

I.S.M.
a.a. 2008/09

**Esecuzione Test sulla SNA
(Social Network Analysis)**

Test effettuati da

V. D. , Luca Imperatore, V. A.

Contenuti

| | |
|---|----|
| 1. Perché i test sulla SNA | 3 |
| 2. Sviluppi futuri..... | 3 |
| 3. Strumenti disponibili e problematiche..... | 4 |
| 4. Obiettivi..... | 4 |
| 5. Approccio seguito..... | 4 |
| 5.1 Test effettuati in PHP | 4 |
| 5.2 Test effettuati con il software Ucinet | 5 |
| 6. Analisi dei grafici | 6 |
| 6.1 Analisi grafici del Forum | 6 |
| 6.2 Analisi grafici della Messaggistica Privata | 9 |
| 6.3 Analisi grafici della Chat | 11 |
| 7. Conclusioni..... | 12 |
| 8. Fonti..... | 12 |

1. Perché i test sulla SNA

L' e-learning sfrutta le potenzialità rese disponibili da Internet per fornire formazione sincrona e/o asincrona agli utenti, che possono accedere ai contenuti dei corsi in qualsiasi momento e in ogni luogo in cui esista una connessione online. Questa tipologia di progettazione dei materiali didattici, portano a definire alcune forme di e-learning come "soluzioni di insegnamento centrato sullo studente". Recentemente è stato utilizzato anche il termine "web learning", che accentua l'aspetto "reticolare" dell'apprendimento, piuttosto che quello, ormai scontato, della componente "elettronica" o "virtuale".

Gli studenti del corso di SMC e della scuola Iad dell'Università di Tor Vergata hanno a disposizione, già da qualche anno, uno strumento di e-learning denominato "Life" che nel tempo è diventato un vero e proprio Framework in grado di offrire tanti altri servizi quali gestione dei moduli per la segreteria didattica, agendario degli appuntamenti, enciclopedia (Life-pedia) dei termini tecnico-didattici, chat, ecc. Essendo questo il nostro principale ambiente di studio, è nata l'esigenza di osservarlo e studiarlo per riflettere sulle potenzialità che esso ha nel creare interazione fra gli studenti e di generare una vera e propria rete sociale on-line.

La Social Network Analysis (SNA) è la disciplina che analizza e misura le relazioni sociali e i flussi fra gruppi di persone, singoli, imprese e tutto ciò che abbia al suo interno uno scambio di informazioni. Nella teoria delle reti sociali la società è vista come una rete di relazioni, più o meno estese e strutturate dove ogni individuo si relaziona con gli altri e questa sua interazione plasma e modifica il comportamento di entrambi. Lo scopo principale della SNA è appunto quello di individuare e analizzare tali legami (*ties*) tra gli individui (*nodes*).

Il nostro dominio di studio è stato il Forum del Master ELE del Framework "Life" e nello specifico è stata analizzata la comunicazione 1: n asincrona (del Forum), 1:1 asincrona (della Messaggistica privata), 1:1 sincrona (della Chat).

2. Sviluppi futuri

L'esecuzione dei test sulla SNA ha portato alla produzione di un programma in linguaggio PHP che mai fino ad ora era stato creato. Esso, estraendo i dati direttamente dal Data Base permette, in maniera molto versatile, di scegliere una finestra temporale, nella quale effettuare un'analisi, e di disegnare direttamente a video il grafo della rete sociale instaurata. Essendo scritto in PHP, linguaggio che produce pagine web dinamiche, è adatto proprio per un utilizzo on-line direttamente nel Framework di e-learning senza richiedere l'utilizzo di software esterni o di produrre file proprietari da rielaborare successivamente. Questo prodotto darà la possibilità di dotare "Life" di un nuovo strumento per creare grafi sulla rete sociale dinamicamente e di utilizzarlo in qualunque Banca Dati che operi on-line per effettuare Social Network Analysis.

3. Strumenti disponibili e problematiche

Abbiamo individuato alcuni strumenti disponibili per rappresentare graficamente una rete sociale:

- Il plug-in lato Server **Shout3D** che si basa sul linguaggio x3D che permette di disegnare grafici tridimensionali e permette la completa esplorazione degli stessi grazie alla possibilità di ruotarli a 360 gradi. Ha lo svantaggio di essere un motore proprietario.
- La libreria **pChart** programmata nel linguaggio PHP che permette di disegnare grafici bidimensionali grazie all'utilizzo dei suoi metodi di disegno. Necessita l'implementazione di un algoritmo matematico ad hoc.
- Diversi software come **NetMiner** o **Ucinet** che permettono una rappresentazione grafica delle reti completa grazie alla molteplicità di funzioni e filtri che implementano.

4. Obiettivi

Obiettivo dei test è stato sviluppare uno strumento alternativo ai classici software progettati appositamente per la SNA e individuare gli algoritmi e le metodologie di rappresentazione dei grafi delle reti sociali.

Obiettivo dell'analisi è stato misurare la **densità**, la **connettività** e la **coesione** del Forum del Master ELE del Framework "Life". Inoltre valutare l'evoluzione sociale nel tempo sia integrata che per finestre temporali.

5. Approccio seguito

Per produrre i grafi della rete sociale è stato implementato un algoritmo ad hoc in PHP che utilizza la libreria pChart che contiene metodi di disegno, risorsa scaricabile gratuitamente all'indirizzo internet <http://pchart.sourceforge.net/index.php>. Contestualmente è stato implementato anche uno script per produrre dei file utili ad un software commerciale specializzato nella produzione di grafi per la SNA. I grafici così ottenuti sono stati confrontati per osservare le differenze nella rappresentazione dei dati e per capire dove e come applicare filtri sugli stessi.

Partendo dai dati estratti dal DB del Master ELE abbiamo analizzato:

- L'evoluzione sociale della rete in un lungo periodo di tempo (limite temporale delle coorti)
- L'evoluzione sociale della rete in un breve periodo di tempo (snapshot sommativi)
- I nodi con un grado di libertà (foglie del grafo)
- I gruppi e sottogruppi che si formano in una comunità

5.1 Test effettuati in PHP

PHP è un linguaggio di scripting concepito per la realizzazione di pagine web dinamiche. Proprio perché produce file **HTML** si integra bene in un contesto come quello di "Life" in quanto i grafici che si possono produrre possono essere immediatamente pubblicati in rete e disponibili agli utenti.

“In una comunità molto vasta e con molteplici legami, la comprensione dei dati è inficiata dalla confusione di linee presenti nel disegno. [...] Esistono diversi modi di rappresentare la stessa relazione attraverso la soluzione grafica, compito del ricercatore è scegliere il più intuitivo, ovvero quello che rende più agile la comprensione di ciò che si vuole spiegare.” (Mario Marcolin)

Dopo aver installato la libreria pChart, che contiene metodi per disegnare grafici, abbiamo studiato un algoritmo che ci permettesse la rappresentazione qualitativa dei dati raccolti. Il programma accede direttamente alle tabelle del DB del Forum estraendo i dati con l’ausilio di opportune query in SQL. I dati necessari alla creazione di un grafo che rappresenta una rete sociale sono: gli utenti che stabiliscono una comunicazione (mittenti), gli utenti che rispondono agli stimoli (destinatari) e il numero di interazioni che si instaurano tra di essi.

Una volta in possesso di questi dati, il criterio di posizionamento utilizzato è stato quello di disporre gli utenti seguendo un andamento a spirale partendo da quelli con più interazioni o con meno interazioni (posizionandoli nel centro della spirale) a seconda del tipo di grafico che si voleva ottenere. La scelta è ricaduta sul primo in quanto è sembrato quello che meglio rispondesse ai criteri di centralità. Successivamente in una fase di ottimizzazione dell’algoritmo è stato implementato un filtro che eliminasse i nodi meno attivi (le foglie del grafo) e il risultato è stato quello di ottenere un grafo più connesso.

5.2 Test effettuati con il software Ucinet

Ucinet è uno dei primi e più importanti software prodotti per la SNA. Il programma è disponibile in versione shareware al sito web <http://www.analytictech.com>.

Integrato a tale software vi è **NetDraw**, programma per produrre grafici per l’analisi della rete sociale. Esso richiede in input un file in formato DL costituito come segue:

```
dl n=5
```

```
labels:
```

```
1 2 3 4 5
```

```
data:
```

```
0 1 0 1 1
1 0 0 1 1
1 0 0 1 1
1 1 0 0 0
2 0 0 1 0
```

Dove n=5 indica il numero di nodi che si vogliono rappresentare, le labels indicano i nomi assegnati ai nodi e la matrice che compare come data è la matrice degli scambi avvenuti (di seguito la definizione).

I dati degli scambi avvenuti in una comunità virtuale di utenti vanno raccolti in una matrice $n \times n$ chiamata **matrice di adiacenza**. In tale matrice, nelle righe sono presenti i soggetti che inviano i

messaggi (mittenti), mentre nelle colonne sono presenti i soggetti che rispondono ai messaggi (destinatari). La matrice mostra per ciascuna coppia di nodi se sono o meno adiacenti. Ciò implica che la diagonale non contiene informazioni e i marginali di riga e colonna sono identici e forniscono entrambi il numero di rapporti che ciascun caso intrattiene all'interno dell'ambiente considerato.

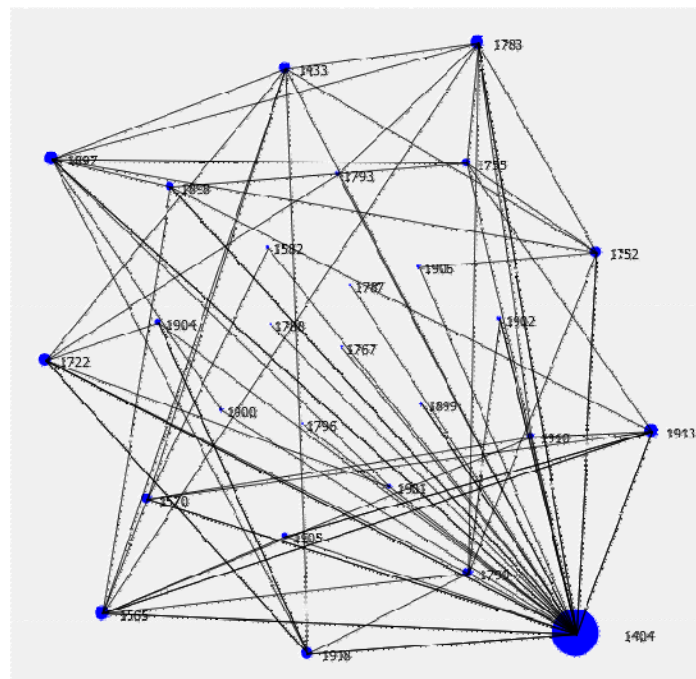
I file DL necessari al software NetDraw vengono prodotti direttamente nel programma sviluppato in PHP per interrogare la Base Dati e generare i grafi. E' stato infatti integrato uno script (sempre in PHP) che interpreta l'estrazione fornita e genera un file in formato DL. Una volta generato, questo file può essere passato al programma che produce un grafico base che deve essere successivamente analizzato e opportunamente rielaborato.

A questo punto abbiamo evidenziato i nodi più attivi diversificandoli in base alla dimensione, aumentato la dimensione dei legami con più occorrenze per evidenziare le comunicazioni più attive e abbiamo deciso di non orientare i legami in quanto i legami non orientati indicano una comunicazione bidirezionale. Infine i grafi prodotti dalle due applicazioni sono stati confrontati per osservarne le differenze.

6. Analisi dei grafici

6.1 Analisi grafici del Forum

Abbiamo analizzato l'evoluzione della rete sociale nei periodi di sviluppo delle coorti del Master ELE nel 2008/2009. Presentiamo di seguito l'analisi in dettaglio dell'ultima coorte relativa al periodo 17/12/2008 – 08/05/2009.

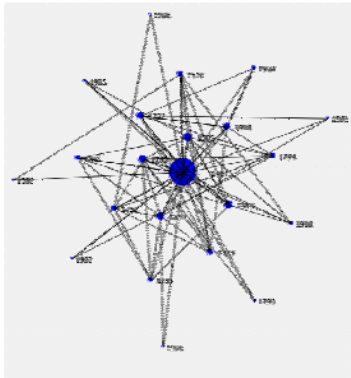


Grafo ottenuto con il programma in PHP con al centro i nodi con meno occorrenze

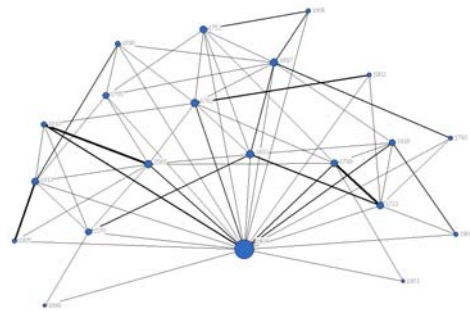
Dove L rappresenta il numero dei legami e n il numero dei nodi

Quindi per il nostro grafico avremo una Densità di 0,18 che evidenzia una bassa interazione tra gli utenti della rete.

Vediamo ora la **Connettività** ovvero la vulnerabilità dei collegamenti fra i nodi in una rete. Con questo indice vogliamo evidenziare i punti forti della rete eliminando i nodi di grado minore, in particolare quelli di grado 1 (foglie del grafo).



Grafo connesso (PHP)

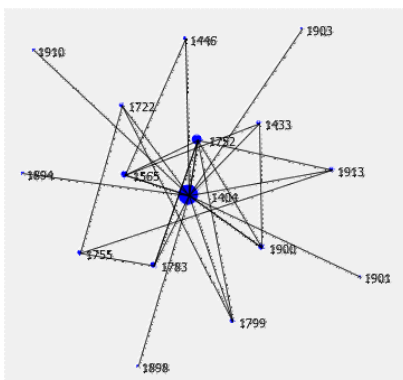


Grafo connesso (NetDraw)

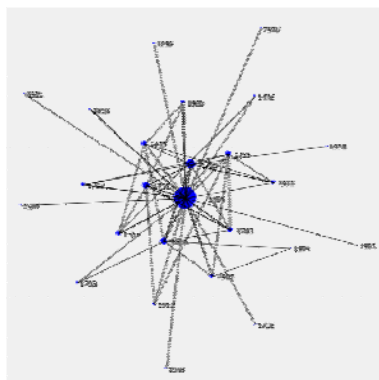
Il grafo non evidenzia grosse vulnerabilità, infatti l'eliminazione delle foglie non determina una riduzione drastica della rete.

Analizziamo infine il grado di **Coesione** ovvero l'esistenza o meno di Cluster (sottogruppi) all'interno della rete sociale. Osserviamo che c'è un utente principale che genera molta comunicazione che interessa quasi tutti gli altri. Non si rileva la formazione di sottogruppi quindi il grafo risulta abbastanza coeso.

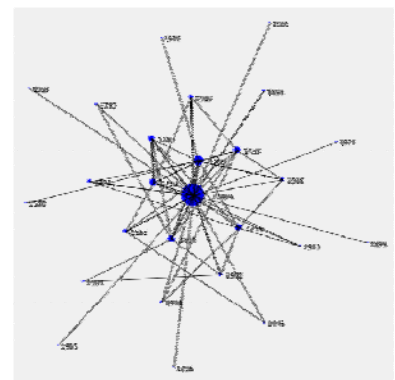
Analizziamo ora la stessa rete sociale ma divisa in diversi **snapshot sommativi** per vedere come essa evolve nel tempo:



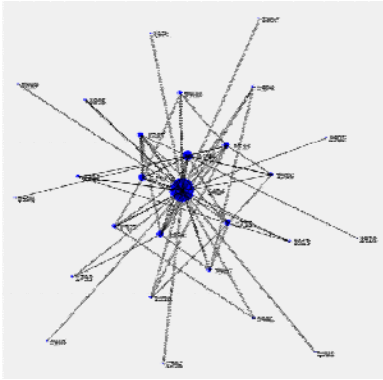
Snapshot al 04/01



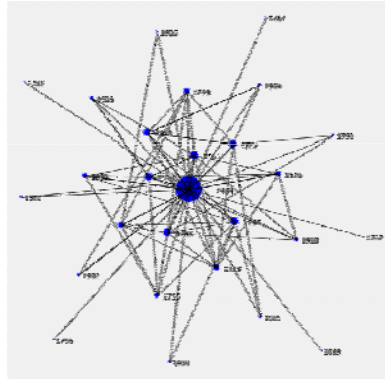
Snapshot al 25/01



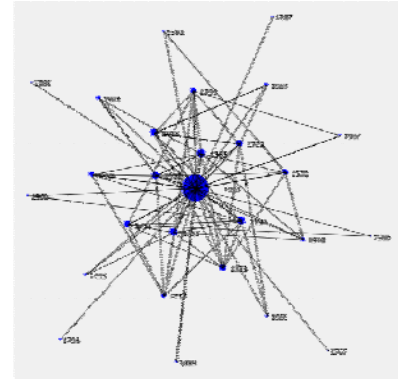
Snapshot al 20/02



Snapshot al 30/03



Snapshot al 15/04

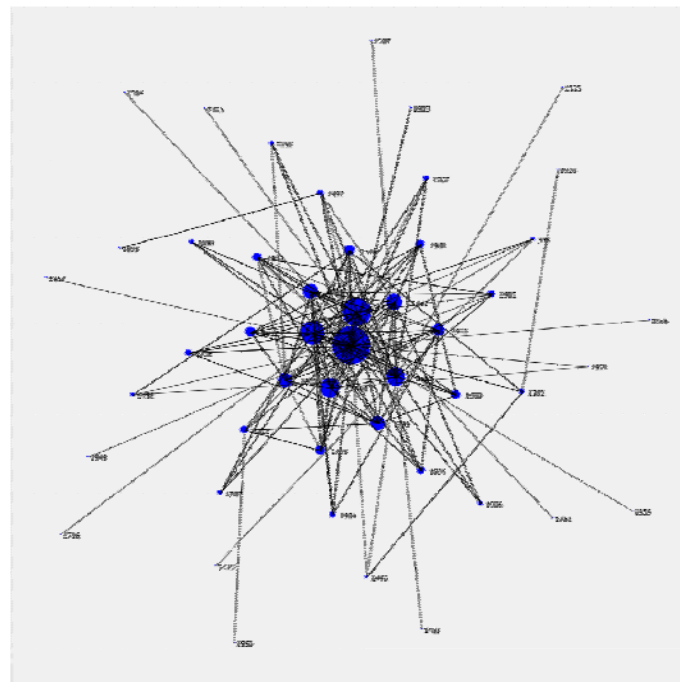


Snapshot al 08/05

Dall'evoluzione temporale dei grafi suesposta possiamo notare come l'interazione tra gli utenti tende ad aumentare e con essa l'indice di **densità**. Anche il grado di **connettività** aumenta difatti si passa da un primo grafo in cui l'eliminazione delle foglie porterebbe ad una riduzione drastica della rete che nel tempo va sempre più consolidandosi. Mentre il grado di **coesione** rimane costante infatti non si rileva mai la formazione di sottogruppi.

6.2 Analisi grafici della Messaggistica Privata

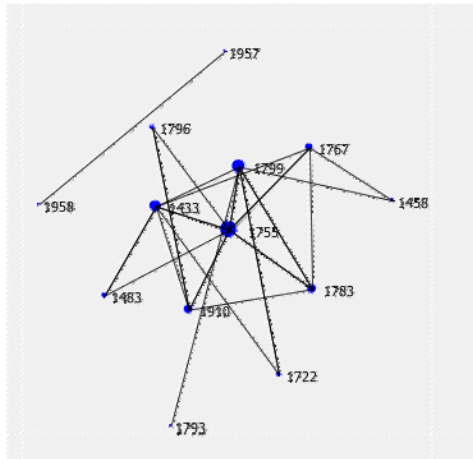
In questa analisi abbiamo voluto osservare l'evoluzione sociale della Messaggistica privata nello stesso periodo esaminato nel Forum (17/12/2008 – 08/05/2009):



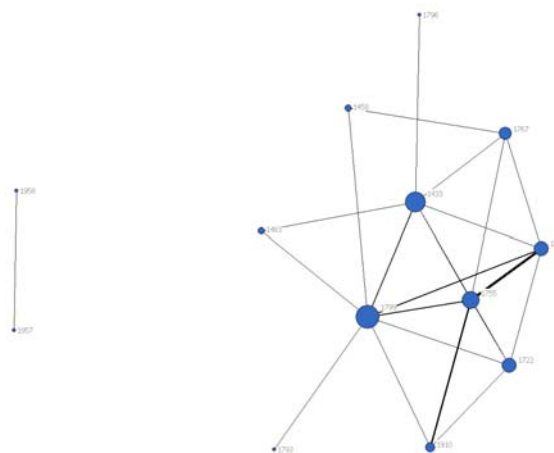
Grafo ottenuto con il programma in php

6.3 Analisi grafici della Chat

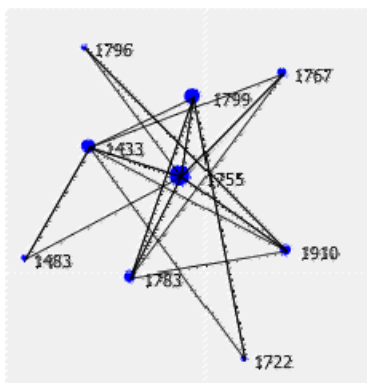
Nella stessa maniera abbiamo voluto osservare l'evoluzione sociale della Chat sempre nel periodo esaminato per il Forum e la Messaggistica Privata (17/12/2008 – 08/05/2009):



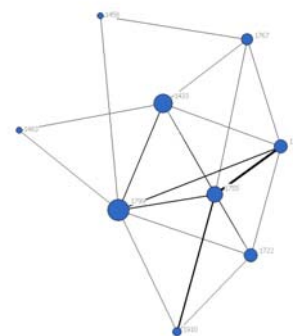
Grafo ottenuto con il programma in php



Grafo ottenuto con il software NetDraw



Grafo connesso (PHP)



Grafo connesso (NetDraw)

Il grafo mostra limitata interazione tra gli utenti segno di poco uso di questa forma di comunicazione. Si rileva una buona connettività evidenziata dalla poca perdita di vulnerabilità dopo l'eliminazione delle foglie ma a differenza degli altri grafici si nota un piccolo Cluster di due utenti che non comunicano con gli altri e quindi totalmente staccati dalla rete che seppur piccola risulta abbastanza coesa. Possiamo quindi affermare che gli studenti non hanno fatto grande uso della chat contemporaneamente all'uso del Forum e della Messaggistica Privata nella quarta coorte segno probabilmente di una esigenza di comunicare sotto altre forme o magari attraverso l'uso di altri programmi di chat più usati o più versatili.

7. Conclusioni

Questo lavoro è stato utile sotto due aspetti: per un lato ci ha messo davanti alla realtà di capire come *approciare* di fronte ad una problematica complessa come quella di individuare algoritmi per rappresentare graficamente una rete, per un altro ci ha permesso di imparare ad *analizzare* una rete a partire dai grafi che la rappresentano.

Per quanto riguarda il primo aspetto abbiamo imparato come rilevare i dati relazionali e come ricostruirli graficamente, abbiamo visto come sia spesso difficile tenere conto di tante piccole sfaccettature di uno stesso problema. La difficoltà del rappresentare graficamente una rete sta proprio nell'elaborare l'algoritmo giusto che possa descrivere un qualcosa di dinamico in qualcosa di statico e valutabile.

Per quanto riguarda il secondo aspetto abbiamo notato come la rete del Forum del Master ELE abbia subito una trasformazione nel tempo, prima non misurabile, mentre ora, alla luce dell'analisi fatte, quantificabile in una maggiore connettività e coesione riconducibile ad un fattore concreto come potrebbe essere una migliore impostazione del corso o una maggiore partecipazione degli studenti alle attività on-line.

8. Fonti

Articolo di Silvia Berolasi e Elvis Mazzoni dal titolo "Software per analizzare le interazioni di gruppo: Cyram NetMiner e Ucinet"

Articolo di Elvis Mazzoni dal titolo "Strumenti per un approccio quantitativo allo studio delle interazioni"

Testo di Mario Marcolin dal titolo "Guida pratica per rappresentare ed analizzare reti sociali ed organizzative"

Slides di presentazione del III Congresso Sie-1 dal titolo "Valutare le caratteristiche di un gruppo di apprendimento online attraverso le tecniche della Social Network Analysis: elementi teorici e ambiti applicativi"

<http://it.wikipedia.org>

<http://www.insna.org>

<http://www.ccsr.ac.uk>

<http://sna.dss.unipi.it>

<http://www.analytictech.com>