e confrontare) reticoli sociali variamente incompleti, a causa della mancanza di una parte dei nodi e delle connessioni esistenti nella realtà considerata.

Nel nostro caso la gestione di questa difficoltà metodologica è semplice per quanto riguarda i nodi non osservati. Poiché l'indagine considerava legami *diretti*, è stato possibile identificare in base alle risposte ottenute, non solo il numero dei soggetti che li avevano emessi (*sender*), ma anche quello

dei loro destinatari (*receiver*). Conoscendo, appunto, quanti studenti erano stati *nominati* dai loro colleghi in ogni *wave* della rilevazione (v. Tab. 2.1) e sottraendo questa grandezza da quella degli studenti che avrebbero dovuto parteciparvi, si riesce ad identificare con precisione il numero dei nodi mancanti in ogni rilevazione. Al primo anno, le reti di socializzazione e di collaborazione, da noi considerate, erano risultate comprendere 82% di tutti gli studenti; al secondo, 92%; e al terzo 85%<sup>26</sup>. Si tratta di una copertura soddisfacente ai fini di un'analisi di rete. Infatti, è plausibile che gli studenti che, oltre a non aver risposto, non erano stati nominati da nessun collega, fossero situati ai margini delle reti effettive, quando non del tutto isolati e che questa stessa condizione relazionale possa spiegare almeno in parte la loro mancata partecipazione alle rilevazioni.

Stimare la copertura sui legami è, invece, più complesso, dal momento che non disponiamo di alcuna indicazione *diretta* riguardo al loro numero. Gli scienziati sociali hanno sviluppato metodi sofisticati per riprodurre le connessioni mancanti in reti incomplete<sup>27</sup>. Poiché a noi interessa solo stimare il numero delle connessioni mancanti, una possibile soluzione sarebbe assegnare agli studenti che non avevano risposto la stessa media di *outdegree* dei rispondenti. Tuttavia, i dati non corroborano il ricorso a questo metodo, in quanto gli individui più isolati sono risultati caratterizzati da un *outdegree* medio più basso. Inoltre, abbiamo buone ragioni per ritenere che gli studenti che non avevano risposto fossero più isolati rispetto ai rispondenti.

Pertanto è ragionevole concludere che, in presenza di reti che risultano sempre più incomplete nel corso delle *wave* della rilevazione, si possono fare confronti robusti circa la struttura dei legami *all'interno di ognuno degli anni di corso*, mentre occorre cautela nel trarre conclusioni dal confronto *tra gli anni*.

## **2.2. Il numero di contatti dichiarati**

Un'altra riflessione circa la validità dei nostri dati deriva dai limiti che i criteri adottati nella *survey* avevano posto alla rilevazione dei legami. Raramente infatti è possibile chiedere alle persone di nominare tutti i loro contatti. Nel nostro caso, seguendo una tradizione consolidata, avevamo chiesto di produrre cinque nominativi per ciascuna dimensione relazionale. Ma è lecito chiedersi se questo limite della rilevazione avesse potuto distorcere la ricostruzione dei reticoli.

Per rispondere a questa domanda, nella seconda e terza rilevazione avevamo chiesto ai rispondenti d'indicare anche con quanti compagni essi avessero socializzato o collaborato regolarmente. Le

---

<sup>26</sup> Non è forse inutile ricordare che queste percentuali comprendono studenti che, pur non avendo compilato il questionario, erano stati nominati da almeno un loro collega.

<sup>27</sup> Yan, B., & Gregory, S. (2011). Finding missing edges and communities in incomplete networks. *Journal of Physics A: Mathematical and Theoretical*, 44(49), 495102. <https://doi.org/10.1088/1751-8113/44/49/495102>

opzioni di risposta andavano da 1 a 10, ed era possibile rispondere anche “più di 10”. Abbiamo quindi potuto calcolare la percentuale di rispondenti che avevano indicato un numero di legami maggiore di 5. Rispetto ai legami di socializzazione, questo calcolo include 67% dei rispondenti nel secondo anno e 59% nel terzo e relativamente a quelli di collaborazione, 26% e 34 % dei rispondenti nei rispettivi anni.

Sono numeri piuttosto alti, che tuttavia non destano preoccupazione. Se infatti si confronta il numero di contatti dichiarati con quello dei contatti effettivamente nominati, si vede che i rispondenti nominano tipicamente meno di cinque persone. Le barre arancione nel grafico seguente, che indicano il numero medio dei contatti nominati, si trovano tutte sotto la linea rossa che rappresenta il limite di 5 contatti imposto dalla struttura della *survey*.

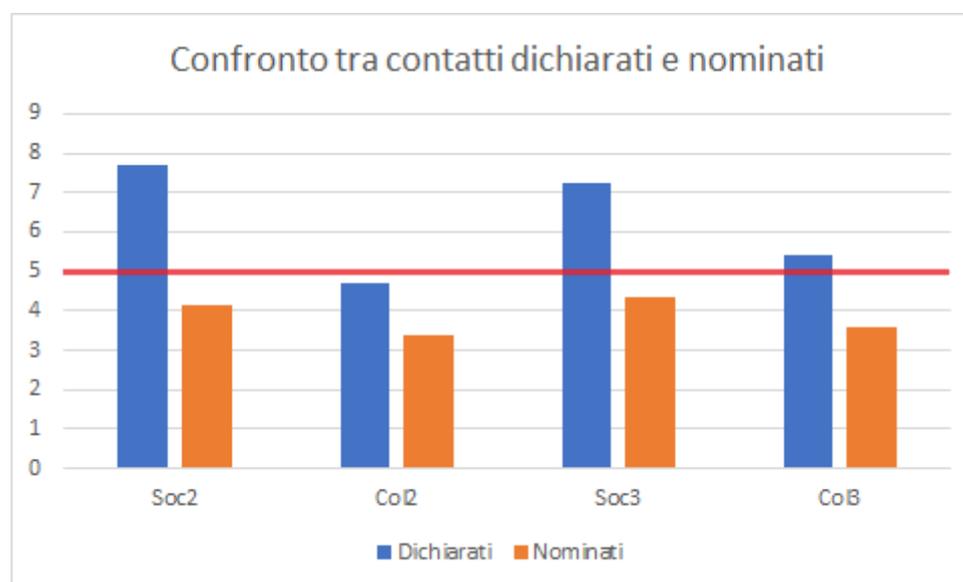


Grafico 2.1. Confronto tra legami di socializzazione e di collaborazione contatti dichiarati e nominati

Il grafico evidenzia che, se anche molti studenti avevano (o comunque affermavano di avere) una rete sociale molto ampia, solo pochi di questi contatti risultavano realmente significativi, e che il loro numero era tipicamente inferiore a 5. Si può quindi concludere che il limite di contatti imposto dalla *survey* non abbia distorto significativamente la ricostruzione dei reticoli sociali di nostro interesse.

### 2.3 Come si distribuisce la popolarità

Un'essenziale misura per descrivere la struttura di un reticolo è la *degree distribution*, ovvero come le connessioni si distribuiscono tra i nodi. Questo indice viene interpretato anche come una distribuzione di probabilità che misura per qualsiasi nodo della rete il numero atteso delle sue connessioni: in sostanza, come i nodi si spartiscono le connessioni sociali all'interno di un gruppo.

I reticoli sociali sono in genere caratterizzati da una ripartizione ineguale delle connessioni tra i nodi. Quello che si osserva tipicamente è una curva ad asimmetria positiva, con coda a destra, dove un piccolo numero di nodi “riceve” un alto numero di legami, mentre la grande maggioranza dei nodi, pochi, pochissimi o nessun legame. Una possibile spiegazione di questo fenomeno risiede nel meccanismo del *preferential attachment*<sup>28</sup>. I legami all’interno dei reticoli non si formano a caso; la probabilità un nodo ottenga una connessione è direttamente proporzionale al numero di connessioni che esso già detiene. Questo innesca un processo noto come “*rich get richer*”, per cui più un nodo è connesso, più aumentano le sue connessioni, mentre la maggior parte dei nodi si trovano ad avere un numero di connessioni inferiore alla media.

Dai grafici seguenti, che mostrano la distribuzione di legami di socializzazione e collaborazione ricevuti (*indegree*) in ogni anno di corso, si può vedere come in entrambe i casi il numero di legami “ricevuti” si distribuisca secondo una curva ad asimmetria positiva, in cui la maggioranza dei soggetti riceve pochissime nominazioni e pochi soggetti da 8 a 10 o più.

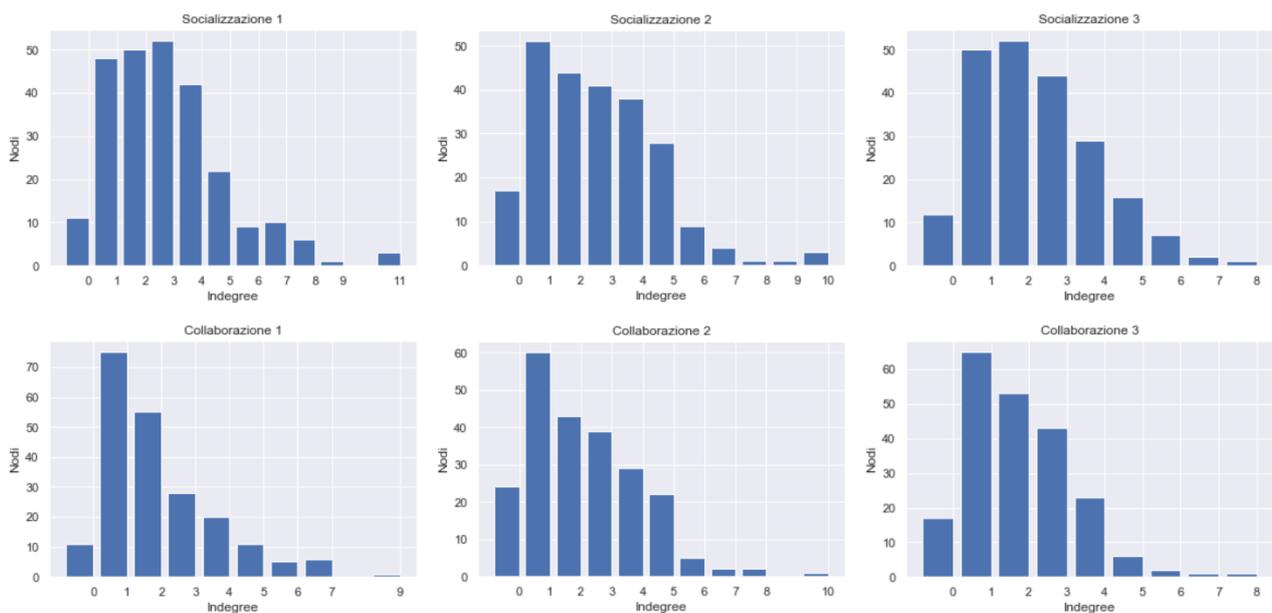


Grafico 2.3. Distribuzione degli indegree dei legami di socializzazione e di collaborazione nei tre anni di corso

Queste distribuzioni fortemente diseguali risultano particolarmente significative quando l’*indegree*, che rappresenta una misura di centralità e popolarità, riflette l’accesso a risorse. Questo è appunto il caso dei legami di collaborazione. Infatti, la distribuzione ad asimmetria positiva è assai più accentuata rispetto a questi legami che a quelli di socializzazione: soprattutto nelle prime due *wave* della rilevazione *pochissimi* studenti erano stati menzionati come collaboratori da *molti* compagni di

<sup>28</sup> Jong, H., Neda, Z., & Barabasi, A. L. (2003). Measuring preferential attachment in evolving networks. *Euro physics Letters (EPL)*, 61(4), 567-572. doi:10.1209/epl/i2003-00166-9

corso, mentre circa 4 rispondenti su 10 avevano ricevuto al massimo una menzione. Sono dati che confermano uno degli assunti di base della SNA e della teoria del “capitale sociale”, secondo cui la distribuzione delle risorse relazionali segue una legge di potenza, come si osserva abitualmente nella ripartizione di tutte le risorse ambite: dal reddito, ai partner sessuali<sup>29</sup>.

#### **2.4. Differenze tra reticoli di socializzazione e di collaborazione**

Le evidenze presentate nei paragrafi precedenti hanno messo in luce due significative differenze tra i legami di socializzazione e di collaborazione: la maggiore asimmetria della distribuzione degli *indegree* di collaborazione rispetto a quelli di socializzazione, la diversa dinamica dei due tipi di legame nel corso delle tre rilevazioni. Quest’ultimo dato merita qualche ulteriore considerazione.

Come si può vedere dalla Tab. 2.1., alla fine del primo anno di lezioni il numero degli studenti che avevano ricevuto almeno un legame di collaborazione era significativamente inferiore a quello dei destinatari di legami di socializzazione (212 contro 254). Ma la differenza si riduce dell’80% al secondo anno, fino a quasi annullarsi al terzo anno. Inoltre, se si considera il numero di legami inviati tra la prima e la seconda rilevazione, il rapporto tra legami di socializzazione e di collaborazione passa da 1.64 a 1.22, a fronte di un incremento del 15,2% di questi ultimi legami (da 485 a 559) e di un’equivalente diminuzione di quelli di socializzazione<sup>30</sup>. Nonostante le cautele imposte dall’*attrition* del nostro campione, la convergenza di questi dati non può essere trascurata, perché del tutto coerente con la diversa valenza dei due tipi di legame. Rifacendoci alla classica distinzione tra “espressività” e “strumentalità” delle relazioni sociali, l’instaurazione di un legame di collaborazione (per definizione strumentale) richiede buone informazioni circa le caratteristiche e le capacità dei colleghi con cui relazionarsi, condizioni che a loro volta presuppongono una congrua reiterazione dell’interazione. Poiché tutte le rilevazioni erano state effettuate alla fine delle attività didattiche dell’anno di corso, è plausibile che il numero dei legami di collaborazione emessi alla fine del primo anno fosse inferiore di quasi il 40% rispetto a quello dei legami di socializzazione e anche che il loro numero risultasse aumentare nella rilevazione successiva dopo circa due anni di interazioni ripetute<sup>31</sup>.

Queste evidenze suggeriscono che tra le reti di collaborazione e quelle di socializzazione esistano differenze strutturali che le metriche della SNA consentono di specificare. Qui di seguito

---

<sup>29</sup> Scale-Free Distributions. (2014). *Encyclopedia of Social Network Analysis and Mining*, 1616-1616. doi:10.1007/978-1-4614-6170-8\_100502

<sup>30</sup> Ci limitiamo a considerare le prime due rilevazioni, poiché l’*attrition* del campione in relazione alla terza rilevazione rende inattendibili le misure di *outdegree* ivi rilevate.

<sup>31</sup> Si consideri che alla fine delle lezioni del primo anno, l’unica opportunità di valutare le prestazioni dei compagni, misurate in base al numero di esami superati e a ai voti ottenuti, era fornita dalla sessione primaverile d’esami.

prenderemo in considerazione in particolare tre dimensioni salienti della morfologia dei reticoli: la reciprocità dei legami; l'interconnessione tra i nodi; le opportunità che offrono ai loro membri di mettersi in relazione.

#### 2.4.1 La reciprocità dei legami

Questa misura esprime una dimensione delle relazioni sociali di grande interesse analitico e pratico. In presenza di legami diretti la reciprocità indica la percentuale di legami reciprocitati nell'ambito del reticolo generato da quel legame. Un legame (A, B) risulta reciprocato se nello stesso arco temporale A ha indicato B, e B indicato A.

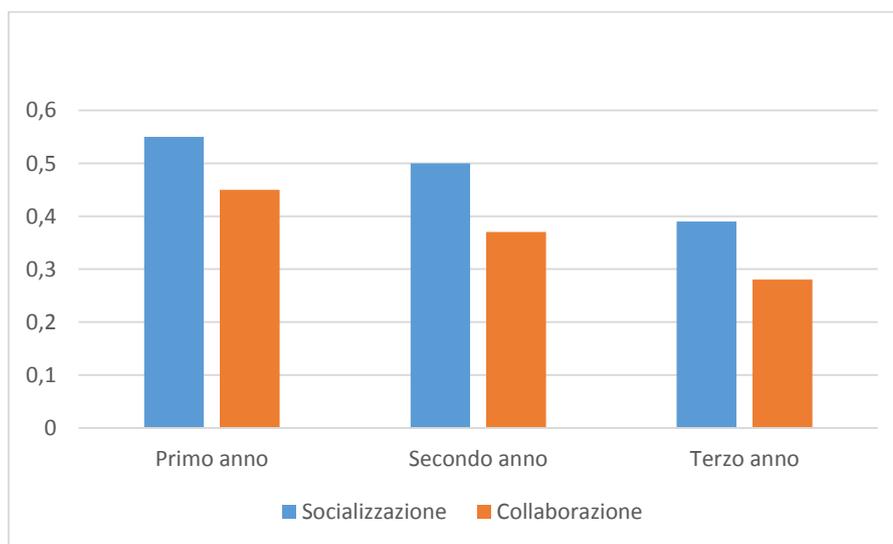


Grafico 2.4. Reciprocità dei legami di socializzazione e di collaborazione

Da ognuna delle tre rilevazioni il tasso di reciprocità relativo ai legami di socializzazione risulta nettamente superiore a quello relativo a quelli di collaborazione. Plausibilmente la ragione di questa differenza dipende dalla valenza “strumentale” di questi legami rispetto a quella “espressiva” dei legami di socializzazione; e quindi, dal meccanismo dell’“avversione all’asimmetria” (di cui parleremo nel capitolo successivo), che avrebbe informato la formazione dei legami di collaborazione.

Il grafico 2.4, mostra anche una *sistematica* riduzione del tasso di reciprocità da un anno all’altro per entrambe i tipi di legame. Si tratta di evidenze in parte contro intuitive, sui cui merita soffermarsi, nonostante il *caveat* rispetto alla validità dei confronti intertemporali, imposto dall’incompletezza dei nostri dati. Nel caso dei *legami di collaborazione* i processi d’interazione obbediscono a regole complesse (v. Cap. 3), per cui la riduzione del numero di legami reciprocitati non deve sorprendere più che tanto. Infatti, laddove un legame implichi uno scambio di risorse, la ripetizione dell’interazione può avere esiti contrari, in quanto porta a conoscere l’effettivo

contributo che i partner possono fornire, e quindi, potenzialmente, a ridurre il numero dei legami bilaterali. Nel contempo, coloro che aspirano ad essere aiutati riescono ad avere una percezione più chiara dei colleghi più adeguati a questo fine, così da contribuire alla formazione di ulteriori legami unilaterali.

Nel caso dei *legami di socializzazione* ci si sarebbe potuti, invece, aspettare che l'esposizione all'interazione avesse favorito la trasformazione in legami bilaterali di almeno una parte dei legami unilaterali "sopravvissuti" tra due rilevazioni successive - e con ciò, avesse favorito la diffusione di legami bilanciati. Pertanto, l'opposta, costante "depressione" di questa evoluzione, evidenziata dal grafico 2.4, rappresenta un risultato difficile da metabolizzare, se non chiamando in causa la crescente diffusione nel tempo dei legami *multiplex* (v. Par. 2.5) e su cui occorrerebbe comunque fare ulteriori investimenti in ricerca.

#### 2.4.2. L'interconnessione tra i nodi di un medesimo reticolo

La più semplice misura dell'interconnessione tra i nodi di un reticolo è la *densità*, cioè il rapporto tra il numero di legami rilevati e quello dei legami possibili, dato il numero dei nodi. Nel caso di legami diretti, come il nostro, la formula è  $L/g(g-1)$ , dove  $L$  è il numero di legami rilevati e  $g$  il numero degli studenti che li avevano emessi. Un indice di valore 1 identifica, quindi, un reticolo massimamente connesso, mentre più si avvicina a 0, più rappresenta un reticolo poco connesso. I risultati di questo calcolo, basati sui dati della Tab. 2.1., dicono che entrambi i reticoli erano pochissimo connessi (risultato non sorprendente dato il numero relativamente elevato dei nodi considerati), ma quelli di collaborazione meno dei reticoli di socializzazione; e inoltre, che da ognuna delle tre rilevazioni i valori dei rispettivi indici erano risultati quasi identici: 0,012 per i reticoli di socializzazione e 0,010 per quelli di collaborazione.

Nel caso di reticoli a bassissima densità, come quelli da noi rilevati, gli indicatori più appropriati per misurare l'interconnessione tra i nodi sono la formazione di *clique* e il *clustering coefficient medio*. La *clique* è stata già definita nel primo capitolo come un gruppo di nodi che risultano massimamente interconnessi: rappresenta, quindi, il caso estremo di un gruppo internamente coeso. Purtroppo, il problema di trovare tutte le *clique* di una rete presenta gli stessi problemi di complessità computazionale che abbiamo citato nel primo capitolo a proposito dell'*influence maximization*: i nostri algoritmi possono soltanto approssimarlo, a costo di fare dei compromessi. Nel nostro caso, abbiamo definito la *clique* in senso inclusivo, come un gruppo di studenti in cui ciascun studente ha indicato tutti gli altri o perlomeno ne è stato indicato. Non abbiamo dunque considerato la direzione dei legami. Questo significa, ad esempio, che un gruppo di 4 studenti è stato classificato come *clique* se risultavano tutti connessi, e fra di loro c'erano tra i 6 e i 12 legami.

La tabella seguente permette d'osservare la distribuzione delle *clique* di socializzazione e di collaborazione nei tre anni di corso.

		Dimensioni delle <i>clique</i> (numero dei membri)				
		3	4	5	6	Tot.
Primo anno	Socializzazione	56,4 79	32,8 46	10,0 14	0,7 1	100,0 140
	Collaborazione	58,2 53	26,4 32	7,7 6		100,0 91
Secondo anno	Socializzazione	55,7 68	33,6 41	9,0 11	1,6 2	100,0 122
	Collaborazione	61,7 66	29,9 32	6,5 7	1,9 2	100,0 107
Terzo anno	Socializzazione	69,0 69	24,0 24	7,0 7		100,0 100
	Collaborazione	77,8 70	21,1 19	1,1 1		100,0 90

Tab. 2.3. Dimensioni delle *clique* di socializzazione e di collaborazione

Si può osservare la maggior parte delle *clique* erano *triadi* (sotto-reti di tre nodi) sia nei reticoli di socializzazione che di collaborazione e che il peso di questa configurazione era andato aumentando nel tempo, senza significative differenze tra i due tipi di legame. Inoltre, in entrambi i reticoli il numero delle *clique* tendeva a diminuire nel tempo, ma in modo più evidente per quello di socializzazione.

La misura più perspicua del grado d'interconnessione tra i nodi per i reticoli da noi rilevati è il *clustering coefficient*. Riferito ad un singolo nodo il *clustering coefficient* misura il suo livello di *embeddedness*, ovvero fino che punto esso è inserito in un gruppo di nodi interconnessi. Se si fa riferimento all'intero reticolo, la media del *clustering coefficient* di tutti i suoi nodi, ovvero il *clustering coefficient* globale, misura fino a che punto la morfologia di una rete riflette una struttura per nodi interconnessi.

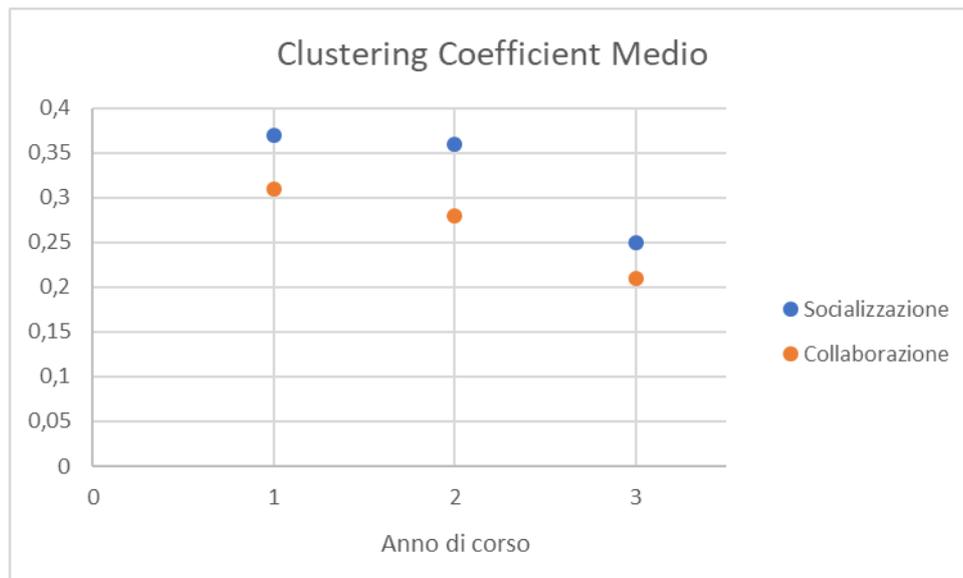


Grafico 2.6. Clustering coefficient medio relativo ai legami di socializzazione e di collaborazione in ognuno degli anni di corso

Il grafico evidenzia una sistematica differenza nel grado di clusterizzazione del reticolo di socializzazione rispetto a quello di collaborazione, che è costantemente inferiore al primo. La minor interconnessione dei reticoli di collaborazione è coerente che le evidenze commentate più sopra, secondo cui questi reticoli risultano più aperti ed efficienti di quelli di socializzazione.

L'osservazione del *clustering coefficient* globale evidenzia anche un *trend* unitario relativamente ad entrambe i tipi di legame: ovvero la regolare diminuzione di questa misura lungo i tre anni di corso. Un dato coerente con la diminuzione del numero delle *clique* che conferma che la coesione dei reticoli tanto di collaborazione quanto di socializzazione era andata diminuendo negli anni.

#### 2.4.3. La facilità di relazionarsi con membri dello stesso reticolo

Un'ulteriore importante differenza è evidenziata dalla misura dell'*average shortest path length*. Il *shortest path*, o percorso più breve tra due nodi  $i$  e  $j$ , indica il numero minimo di legami che  $i$  deve attraversare per arrivare a  $j$ . Se  $i$  e  $j$  sono direttamente connessi, il *shortest path* sarà uguale a 1; se  $i$  e  $j$  non sono connessi, ma  $j$  è connesso a un contatto di  $i$ , il *shortest path* sarà uguale a 2; e così via. Riferito ad un reticolo complessivo l'*average shortest path length* rappresenta la media tra i *shortest path* di tutte le coppie di nodi al suo interno.

Questo indice ha un'importante rilevanza analitica e pratica, perché fornisce una misura precisa dell'efficienza con cui l'informazione e altre risorse fluiscono all'interno delle reti. Più basso è l'*average shortest path length*, più è facile trasmettere informazioni e risorse all'interno della rete.

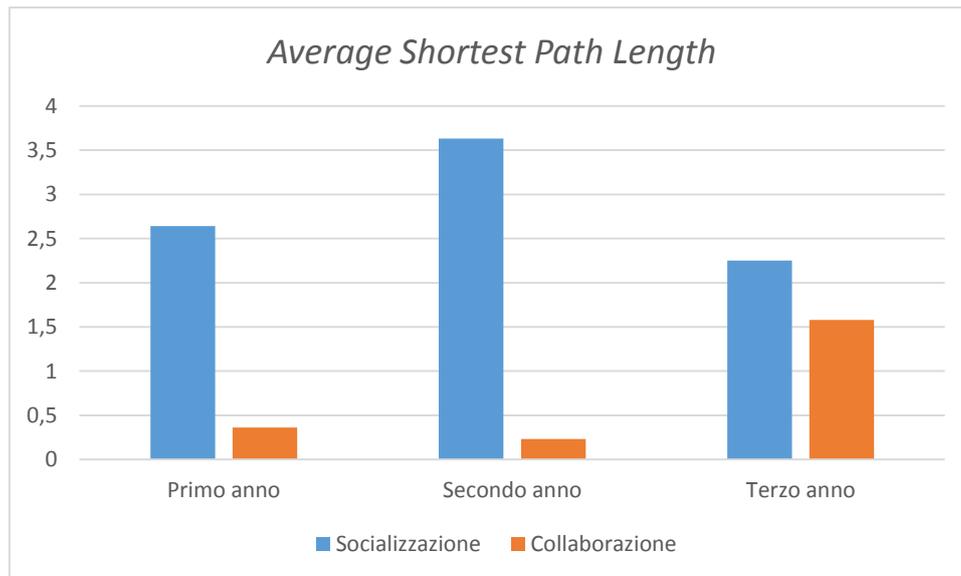


Grafico 2.5. Average shortest path length nei vari anni di corso

In base alle prime due rilevazioni l'*average shortest path length* relativo alla rete di collaborazione risulta circa 9 volte più basso rispetto alla stessa misura relativa alla rete di socializzazione, ma solo 1,5 volte più basso nella terza rilevazione. Questo divario può essere ricondotto alla differenza tra le loro rispettive funzioni. Le misure di reciprocità dei legami e di densità dei relativi reticoli, considerate più sopra, suggeriscono che la rete amicale sia costituita da gruppi relativamente chiusi, in cui gli studenti tendono a interagire prevalentemente con compagni appartenenti al proprio. Ma il piacere di stare insieme rende poco rilevante un'efficiente flusso delle risorse che circolano in queste reti. Le stesse misure evidenziano invece che la rete di collaborazione è molto più aperta, il che si accorda bene con la necessità di trasmettere in modo efficiente informazioni e risorse finalizzate all'apprendimento.

L'andamento nel tempo di questo indice risulta comunque sensibilmente diverso rispetto ai due tipi di legami. Nel caso di quelli di socializzazione aumenta di un'unità dal primo al secondo anno, per scendere invece a 2.2 nodi circa al terzo anno. Per i legami di collaborazione si osserva un andamento opposto; soprattutto nel terzo anno l'indice aumenta di circa 8 volte. Occorre però considerare che questa crescita può essere stata enfatizzata all'incompletezza dei dati relativi questa rilevazione. L'*average degree*, infatti, aumenta con la rimozione dei legami, per cui la mancata rilevazione di legami esistenti porta a *sovrastimare l'average shortest path length*, non a sottostimarla.

Per lo stesso motivo l'opposta diminuzione dell'indice che si osserva al terzo anno relativamente ai legami di socializzazione non può essere considerata un artefatto, ma una precisa indicazione (tra altre) che nel tempo questi reticoli tendono a rarefarsi.

## 2.5. Sovrapposizione tra le reti di socializzazione e di collaborazione: i legami multiplex

La analisi precedenti hanno evidenziato l'esistenza di significative differenze fra le due dimensioni della rete degli studenti da noi rilevate. Ma nella realtà legami e socializzazione e di collaborazione all'interno delle diadi possono coesistere; anzi, è plausibile che spesso s'instaurino rapporti di socializzazione con le persone con cui si collabora e viceversa.

Per analizzare la sovrapposizione tra i due legami, ci siamo avvalsi di una variabile specifica, che esprime la proporzione del numero di legami condivisi da due reti rispetto al numero totale dei loro legami. In termini di operazioni tra insiemi, dove una rete è considerata come un insieme di legami diadici, il valore di sovrapposizione tra due reti A e B è pari a:

$$S(A, B) = \frac{|A \cap B|}{|A \cup B|}$$

ovvero, alla cardinalità della loro intersezione divisa per la cardinalità della loro unione.

Esaminiamo anzitutto la sovrapposizione tra le due dimensioni per ciascun anno di corso.



Grafico 2.7. Sovrapposizione tra legami di socializzazione e di collaborazione nei 3 anni di corso

Il grafico conferma che la sovrapposizione tra i due legami è frequente e supera il 50% di tutti i legami rilevati dal secondo anno in avanti: ovvero che più della metà dei legami al secondo e al terzo anno coinvolgevano entrambe le dimensioni relazionali.

La variabile di sovrapposizione permette altresì di esaminare con maggiore precisione l'evoluzione nel tempo dei legami considerati. Per il secondo e il terzo anno è, infatti, possibile calcolare la

percentuale di legami ereditati dal passato, distinguendo tre tipi di legami: quelli esclusivamente di socializzazione, quelli esclusivamente di collaborazione e i legami *multiplex* che comprendono entrambe le dimensioni.

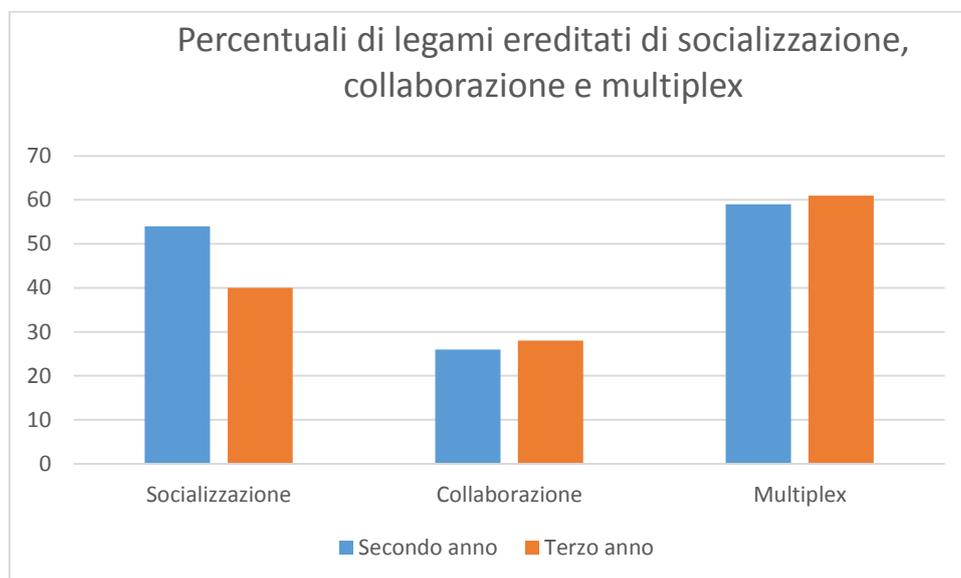


Grafico 2.8. Percentuale di legami ereditati al secondo e terzo anno, relative a legami di socializzazione di collaborazione e multiplex

Risulta evidente che legami *multiplex* sono i più duraturi: circa il 6 volte su 10 questi legami risultano ereditati dall'anno precedente, senza quasi differenze tra le rilevazioni. I legami di sola collaborazione sono, invece, caratterizzati da un'elevata volatilità - anche in questo caso con piccole differenze intertemporali. Si tratta di risultati robusti e ricchi di suggestioni.

## 2.6. L'evoluzione dei legami

L'individuazione dei legami *multiplex* come sottoinsieme distinto da quelli di sola socializzazione o sola collaborazione permette di considerare questi ultimi due come tipi *puri* e quindi, di rappresentare in modo più preciso ed efficace la loro evoluzione nel tempo.

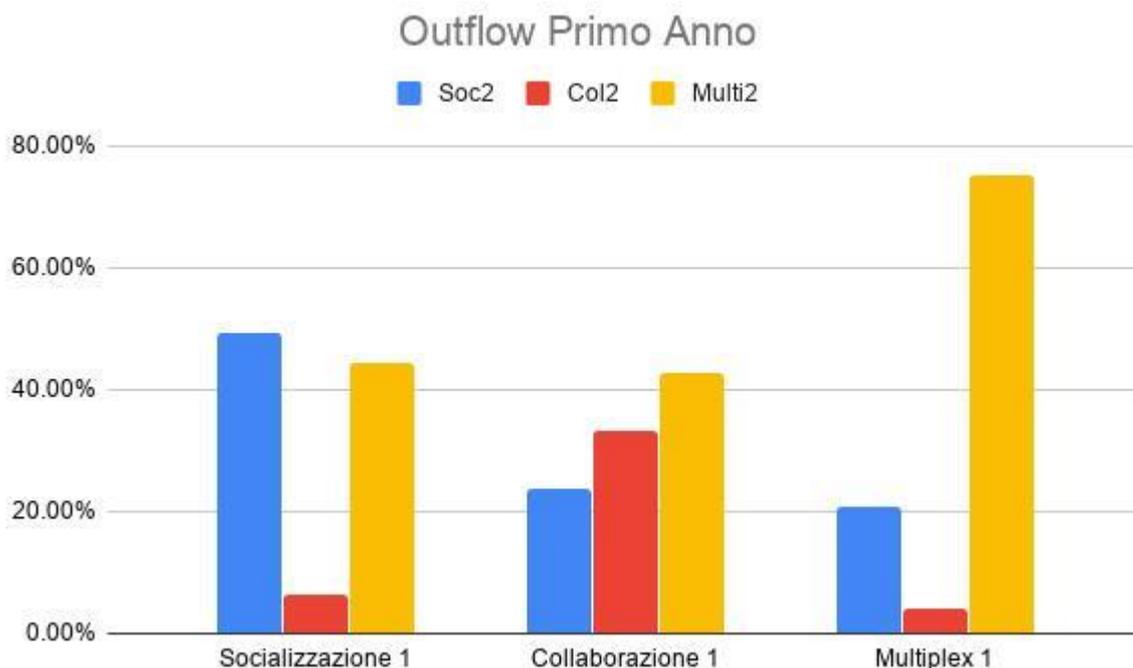
	Primo anno	Secondo anno
Legami di sola socializzazione di cui sopravvissuti nell'anno successivo	428 160	248 77
Legami di sola collaborazione di cui sopravvissuti nell'anno successivo	117 42	124 43
Legami <i>multiplex</i> di cui sopravvissuti nell'anno successivo	368 223	435 204

Tab. 2.4. Numero di legami di sola socializzazione, sola collaborazione e legami multiplex risultanti dalle tre rilevazioni

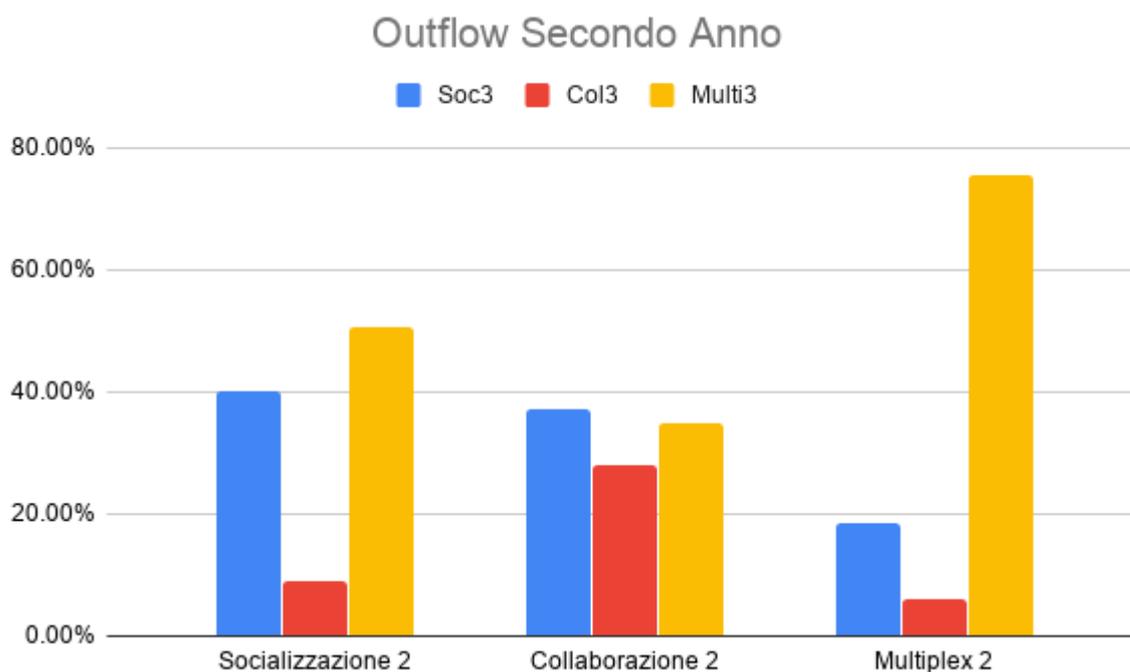
Trattandosi di dati che considerano anche i legami sopravvissuti tra rilevazioni successive, le grandezze di stock riguardano solo i primi due anni di corso. Dal loro confronto, il numero dei legami di sola socializzazione risulta ridursi del 42%, quello dei legami di sola collaborazione, aumentare del 6%, e quelli *multiplex*, del 15%. Considerato che i legami *multiplex* comprendono per definizione anche legami di collaborazione, si tratta di dati in linea con quelli già commentati all'inizio del par. 2.4, ma che rendono evidente l'importanza della compresenza di legami di socializzazione per facilitare le decisioni circa la formazione dei legami di collaborazione.

Concentrando l'attenzione sui legami "sopravvissuti", è possibile ottenere una rappresentazione puntuale dell'evoluzione nel tempo dei diversi tipi di legame. Fatto uguale a 100 il numero dei legami "sopravvissuti" per ognuna delle tre fattispecie, è infatti possibile calcolare quanti di essi tra la prima e la seconda rilevazione e tra questa e la terza erano rimasti immutati e quanti si erano "trasformati" in uno degli altri due tipi di legame. Questa analisi per "flussi fuori" (*outflow*), oltre a premettere una rappresentazione più dettagliata della resilienza dei diversi tipi di legame, fornisce indicazioni circa l'eventuale precessione di un tipo di legame rispetto ad altri e in particolare, di quelli di socializzazione rispetto a quelli di collaborazione - intuitivamente l'ipotesi più plausibile - rimediando con ciò alla carenza della base dati utilizzata circa i fattori che concorrono a favorire l'instaurazione dei legami considerati.

I grafici seguenti permettono di visualizzare i contributi in percentuale di ogni categoria di legame al tempo  $t_1$  e al tempo  $t_2$  ai legami ereditati al secondo e al terzo anno.



*Grafico2.9. Destinazione dei legami di sola socializzazione, sola collaborazione e legami multiplex tra la prima e la seconda rilevazione.*



*Grafico2.10. Destinazione dei legami di sola socializzazione, sola collaborazione e legami multiplex tra la seconda e la terza rilevazione*

Appare evidente che in ogni transizione le più elevate percentuali di destinazione riguardano legami del medesimo tipo, ovvero che ognuno dei tre tipi di legame tende a protrarsi nel tempo, ma che ciò

è molto più vero per i legami *multiplex* rispetto ai due tipi base di legame: un dato che conferma come la stabilità delle relazioni osservate era stata favorita dalla condivisione dei legami di socializzazione e di collaborazione.

Considerando i flussi *diretti* tra questi due tipi di legame, l'ipotesi che la preesistenza di un legame di socializzazione favorisca la formazione di un legame di collaborazione, è nettamente smentita. Questa trasformazione aveva interessato 10 e 7 legami nelle due transizioni, a fronte di 10 e 16 legami trasformati in senso opposto. Si tratta, però, di una verifica del tutto parziale, poiché è intuibile che l'evoluzione dei due tipi base dei legami si realizzi non tanto via la loro trasformazione, ma per lo più via l'affiancamento ad un preesistente legame di socializzazione o di collaborazione nell'ambito di una medesima diade, ovvero via la formazione di legami *multiplex*. Pertanto, la risposta più corretta all'ipotesi in questione è fornita dal confronto tra i flussi dei due tipi base di legame verso legami *multiplex*.

Nel corso delle due transizioni 71 e 39 legami di socializzazione si erano trasformati in legami *multiplex* (ovvero uno o entrambi i poli della diade avevano instaurato *anche* un legame di collaborazione), mentre solo 18 e 15 diadi coinvolte in legami di sola collaborazione avevano instaurato anche un legame di socializzazione. Se si considera anche l'altissima resilienza dei legami *multiplex* (168 e 154 unità nelle due transizioni), è plausibile concludere che siano stati i legami di socializzazione a favorire la formazione di legami di collaborazione e non il contrario.

La prospettiva della *destinazione* dei legami sopravvissuti tra due rilevazioni successive (ovvero di un'analisi *inflow*) fornisce un ulteriore supporto a questa conclusione, anche se per economia di spazio non presentiamo integralmente i suoi risultati. Limitandoci a quelli più solidi relativi ai flussi tra la prima alla seconda rilevazione, 31 legami di sola collaborazione su 100 al tempo  $t_2$  erano derivati da legami di sola socializzazione, contro 7 legami di socializzazione, da precedenti legami di collaborazione. Analogamente, fatti uguale a 100 i legami *multiplex* in  $t_2$ , ben 27 volte erano derivati da legami di sola socializzazione, contro 7 volte da legami di sola collaborazione: dati che rafforzano l'ipotesi che la formazione dei legami *multiplex* fosse derivata per lo più dall'"aggiunta" di legami di collaborazione a precedenti legami di socializzazione.

### **2.7. La forza dei legami come causa o effetto della morfologia dei reticoli**

La nostra *survey* aveva raccolto informazioni anche sul tono affettivo dei legami e sulla frequenza dell'interazione. Nello specifico, avevamo chiesto per ogni collega nominato se il rapporto del

rispondente con questa persona era di amicizia, simpatia o poco più che conoscenza; e se egli era solito vedere questa persona ogni giorno, qualche volta, una volta la settimana, o “quando capita”.

È interessante rilevare, in primo luogo, che i punteggi relativi al tono affettivo e alla frequenza dell’interazione ci consentono di confermare un’ipotesi importante ai fini del disegno delle rilevazioni di *SNA*: ovvero che l’ordine in cui i contatti vengono nominati è proporzionale all’importanza che essi hanno per il rispondente.

Per testare questa ipotesi, abbiamo calcolato un punteggio di “forza” del legame, che è equivalente al prodotto standardizzato tra i punteggi di tono del legame e frequenza dell’interazione, e che si colloca in un intervallo compreso tra 0 e 1. Abbiamo poi calcolato la media della forza per tutti i legami. Il risultato è che la forza dei legami decade linearmente a seconda dell’ordine con cui questi erano stati indicati. Ecco un esempio relativo ai legami di socializzazione del primo anno:

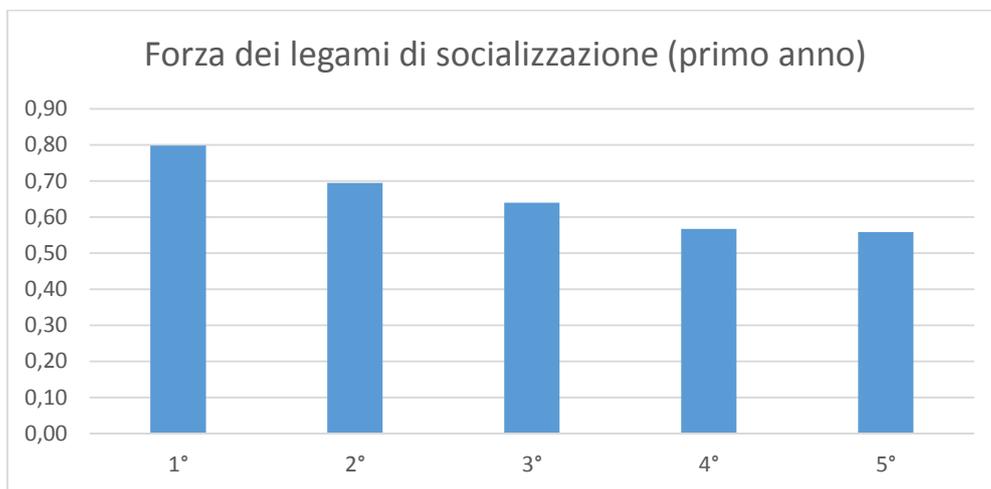


Grafico 2.11. Forza dei legami di socializzazione in funzione dell’ordine di menzione dei contatti

La stessa tendenza si riscontra relativamente ai legami di collaborazione, così come rispetto ad ognuna delle altre due rilevazioni. Si tratta di evidenze importanti, che corroborano in modo significativo e relativamente originale risultati di precedenti lavori. La logica di queste evidenze potrebbe essere riferita all’euristica di “disponibilità” teorizzata da Tversky e Kahneman, secondo cui ciò che viene più facilmente richiamato alla memoria è generalmente considerato più importante<sup>32</sup>. È infatti plausibile supporre che, specularmente, ciò che è più importante per la persona venga richiamato più facilmente alla memoria.

<sup>32</sup> Tversky, A., & Kahneman, D. (1982). Availability: A heuristic for judging frequency and probability. *Judgment under Uncertainty*, 163-178. doi:10.1017/cbo9780511809477.012

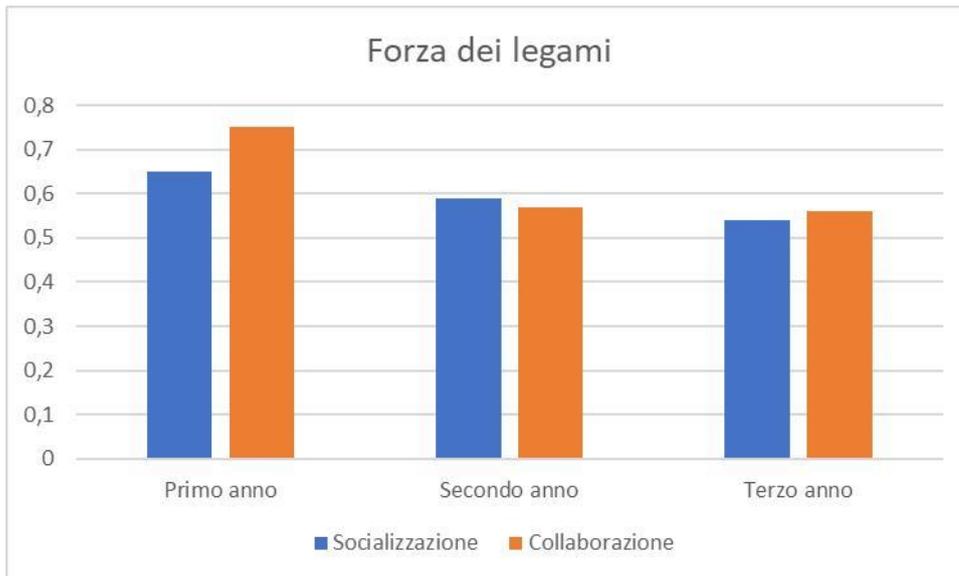


Grafico 2.12. Forza dei legami di socializzazione e di collaborazione secondo le tre rilevazioni

Nonostante le molte differenze riscontrate circa le proprietà dei legami di socializzazione e quelli di collaborazione (v. par. 2.4), non si osservano che minime differenze per quanto riguarda l'intensità affettiva e la frequenza dell'interazione tra i due tipi di legame. Certamente ciò dipende, almeno in parte, dal fatto che da 40% a 63% dei legami rilevati nei tre anni di corso fossero *multiplex*

Ci siamo poi chiesti se la forza dei legami covariasse con i principali indicatori della loro qualità: i) la loro sopravvivenza tra la prima e la seconda rilevazione e/o tra questa e la terza; ii) la reciprocità iii) la multidimensionalità. Le risposte sono positive rispetto a tutti e tre gli indicatori della qualità dei legami, come evidenziano i grafici seguenti

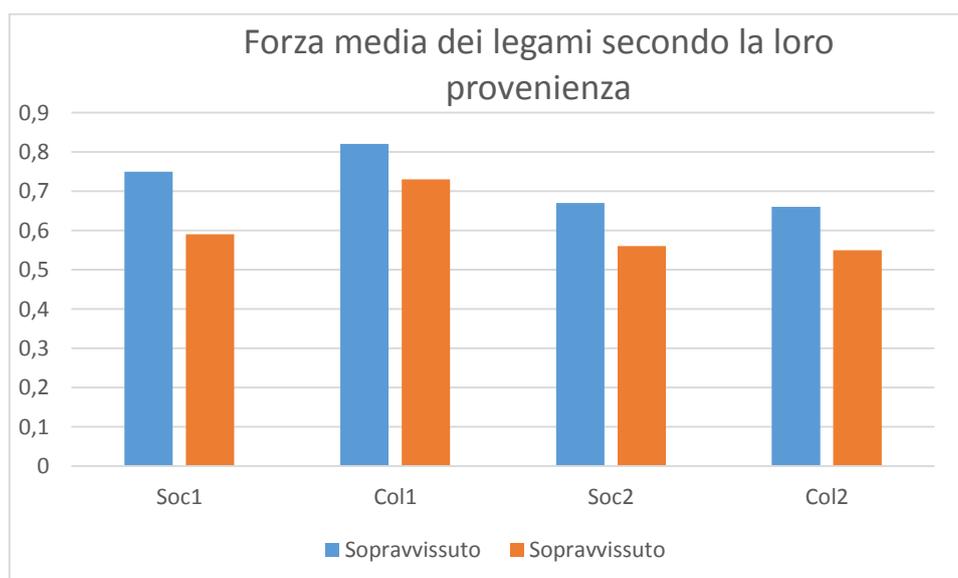


Grafico 2.13. Forza media dei legami di socializzazione e collaborazione secondo, distinti tra legami ereditati e non (da sinistra: seconda e terza rilevazione)

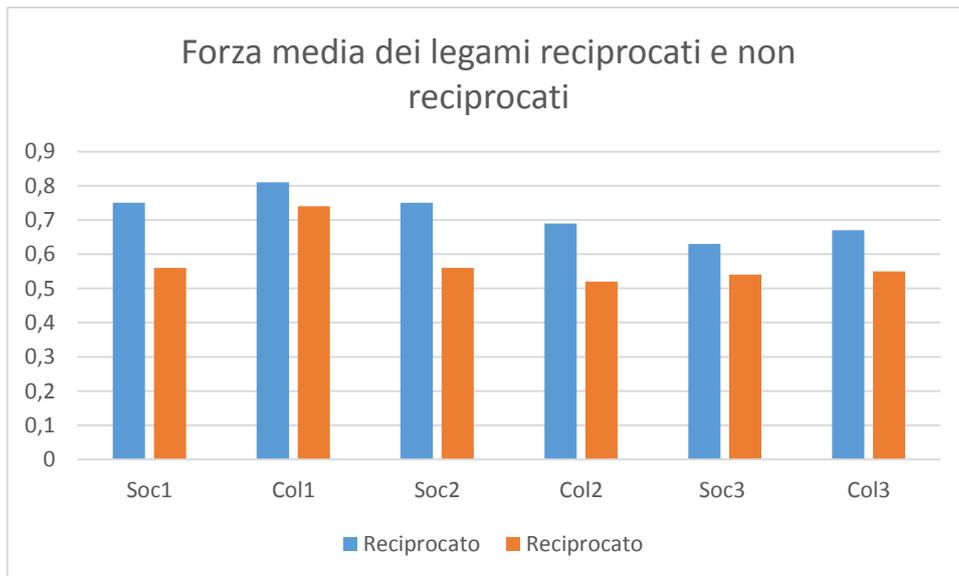


Grafico 2.14. Forza media dei legami di socializzazione e collaborazione, distinti tra legami reciprocati e non reciprocati (da sinistra: prima, seconda e terza rilevazione)

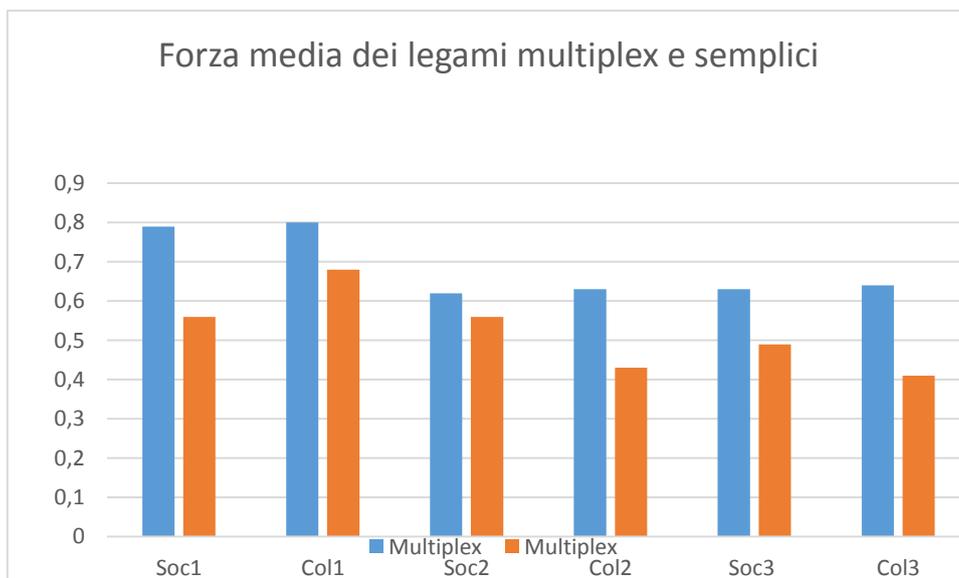


Grafico 2.15. Forza media dei legami di socializzazione e collaborazione e multiplex (da sinistra: prima, seconda e terza rilevazione)

L'associazione della forza dei legami con la loro resilienza, reciprocità e plurivalenza (*multiplexity*) appare scontata, ma non è affatto scontata la direzione del nesso causale tra queste misure. Per un verso, pare intuitivo che più un legame dura nel tempo, più il tono della relazione tra le parti si avvicini all'amicizia, e le loro interazioni diventino più frequenti. Così come è intuitivo che la reciprocità favorisca la forza dei legami, e parimenti la condivisione dei due legami in una medesima diade. Ma, altrettanto plausibile ipotizzare che la forza dei legami costituisca un presupposto per la loro durata, reciprocità, sovrapposizione.

Poiché abbiamo appena visto che vi sono differenze significative tra legami di socializzazione e di collaborazione per quanto riguarda la loro durata (par. 2.5) e soprattutto la loro reciprocità (par. 2.4.1), l'evidenza che queste due misure della qualità dei legami sono associate alla frequenza dell'interazione e al tono affettivo dei legami, deve essere considerata con attenzione nel caso dei legami di collaborazione, che per la loro stessa natura implicano valutazioni di convenienza.

## **2.8. Predire la ritenzione dei legami**

Per identificare i fattori che contribuiscono alla ritenzione di un legame, abbiamo costruito dei modelli di regressione logistica, in cui la variabile dipendente (ciò che ci proponiamo di predire) è il fatto che un dato legame sia sopravvissuto da un anno (ovvero da una *wave* della rilevazione) a quello successivo/a <sup>33</sup>. Le variabili relative alle caratteristiche degli attori contenute nella nostra base dati, utili ai fini di questo esercizio erano: il genere e l'abitudine di fumare. Accanto a queste abbiamo considerato tre essenziali caratteristiche dei legami, già identificate più sopra come salienti: la reciprocità dei legami; la sovrapposizione tra legami di socializzazione e di collaborazione (legami *multiplex*); la forza dei legami.

---

<sup>33</sup> Questi modelli indicano le variabili significative e le rispettive *odds ratio*. In una regressione logistica, l'*odds ratio* è una misura dell'efficacia di un predittore, ovvero della sua capacità di predire lo stato della variabile dipendente. Più nello specifico, l'*odds ratio* di una variabile indica di quante volte aumenta la probabilità che si verifichi l'evento di interesse (nel nostro caso, la ritenzione del legame) qualora la suddetta variabile sia attiva. Un *odds ratio* pari a 1 indica che la variabile indipendente non ha alcun effetto sulla variabile dipendente. In altre parole, che la variabile indipendente sia attiva o meno, la probabilità che il legame sopravviva è la stessa. Un *odds ratio* inferiore a uno indica che la variabile in questione diminuisce la probabilità che si verifichi l'evento. Infine, un *odds ratio* superiore a uno indica che la variabile aumenta la probabilità che si verifichi un evento, ed esprime l'effetto moltiplicativo su questa probabilità. Un *odds ratio* pari a due, dunque, indica che la variabile in questione, a parità di altri fattori, *raddoppia* la probabilità che il legame sia ritenuto nel tempo.

<b>Ritenzione Soc1 --&gt; Soc2</b>	
<b>Variabile</b>	<b>Odds Ratio</b>
Stesso genere	1,80
Entrambi fumatori	1,83
Legame reciprocato	1,84
Legame multiplex	1,65
Forza legame	3,51

<b>Ritenzione Soc2 --&gt; Soc3</b>	
<b>Variabile</b>	<b>Odds Ratio</b>
Legame reciprocato	1,53
Forza legame	2,43
Legame multiplex	2,14

<b>Ritenzione Col1 --&gt; Col2</b>	
<b>Variabile</b>	<b>Odds Ratio</b>
Entrambi fumatori	2,17
Legame reciprocato	2,15
Forza legame	1,98

<b>Ritenzione Col2 --&gt; Col3</b>	
<b>Variabile</b>	<b>Odds Ratio</b>
Entrambi fumatori	1,62
Forza legame	2,55

Grafico 2.16. Modelli di regressione logistica relativi agli effetti esercitati dalle caratteristiche degli attori e dei loro legami sulla probabilità di sopravvivenza di un medesimo legame di socializzazione e di collaborazione tra due wave successive della rilevazione.

I risultati di questi esercizi confermano la difficoltà d'identificare i fattori che possano spiegare perché alcuni legami persistono nel tempo, mentre altri si dissolvono. Ma date le informazioni rese disponibili dalla nostra base dati, questi esercizi evidenziano due risultati sicuramente robusti ed un terzo più incerto:

- i) la forza dei legami (così come misurata dall'indice composito che abbiamo creato) risulta il più importante predittore della ritenzione sia dei legami di socializzazione sia di *collaborazione*;
- ii) è più facile prevedere la persistenza dei legami di socializzazione che di quelli di collaborazione. Il numero dei fattori che contribuiscono alla resilienza dei primi è superiore a quelli che informano la sopravvivenza dei secondi rispetto a entrambe le transizioni, e ancor di più la somma dei relativi *odds ratio*: 10,63 contro 6,30 per la prima transizione; 6,10 contro 4,17 per la seconda;
- iii) con il passare del tempo i fattori che contribuiscono alla resilienza dei legami si rarefanno e i loro effetti diminuiscono.

## 2.9. Conclusioni

Questo capitolo ha cercato di dare forma e rispondere a quattro interrogativi. La dinamica dei legami sociali, ovvero la loro formazione e cessazione obbedisce a logiche interpretabili? L'evoluzione dei reticoli che derivano da questi legami obbedisce a sua volta a regole, indipendenti dalla consapevolezza e dalle intenzioni dei loro membri? Esistono differenze sistematiche tra legami (e reticoli) di socializzazione e di collaborazione? C'è un nesso tra la "forza" dei legami e alcune loro essenziali proprietà: reciprocità, multidimensionalità, resilienza? Questo non è esattamente l'ordine espositivo seguito nelle pagine precedenti, ma è quello che meglio consente di riassumere i risultati presentati.

La risposta che la nostra base dati ha consentito di fornire al primo interrogativo è parziale, soprattutto perché la popolazione considerata offriva pochissimi appigli per l'esplicarsi del meccanismo dell'omofilia, che è notoriamente il principale motore della formazione dei legami sociali. Una volta derubricati il livello di scolarizzazione, lo status socioeconomico di origine e l'età, restavano disponibili per questa analisi il genere, alcune misure relative ai consumi culturali (che sono risultate però scorrelate alle scelte relazionali) e l'abitudine di fumare, che è risultata, invece, un potente fattore di affinità<sup>34</sup>. In realtà le stesse prestazioni ottenute dagli studenti possono costituire un fattore di omofilia, ma per non complicare l'esposizione considereremo questo argomento nel capitolo successivo.

Tuttavia, l'analisi dei flussi dei legami tra rilevazioni successive offre spunti molto interessanti circa la loro evoluzione: in particolare circa la precessione dei legami di socializzazione rispetto a quelli di collaborazione. La considerazione dei legami *multiplex* ha consentito, inoltre, di specificare che questo esito era dipeso quasi esclusivamente dalla "sovrapposizione" di nuovi legami di collaborazione a precedenti legami di socializzazione, piuttosto che dalla "trasformazione" di questi ultimi in legami di collaborazione.

Infine, i dati disponibili hanno fornito robuste evidenze circa i fattori che portano alla decadenza dei legami: segnatamente la non reciprocità, la non sovrapposizione tra la dimensione della socialità e quella strumentale dei legami, e soprattutto la loro "debolezza". In particolare è da rilevare che la multi dimensionalità dei legami costituisce il principale fattore della loro persistenza. Si tratta di risultati prevedibili; ma non per quanto riguarda la capacità del tono affettivo dei legami emessi

---

<sup>34</sup> L'efficacia di questo fattore non deve sorprendere, perché la condizione di segregazione che la legislazione impone ai fumatori si traduce in un potente veicolo di opportunità relazionali. Se un gruppo ridotto d'individui si trovano fianco a fianco all'esterno dell'edificio in cui studiano o lavorano è molto probabile che tra loro s'instaurino relazioni positive, favorite dalla comune identificazione come minoranza.

(anche se non reciprocati) di favorire la resilienza dei legami di collaborazione, stante la loro valenza strumentale che ne giustifica intuitivamente la selettività.

Rispetto al secondo interrogativo le analisi svolte *consentirebbero* di fornire una risposta rilevante sul piano teorico e pratico e a nostro avviso inattesa. I legami formati nell'ambito (e a causa) di precisi confini imposti all'interazione tra gli attori tendono a diventare *più unilaterali* nel tempo, compresi i legami di socializzazione, rispetto ai quali ci si sarebbe potuto ragionevolmente aspettare addirittura un'evoluzione in senso opposto. Inoltre, i reticoli che derivano da questi legami tendono a rarefarsi, ovvero a ridurre la loro densità e il loro grado di clusterizzazione. Il *punch* dell'argomento è che questi processi si erano sviluppati a fronte dell'aumento delle opportunità dei membri della classe osservata d'interagire tra di loro e quindi d'approfondire la rispettiva conoscenza. Il condizionale è suggerito dal *caveat* circa l'attendibilità di confronti intertemporali di cui al par. 2, ma la scrittura in corsivo dell'iniziale "*consentirebbero*" vuole rimarcare che a nostro avviso il risultato è meritevole d'attenzione e approfondimenti. Come diremo nel capitolo successivo, la frammentazione dei reticoli da noi esaminati può trovare una giustificazione nella drastica conversione in senso individualistico delle attività didattiche del terzo anno di corso, dedicate in parte ad attività di stage e poi alla produzione della tesi di laurea. Tuttavia, sia il carattere lineare della rarefazione dei reticoli a partire dal secondo anno di corso, sia la convergenza degli indicatori (v. la riduzione della reciprocità dei legami e la generalizzata riduzione del *shortest path length*), sia le poche differenze tra legami di socializzazione e di collaborazione rispetto a questo processo, lasciano spazio all'ipotesi che questo esito fosse, almeno in parte, conseguenza di processi *endogeni* all'evoluzione delle interazioni in un ambiente relazionale vincolato: quindi, processi di rilevanza più generale.

I risultati della nostra ricerca sono invece particolarmente robusti e interessanti sul fronte del terzo interrogativo. Per molti aspetti il motivo conduttore delle evidenze presentate in questo capitolo sono proprio le differenze tra le proprietà dei legami di socializzazione e di collaborazione e dei reticoli che ne derivano. I legami di collaborazione si formano più lentamente di quelli di socializzazione, come conferma l'elevata ratio tra contatti di socializzazione e di collaborazione alla fine del primo anno e la successiva drastica riduzione dello scarto. Questa dinamica è resa più evidente dalla considerazione dell'evoluzione dello stock dei legami di sola collaborazione rispetto a quella dei legami di pura socializzazione tra le prime due rilevazioni: mentre il primo quasi si quadruplica, il secondo quasi si dimezza. Inoltre, come si è detto più sopra, questi legami conseguono in buona parte da precedenti legami di socializzazione, mentre è quasi certo che avvenga molto raramente l'opposto. Peraltro, i legami di collaborazione non differiscono da questi

ultimi rispetto alla loro “forza”, anche se vengono reciprocati molto meno spesso dei legami di socializzazione e risultano più facilmente deperibili di questi ultimi.

Pertanto, è del tutto plausibile che la distribuzione dell'*indegree* del reticolo di collaborazione sia più diseguale di quella del reticolo di socializzazione. Coerentemente con queste evidenze, il primo reticolo risulta meno coeso di quello di socializzazione, e richiede anche percorsi molto più brevi per mettere in contatto i suoi nodi - due proprietà che rispondono bene all'esigenza di veicolare più facilmente l'informazione tra i nodi. Si tratta nel complesso di evidenze convergenti e facili da razionalizzare, ma che forniscono una significativa conferma dell'opportunità di distinguere tra i due tipi di legame nell'ambito di rilevazioni su reticoli organizzativi

Le risposte che i nostri dati hanno consentito di dare al quarto interrogativo sono parimenti intuitive: la misura della “forza” dei legami adottata è risultata associata positivamente e significativamente con la loro reciprocità, multi dimensionalità e resilienza. Anche se le analisi presentate lasciano in pregiudicato la direzione del nesso causale tra le tre misure della qualità dei legami la valenza affettiva e la frequenza dell'interazione, ci sono indizi che la “forza” abbia un maggiore rilievo nell'assicurare la sopravvivenza dei legami di collaborazione rispetto a quelli di socializzazione. Ma il capitolo successivo fornirà ulteriori evidenze in proposito.

### Cap. 3. Le prestazioni accademiche nel contesto delle reti di collaborazione e di socializzazione

La prima parte di questo capitolo prende in considerazione le correlazioni tra il numero di legami di collaborazione ricevuti, nonché diverse misure della morfologia dei reticoli che derivano da questi legami e le prestazioni accademiche, cioè il numero di esami superati in ogni anno e i voti conseguiti. La seconda parte cerca d'individuare e verificare le relazioni causali sottostanti le relazioni osservate.

Le analisi descrittive finalizzate al primo obiettivo evidenziano che su tutto l'arco della carriera accademica la popolarità all'interno dei reticoli di collaborazione nello studio è positivamente correlata con il successo ottenuto negli esami; e inoltre che essendo questa popolarità distribuita in modo fortemente asimmetrico nella popolazione osservata, la relazione tra legami e prestazioni risulta fortemente discontinua tra i nostri studenti. La correlazione tra *indegree* e prestazioni è qualificata anche dalla struttura del reticolo complessivo dei legami di collaborazione: ovvero, dall'esistenza di *clusters* (aggregati) di studenti che condividono una *performance* simile, e soprattutto dalla loro appartenenza ad una medesima *clique*. L'appartenenza ad una *clique* si accompagna a prestazioni sopra la media, anche nel caso di legami di socializzazione, e indipendentemente dalle sue dimensioni.

Rispetto al secondo obiettivo le riflessioni sulle dinamiche di rete presentate nel primo capitolo suggeriscono due piste di analisi: il meccanismo della selezione e quello dell'influenza. Per falsificare la prima ipotesi, abbiamo cercato di verificare fino a che punto gli studenti gestissero i rapporti di rete nell'ottica di massimizzare le proprie prestazioni. Le analisi svolte hanno confermato che, da un lato, essi tendono a stabilire legami con colleghi con prestazioni migliori delle proprie (ovvero preferiscono instaurare legami eterofili rispetto alle prestazioni); dall'altro lato, tendono a non ricambiare l'approccio di compagni con prestazioni peggiori. Inoltre, nel caso di legami non reciprocati, le differenze tra le prestazioni nelle diadi risultano favorevoli per colui che nomina il legame e sfavorevoli per chi lo rifiuta. Lo stesso fenomeno si osserva, se si considerano i legami di collaborazione che erano stati discontinuati: i membri delle diadi che avevano interrotto il legame avevano apparentemente valutato di avere poco da guadagnare rispetto alle proprie prestazioni, mentre quelli abbandonati risultavano avvantaggiarsi dalla continuazione dell'interazione. Tuttavia, il tono affettivo delle relazioni risulta contrastare in parte questi fenomeni di selezione.

Infine, gli intervistati hanno mostrato di essere consci del legame tra *performance* e posizione nella rete. Al secondo e al terzo anno, 25% degli studenti che ottengono risultati più modesti “emettono” decisamente più legami di collaborazione rispetto a 25% di quelli che ottengono i migliori risultati. Ciò nonostante i primi risultano sempre più impopolari, cioè, risultano ricevere nel tempo meno legami sia sulla rete di collaborazione sia su quella di socializzazione.

Il meccanismo dell’influenza predice, invece, che col tempo le prestazioni di un individuo diventeranno più simili a quelle dei suoi amici e collaboratori. Per assicurare che la similarità sia frutto d’influenza e non di selezione, abbiamo sfruttato la dimensione temporale dei nostri dati, considerando solo l’evoluzione delle prestazioni degli studenti che avevano mantenuto le proprie relazioni nel tempo. La conclusione è che i) le prestazioni di due studenti uniti da un legame di collaborazione sono correlate positivamente *solo* nel caso di legami ereditati dall’anno precedente; ii) la differenza tra le prestazioni all’interno dei legami duraturi diminuisce nel tempo; iii) l’influenza si esplica nel senso di migliorare le prestazioni delle diadi, quindi a vantaggio dei partner inizialmente meno performanti.

Il passo successivo è stato entrare nel merito dei processi che avevano portato a questi risultati, dal momento che l’influenza identifica un meccanismo alquanto generico, le cui leve devono essere specificate rispetto ai processi d’interazione attivati da uno specifico legame. Nel caso di legami di collaborazione, così come definiti dal nostro questionario, è plausibile identificare queste leve nell’aiuto e nell’imitazione. Le analisi relative all’efficacia dei due processi evidenziano che l’aiuto era stato il principale processo mediante cui l’influenza era riuscita a condizionare in senso positivo le prestazioni degli studenti coinvolti in legami di collaborazione duraturi.

### ***3.1. Prestazioni accademiche e morfologia dei reticoli di collaborazione***

La nostra ricerca richiedeva di elaborare una misura univoca delle prestazioni accademiche, che incorporasse due elementi: il numero di crediti acquisito dagli studenti, che riflette il numero degli esami sostenuti, e la qualità dei voti. La misura che abbiamo adottato è semplicemente la somma totale dei crediti acquisiti, moltiplicata per la media dei voti conseguiti.

$$Performance = Crediti * Media voti$$

Il nesso tra le variabili di rete e le prestazioni degli studenti risulta evidente nei nostri dati. Tra tutte le variabili a nostra disposizione, infatti, il miglior predittore delle prestazioni è l'*indegree* dello

studente nelle relazioni di collaborazione<sup>35</sup>. Come evidenzia la tabella seguente, più elevato è il numero di studenti che affermano di collaborare con un certo compagno di corso, più è probabile che le prestazioni di quest'ultimo risultino buone. In media, essere indicati da un compagno in più nel reticolo di collaborazione correla con una performance più alta di 5%-7% rispetto alla media.

	Wave 1	Wave 2	Wave 3
Correlazione tra prestazioni e <i>indegree</i> di collaborazione	0.36	0.36	0.28

Tabella 3.1. Correlazioni tra prestazioni e *indegree* di collaborazione. Correlazioni significative a  $p < 0.01$ .

Peraltro le prestazioni accademiche sono anche correlate positivamente con il numero di legami di socializzazione ricevuti (v. Tab. 3.2). Infatti, dai tre modelli di regressione lineare intesi a predire per ognuno degli anni di corso le prestazioni in funzione degli *indegree* di socializzazione (dati che per economia di spazio non riportiamo) risulta che i legami di socializzazione condizionano positivamente e significativamente le prestazioni.

Tuttavia, la tabella seguente suggerisce che questo effetto dipende soprattutto dalla sovrapposizione di questi legami con quelli di collaborazione

Wave 1			
	Indice standardizzato delle prestazioni	<i>Indegree</i> di collaborazione	<i>Indegree</i> di Socializzazione
<i>Indegree</i> di collaborazione	0.3569 0.0000	1.000	
<i>Indegree</i> di Socializzazione	0.2894 0.0000	0.6228 0.0000	1.000
Wave 2			
<i>Indegree</i> di collaborazione	0.3600 0.0000	1.000	
<i>Indegree</i> di Socializzazione	0.3424 0.0000	0.7515 0.0000	1.000
Wave 3			
<i>Indegree</i> di collaborazione	0.2818 0.0000	1.000	
<i>Indegree</i> di Socializzazione	0.1968 0.0060	0.6582 0.0000	1.000

Tab. 3.2. Correlazioni tra l'indice delle prestazioni standardizzato per ogni anno accademico e gli *indegree* dei legami di socializzazione e di collaborazione

<sup>35</sup> Ricordiamo che in una rete diretta, l'*indegree* indica il numero di legami indirizzati a (o ricevuti da) quel nodo. Nel nostro caso, l'*indegree* rappresenta il numero degli studenti che nelle *survey* erano stati menzionati come collaboratori. Specularmente, l'*outdegree* indica il numero di legami emessi da un dato nodo.

Da ogni rilevazione gli *indegree* dei legami di collaborazione e di socializzazione risultano tra loro strettamente correlati, ma le *prestazioni* risultano sempre associate più strettamente con i primi che con i secondi.

La conferma dell'ipotesi è fornita dai risultati di altri tre modelli di regressione, in cui vengono considerati come predittori delle prestazioni di ogni anno di corso sia gli *indegree* dei legami di collaborazione sia quelli dei legami di socializzazione. In tutti questi modelli (che sempre per motivi di spazio non riportiamo) l'effetto dovuto ai legami di socializzazione *non è più significativo*<sup>36</sup>. Era risultato tale soltanto perché gli *indegree* di socializzazione, fortemente correlati con quelli di collaborazione, avevano catturato parte della varianza di questi ultimi. In altre parole, la relazione positiva tra *indegree* di socializzazione e prestazioni accademiche evidenziata dalla Tab. 3.2. è in realtà spuria. Il che ci autorizza a concentrare le analisi successive sugli *indegree* di collaborazione.

### 3.1.1. *Gli effetti della distribuzione a "legge di potenza" della popolarità nei legami di collaborazione*

Come si è visto nel capitolo precedente, la popolarità è una risorsa rara, specie relativamente ai legami di collaborazione. Alla fine del primo anno di corso, 4 studenti su 10 avevano ricevuto al massimo una menzione come collaboratori e una distribuzione analoga si osserva per i due anni successivi. La distribuzione a "legge di potenza" delle risorse relazionali ha ovvie conseguenze sulla relazione tra legami di collaborazione e prestazioni universitarie. Gli studenti poco "popolari" (con al massimo un *indegree* di collaborazione) avevano in media prestazioni inferiori alla media del 7% nel primo anno di corso, del 16% nel secondo anno, per poi ritornare a 7% nel terzo. Per converso, quelli più "popolari" (con almeno 4 *indegree* di collaborazione) risultavano avere in media prestazioni superiori alla media del 12% nel primo anno, del 24% nel secondo; anche se il vantaggio si annullava nel terzo anno.

Questi dati sono confermati dall'evidenza che in tutti gli anni di corso gli studenti più performanti erano stati indicati da un numero più alto di contatti.

---

<sup>36</sup> Le evidenze relative a questi diversi modelli di regressione sono a disposizione degli interessati scrivendo a vlad.proex@gmail.

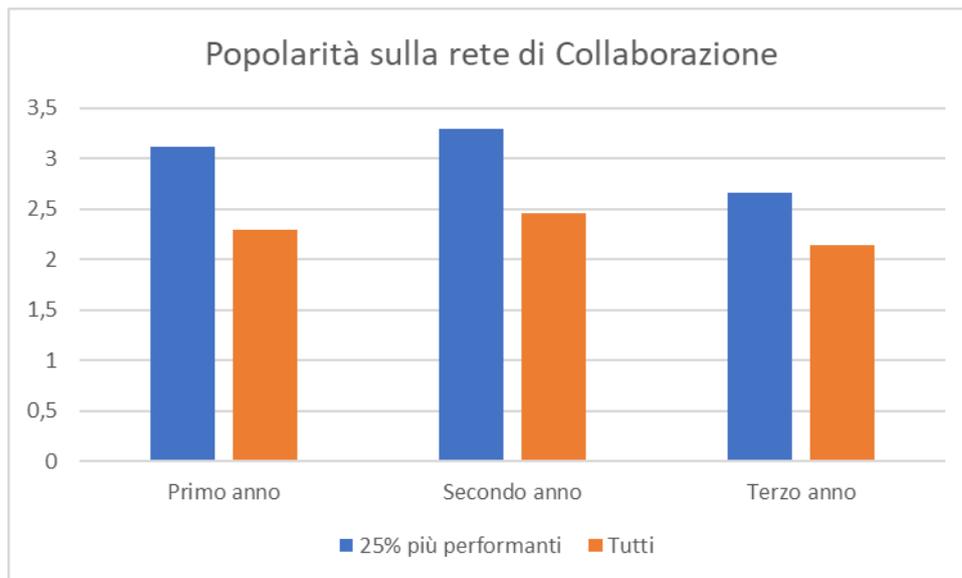


Grafico 3.1. Distribuzione legami di collaborazione ricevuti nei vari anni di corso da tutti gli studenti e dal 25% di quelli con le prestazioni migliori

### 3.1.2. Densità dei reticoli di collaborazione e prestazioni accademiche

Di norma i legami nelle reti sociali non sono distribuiti uniformemente. In certe zone della rete i legami sono più fitti: tecnicamente si dice che la rete ha un'alta *densità*. Spesso si incontrano aggregati di nodi che hanno una densità di legami molto alta. Dati  $k$  nodi in un grafico diretto, i legami che questi nodi possono stabilire tra di loro sono pari a  $k(k - 1)$ . Ad esempio, fra 5 nodi possono esserci fino a 20 legami. Quando il numero di legami fra  $k$  nodi è pari al massimo teorico  $k(k - 1)$ , diremo che quel gruppo costituisce una *clique*. La figura seguente rappresenta una *clique* composta da 4 nodi. Si vedono 6 linee che connettono i nodi; queste, essendo bidirezionali, corrispondono a 12 legami.

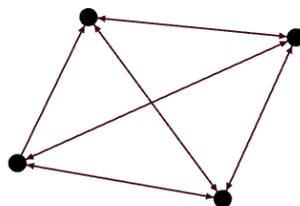
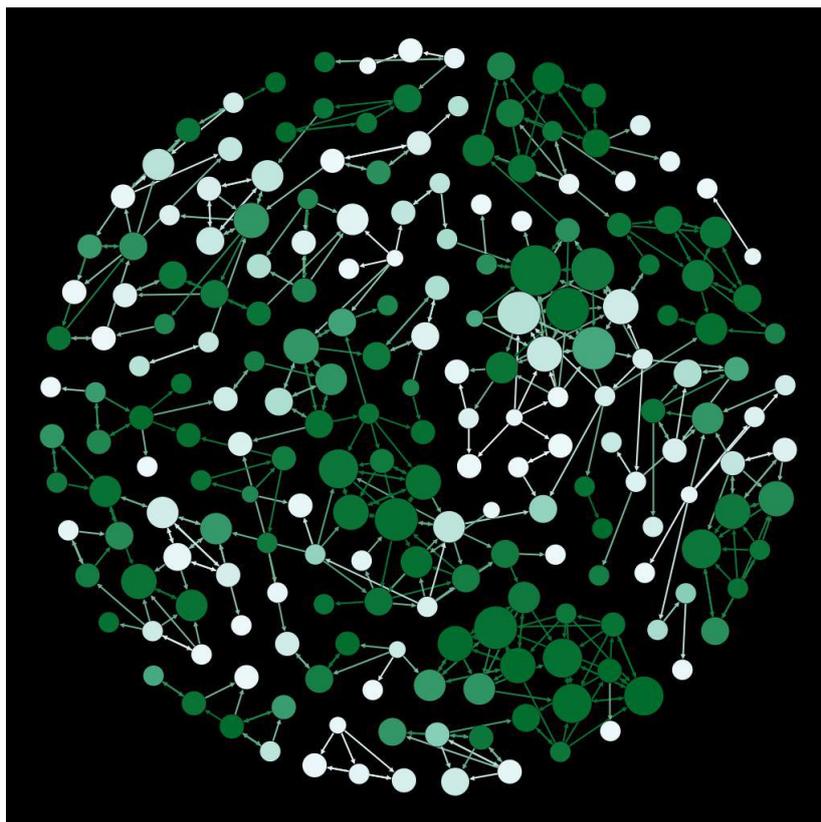


Figura 3.1. Rappresentazioni di una clique di 4 nodi

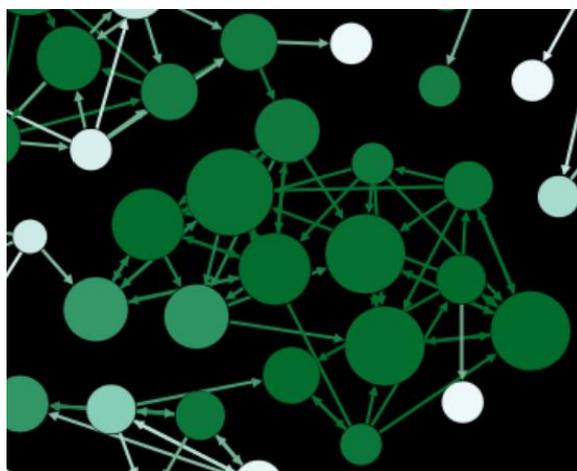
La correlazione tra prestazioni accademiche e *indegree* dei legami si riflette nella presenza di *clusters* organizzati intorno alle prestazioni accademiche. Il grafico seguente mostra la rete di collaborazione tra gli studenti al primo anno: l'intensità di colore rappresenta il successo accademico, mentre la grandezza dei nodi, la popolarità degli studenti.



*Figura 3.2. Rappresentazione del numero di legami di collaborazione ricevuti e inviati da ogni studente nel primo anno di corso e delle prestazioni da lui conseguite*

La correlazione tra popolarità e prestazioni è evidenziata graficamente dalla coincidenza tra la grandezza dei nodi e l'intensità del loro colore, che ci permette di vedere come gli studenti più performanti tendano a stabilire densi reticoli di legami reciproci.

Osserviamo ora uno di questi cluster in dettaglio.



*Figura 3.3. Rappresentazione di un'area ad alta densità del reticolo di collaborazione nel primo anno di corso*

Il gruppo di nodi al centro della figura rappresenta individui che collaborano esclusivamente tra di loro, generando un sottoinsieme relativamente isolato dagli altri compagni e caratterizzato da prestazioni elevate. *Nessuno di questi nodi aveva indicato un legame al di fuori del gruppo*, con la sola eccezione del nodo bianco isolato in basso a destra, ma citato da un solo membro del gruppo. L'alto *indegree* di questi studenti riflette quindi la loro appartenenza a un gruppo ad alta densità di legami. La popolarità, dunque, potrebbe indicare in parte l'appartenenza a gruppi affiatati di collaboratori.

Questo fenomeno può essere misurato mediante uno specifico strumento: il *clustering coefficient*. Riferito ad un nodo specifico, il *clustering coefficient* indica la proporzione tra i legami esistenti fra i suoi vicini e la totalità dei legami che questi potrebbero avere (nella *clique* ipotetica della Figura 1 tutti e quattro i nodi hanno un *clustering coefficient* pari a 1, perché i loro rispettivi vicini sono connessi tra loro in tutti i modi possibili). Come si vede dalla Tab 2, la densità dei reticoli di collaborazione, misurata con il *clustering coefficient*, e la popolarità sono significativamente correlate nel primo e soprattutto nel secondo anno di corso<sup>37</sup>. Pertanto, è legittimo concludere che l'appartenenza a un *cluster* di legami di collaborazione è associata positivamente alle prestazioni: migliori le prestazioni conseguite, maggiore il numero di legami di questo tipo ricevuti. E viceversa.

	<i>Wave 1</i>	<i>Wave 2</i>	<i>Wave 3</i>
Correlazione tra <i>indegree</i> di collaborazione e <i>clustering coefficient</i>	0.23	0.38	NS

Tabella 3.3 Coefficienti di correlazione tra l'*indegree* di collaborazione e il *clustering coefficient* ( $p < 0.01$ ).

Se ora confrontiamo la figura 3 con una che rappresenta una regione a bassa densità di legami all'interno del reticolo complessivo di collaborazione, abbiamo una conferma ex negativo, dell'ipotesi appena formulata.

<sup>37</sup> La non significatività statistica di questa correlazione relativamente al terzo anno di corso dipende dal fatto che questa *wave* della rilevazione evidenzia un calo significativo rispetto ai legami di collaborazione sia dell'*indegree* medio sia del *clustering coefficient* medio. Il primo scende da 0.31 al primo anno, a 0.28 al secondo, per arrivare a 0.21 al terzo.

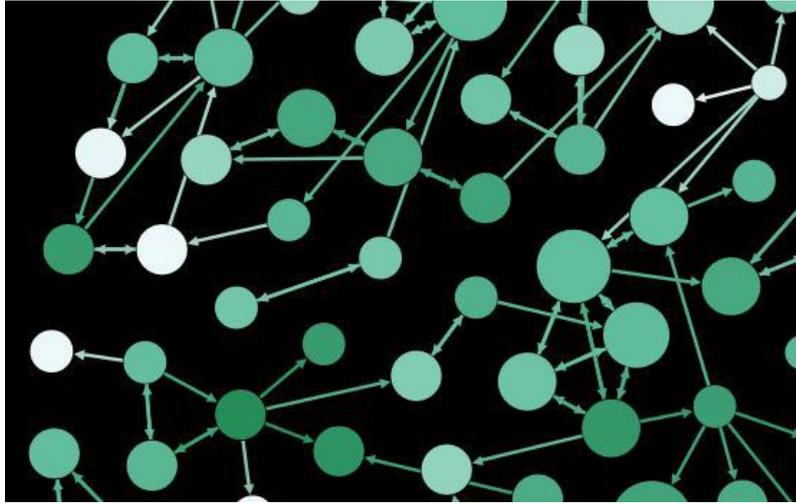


Figura 3.4. Rappresentazione di un'area a bassa densità del reticolo di collaborazione nel primo anno di corso

La maggior parte dei nodi qui manda e riceve non più di un legame (anche se è visibile una *clique* di 4 nodi in basso a destra) e come suggerisce il colore, questi nodi sono meno performanti rispetto a quelli della Figura 3.3.

### 3.1.3. *Clique e prestazioni*

Per analizzare la distribuzione delle prestazioni all'interno delle *clique*, abbiamo calcolato in primo luogo la media delle prestazioni dei membri di ciascuna *clique* e l'abbiamo confrontata con la media generale dell'intero reticolo. La prima osservazione che ricaviamo da questa analisi è che le prestazioni non variano in base alle dimensioni delle *clique*: in altre parole, le *clique* non hanno una *performance* media significativamente diversa a seconda che siano composte da 3, 4 o 5 o più individui.

In secondo luogo, abbiamo calcolato la media delle prestazioni di tutte le *clique* nel reticolo. Alla fine di questo processo, per ciascun anno di corso otteniamo tre misure distinte: la *performance* media delle *clique* di socializzazione; la *performance* media delle *clique* di collaborazione; la *performance* media della rete nel suo complesso. Ponendo pari a 1 la *performance* del reticolo complessivo relativa ad ogni anno, è possibile osservare di quanto migliorano le prestazioni medie all'interno delle *clique*.

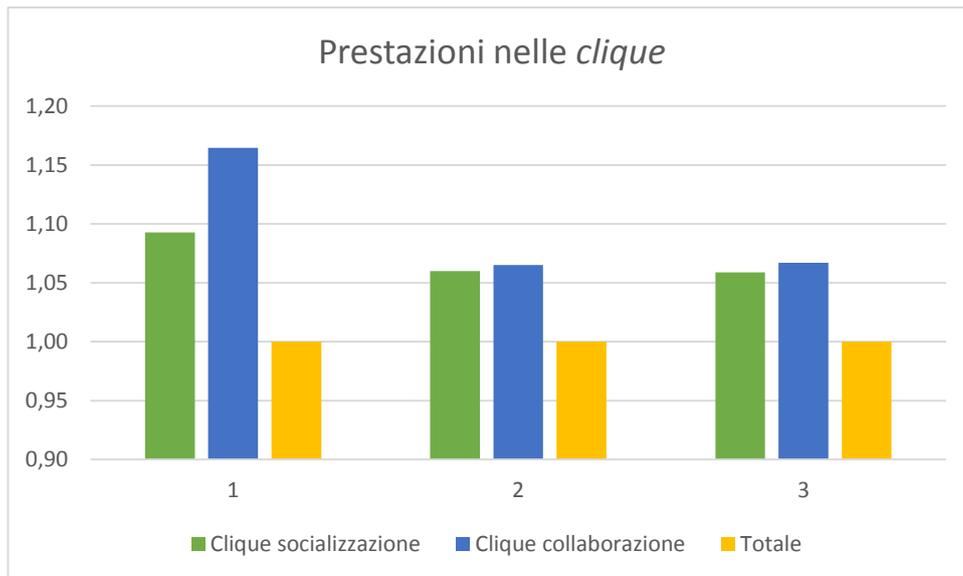


Grafico 3.5. *Clustering* coefficient medio relativo ai legami di socializzazione e di collaborazione in ognuno degli anni di corso

Come si vede dal grafico, *l'appartenenza a una clique si accompagna a una performance media più alta, indipendentemente dalle sue dimensioni e dal tipo di legame*. Il guadagno sulla performance raggiunge il 16% sulla rete di collaborazione al primo anno, e per il resto si colloca tra il 6 e il 9%.

La corretta interpretazione di questi dati richiede di ricordare che l'effetto dei legami di socializzazione sulle prestazioni accademiche non è diretto, bensì mediato dai rapporti di collaborazione. Ciò significa che i rapporti di socializzazione influenzano positivamente le prestazioni soltanto nella misura cui permettono di stabilire e mantenere legami di collaborazione. Poiché questo effetto si realizza prevalentemente mediante la formazione di legami *multiplex* (che come si è visto sono di gran lunga i più resilienti), è plausibile ipotizzare che la componente di collaborazione di questi legami favorisca le prestazioni accademiche, mentre quella di socializzazione, il mantenimento della componente di collaborazione.

### **3.2. I legami sociali favoriscono realmente le prestazioni accademiche?**

Cercheremo ora di fornire una *spiegazione* del nesso tra prestazioni accademiche e struttura delle reti di collaborazione evidenziato nei paragrafi precedenti: ovvero, di verificare fino a che punto questi legami “causino” le prestazioni (meccanismo dell'influenza), oppure la loro genesi “consegua” dalle prestazioni (meccanismo della selezione).

Il meccanismo dell'influenza predice che la *performance* di un individuo si muoverà nel tempo verso quella dei colleghi con cui è in contatto; quello della selezione, che gli studenti scelgono stabilmente i propri legami in base alle prestazioni dei compagni di studio. I due meccanismi hanno implicazioni opposte per quanto riguarda la possibilità di ridurre le disegualianze nelle prestazioni

educative. Mentre la selezione segnala di fatto l'inerzia degli sforzi di perseguire questo obiettivo favorendo le condizioni di socializzazione degli studenti (modalità didattiche, ecc.); l'influenza implica, invece, che esista uno spazio per questi interventi.

Prima di verificare la consistenza empirica dei due meccanismi, occorre, però, escludere che l'omofilia in base alla *performance* sia un dato spurio, conseguente dall'affinità tra gli studenti rispetto ad altri attributi a loro volta correlati positivamente con le loro prestazioni<sup>38</sup>. Lo spazio per questa ipotesi è confermato dall'evidenza che, oltre al *network indegree*, altre quattro variabili presenti nella nostra base dati risultavano positivamente e significativamente associate alle prestazioni accademiche: due dimensioni del test di "intelligenza emotiva" (che in un'analisi più estesa di questi dati<sup>39</sup> sono state etichettate come "accuratezza nell'interpretare le emozioni altrui" e "apprezzare le emozioni e usarle per gestire il pensiero"), e due dei tratti del classico test della personalità *Big Five*: l' "apertura mentale" e la "coscienziosità".

Le analisi svolte relativamente a tutte queste variabili (che per brevità non riportiamo nel testo) non hanno evidenziato alcuna relazione statisticamente significativa tra l'instaurazione di relazioni diadiche e gli attributi in questione. Ovvero, questi ultimi non sono risultati significativamente associati alla probabilità di essere connessi nella rete. Il che consente di concludere che, nei limiti della nostra base dati, la similarità che si osserva tra i valori di questa variabile nelle diadi può essere imputata unicamente ai meccanismi dell'influenza e della selezione.

### ***3.3 La selezione dei compagni di studio in base alle prestazioni rispettive***

L'ipotesi della selezione suggerisce che gli studenti gestiscano i propri legami in base al confronto tra le prestazioni dei loro compagni rispetto alle proprie<sup>40</sup>. Come illustrato nella prima parte, ci sono due determinanti principali della selezione: l'omofilia e l'eterofilia. Omofilia è la ricerca di persone che risultano simili su uno o più attributi. Eterofilia è la ricerca di persone che risultano diverse. Anche se l'omofilia è più universalmente diffusa, in questo caso ci aspettavamo di osservare un importante effetto di eterofilia, proprio nel senso della ricerca di connessioni con colleghi caratterizzati da prestazioni più elevate. Le prestazioni accademiche, infatti, sono un indicatore di risorse importanti: poter interagire con un individuo più performante arreca plausibilmente diversi

---

<sup>38</sup> Christakis, N. A., & Fowler, J. H. (2007). The Spread of Obesity in a Large Social Network over 32 Years. *New England Journal of Medicine*, 357(4), 370-379. doi:10.1056/nejmsa066082

<sup>39</sup> *The impact of network ties on academic performance among graduate students. A longitudinal analysis* [https://wall.rettorato.unito.it/sia/studenti/intesi/Ricerca\\_tesi\\_libera/ricerca\\_tesi\\_dettaglio.asp?id\\_upload=177674&cdl\\_tesi=&cdl=&matricola=801797](https://wall.rettorato.unito.it/sia/studenti/intesi/Ricerca_tesi_libera/ricerca_tesi_dettaglio.asp?id_upload=177674&cdl_tesi=&cdl=&matricola=801797)

<sup>40</sup> Si consideri che le prestazioni universitarie sono un fenomeno facilmente osservabile.

vantaggi strategici, tra cui l'accesso a materiali di lavoro, informazioni utili e assistenza nello studio.

Ma se è vero che l'individuo trae profitto dall'associazione con chi è più performante, il rovescio della medaglia è che associarsi con chi è meno performante è costoso. Si tratta infatti di condividere tempo e risorse con qualcuno che non è in grado di ricambiare pienamente, almeno sul piano della collaborazione. Abbiamo dunque ipotizzato la presenza di un altro meccanismo, che chiameremo *selezione negativa*, che agisce in direzione opposta a quella dell'eterofilia. Infine, l'ipotesi della selezione predice che l'eterofilia e la selezione negativa dovrebbero manifestarsi prevalentemente rispetto ai legami di collaborazione.

Date queste qualificazioni della nozione di selezione, l'unità di analisi fondamentale per rispondere ai precedenti interrogativi è la *differenza tra le prestazioni* all'interno delle diadi. La diade, lo ricordiamo, è un legame tra due individui, che in una rete diretta chiameremo *sender* e *receiver*. Il *sender* è colui che ha indicato il legame. Il *receiver* è colui che è stato nominato dal *sender*. La differenza tra le prestazioni è stata misurata in questo modo:

$$D.\textit{performance}(\textit{Diade}) = \textit{Performance}(\textit{Sender}) - \textit{Performance}(\textit{Receiver})$$

Questa misura può essere negativa o positiva: sarà negativa qualora il *sender* abbia indicato un collega di più performante; positiva, qualora il *sender* abbia indicato un collega meno performante. Occorre aggiungere che la misura di *performance* è stata standardizzata, affinché riflettesse la prestazione di ciascun studente relativamente alla sua coorte in quel dato anno di corso. Così, un punteggio standardizzato pari a 0 indica che lo studente ha avuto una performance pari alla media di tutti gli altri studenti in quell'anno. Un punteggio  $n < 0$  indica che lo studente ha avuto una prestazione che è  $n$  deviazioni standard sotto la media generale, mentre un punteggio  $m > 0$  indica che lo studente si è collocato  $m$  deviazioni standard sopra la media.



Grafico 3.6. Differenze medie delle prestazioni tra diadi di socializzazione e di collaborazione in ognuno degli anni di corso

La media delle differenze di *performance* standardizzate relative a ciascun reticolo nei tre anni di corso risulta negativa nel caso di quello di collaborazione: il che sta a significare che sul versante della collaborazione gli studenti avevano cercato di mettersi in contatto prevalentemente con compagni più performanti. L'effetto raggiunge la massima intensità al secondo anno, in cui come diremo le attività di gruppo assumono una notevole rilevanza. In quel momento, infatti, anche i legami di socializzazione risultano negativi su questa misura, suggerendo che gli studenti avessero parzialmente sacrificato le motivazioni di convivialità a vantaggio del miglioramento delle proprie prestazioni.

La media della differenza di *performance* misurata in questo modo riflette la scelta che i *sender* fanno rispetto ai *receiver*, ma non dà informazioni in merito alla loro reazione. In una rete diretta, lo ricordiamo, un legame può essere reciproco oppure no. Il fatto che un legame non sia reciproco indica un'asimmetria nella relazione. Se nella rete sociale A ha indicato B, ma B non ha indicato A, è probabile che A sia più investito di B nella relazione. A numera B tra i suoi contatti, ma B non lo considera affatto oppure non ritiene che sia abbastanza importante da citarlo. Osserviamo come la differenza tra le prestazioni dei membri delle diadi risultante nelle tre rilevazioni avesse condizionato la scelta di reciprocare o meno un legame di collaborazione:

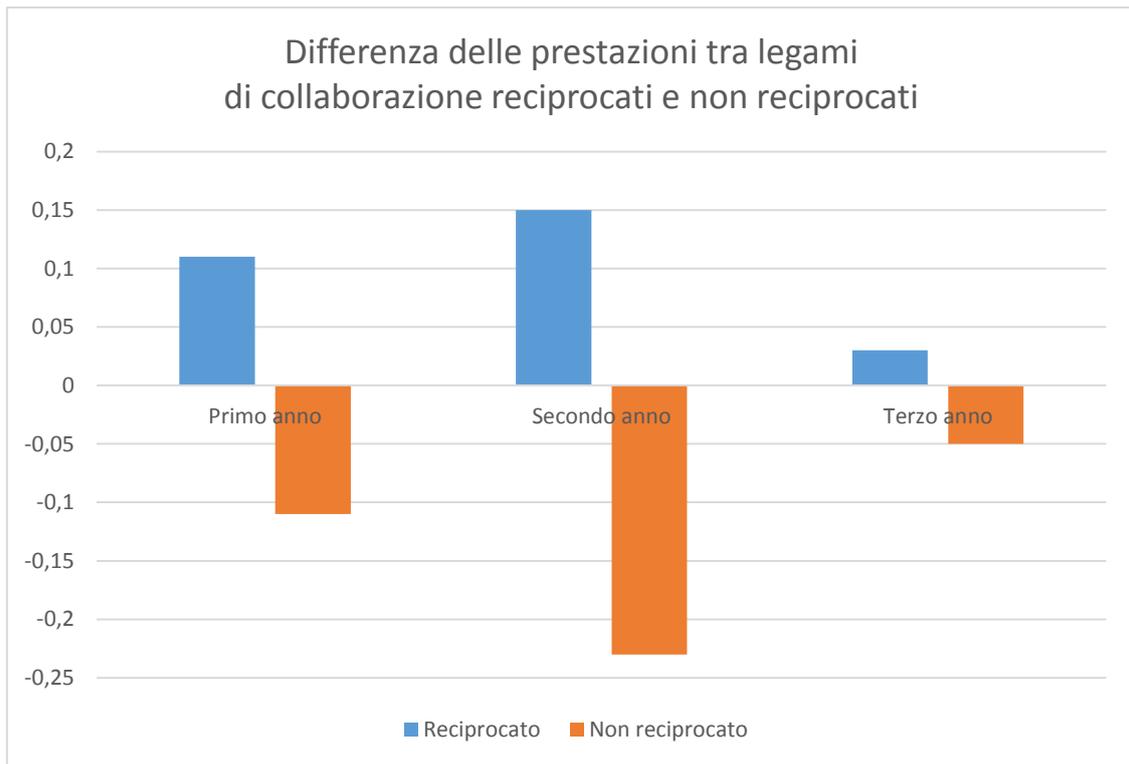


Grafico 3.7. Differenza media delle prestazioni tra legami diadici di collaborazione reciprocati e non reciprocati nei diversi anni di corso

Come possiamo vedere, gli individui tendevano a reciprocare legami in cui il *sender* aveva una *performance* più alta della propria (eterofilia) e a non reciprocare legami in cui il *sender* aveva una *performance* più bassa (selezione negativa). Anche in questo caso l'effetto si presenta più intenso al secondo anno.

### 3.3.1 La forza dell'egoismo

La riflessione sulla reciprocazione può essere estesa sul piano temporale. Se A e B si sono indicati reciprocamente al tempo  $t$ , ma B ha smesso di indicare A al tempo  $t+1$  (mentre A continua a indicarlo) ne deduciamo che nel frattempo B ha perso interesse nella relazione. Questo ci fornisce un'altra occasione per osservare casi di investimento differenziale nella relazione. In breve: un legame reciprocato al tempo  $t$  tra A e B può trovarsi, al tempo  $t+1$ , in quattro condizioni diverse: (1) il legame è rimasto tale e quale. (2) il legame è stato discontinuato da A (*sender*); (3) il legame è stato discontinuato da B (*receiver*); (4) il legame è scomparso del tutto. Abbiamo analizzato la differenza di performance su tutte e quattro le condizioni. Questa risulta pressoché nulla, eccetto che in un caso: il passaggio dalla rete di collaborazione del primo anno alla rete di collaborazione del secondo.

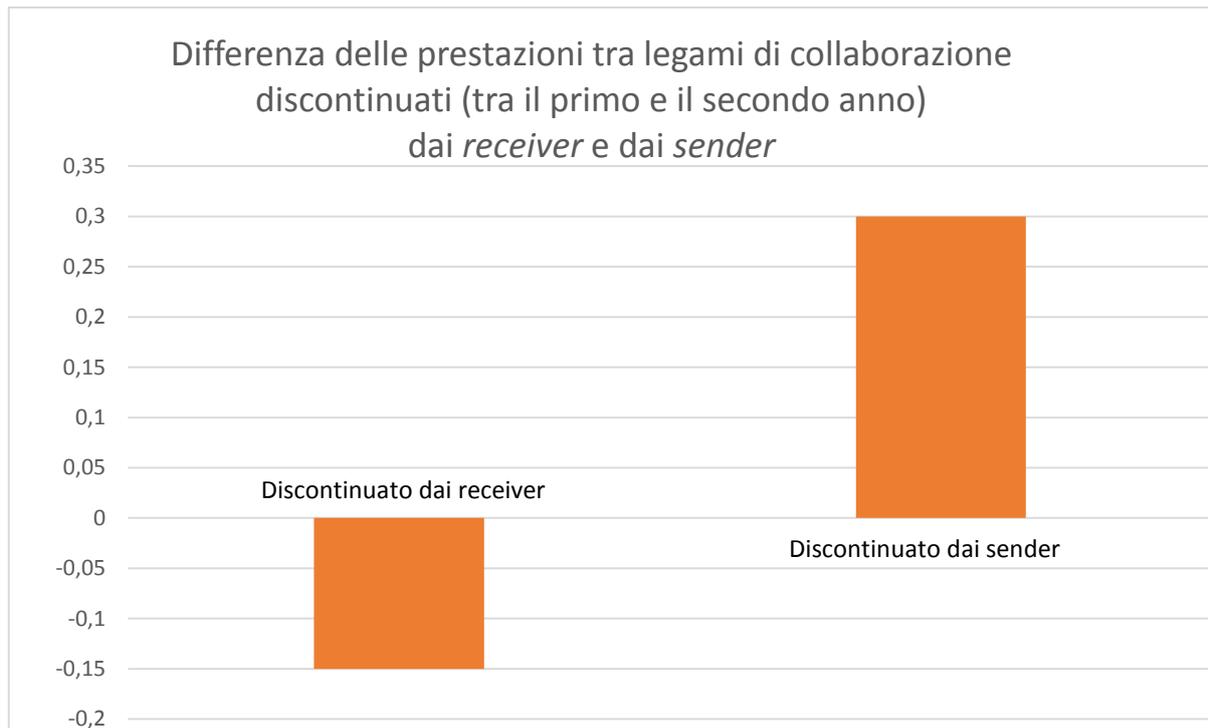


Grafico 3.8. Differenza media delle prestazioni tra legami di collaborazione discontinuati dai receiver e dai sender tra il primo e il secondo anno di corso.

Anche qui vediamo che i legami sono stati discontinuati dagli studenti che avevano prestazioni più elevate e per converso che i nostri studenti tendevano a respingere e a discontinuare le relazioni con colleghi meno performanti.

A questo punto sorge una domanda. È possibile che la presenza di legami “espressivi”, come tipicamente quelli di socializzazione, riesca a bilanciare e contrastare questa tendenza? Per verificare questa ipotesi, abbiamo identificato i legami che erano presenti sia sulla dimensione di socializzazione che su quella di collaborazione, cioè i legami *multiplex* e li abbiamo messi a confronto con i legami che invece erano presenti solo in una delle due dimensioni.

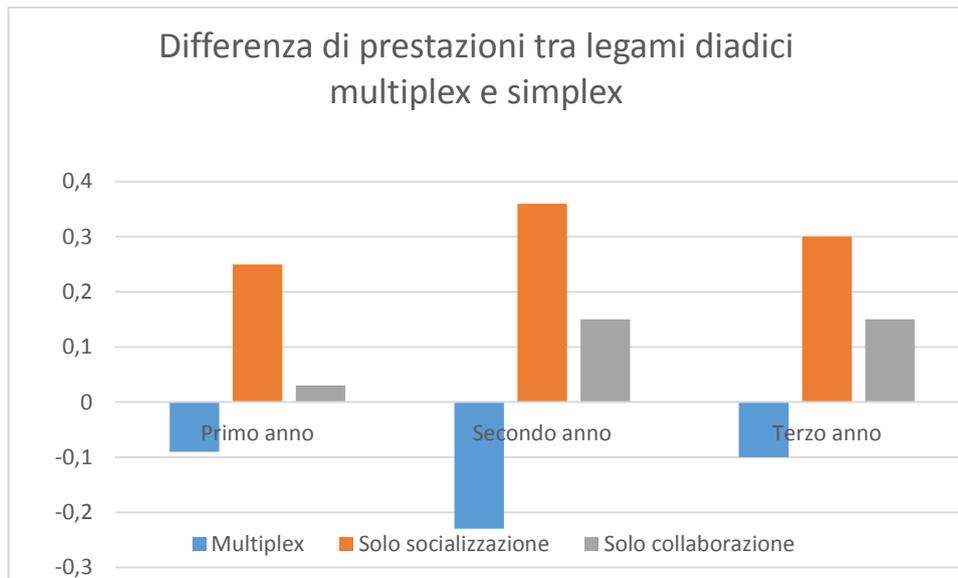


Grafico 3.9. Differenza delle prestazioni tra legami diadici multiplex, solo di socializzazione e solo di collaborazione

Come anticipato, la differenza di *performance* è favorevole al *sender* nel caso di legami che, oltre a fornirli collaborazione, sono anche amicali. Al contrario, la differenza è massimamente sfavorevole al *sender* nel caso di relazioni puramente amicali. Quello che stupisce è osservare che la differenza tra le prestazioni è positiva nel caso di legami di pura collaborazione, dato che potrebbe riflettere l'intervento dei già citati meccanismi di resistenza all'asimmetria nel secondo e nel terzo anno di corso.

Le precedenti evidenze suggeriscono che in ogni caso gli studenti tendessero a gestire strategicamente i propri legami di rete in relazione alle prestazioni dei compagni. Un'ulteriore verifica di questa ipotesi è fornita dalla considerazione delle differenze degli indicatori di rete degli studenti caratterizzati dalle prestazioni peggiori rispetto a quelli degli studenti con le prestazioni migliori. A questo fine abbiamo: i) identificato, per ogni anno di corso, il 25% di studenti con le prestazioni migliori e il 25% di studenti con le prestazioni peggiori; ii) calcolato la media di *indegree* e *outdegree* per ciascuno dei due gruppi (ricordiamo che l'*indegree* indica il numero di legami "ricevuti" da ogni nodo di un reticolo, mentre l'*outdegree* indica il numero di legami da esso "inviati"); iii) calcolato la differenza tra le matrici di *indegree* e *outdegree* degli studenti meno performanti con quelle degli studenti più performanti. I risultati di queste operazioni si possono vedere nei seguenti grafici.

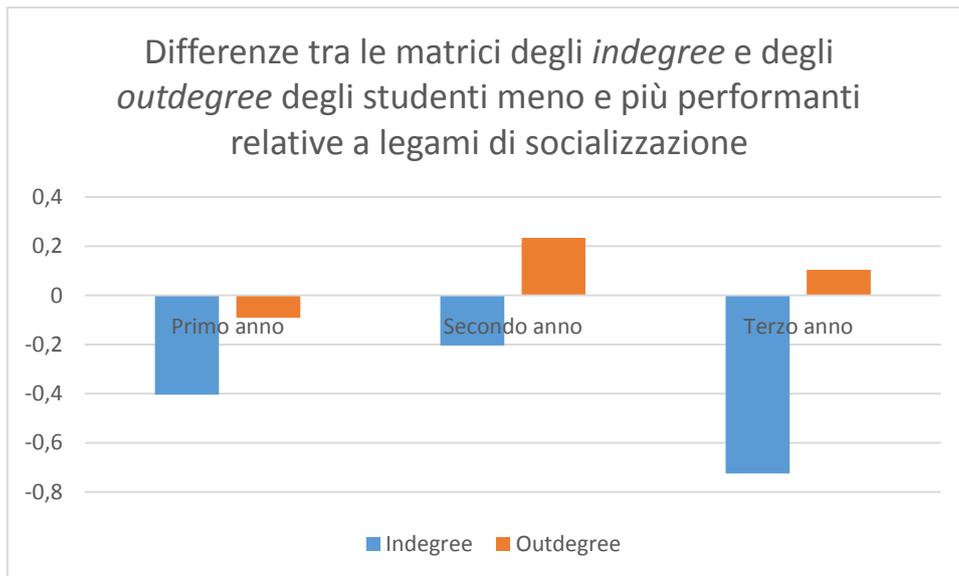


Grafico 3.10. Differenze tra le matrici di *indegree* e *outdegree* degli studenti con le prestazioni meno elevate e più elevate, relativamente a legami di socializzazione

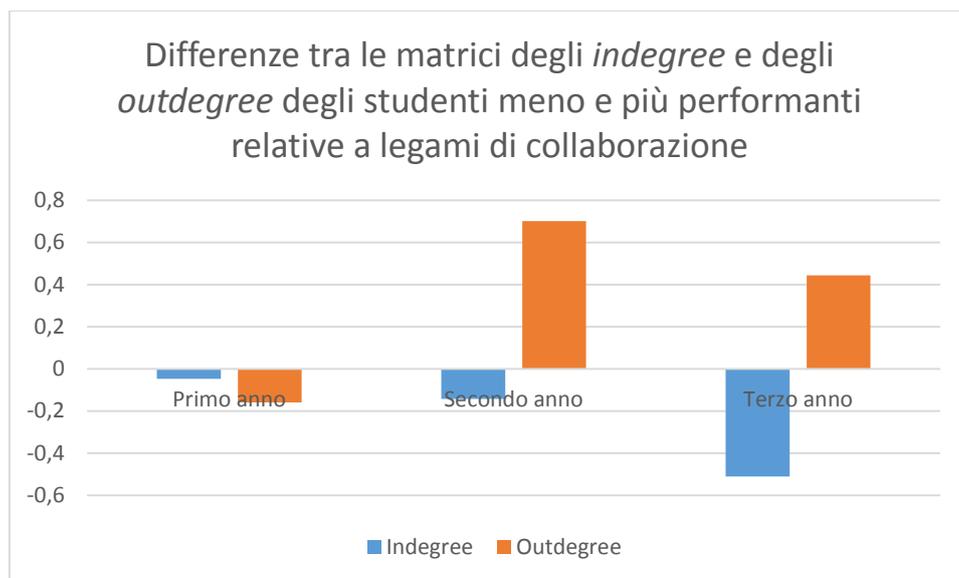


Grafico 3.11. Differenze tra le matrici di *indegree* e *outdegree* degli studenti con le prestazioni meno elevate e più elevate, relativamente a legami di collaborazione

Gli studenti meno performanti risultano impopolari rispetto ad entrambi i tipi di legame: ovvero la debolezza delle loro prestazioni si riverbera anche sulla rete dei rapporti di socializzazione. La seconda osservazione è che gli studenti meno performanti, a differenza di quelli più performanti, avevano indicato più contatti al secondo e al terzo anno, specie relativamente a legami di collaborazione. Questo è un indicatore del comportamento strategico di rete. Consci della connessione tra prestazioni e posizione nei reticoli di collaborazione, gli studenti si erano impegnati per trovare più contatti di questo tipo. Queste strategie, tuttavia, non avevano avuto molto successo: col tempo essi erano diventati sempre più impopolari, cioè avevano ricevuto sempre meno *indegree*.

### 3.4. L'influenza e le sue leve

L'ipotesi alternativa predice che le prestazioni di uno studente dovrebbero dipendere da quelle dei suoi vicini nella rete. Una prima generica conferma dell'esistenza di tale effetto è fornita dalla *correlazione* tra le prestazioni di due studenti connessi in una diade, che risulta positiva e significativa per entrambi i tipi di legame e su tutti e tre gli anni, eccetto che per i legami di socializzazione al terzo anno.

	Socializzazione	Collaborazione
Primo anno	0,19	0,24
Secondo anno	0,11	0,20
Terzo anno	NS	0,16

Tabella 3.4. Coefficienti di correlazione tra le prestazioni degli studenti nelle diadi dei legami socializzazione e di collaborazione ( $p < 0.01$ ).

Questi risultati sono, però, potrebbero riflettere anche la scelta degli studenti d'instaurare rapporti di collaborazione in funzione della similarità tra le loro prestazioni, come sostiene l'ipotesi della selezione. Per escludere o circoscrivere questa possibilità, abbiamo concentrato l'attenzione sui legami "ereditati", cioè rilevati ai tempi  $t+1$  e presenti anche ai tempi  $t$  (cioè nelle rilevazioni precedenti) e quelli "nuovi", cioè rilevati solo nelle *wave* in questione, *rispetto ai quali il meccanismo di influenza aveva avuto molto meno tempo di esplicarsi*. Quindi, abbiamo calcolato le correlazioni tra le due diverse fattispecie di legami e le prestazioni dei loro nodi. Se l'ipotesi dell'influenza è corretta, ci si deve aspettare d'osservare similarità tra le prestazioni solo per le diadi con legami ereditati e non per quelle con legami nuovi.

	Legami ereditati	Legami nuovi
Collaborazione 2° anno	0,27*	0,1
Collaborazione 3° anno	0,17*	0,09
Socializzazione 2° anno	0,15*	0
Socializzazione 3° anno	0,16*	-0,1

Tabella 3.5. Coefficienti di correlazione tra le prestazioni nell'ambito di diadi socializzazione e collaborazione distinte tra legami ereditati e nuovi ( $p < 0.01$ ).

L'ipotesi risulta pienamente confermata. Si vede infatti che la correlazione tra le prestazioni degli studenti uniti da un legame è significativa *soltanto nel caso in cui questo era stato ereditato*. La quasi assenza di correlazione tra le prestazioni di soggetti che avevano instaurato un legame di collaborazione nell'anno di corso della rilevazione, rispetto a quelle positive e significative

riscontrate per legami “ereditati”, sta a significare che la similarità tra le prestazioni degli studenti vicini di rete solo in pochissimi casi preesisteva all’instaurazione del legame, e quindi deve essere considerata soprattutto un risultato del protrarsi dell’interazione. Occorre anche sottolineare che questo effetto vale tanto per i legami di collaborazione quanto per quelli di socializzazione, ma già si è visto che l’influenza dei legami di socializzazione sulle prestazioni è dovuta alla loro coincidenza con legami di collaborazione.

Se l’ipotesi dell’influenza è corretta, ci si deve anche aspettare che la differenza di *performance* tra legami duraturi diminuisca nel tempo, perché è plausibile che quanto più l’interazione tra due attori si protrae nel tempo, essi s’influenzino a vicenda, cosicché la differenza in valore assoluto tra le loro prestazioni dovrebbe diminuire.

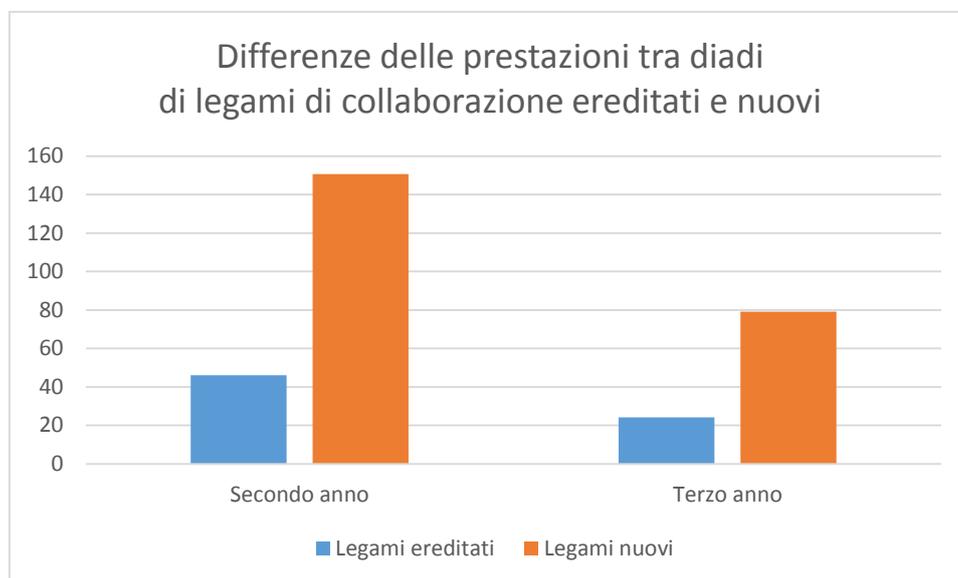


Grafico 3.12. Differenza delle prestazioni tra diadi di legami di collaborazione ereditati e legami nuovi (secondo e terzo anno di corso)

I dati dicono che in effetti la differenza (in valore assoluto) delle prestazioni tra gli studenti il cui legame di collaborazione era stato ereditato dagli anni precedenti, diminuisce dal secondo al terzo anno. Tuttavia, ciò avviene anche per i legami nuovi, per cui potrebbe trattarsi di un effetto più generale (come la selezione negativa, considerata nel paragrafo precedente).

Per apprezzare questi risultati, occorre considerare che in *linea teorica* il meccanismo dell’influenza può dare luogo ad esiti opposti. Da un lato, la maggiore similarità che si osserva nel tempo tra le prestazioni degli studenti coinvolti in un legame di collaborazione può conseguire dal *miglioramento* (medio) di tali prestazioni - plausibilmente dovuto al miglioramento delle *performance* dei soggetti meno performanti. Dall’altro lato, può essere l’esito di un loro *peggioramento* (medio) - plausibilmente dovuto al peggioramento delle *performance* dei soggetti

inizialmente più performanti (l'effetto "Lucignolo" che si osserva nella diffusione di diversi comportamenti sociali).

Per verificare a quale dei due processi si dovesse ricondurre in prevalenza il meccanismo d'influenza osservato tra i nostri studenti, abbiamo considerato l'evoluzione nel tempo della media delle prestazioni delle diadi relative ai legami di collaborazione, che già presenti al primo anno erano perdurati stabilmente fino al terzo. In questi casi, infatti, la durata dell'interazione fornisce buone condizioni per verificare la direzione in cui aveva operato il meccanismo dell'influenza all'interno dei legami di collaborazione.

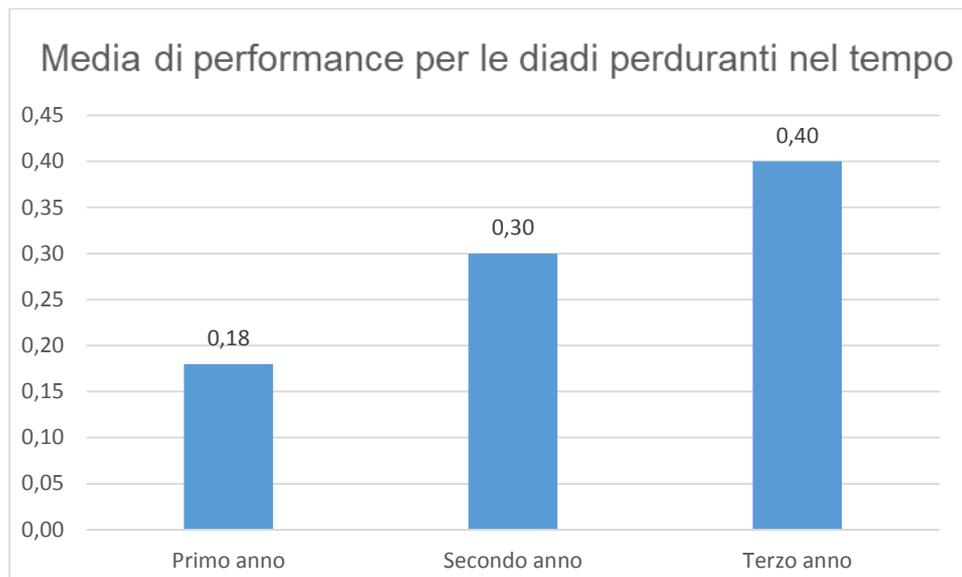


Grafico 3.13. Media delle prestazioni relative alle diadi perduranti dalla prima alla terza rilevazione

Pur considerando il *caveat* imposto dalla nostra base dati circa la validità dei confronti intertemporali, il grafico rende difficile escludere che le *performance* medie delle diadi di collaborazione fossero effettivamente aumentate nel corso delle tre *wave* dell'indagine. Il che consente di concludere che, rispetto alla nostra popolazione, il meccanismo dell'influenza, favorito dall'instaurazione di legami diadi duraturi, avesse operato nel senso di migliorare il livello delle prestazioni dei loro titolari, e presumibilmente soprattutto di quelli inizialmente meno performanti.

#### 3.4.1. Aiuto versus emulazione

Le conferme del rilievo dell'effetto di influenza nella determinazione delle prestazioni accademiche sollecitano ad aprire la "scatola nera" di questo meccanismo sociale. La nozione d'influenza è, infatti, alquanto generica, e pertanto, è opportuno specificare di volta in volta i processi sociali

mediante cui questo meccanismo si esplica<sup>41</sup>. Nel nostro caso ci è parso plausibile chiamare in causa essenzialmente l'*aiuto* (intenzionale) prestato da un membro della diade a vantaggio dell'altro e lo sforzo di *emulazione* che uno dei membri attiva (in modo non intenzionale) da parte della controparte.

Per rendere empiricamente operativa la distinzione tra i due processi abbiamo scelto di focalizzarci sulle prestazioni dei *sender* e quindi, di privilegiare i loro legami di collaborazione<sup>42</sup>. Inoltre, abbiamo assunto che i processi di aiuto richiedano la presenza di relazioni reciprocate o simmetriche tra *sender* e *receiver*, mentre quelli di emulazione possano esplicitarsi anche in condizioni di asimmetria, dal momento che gli intervistati non potevano sapere per definizione se i legami da loro dichiarati fossero stati reciprocati o meno.

Date queste opzioni, la verifica empirica circa la prevalenza di processi di aiuto piuttosto che d'emulazione può essere ricondotta alla domanda: "dove si collocavano nei due casi le prestazioni dei *sender* rispetto alla media generale?". Per rispondere, abbiamo considerato i rapporti di collaborazione presenti in almeno due *wave* successive e abbiamo ulteriormente diviso questi legami tra quelli reciprocati e non reciprocati. Se l'*emulazione* avesse avuto un ruolo prevalente, la *performance* dei *sender* avrebbe dovuto risultare indifferente al carattere simmetrico o asimmetrico del legame: ovvero, la reciprocazione da parte del *receiver* avrebbe dovuto essere irrilevante ai fini del miglioramento ipotizzato. Se fosse stato, invece, l'*aiuto* ad avere un peso prevalente, le prestazioni dei *sender* avrebbero dovuto sicuramente migliorare nel tempo nell'ambito dei legami reciprocati, stante che, come già dimostrato, i legami di collaborazione stabili nel tempo si erano tradotti in un miglioramento delle prestazioni dei loro titolari.

Il grafico seguente conferma che le prestazioni dei *sender* si distinguevano positivamente dalla media *solo* per le diadi in cui era presente la reciprocazione, mentre nelle diadi asimmetriche, in cui il cioè *receiver* non aveva reciprocato il *sender*, le prestazioni di questi ultimi sono risultate addirittura inferiori alla media.

---

<sup>41</sup> La più nota conferma empirica della capacità dei contatti personali d'influenzare i comportamenti lascia indeterminati i processi mediante cui si esplica questo meccanismo sociale (cfr. il citato contributo di Christakis & Fowler (2007. The Spread of Obesity in a Large Social Network over 32 Years. *New England Journal of Medicine*, 357(4), 370-379). Plausibilmente, perché si può dare per scontato che l'obesità consegua da stili di vita che possono essere modificati solo via l'imitazione. Nel caso delle prestazioni accademiche, invece, occorre chiamare in causa dimensioni relazionali più complesse.

<sup>42</sup> A rigore l'emulazione può esplicitarsi anche nell'ambito di legami di socializzazione, dal momento che richiede solo la continuità dell'interazione tra le diadi, mentre l'aiuto può essere intuitivamente associato solo a legami di collaborazione, che implicano per definizione un trasferimento di risorse. Tuttavia, per semplificare l'analisi, abbiamo optato per considerare solo i legami di collaborazione.

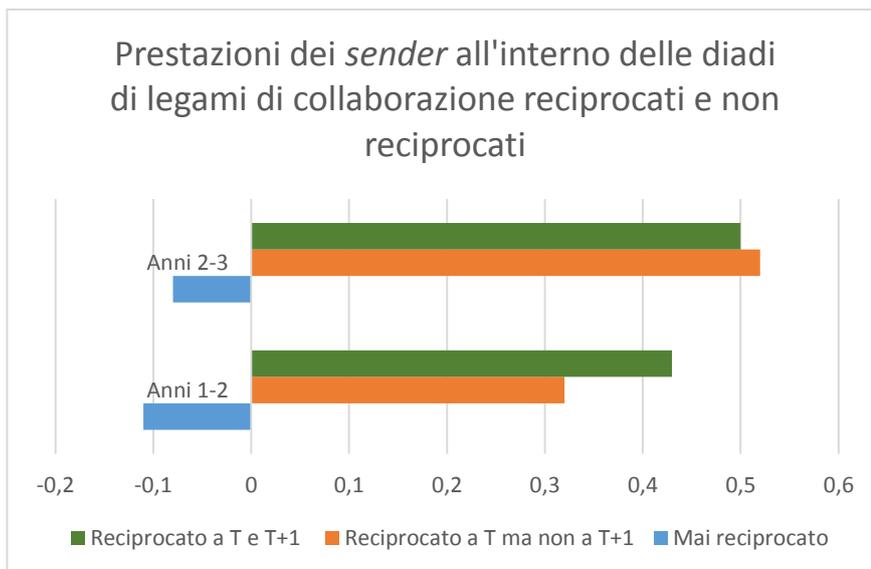


Grafico 3.14. Prestazioni dei sender all'interno delle diadi di legami di collaborazione reciprocata e non reciprocata

Questi dati confermano che non è sufficiente emettere un legame verso un compagno più performante, per sperimentare un miglioramento della propria performance, ma occorre che il compagno in questione abbia un ruolo attivo nella relazione. Tradotto in termini sociologici, ciò significa che nella nostra popolazione il meccanismo dell'influenza si sarebbe esplicato quasi unicamente mediante l'aiuto intenzionale (che ha appunto come condizione la reciprocità di un legame), piuttosto che l'emulazione (che è invece indifferente a tale condizione).

Prima di liquidare l'argomento emulazione, ci si può ancora chiedere se la *forza dei legami di collaborazione* emessi dai *sender* non avesse potuto favorire lo sviluppo di processi d'emulazione nell'ambito di diadi asimmetriche. Occorre infatti considerare che un soggetto che emette un legame forte di collaborazione nei confronti di un collega che non reciproca nemmeno il legame, esprime nello stesso tempo una sua totale ignoranza circa le disposizioni soggettive del collega e una profonda aspirazione ad entrare in relazione con lui: aspirazione che potrebbe mescolarsi a sentimenti di ammirazione e idealizzazione, che sono ottimi ingredienti per l'innescare di processi d'emulazione.

Per verificare l'ipotesi, abbiamo calcolato per ognuna delle tre rilevazioni (ovvero gli anni di corso) le differenze standardizzate tra le prestazioni all'interno delle diadi di collaborazione non reciprocate, *distinte secondo la forza dei legami inviati dai sender*. In tutti i grafici seguenti la grandezza media delle differenze è espressa dall'altezza delle colonne, mentre la posizione delle colonne rispetto allo zero (ovvero al valore medio delle prestazioni di tutti gli studenti, rilevate nell'anno di riferimento) esprime il senso della differenza rispetto ai *sender* e ai *receiver*. Una

colonna che si colloca al di sopra dello zero significa che le prestazioni dei *sender* erano risultate superiori a quelle dei *receiver*; l'opposto se si colloca al di sotto.

Nei tre diagrammi seguenti (v. grafico 3.15) la forza dei legami è misurata in base ai tre livelli secondo cui era stata rilevata l'*intensità affettiva* dei legami dichiarati dagli intervistati: “poco più che conoscenza” = 1, “simpatia e/o stima” = 2, “amicizia” = 3.

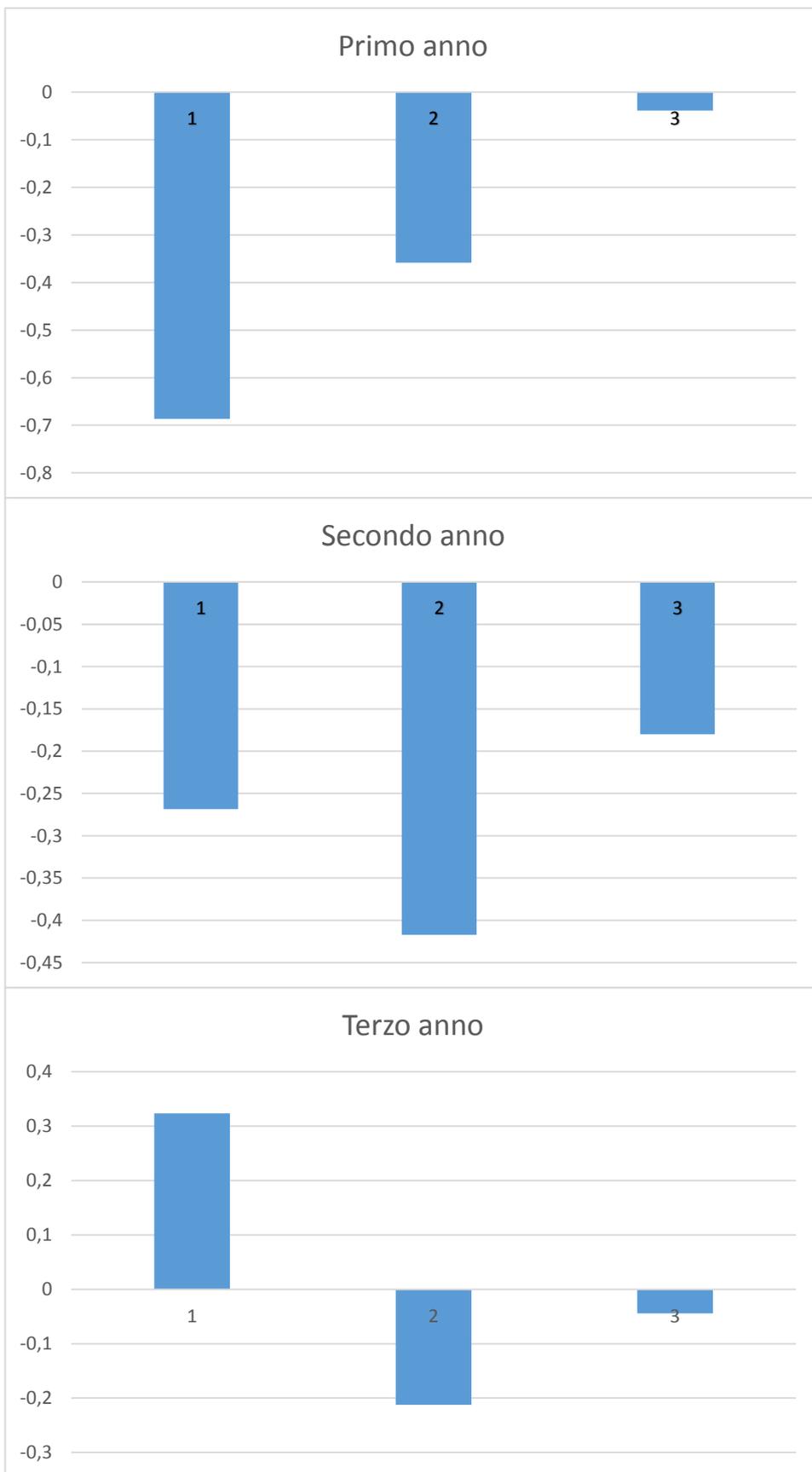


Grafico 3.15 – Differenze tra le prestazioni dei sender e dei receiver nell’ambito di legami di collaborazione non reciproci, distinte per ogni anno di corso (wave della rilevazione) secondo la forza affettiva del legame dichiarato dai sender

Le evidenze riscontrate alla fine del primo anno di lezioni sono molto coerenti con l'ipotesi dell'emulazione. La differenza delle prestazioni dei *sender* rispetto quelle dei *receiver* diminuisce drasticamente all'aumentare del valore affettivo attribuito dai primi ai legami (non reciprocati) da loro inviati - fino a quasi annullarsi e addirittura cambiare di segno nel caso di legami di amicizia. Le rilevazioni relative ai due anni successivi forniscono risultati meno coerenti con l'ipotesi in questione, così da consigliare di lasciare impregiudicata la sua falsificazione. Tuttavia, questi dati forniscono una robusta legittimazione dell'argomento "emulazione", anche perché è plausibile che nel caso di processi d'interazione che si prolungano nel tempo, i dati relativi alle *iniziali* scelte relazionali degli attori interessati (ma correttamente rilevate dopo oltre nove mesi d'interazione) restituiscano un'immagine più nitida delle loro effettive disposizioni relazionali.

#### 3.4.2. Quanto pesa l'influenza?

Ci sembrerebbe scorretto concludere questo lungo percorso analitico, evitando l'interrogativo che quasi certamente si è posta la maggioranza dei (tenaci) lettori che hanno avuto la pazienza di leggere questo report fino a qui: la disponibilità degli studenti più abili ad aiutare i loro compagni e/o la loro capacità di stimolarne l'emulazione quanto contano come causa della correlazione tra prestazioni e legami di collaborazione? Una risposta rigorosa a questo interrogativo richiederebbe di produrre predizioni controfattuali, capaci di tenere conto anche di sviluppi stocastici e basate su simulazioni probabilistiche per testare diverse ipotesi sull'evoluzione della rete. Non disponendo di tutte le competenze necessarie per questa verifica, ci pare che una soluzione più semplice per arrivare ad approssimare le dimensioni del meccanismo dell'influenza possa essere fornita dallo stesso vincolo metodologico che abbiamo assunto per verificarne l'efficacia: cioè mettere a confronto legami di collaborazione *ereditati* e *nuovi*. Il dato che abbiamo assunto come *proxy* del meccanismo d'influenza è la riduzione verso l'alto delle differenze tra le prestazioni all'interno delle diadi di collaborazione, e poiché questo dato è risultato associato *solo* alle diadi sopravvissute tra due rilevazioni successive (cfr. Tab. 3.5), il rapporto tra il numero dei legami di collaborazione sopravvissuti, rispetto a tutti i legami di collaborazione rilevati ai tempi  $t-1$ , dovrebbe approssimare la rilevanza quantitativa del meccanismo in questione. In termini operativi si tratta di sommare per ognuna delle due transizioni i legami di sola collaborazione sopravvissuti come tali o trasformati in legami *multiplex* ai legami *multiplex* sopravvissuti come tali o diventati di sola collaborazione; quindi, pesare questi aggregati su *tutti* i legami di collaborazione (unici o compresi in legami *multiplex*) rilevati ai tempi  $t-1$  (cfr. Tab. 2.1)

I risultati di questo esercizio evidenziano che nella transizione tra la prima e la seconda rilevazione il meccanismo dell'influenza avrebbe coinvolto 209 legami, pari a 43% di *tutti* i 485 legami di

collaborazione riscontrati nella prima rilevazione; nella transizione dalla seconda alla la terza, 193 legami, pari a 34,5% di *tutti* i 559 legami di collaborazione riscontrati nella seconda rilevazione. Tuttavia noi non sappiamo se *ogni* legame continuato di collaborazione avesse effettivamente innescato un processo d'influenza, per cui i valori di cui sopra devono essere correttamente intesi come indici del *limite superiore* della possibilità di manifestarsi del meccanismo in questione.

### 3.5. Conclusioni

Questo capitolo ha presentato analisi ed evidenze anche più significative e articolate di quelle considerate nel capitolo precedente, grazie alle risorse fornite dalla base dati utilizzata. i) La disponibilità di una precisa ed efficace misura delle prestazioni, che combina il numero degli esami superati in ogni sessione dell'anno accademico (relativo ad ogni *wave* della rilevazione) con le votazioni conseguite<sup>43</sup>. ii) La peculiare organizzazione del corso di laurea in Management dell'informazione e comunicazione, anomala non solo nel panorama dell'Università italiana, che favorisce al massimo l'interazione tra gli studenti, rendendo con ciò possibile considerare effetti dovuti alla struttura dei reticoli complessivi, oltre che ai legami diadici o a reticoli ego centrati. iii) La dimensione longitudinale dei dati, che ha consentito di sfruttare la sequenza temporale dei comportamenti e degli esiti osservati, al fine di modellizzare con precisione la verifica di effetti causali. iv) La considerazione di legami diretti, che ha permesso di misurare gli effetti della reciprocità dei legami e delle differenze tra le prestazioni nelle diadi.

I risultati di queste analisi possono essere apprezzati in riferimento a tre ordini di questioni: la forte correlazione tra prestazioni accademiche e numero di legami di collaborazione ricevuti; la verifica dell'ipotesi che riconduce questa relazione al meccanismo della selezione di compagni in funzione delle prestazioni relative; la verifica dell'ipotesi alternativa, secondo cui la relazione in questione dipende da processi d'influenza conseguenti dall'interazione tra i poli delle diadi.

Le evidenze circa la relazione tra *indegree* di collaborazione e prestazioni sono veramente robuste, tanto da giustificare le analisi che vi abbiamo dedicato, in primo luogo, per verificare se questa relazione avesse interessato anche i legami di socializzazione (ottenendo una risposta negativa); quindi, per identificare i nessi tra prestazioni e morfologia del reticolo globale di collaborazione. Le evidenze circa la formazione di *cluster* tra studenti caratterizzati da prestazioni elevate suggeriscono che la dinamica di questi legami dipendesse almeno in parte dal meccanismo della selezione dei compagni con cui relazionarsi. In linea con questo risultato le prestazioni degli studenti coinvolti in

---

<sup>43</sup> Nella prospettiva della *SNA* il principale vantaggio di questa misura è che riguarda esiti perfettamente osservabili da tutti i compagni di corso, a differenza di quasi tutte le misure di prestazione disponibili rispetto alle prestazioni lavorative nell'ambito di organizzazioni.

*clique* (cioè tra loro massimamente connessi) erano risultate significativamente superiori rispetto alle medie riscontrate in ogni anno di corso.

Pertanto, abbiamo sondato con molta attenzione l'effettività di questo meccanismo, per verificare in primo luogo che la correlazione tra *indegree* di collaborazione e prestazioni non fosse spuria, cioè dovuta ad attributi individuali *causalmente* associati sia alle prestazioni sia alla formazione di legami di collaborazione. Successivamente, abbiamo svolto una serie di analisi basate sulla differenza tra le prestazioni dei *sender* e dei *receiver*, da cui risulta uno scarto sistematico (cioè da tutte le *wave* dell'indagine) a vantaggio dei *sender* nel caso dei legami di collaborazione, nel senso che questi ultimi, avendo prestazioni inferiori ai *receiver* traevano plausibilmente più vantaggio dall'interazione. Si è anche visto che i legami di collaborazione erano stati tendenzialmente reciprocati solo nel caso in cui i *receiver* avevano prestazioni inferiori a quelle dei *sender*.

Aggiungendo una prospettiva dinamica alla dialettica all'interno delle diadi, si è visto che le decisioni di discontinuare un legame di collaborazione erano state prese dai *receiver* che subivano un svantaggio dal confronto tra le proprie prestazioni e quelle dei *sender*; e, invece, dai *sender* quanto lo svantaggio era (più vistosamente) a loro carico. A confermare la forza di questi comportamenti in senso lato egoistici, gli studenti meno performanti, a differenza di quelli più performanti, avevano indicato nella seconda e terza rilevazione un maggior numero di contatti, soprattutto relativamente a legami di collaborazione. Il che costituisce un preciso segnale di comportamento strategico. Consci della connessione tra prestazioni e posizione nei reticoli di collaborazione, gli studenti con prestazioni peggiori si erano impegnati per trovare più contatti di questo tipo, peraltro con scarso successo. La dimensione affettiva dei legami era plausibilmente intervenuta in questa dialettica. Infatti, nel caso dei legami *multiplex* le differenze di prestazione sono risultate a vantaggio dei *sender*, diversamente dai legami di pura collaborazione o socializzazione, suggerendo con ciò che, solo quando la dimensione affettiva dei legami di socializzazione si accompagnava a quella strumentale dei legami di collaborazione, gli studenti erano disposti a relazionarsi con colleghi meno performanti.

Le conferme del meccanismo della selezione e in particolare della forza dell'egoismo, da cui il fallimento dei tentativi di ottenere l'aiuto dei colleghi più performanti, sono tanto cogenti che è quasi sorprendente che i comportamenti dei nostri studenti siano risultati condizionati anche dal meccanismo dell'influenza. La verifica di questo secondo meccanismo causale del nesso prestazioni-*indegree* di collaborazione ha richiesto di focalizzare le analisi sul confronto tra legami persistenti nel tempo, per definizione assai più esposti a processi d'influenza, e legami attivati solo nel secondo e terzo anno della rilevazione, così da poter escludere l'effetto del meccanismo di

selezione appena considerato. I risultati hanno confermato in modo molto netto che le differenze tra le prestazioni delle diadi persistenti nel tempo erano alquanto inferiori a quelle dei legami neo costituiti. Inoltre, si è dimostrato che l'allineamento delle prestazioni nel tempo era univocamente nel senso del loro miglioramento medio, quindi a vantaggio degli studenti meno performanti.

Si tratta di verifiche importanti, perché il meccanismo in questione, diversamente da quello della selezione egoistica, può essere oggetto d'interventi volti a migliorare le prestazioni degli studenti meno performanti. Proprio per questa ragione abbiamo presentato un esercizio empirico per stimare la rilevanza quantitativa di questo meccanismo, i cui risultati consentono d'affermare che aveva coinvolto fino ad un massimo di 4.3 e 3.5 legami di collaborazione su 10 negli ultimi due anni del corso.

Tuttavia, a differenza del meccanismo della selezione, quello dell'influenza lascia indeterminati i processi mediante cui si esplica: ovvero, se in seguito allo sforzo degli studenti meno performanti per emulare le prestazioni dei colleghi più brillanti; oppure, via l'impegno da parte di questi ultimi a favore dei compagni meno performanti. Le analisi svolte suggeriscono che la riduzione delle disuguaglianze tra le prestazioni nella popolazione da noi considerata fosse dipesa soprattutto dall'aiuto fornito dagli studenti più brillanti, piuttosto che dallo sforzo d'imitarli.

Vogliamo concludere, richiamando l'attenzione sul fatto che la coesistenza dei due opposti meccanismi era, almeno in parte, dipesa dall'opzione del corpo docente di basare sul lavoro di gruppo gran parte degli insegnamenti, soprattutto nel secondo anno di corso. La composizione dei gruppi di lavoro era stata decisa talora dai docenti, talaltra dagli studenti stessi, per cui è ragionevole chiedersi se l'affiliazione eterodiretta ai gruppi di lavoro fosse associata al prevalere del meccanismo dell'influenza e quella autodeterminata, a quello della selezione. Purtroppo i dati di cui disponiamo non consentono di verificare se esistesse una relazione tra la didattica per gruppi di lavoro e i due meccanismi in discussione, né tra l'affiliazione eterodiretta a questi gruppi e il meccanismo benevolo dell'influenza. Questa seconda verifica avrebbe fornito, auspicabilmente, un'importante indicazione circa le più efficaci modalità mediante cui organizzare le attività didattiche, anche relativamente ad una popolazione di studenti universitari; quindi, generalizzando, il lavoro dei membri di qualsiasi entità produttiva. In ogni caso, è da rimarcare che i dati analizzati abbiamo permesso di dare forma in termini puntuali a questa ipotesi.

## Cap. 4. Alcuni suggerimenti per la ricerca sui reticoli organizzativi

La ricerca oggetto di questo report era nata dall'idea di sfruttare le esclusive caratteristiche organizzative e le modalità didattiche del corso in Management dell'informazione e comunicazione per studiare la dinamica delle relazioni sociali tra i suoi iscritti e il loro effetto sulle prestazioni accademiche. Come già si detto, ogni leva d'immatricolati a questo corso viene a formare una classe la cui composizione resta costante nel tempo (con una fisiologica perdita degli iscritti nei tre anni del corso, pari nel nostro caso a circa l'8%); gli iscritti sono vincolati all'obbligo della frequenza, pena sanzioni amministrative; infine le attività didattiche lasciano uno spazio importante al lavoro di gruppo, soprattutto nel secondo anno del corso<sup>44</sup>. Queste diverse condizioni concorrono a determinare un ambiente relazionale molto simile a quelli in cui l'interazione tra gli attori è costretta da confini organizzativi e favorita dalla condivisione del tempo e dello spazio - come le imprese, le Amministrazioni Pubbliche e in genere tutti i contesti (lavorativi, sportivi, d'intrattenimento, culturali, assistenziali, ecc.) il cui scopo implica l'interazione tra più attori. Infatti, diversamente da gran parte delle ricerche di *SNA*, che si basano su reticoli ego-centrati, i dati da noi utilizzati hanno permesso di analizzare gli effetti prodotti dalla morfologia dei legami sociali rispetto alle proprietà di reticoli completi. Nello stesso tempo, hanno fornito una misura degli *outcome* degli attori coinvolti (cioè le prestazioni accademiche) dotata di una precisione difficilmente disponibile in altre realtà organizzative e per di più nota a tutti i membri dell'organizzazione (i compagni di corso).

Per queste ragioni è facile intuire che la possibilità di osservare ripetutamente le relazioni sociali tra gli studenti di questo corso di laurea e metterle in relazione con le prestazioni da loro conseguite, fornisca una rara opportunità per verificare e approfondire le conoscenze acquisite nell'ambito del più ampio campo della ricerca sui reticoli organizzativi, noto come *Organizational Network Analysis*<sup>45</sup>; ed è parimenti intuibile che questa opportunità sia stata una primaria motivazione del nostro lavoro di ricerca.

La generalizzazione dei nostri risultati richiede tuttavia di specificare in via preliminare le differenze che separano la realtà da noi considerata da quelle comunemente identificate come

---

<sup>44</sup> L'assunto che gli studenti da noi osservati avessero avuto molte opportunità d'interagire deve però scontare la curvatura in senso individualista delle attività didattiche nel terzo anno del corso.

<sup>45</sup> Tra i principali testi di riferimento si vedano: Borgatti, S.P. & Foster, P.C. (2003). The network paradigm in organizational research: A review and typology. *Journal of Management*, 29, 991-1013; Brass, D.J., Galaskiewicz, J., Greve, H.R., & Tsai, W. (2004). Taking stock of networks and organizations: A multilevel perspective. *Academy of Management Journal*, 47, 795-819; Grabher, G., & Powell, W.W. (Eds.). (2004). *Networks (vols. 1 & 2)*. Cheltenham (UK), Edward Elgar; Kilduff, M., & Brass, D.J. (2010). Organizational social network research: Core ideas and key debates. *The Academy of Management Annals*, 4, 317-357.

“organizzazioni”. Semplificando al massimo, mentre lo scopo di un corso di studi è favorire l’acquisizione di conoscenze e abilità da parte dei suoi iscritti, quello di tutte le altre organizzazioni è la produzione di beni e servizi destinati prevalentemente a soggetti diversi dai loro membri; il che li vincola a conseguire obiettivi super individuali, diversamente dagli studenti universitari. Per lo stesso motivo una classe di studenti non implica alcuna differenziazione di ruoli (e quindi tra le risorse materiali e cognitive necessarie per il loro esercizio), mentre i membri di qualsiasi altra organizzazione sono perlopiù chiamati a svolgere ruoli diversi, il cui esercizio richiede risorse variamente diverse. Infine, nella grande maggioranza delle organizzazioni la distribuzione dei riconoscimenti obbedisce alla logica delle gerarchie a ranghi chiusi che ne contingenta la disponibilità, mentre in linea di principio *tutti* i membri di un corso universitario possono conseguire i massimi riconoscimenti accademici.

Per queste ragioni le dinamiche relazionali tra i membri delle organizzazioni “normali” sul versante della comunicazione, del trasferimento di idee e conoscenze, e della collaborazione in genere, sono assai più salienti e complesse di quelle riscontrabili in una classe studentesca. Il che, unitamente alla differenziazione dei ruoli, spiega perché l’*ONA* abbia privilegiato prospettive di analisi (come la centralità dei membri delle organizzazioni osservate, l’individuazione degli attori che svolgono la funzione di *broker*, la centralizzazione dei reticoli, la formazione di *cluster* al loro interno) che hanno molto meno senso rispetto a una classe studentesca. Nello stesso tempo, però, le più elementari dinamiche relazionali oggetto delle nostre analisi riguardano due dimensioni essenziali e universali della vita organizzativa: la sfera della socialità, e relazioni strumentali. La dimensione basilica di questo oggetto di osservazione è peraltro compensata da due qualificazioni metodologiche del disegno della nostra *survey*: i) la considerazione di legami diretti (da cui l’opportunità di rilevare la loro reciprocazione, nonché le differenze di prestazione tra i poli delle diadi); ii) l’utilizzazione di un *name generator* per rilevare i legami di collaborazione, che fa espresso riferimento a comportamenti passibili di valutazioni di convenienza, che quindi qualificano bene il carattere *strumentale* di queste relazioni, la cui rilevanza è anche esaltata dalla prevalente opzione delle organizzazioni di riferire il merito e le ricompense a valutazioni *relative*, invece che a parametri *assoluti* (come i voti).

Alla luce di queste considerazioni, gli spunti di riflessione che i risultati presentati nei capitoli precedenti forniscono ai cultori di *ONA* possono essere riassunti nei punti seguenti:

i) L’opportunità di rilevare i reticoli organizzativi, *distinguendo tra legami di natura espressiva e di natura strumentale* - quale che sia la formulazione dei *name generator* utilizzati per identificarli. Nella misura in cui la valenza dei legami organizzativi viene, invece, lasciata indeterminata - come

quando si ricorre a *proxy* come lo scambio di email, il numero di contatti telefonici, o fisici, ecc. - le successive analisi vengono impoverite e si trovano anche esposte al rischio di distorsioni. Come mostrano estesamente le analisi presentate nei capitoli precedenti, i due tipi base di legami hanno caratteristiche sostanzialmente diverse su tutti i parametri fondamentali della *SNA* e soprattutto la loro formazione ed evoluzione obbediscono a logiche distinte. In particolare, i legami di collaborazione, come tutte le relazioni che implicano un trasferimento di risorse, richiedono più tempo per formarsi, a causa delle informazioni che presuppongono e del rischio che incorporano; e ciò nonostante sono più soggetti a ripensamenti. Si tratta di proprietà del tutto plausibili, pertanto valide in qualsiasi ambito organizzativo esistano legami di natura strumentale. Inoltre, poiché nel concreto della dinamica sociale le due dimensioni di base delle interazioni organizzative tendono a sovrapporsi, distinguendole analiticamente si ottiene il vantaggio di poter studiare sia le regole della loro trasformazione in legami *multiplex*, sia gli effetti di questa combinazione.

ii) L'evidenza che in tutte e tre le nostre rilevazioni *solo i legami di collaborazione ricevuti erano risultati significativamente correlati con le prestazioni accademiche*. Poiché queste rilevazioni erano state effettuate prima della sessione estiva e autunnale d'esami, il risultato evidenzia che i legami di collaborazione *emessi* dagli studenti erano stati capaci di *predire* con precisione quali dei loro colleghi erano poi risultati conseguire le migliori prestazioni. Generalizzando, le scelte dei membri di un'organizzazione circa i colleghi con cui collaborare si confermerebbero come un buon predittore delle prestazioni di questi ultimi. Un risultato che per un verso conferma il valore della valutazione dei pari come strumento di *assessment*, per un altro suggerisce ai gestori delle risorse umane di imprese e organizzazioni un metodo poco costoso e soprattutto quasi oggettivo per differenziare le competenze e le capacità dei dipendenti.

iii) La sensibilità a *valutazioni di convenienza che informa la dinamica delle relazioni strumentali*. Stando al nostro *name generator* dei legami di collaborazione, queste valutazioni erano circoscritte all'equità dello scambio di nozioni, conoscenze, servizi; oltre che al tempo richiesto per mettere in atto questi comportamenti. La differenziazione delle risorse (conseguente da quella dei ruoli) che caratterizza le organizzazioni "normali" può attutire il problema della valutazione di equità, ma al contempo i prevalenti criteri di valutazione relativa del merito acutizzano plausibilmente la sensibilità per le differenze tra le prestazioni all'interno delle diadi. Le nostre analisi mostrano in modo molto preciso che, anche in assenza di cogenti logiche competitive (come tra compagni di studio), queste asimmetrie causano la frequente non reciprocazione dei legami e la loro interruzione da parte degli studenti più performanti. Da qui la plausibile conclusione che la collaborazione tra

pari, così spesso invocata dai responsabili delle organizzazioni, sia in realtà un obiettivo difficile da raggiungere, quando la si misuri con precisione.

iv) L'evidenza che la dinamica di *circa un terzo dei legami strumentali da noi rilevati non aveva obbedito alla logica della selezione egoistica dei partner*. Questo risultato suggerisce che plausibilmente in qualsiasi organizzazione esiste una minoranza di soggetti, scelti come destinatari di un legame strumentale, che sono disposti a mantenere nel tempo questa relazione anche con colleghi caratterizzati da prestazioni inferiori alle proprie; quindi soggetti disposti ad aiutarli con il risultato di portare ad un miglioramento delle loro prestazioni. L'importanza di questi comportamenti altruistici per il successo delle organizzazioni e per la qualità della vita al loro interno induce a chiedersi fino a che punto essi derivino da predisposizioni soggettive, piuttosto che da particolari vincoli relazionali, come la sovrapposizione tra legami di natura strumentale ed espressiva, o da criteri di omofilia difficili da identificare. In tal senso fornisce un preciso stimolo alla ricerca sui reticoli organizzativi.

v) *La dialettica tra i due tipi base di legame*, le cui evidenze rappresentano i risultati della nostra ricerca forse più utili per l'ONA. Da un lato, come già richiamato, la formazione dei legami di natura espressiva *precede* significativamente quella dei legami strumentali; dall'altro lato, questi ultimi tendono ad *aggiungersi* ai primi, dando luogo alla formazione di legami *multiplex*; da un altro lato ancora, i legami di natura espressiva svolgono un evidente *funzione di stabilizzazione* dei legami *multiplex* rispetto alla loro componente "strumentale". Anche in questo caso si tratta di evidenze facili da razionalizzare e quindi estendibili a tutte le realtà organizzative. In questa ottica il punto che ci pare essenziale è che, se pure i legami di natura espressiva non risultano avere un impatto diretto sulle prestazioni organizzative – cosicché in linea di principio potrebbero essere trascurati sia dai responsabili delle organizzazioni sia dai ricercatori (come talora avviene) – hanno la funzione cruciale di ridurre la valenza utilitaristica dei legami strumentali (che ostacola una loro efficiente diffusione) e quindi di stabilizzarli.

In realtà, la strategia di rilevare diversi tipi di legami, tra cui alcuni sempre riferiti alla sfera della socialità, è stata privilegiata fin dalle origini della ricerca sui reticoli organizzativi; ma nell'ottica di verificare come la diversa valenza dei legami organizzativi (approssimata da specifici *name generator*) sia associata a diverse proprietà formali di reticoli ego centrati (per lo più misurate con indici di densità e di centralizzazione), che a loro volta sono associate a *outcome* diversi<sup>46</sup>. Una

---

<sup>46</sup> I prototipi di queste ricerche sono: Burt, R.S. (1992). *Structural holes: The social structure of competition*. Cambridge, MA: Harvard University Press; e Podolny, J.M. & Baron, J.N. (1997). Relationships and resources: Social networks and mobility in the workplace. *American Sociological Review*, 62, 673-693. E' interessante osservare che

strategia di ricerca, quindi, che esclude a priori l'interesse per la "dialettica" tra i legami rilevati (i diversi tempi della loro formazione, le condizioni e gli effetti della loro sovrapposizione), che invece s'impone, se ci si mette nell'ottica dell'evoluzione dei legami. Disponendo di un'adeguata base dati longitudinale, questa è appunto la prospettiva da cui derivano i risultati sopra richiamati e che ne qualifica l'originalità<sup>47</sup>.

Per concludere: un'osservazione di metodo sulle strategie di ricerca sui reticoli organizzativi. I nostri risultati mostrano in modo evidente che un disegno della ricerca che combini l'opzione di *ripetere* (a convenienti intervalli temporali) la rilevazione degli stessi legami organizzativi su una data popolazione, con un *criterio semplificato* per identificare questi legami, riconducibile alla dicotomia legami espressivi/legami strumentali<sup>48</sup> e con misure altrettanto essenziali della loro qualità (direzione e forza), oltre al genere dei nodi (un correlato necessario di queste rilevazioni), fornisce molti vantaggi. Un'ovvia condizione per la riuscita delle indagini *panel* è la semplificazione dello strumento di rilevazione, ma i nostri risultati suggeriscono che questo limite è sovracompensato dalla possibilità d'espone i pochi ingredienti utilizzati (e le loro opportune combinazioni) a confronti intertemporali che ne incrementano straordinariamente l'efficacia analitica, soprattutto al fine d'individuare le "regole" sottostanti la formazione e l'evoluzione dei legami osservati, e con ciò, fornire utili indicazioni ai responsabili delle organizzazioni. Il messaggio che il nostro lavoro lascia ai cultori della *ONA* è, quindi, sintetizzabile nel motto: "meglio meno, ma ripetutamente".

---

anche secondo le nostre analisi i due tipi base di legame danno luogo a reticoli (completi) significativamente diversi rispetto a densità, *reachability*, clusterizzazione, in sintonia con i risultati dei lavori sopra richiamati

<sup>47</sup> E' facile intuire anche la loro rilevanza pratica. Da un lato, sappiamo che a pari condizioni, la formazione di legami di socializzazione è molto sensibile alle opportunità d'interagire offerte agli attori, dall'altro lato queste opportunità rappresentano un aspetto della vita organizzativa rispetto al quale i responsabili delle organizzazioni possono agire molte leve.

<sup>48</sup> Quindi rinunciando all'opportunità fornita dalle indagini *survey* di rilevare svariati, specifici *name generator* dei legami organizzativi, come avviene nella grande maggioranza delle ricerche.