



Università  
Ca' Foscari  
Venezia

## Corso di Laurea magistrale *In Economia e Gestione delle Aziende*

Tesi di Laurea

Note sulla diffusione dell'informazione tramite  
"Word-of-Mouth": un esperimento tra gli  
studenti di una scuola superiore.

**Relatore**

Ch. Prof. Giovanni Fasano

**Correlatore**

Ch. Prof. Marta Cardin

**Laureanda**

Giada Smurra

Matricola 826124

**Anno Accademico**

**2011 / 2012**

## Indice

<i>Abstract</i>	pag.2
Introduzione	pag.3
Capitolo Primo	
Il “word of mouth” (WOM)	
1.1. Il ruolo del passaparola	pag.6
1.2. Le origini e la sua evoluzione	pag.9
1.3. La forza del passaparola	pag.10
1.3.1. La comunicazione	pag.10
1.3.2. Gli elementi base del passaparola	pag.11
1.3.3. Gli effetti	pag.13
1.3.4. Le relazioni sociali	pag.15
Capitolo Secondo	
IL MODELLO DI GALAM	
2.1. La notizia <i>bufala</i>	pag.18
2.2. Descrizione del modello	pag.19
2.3. Una modifica al modello	pag.24
Capitolo Terzo	
CASE STUDY	
Introduzione al caso	pag.28
3.1 Descrizione del caso.	Pag.29
3.1.1 Programma C++ per generare istanze	pag.31
3.2 Rappresentazione dei dati	pag.33
3.2.1 Dati relativi ai tempi preparatori	pag.34
3.2.2 Dati dell’esperienza	pag.37
3.3 Interpretazione dei dati	pag.43
3.3.1 Prospettive future	pag.47
Conclusioni	pag.50
Bibliografia	pag.51
Sitografia	pag.52
Ringraziamenti	pag.53

## *Abstract*

La multimedialità e l'interattività sono fondamentali nello scambio di informazioni tra individui e si dimostrano la chiave di successo del processo di "passaparola": uno dei mezzi di comunicazione quotidiana più utilizzato. Tale processo consiste nella capacità degli individui di scambiarsi direttamente informazioni, con approcci differenti e in ambiti diversi. Un esempio può essere l'organizzazione di un flash mob o semplicemente la scelta di acquisto di un dispositivo hi-tech. Il fisico francese S. Galam, fondatore della Sociofisica, ha studiato la diffusione di opinioni all'interno di gruppi di individui, attraverso un modello stocastico che prende il nome dall'ideatore. In particolare, utilizzando modelli di passaparola, nella tesi si studia un caso pratico relativo alla scelta di proseguire gli studi o di inserirsi nel mondo del lavoro, di un campione di studenti di scuola secondaria superiore. L'idea di questa tesi nasce dal desiderio di combinare il percorso di studi universitari con la mia esperienza lavorativa.

## Introduzione

Il passaparola è uno dei mezzi di comunicazione più utilizzato nella realtà attuale, per la diffusione dell'informazione e rappresenta una fonte di valore, in quanto veloce e facilmente accessibile. Il meccanismo che attiva tale processo consiste nella capacità degli individui di interagire tra di loro scambiandosi opinioni in ambiti diversi e con approcci differenti. Per esempio, in ambito aziendale gli effetti del passaparola emergono nella fase di lancio di un nuovo prodotto oppure in ambito universitario nella fase di orientamento agli studi.

Inoltre, il passaparola può essere ritenuto uno strumento efficace per la divulgazione di informazione, dovuto non solo alle sue origini lontane, ma anche al suo aspetto sociale. Lo scambio di pareri tra gli individui genera l'informazione che può assumere un significato positivo o negativo, creando quello che metaforicamente parlando chiamiamo "tam - tam". All'interno dei gruppi, in cui le relazioni sociali sono stabili, come amici e parenti, si privilegia il consenso favorevole dovuto ad una solidarietà nelle preferenze.

A partire dall'ultimo decennio, lo studio sulle dinamiche dei gruppi di individui è oggetto comune di molte discipline tra cui la fisica e la statistica; gli scienziati di tali materie analizzano le relazioni tra i soggetti per comprendere i loro comportamenti, per questo motivo i modelli statistici possono rappresentare l'interazione di individui e il loro agire all'interno del gruppo in contesti e situazioni diverse.

La diffusione di opinioni, guidate dal "chiacchiericcio" della popolazione, viene analizzata dal fisico francese Serge Galam fondatore della Sociofisica, ovvero <sup>1</sup> "una nuova branca della fisica che si occupa della dimensione collettiva dei fenomeni sociali. In particolare, attraverso la fisica statistica, sfrutta la possibilità di studiare quantitativamente sistemi composti da una numerosità maggiore di persone. Inoltre, si occupa di capire come sia possibile la creazione di una situazione di ordine a partire da una situazione iniziale di disordine". Tale scienza si è affermata solo di recente, nonostante gli studi del fisico Galam risalgano agli anni settanta.

Lo studioso francese ha elaborato un modello stocastico per la diffusione di informazioni nel processo di passaparola, fornendo una chiave di lettura sulle dinamiche di gruppo. Il modello, che prende il nome dal fenomeno, studia il comportamento di  $N$  agenti di una popolazione che al tempo  $t$  possono pensare positivamente (+) o negativamente (-) riguardo l'informazione appresa e, dopo ripetute discussioni all'interno del gruppo,

---

<sup>1</sup>Santo Fortunato. *Le dinamiche complesse dei nostri voti* – Fondazione ISI.

cambiano la loro opinione seguendo la regola della maggioranza, nel caso di parità di opinione domina il “-“. Un esempio può essere la scelta che gli americani effettuano tra i due candidati che corrono per la presidenza alla Casa Bianca, in quanto la loro preferenza arriva dopo un lungo periodo di campagna elettorale.

Quotidianamente ogni individuo, che si trova davanti a una scelta di qualsiasi natura, prendere decisioni che possono riguardare se stesso o il gruppo che rappresenta, per esempio la scelta nell’acquisto di un telefonino oppure l’acquisizione di una società.

In riferimento all’ambiente scolastico il passaparola è uno dei mezzi di comunicazione più idoneo per effettuare una scelta, in quanto consente l’interazione tra gli alunni per lo scambio di pareri; inoltre è un fenomeno in forte espansione, in tale ambito, soprattutto grazie all’utilizzo delle nuove tecnologie che consentono lo scambio anche fuori dai banchi di scuola.

In particolare, si studia l’evoluzione di un caso pratico, riguardante la scelta se proseguire gli studi o inserirsi nel mondo del lavoro, di un campione di studenti, tra i 15 e i 19 anni, di una scuola superiore di Bassano del Grappa.

L’idea di questa tesi nasce dal desiderio di associare il mio percorso di studi universitari con la mia esperienza lavorativa. Precisamente studierò il comportamento degli alunni di una terza, di una quarta e di una quinta classe di una scuola di secondo grado, che si confronteranno sul tema: “una scelta per il mio futuro: università o lavoro?”. I gruppi, generati casualmente, saranno composti da un massimo di tre persone e la discussione avrà luogo nel laboratorio di informatica in dieci tempi diversi.

L’obiettivo è quello di studiare il modello di Serge Galam e verificare se i risultati, che si otterranno osservando il comportamento del gruppo classe, siano in linea con quelli attesi dal modello. Per una rappresentazione più realistica ritengo opportuno riprodurre un vettore<sup>2</sup> numerico che indica le preferenze degli individui.

Lo scopo è quello di validare il modello di Galam e la modifica al modello di Ellero, Fasano e Sorato<sup>3</sup>, considerando che per un numero piccolo di agenti il modello originale risulta poco affidabile.

Questo lavoro si articola nelle seguenti parti.

La prima parte tratta il tema del passaparola. Fenomeno che ha origini lontane, ma soprattutto oggi utilizzato come mezzo di comunicazione, grazie anche al continuo

---

<sup>2</sup>Si definisce vettore ogni classe di segmenti orientati equipollenti (stessa direzione, stesso verso e stesso modulo). -Loredana Mola. Formulario di Matematica, pag.163.

<sup>3</sup> “A modified Galam’s model for word-of-mouth information exchange”– Physica A, Vol.388, pag.3901-3910, 2009. Fonte[2]

evolversi dell'innovazione che consente lo scambio di opinioni in modo veloce e senza frontiere. Si analizzano gli aspetti positivi e negativi evidenziando l'aspetto sociale.

La seconda parte entra più nel dettaglio e affronta lo studio del modello di Galam e della modifica al modello, riguardanti le dinamiche di gruppo all'interno della collettività.

La terza e ultima parte espone il caso pratico. Nel dettaglio, viene descritto l'ambiente e la modalità utilizzata per lo svolgimento dell'esperienza, l'organizzazione e l'elaborazione dei dati rilevati e i tempi, impiegati per la realizzazione del caso, utili per l'implementazione dello studio del modello originale e dalla modifica del modello di passaparola.

## Capitolo Primo

### *Il “word of the mouth” (WOM)*

*“La parola comunica il pensiero, il tono, le emozioni”*

*EZRA POUND (poeta)*

#### **1.1 Il ruolo del passaparola**

Il ruolo del passaparola, nella società, si basa sulla forma di comunicazione primaria dell'uomo: la parola.

Tale fenomeno è conosciuto come lo strumento di comunicazione per diffondere informazioni, opinioni e suggerimenti, ma individuare una definizione non è semplice, in quanto la sua applicazione spazia in molti ambiti.

Il *passaparola* (indicato con l'espressione **word of mouth**), è lo scambio diretto di informazioni tra due o più persone. Per esempio, nel campo del marketing, il *wom* indica il diffondersi, attraverso una rete sociale, di informazioni e consigli tra consumatori. Lo scrittore Gordon Weaver, nel 1984, definì il passaparola come il fattore di marketing più importante al mondo.

Può essere definito anche come un processo di influenza multifattoriale che esercita una pressione efficace, ma discreta, tra soggetti appartenenti alla medesima rete sociale.<sup>4</sup>

La potenza della lingua parlata<sup>5</sup>, valore del genere umano, consiste nello scambio di informazioni, difatti la comunicazione è parte integrante della nostra cultura; per cui si può affermare che il passaparola è sempre esistito. Praticamente, il *wom* è il canale preferenziale di informazione che sfrutta il potenziale della comunicazione.

Il passaparola consiste nel trasferire le informazioni, face-to-face, e ripetere, più volte, la notizia in modo da aumentare i consensi all'interno del gruppo. L'importante è che se ne parli, che l'informazione rimbalzi da una parte all'altra, dall'amico che telefona al conoscente, all'altro che lo dice agli amici e così via, dando vita ad un effetto a catena.

Il processo continuo del passaparola si concretizza tra gli individui, questi si distinguono in speaker (coloro che diffondono l'informazione) e listener (colore che ascoltano e

---

<sup>4</sup>International Wom Conferenze, 2005.

<sup>5</sup>W. J. Ong. “Non sempre che la maggior parte dei popoli a tradizione orale ritengano che le parole abbiano in sé un grande potere: non si può emettere un suono senza esercitare un potere...Ogni suono è dinamico...il fatto che i popoli tradizione orale ritengano che le parole abbiano un potere magico è collegato al loro senso della parola necessariamente parlata, dunque potente”. *Oralità e scrittura*, pag.60.

percepiscono l'informazione per poi diventare successivamente speaker); di fatto ci sono soggetti che per personalità e conoscenze hanno maggiore attitudine a sviluppare il passaparola rispetto ad altri.

L'informazione si distingue in base alle seguenti relazioni: "one to one" in cui lo scambio di notizie avviene in modo diretto tra due persone, "one to many" in cui un solo soggetto comunica con più individui e "many to many" in cui l'informazione è condivisa tra tanti soggetti; tendenzialmente gli individui comunicano con altri soggetti che appartengono allo stesso gruppo, un esempio può essere un insieme di persone che frequentano lo stesso corso di studi.

Il motivo che determina il successo del passaparola deve essere ricercato nel desiderio degli individui di creare relazioni, condividere esperienze e conoscenze, educare, confrontare le opinioni, esprimere le preferenze. Si pensi per esempio ad un individuo che vuole manifestare la propria soddisfazione, per un prodotto in particolare, e vuole condividere il suo entusiasmo con altri soggetti.

La rete infinita di contatti personali ha permesso la divulgazione dell'informazione nell'intero pianeta, infatti la numerosità della popolazione fa sì che il passaparola si diffonde in modo rapido, ma ciò comporta una difficile analisi del fenomeno in termini numerici.

Il passaparola può essere visto come un racconto che attrae, in modo immediato, l'interesse dell'interlocutore, ma non può essere direttamente verificabile, in quanto il fenomeno consente la diffusione delle storie, rappresentate in tempi e luoghi diversi, in modo veloce tra gli individui.

I soggetti ritengono più attendibile l'informazione giunta da un amico o da un conoscente rispetto ad un messaggio pubblicitario tradizionale, semplicemente perché a livello psicologico l'individuo riconosce che nello scambio di informazioni, tra persone legate da rapporti di amicizia o di parentela, non c'è nessun interesse economico, infatti, in tale processo il ricevente assume l'informazione in modo sincero e onesto senza pensare che può esserci un fine commerciale verso un brand piuttosto che un altro.

Il passaparola, all'interno dei gruppi di individui, assume credibilità se ha un valore pratico-operativo e/o cognitivo-emotivo. Il primo aspetto riguarda l'ambito nel quale l'individuo considera come prioritario il raggiungimento dei suoi obiettivi e interessi senza pensare alla veridicità della notizia, l'importante è che sia credibile agli occhi della popolazione. Nel secondo aspetto si mette in luce l'emozione che la notizia scatuisce, anche in questo caso non è importante se l'informazione è vera o falsa, purchè si viva un



sogno e si allontanano ansia e incertezza. Il fenomeno del tam-tam è un teatro di emozioni che si arricchisce e si trasforma con lo scambio di opinioni. Il suo successo si completa con il feedback del messaggio trasformando l'informazione in certezza.

I soggetti sfruttano il passaparola per la ricerca della giusta informazione, questo processo genera un'influenza diversa a seconda dell'importanza che il soggetto attribuisce al tema di osservazione di suo interesse. Il processo di WOM può essere analizzato seguendo due step. Il primo passo riguarda la percezione del bisogno da parte dell'individuo che attua la fase di ricerca delle informazioni. In pratica, il soggetto effettua una ricerca interna (nella memoria) di tutte le informazioni immagazzinate, delle diverse conversazioni, ne effettua una selezione e le cumula con altre informazioni esterne come la pubblicità o articoli di giornali. Il secondo passo consiste nel raccogliere tutte le informazioni e ordinarle secondo una priorità soggettiva.

L'efficacia del passaparola si rafforza con l'emergere dell'*opinion leader*, figura in grado di influenzare il comportamento del gruppo. L'*opinion leader* (formatore di opinione) è colui che assume una posizione di autorità o che ha un ruolo dominante nei sistemi di comunicazione, in quanto ha il potere di condizionare le scelte altrui. All'interno del gruppo ha una forte considerazione e assume una certa reputazione verso coloro che ascoltano e condividono le idee. Gli studiosi riconoscono e identificano nell'*opinion leader* la forte influenza che essi esercitano sul processo del passaparola, portando i riceventi del messaggio a un cambiamento di opinione, giudizio o parere.

Inoltre, il passaparola può essere distinto in positivo o negativo. L'esperienza vissuta in modo negativo e l'insoddisfazione, porta l'individuo a dare sfogo ai propri sentimenti e ad esprimere le proprie emozioni negative scoraggiando gli altri individui, in più il livello di tensione del soggetto è strettamente legato al coinvolgimento che nel caso di forte ansia porta l'individuo stesso a condividere con altri la sua esperienza negativa in modo da ridurre il suo stato di tensione; contrariamente, nel caso del passaparola positivo, l'individuo soddisfatto esprime il parere favorevole rassicurando gli interlocutori a seguire le idee. In particolare, da un punto di vista emozionale, l'atteggiamento degli uomini tende al passaparola negativo rispetto a quello positivo, in quanto la sua diffusione è più incisiva, invece da un punto di vista razionale, in media, prevale il passaparola positivo. Da queste considerazioni si evince come sia difficile capire quali dei due aspetti prevale.<sup>6</sup>

---

<sup>6</sup>In merito al passaparola negativo e positivo si fa riferimento agli studi effettuati da Fiske (1980), Mangold (1999).

## 1.2 Le origini e l'evoluzione del passaparola

Sin dalle sue origini il passaparola è stato sottovalutato non solo per il suo utilizzo spontaneo e improvvisato, ma anche per il suo impiego considerato primitivo e artigianale. Infatti, si può risalire alla sua nascita fin dagli albori della specie umana.

I mezzi di comunicazione hanno subito evidenti cambiamenti nella storia, si pensi al passaggio dalla forma di comunicazione gestuale, utilizzata nella preistoria, all'utilizzo del telefono nei tempi moderni. Perciò si può affermare che il passaparola si è evoluto con lo sviluppo e la diffusione della comunicazione.

Lo strumento del passaparola, negli anni, ha assunto dimensioni sempre maggiori; di fatto, nei tempi remoti, le informazioni scambiate dagli individui si diffondevano solo all'interno del villaggio evidenziando, così, un limite geografico, ma anche sociale, mentre ai nostri tempi, grazie alle nuove tecnologie, l'informazione si divulga in tutto il mondo.

Solo negli ultimi decenni, con l'avvento di Internet, il termine Passaparola è entrato a far parte dei modi di dire di tutti noi, inoltre, il suo utilizzo fa riferimento a situazioni e contesti differenti, un esempio può essere il diffondersi delle leggende metropolitane nelle grandi città mediante i social network (come facebook) che consentono di generare, scambiare e condividere opinioni anche attraverso l'organizzazione di incontri nelle piazze o nelle scuole.

Il passaparola tradizionale, considerato lo strumento di comunicazione più antico, è una forma verbale utilizzata dagli individui, tramite canali formali e informali, con approcci face to face, oggi, invece, con il Web 2.0, che ha determinato un cambiamento radicale nel modo di interagire, gli individui utilizzano anche una comunicazione scritta sincrona o asincrona. Di fatto, il passaparola è uno strumento spontaneo utilizzato dall'umanità fin dai tempi dei tempi e, come argomenta la cultura letteraria, il telegrafo prima e USENET<sup>7</sup> poi hanno svolto il ruolo di facilitatore per lo sviluppo del fenomeno.

La letteratura identifica il passaparola tradizionale come l'elemento fondamentale, nella società, per l'acquisto di prodotti.<sup>8</sup> Già negli anni '50, gli studiosi dimostrarono il ruolo primario che il "word of mouth" assumeva nella comunicazione.<sup>9</sup> Infatti, nel 1966 Ernest Dichter studiò, in modo approfondito, il fenomeno. In particolare, analizzò il coinvolgimento dei soggetti nella comunicazione.

---

<sup>7</sup>La rete USENET nata alla fine degli anni Settanta era disponibile per tutti i visitatori del mondo. Era organizzata in maniera gerarchica attraverso newsgroup. Il suo funzionamento avveniva attraverso meccanismi di replica asincroni in cui i server scambiavano i dati. Il suo successo fu fino al 1995 quando subentrò Internet. *Manuale del web. Tecnologie, normative e management*. A. Cilli.

<sup>8</sup>Richins & Root-Shaffer – 1988.

<sup>9</sup>Katz E. 1957.

### **1.3 La forza del passaparola**

Il passaparola è un fenomeno naturale dei meccanismi di comunicazione/socializzazione degli individui. La sua forza si evidenzia, soprattutto, grazie ai numerosi media che favoriscono lo scambio di informazioni, per esempio un prodotto sconosciuto a tutti, improvvisamente diventa popolare da New York a Pechino, le persone lo desiderano al punto di aspettare davanti ai megastore, per ore intere al freddo.

#### *1.3.1 La comunicazione*

La comunicazione, fondamentale per l'interazione personale, racchiude l'infinito tessuto di avvenimenti che accadono nella vita di tutti noi: dai grandi eventi che dominano l'analisi storica, ai piccoli eventi che caratterizzano il comportamento quotidiano dell'uomo.

Il termine comunicazione (dal latino "communico" che significa mettere in comune, partecipare) è una rete di relazioni dentro cui si sviluppa la nostra esistenza.<sup>10</sup> Il concetto di comunicazione implica che i soggetti (anche in tempi e luoghi diversi) interagiscano tra di loro.

In termini generali, la comunicazione può essere definita come una tecnica, uno strumento, un mezzo tramite il quale è possibile ottenere effetti e raggiungere obiettivi. Mentre, il linguista Roman Jakobson definisce la comunicazione come il risultato di un certo numero di fattori che interagiscono: un emittente, un destinatario, un messaggio, un codice, un riferimento ed un contatto. L'emittente comunica al destinatario un messaggio attraverso un codice, il quale deve essere condiviso almeno in parte da entrambi.

La prima forma di comunicazione è stata la parola. Infatti gli esseri umani iniziarono a trasferire le informazioni alle generazioni future tramite la comunicazione orale, affidando a questo strumento il compito di tramandare la storia, la cultura e la tradizione dei popoli. Con l'avvento della rivoluzione gutenberghiana<sup>11</sup> l'informazione si diffuse con maggiore velocità. Nell'arco di un secolo, grazie alla nascita della comunicazione elettronica, con la radio, la televisione e gli strumenti digitali (internet), l'informazione diventa più accessibile, veloce e meno costosa.

Lo studioso H. Lasswell affermò: " a convenient way to describe an act of communication is to answer the following questions: Who Say What in Which Channel To Whom With

---

<sup>10</sup>Dizionario enciclopedico di scienze e tecniche della comunicazione.

<sup>11</sup>L'invenzione della stampa tipografica con caratteri mobili di Gutenberg nel XV secolo.

What Effect?”<sup>12</sup> fornendo un modello per l’analisi dei maggiori settori della ricerca sulla comunicazione.

Tre sono le motivazioni principali che spingono un soggetto, fortemente motivato, ad utilizzare la comunicazione per trasmettere l’informazione:

- l’appartenenza alla rete sociale per la condivisione dell’informazione;
- il piacere personale;
- il desiderio di aiutare gli altri.

### *1.3.2 Gli elementi base del passaparola*

Un primo aspetto da evidenziare è la creatività, elemento che si sposa con il processo di passaparola. Infatti, come sostiene A. Sernovitz<sup>13</sup>, qualsiasi obiettivo ottenuto nel campo del marketing è dovuto per metà alla creatività e per metà dallo scambio di informazioni.

Un esempio: la serie televisiva americana “Chuck” per diventare film è ricorsa al passaparola dei fan per reperire un aiuto economico per sostenere i costi di produzione cinematografica. La creatività nel reperire i fondi per la realizzazione del film ha alimentato il passaparola.

Un ulteriore elemento che caratterizza il passaparola è l’originalità, in quanto le persone davanti alla novità sono spinte a dar vita al fenomeno perché subentra la voglia di condividere con altri la notizia, soprattutto se giunta in modo inatteso. Inoltre, l’informazione diffusa si basa su fatti reali, e non dicerie o voci, che l’individuo prova personalmente.

Un esempio è il caso Perlana che nasce negli anni ‘70 come detersivo specifico per capi delicati e dopo pochi anni è sulla bocca di tutti gli italiani grazie al tormentone originale, empatico ed immediato: “Perlana. Passaparola!”. Questo simpatico slogan, quotidianamente utilizzato nelle case dei consumatori, ha garantito un veloce successo alla marca.



<sup>12</sup>“Chi dice cosa attraverso quale canale a chi con quale effetto?”.

<sup>13</sup>Autore del libro “Word of Mouth marketing: how smart companies get people talking”.

L'empatia è un elemento fondamentale per l'efficacia del passaparola, in quanto la capacità di offrire attenzione per un'altra persona fa sì che le preoccupazioni e i pensieri personali siano messi da parte per dare spazio al "chiacchiericcio". Di fatto, nei soggetti, in cui tale capacità è presente, la voglia di diffondere l'informazione è elevata, questo permette di condividere i propri sentimenti e fare propri quelli altrui.

Un esempio è il consiglio che una giovane, assistente di un dentista, fornisce ai suoi pazienti al di fuori del suo orario di lavoro: "non lavarsi mai i denti dopo aver bevuto la Coca-Cola perché toglie tutto lo smalto, e lo toglie per sempre!". Tale situazione evidenzia come la ragazza diffonde l'informazione ad altri soggetti, alimentando il passaparola, con il desiderio di aiutare il prossimo e capire le esigenze e i sentimenti altrui.

La capacità di influenzare il comportamento di un altro soggetto è un elemento che caratterizza il passaparola. La sua natura genera dei cambiamenti nel comportamento e negli atteggiamenti del mittente e del ricevente del messaggio. Nella realtà, il "tam-tam" permette di creare nuove generazioni di individui che seguono una determinata moda, producendo così un'evoluzione nel modo di pensare di un'intera categoria. Infatti, le tendenze giovanili si allineano alle esigenze di mercato determinando, così, un tempismo perfetto, quindi il *wom* funziona particolarmente tra i "teen", che sono soggetti particolarmente influenzabili.

Un esempio sono gli Emo, un fenomeno sociale riguardante i giovani fra i 13 e i 18 anni. Nuova generazione partita dagli Stati Uniti e che trae le origini da un genere musicale. Si distinguono per il loro abbigliamento (pantaloni di colore nero e aderenti e t-shirt con disegni lugubri, trucco prevalentemente nero e ciuffo piastrato) e per i loro valori (non hanno idee sul futuro, sono emotivi e sensibili).

Un'ulteriore caratteristica è la tempestività con cui un numero di elementi si aggregano per generare il fenomeno naturale del passaparola. Infatti, solo se i fattori, come abitudini ed eventi si associano, nel modo e nel momento giusto, creano la divulgazione delle informazioni, influenzando il processo di diffusione dell'innovazione.

Un esempio è I-Phone. L'uscita dello smartphone ha rivoluzionato il mercato della telefonia con un successo di vendite senza precedenti. Nei tempi del boom della tecnologia e delle maggiori esigenze degli individui lo strumento ha spopolato in tutto il mondo anche per il suo facile utilizzo. Nei soli primi tre giorni dal lancio del telefono, Apple ha raggiunto un milioni di I-Phone venduti.

Gli elementi citati sono solo alcuni dei tanti che caratterizzano il fenomeno del passaparola.

### *1.3.3 Gli effetti del passaparola*

Gli studiosi del passaparola, negli ultimi anni, focalizzano la loro attenzione sugli effetti del fenomeno.

Un effetto del passaparola, diffuso con l'avvento di Internet, è il cosiddetto "googlebombing" (bombardare Google), che consiste in una tecnica che attribuisce priorità e importanza ad una pagina web in rapporto ai link inseriti all'interno di più siti web e associati ad una keyword. In pratica, maggiore è il numero di visite, maggiore sarà la notorietà della pagina stessa, questo si basa sull'algoritmo PageRank<sup>14</sup>. Numerose sono le motivazioni che spingono gli individui a bombardare, come il divertimento e la celebrità. Il ruolo delle bombe è quello di recapitare il messaggio per diffondere la notizia in rete<sup>15</sup>.

Un esempio è il caso Kryptonite lock. Nel settembre del 2004 è stato diffuso su un blog un video in cui mostravano come aprire un lucchetto Kryptonite con una semplice penna Bic. Il video fu inserito in altri siti web e dopo circa una settimana, l'azienda fu costretta a provvedere alla sostituzione del lucchetto difettoso a causa della diffusione della notizia.

Una conseguenza del passaparola è quello che in inglese viene chiamato buzz, cioè il brusio che si crea quando l'informazione si diffonde all'interno di un gruppo numeroso di individui. Il fenomeno si evidenzia quotidianamente, soprattutto, quando le persone raccontano esperienze che possono interessare l'interlocutore. Ciò accade negli uffici, nei ristoranti, per strada, nelle università.

Un esempio è il video prodotto dall'azienda Logitech per promuovere una nuova web cam. Il contenuto del video riguarda una ragazza che si prende un po' in giro con degli effetti speciali fatti al computer, per esempio indossando una maschera antigas. Questi effetti, diffuso in rete e piaciuti dal popolo del web, hanno determinato una maggiore richiesta del prodotto.

---

<sup>14</sup> Per un approfondimento si segnala il libro "Google's Page Rank and beyond: the science of search engine rankings", Amy N. Langville, Carl D. Meyer



Fig.1. Immagine che rappresenta il buzz in cui l'informazione si diffonde tra i soggetti.

Il passaparola può determinare improvvisamente il successo di un prodotto, ma questo effetto esaminato da un punto di vista sociale può causare un atteggiamento aggressivo e ribelle da parte degli individui che vogliono e pretendono il prodotto. I teorici della psicologia fanno risalire questi comportamenti alla “Piramide dei bisogni” elaborata da Maslow<sup>16</sup>.

Un esempio: Tichle Me Elmo è un pupazzo di colore rosso, per bambini adolescenti, che nel Dicembre del 1996 causò dei feriti all'interno dei megastore in cui era in vendita. L'inaspettato successo del pupazzo e la quantità di produzione non sufficiente alla domanda portò i genitori ad un comportamento violento pur di acquistare il prodotto e far felice i propri figli.

Il risultato del passaparola può determinare la distorsione del messaggio se questo non è indirizzato in modo diretto e se non viene controllato, perché l'informazione viene comunicata attraverso sensazioni ed esperienze soggettive che possono subire cambiamenti da persona a persona.

Un esempio è il gioco del telefono senza fili che ha lo scopo di fare arrivare all'ultimo soggetto del gruppo, attraverso la comunicazione in un orecchio, la parola detta dal primo componente. Se all'interno del gruppo c'è un soggetto che, in modo non corretto, cambia la parola, l'informazione risulterà diversa. Perciò questo è il caso in cui il passaparola non va a buon fine.

<sup>16</sup>Maslow sostenne che gli individui soddisfano i loro bisogni seguendo la piramide dal basso verso l'alto e che i bisogni di ogni livello devono essere soddisfatti per far sì che i bisogni dei livelli superiori possano manifestarsi. Maslow sottolinea l'importanza che il soddisfacimento di un bisogno rende poco sensibili una persona ad ulteriori stimoli portandolo a soddisfare bisogni di livello superiore. – *Analisi dei processi di motivazione nella gestione delle risorse umane* – Davide Barbagallo.

Un'evoluzione del passaparola è il marketing virale. Questo principio si basa sul fatto che un'idea si espande in modo esponenziale all'interno della popolazione. Il termine si riferisce agli utenti, che in modo volontario, comunicano in modo chiaro, veloce e gratuito.

Un esempio sono le mail contenenti storie divertenti che in poco tempo possono attrarre numerosi interlocutori.

#### 1.3.4 *Le relazioni personali*

Le relazioni personali, generate dagli individui, per lo scambio di informazioni possono nascere in diversi ambiti. Di fatto, i luoghi più diffusi in cui i soggetti interagiscono, ricercano e condividono informazioni sono: aziende/lavoro, scuola/università, città/paese, mail/social network. Questi ultimi si sono diffusi con maggiore successo, verso la fine del secolo scorso, grazie all'evolversi delle nuove tecnologie che assumono la funzione di rete sociale. Infatti, il sociologo Wellman<sup>17</sup>, nei suoi studi, sottolinea che l'idea di base del concetto di *networked individualism* ("individualismo basato su reti") riguarda il passaggio dalla relazione sociale basata sui rapporti face to face tra le persone, ad un rapporto a *distanza* in cui l'elemento principale è l'individuo e la sua relazione sociale con altre persone.

Gli studi effettuati da Dwyer, nel 2007, evidenziano l'influenza del fenomeno passaparola nella propagazione dei messaggi all'interno di una rete sociale, individuando due dinamiche:

- Homophily: consiste nella tendenza a creare legami e consigliare scambi con individui simili;
- Expert Power: riguarda il contenuto del messaggio capace di coinvolgere l'interesse e la partecipazione degli individui.

È interessante analizzare, all'interno di un gruppo, i legami che si creano tra i soggetti a livello sociale. Pioniere della nuova sociologia economica è Mark Granovetter, che nel 1985 ha scritto l'articolo "Azione economica e struttura sociale: il problema dell'embeddedness", concetto che spiega l'integrazione delle relazioni personali nelle reti

---

<sup>17</sup> Le reti di computer sono di per sé reti sociali che collegano persone, organizzazioni, conoscenza. Sono istituzioni sociali che non dovrebbero essere studiate isolatamente, ma integrate nella vita di tutti i giorni. – B. Wellman 2001. Fonte[15]



sociali che generano fiducia e creano relazioni di scambio diverse da quelle della razionalità economica.

Uno dei primi lavori, svolto dallo studioso, si concentra sull'influenza delle reti sociali nella ricerca del lavoro ed evidenzia la presenza di due legami:

- le relazioni, caratterizzate da rapporti frequenti e stretti con un numero limitato di soggetti, che rientrano nella cerchia di parenti, familiari e amici intimi, costituiscono quelli che vengono chiamati Legami Forti;
- le relazioni che rientrano in una cerchia più ampia di conoscenze, con rapporti che si posizionano ad una *distanza* maggiore, vengono chiamati Legami Deboli.

In particolare, nel saggio “La forza dei legami deboli”, l'autore sottolinea come i soggetti legati da rapporti deboli hanno una probabilità maggiore nella ricerca del lavoro, di proprio interesse, rispetto ai soggetti che fanno leva sui rapporti forti. Infatti, nella realtà, le informazioni che circolano all'interno dei rapporti forti, che legano parenti e amici, sono ampiamente conosciute perché appartenenti a persone simili; mentre, le informazioni che emergono dai legami deboli sono maggiori perché gli amici occasionali hanno, a loro volta, conoscenze diverse con cui scambiano informazioni che risultano nuove e offrono la possibilità di un collegamento con un più ampio cerchio di relazioni sociali.<sup>18</sup> Per spiegare questo fenomeno Granovetter utilizza grafici e illustra come le reti sociali hanno accesso alle informazioni. Fig.2.

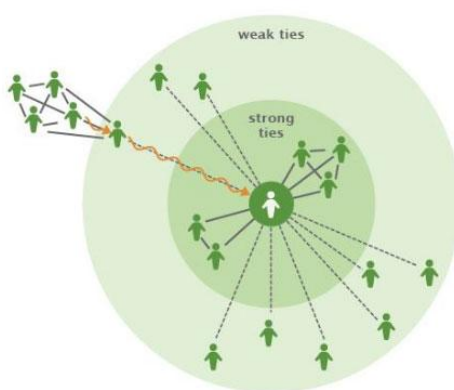


Figura 2: L'immagine "strength of weak ties", di Granovetter, illustra come il nucleo centrale, costituito dai legami forti in cui la frequenza delle relazioni è fitta, si collega ai legami deboli, in cui i soggetti interagiscono di rado. Lo scrittore vuole evidenziare come i legami deboli facilitano lo scambio di informazioni tra soggetti.

<sup>18</sup> “la struttura sociale può dunque dominare la motivazione individuale, come nel caso che ho etichettato «la forza dei legami deboli»”. Granovetter, 1973.

I soggetti, che costituiscono le reti sociali, sono diversi tra loro e hanno responsabilità diverse, in quanto le informazioni prodotte e utilizzate si differenziano per la tipologia, la qualità e la frequenza del contenuto. Inoltre, gli effetti relativi ai legami forti e deboli possono dipendere da altri fattori, come la dimensione della rete sociale di appartenenza, il numero dei legami deboli. Quindi, sarebbe interessante individuare quel gruppo ristretto di individui che influenzano l'attività degli altri.

## Capitolo Secondo

### *Il modello di Galam*

*“Non è il piú forte che sopravvive, e neanche il piú intelligente; è invece quello che è piú adattabile al cambiamento”*

*C. DARWIN (naturalista)*

#### **2.1. La notizia bufala**

Intorno alla serie degli attentati terroristici dell'11 settembre del 2001, negli USA, ci sono numerose dicerie e ipotesi che hanno alimentato il passaparola, soprattutto, in rete. Durante quella giornata la popolazione mondiale fu bombardata, dai media, di informazioni e immagini sull'accaduto. Tutti ne parlavano, commentavano il fatto e si domandavano (e si domandano ancora oggi) come il terrorismo, attraverso la violenza, potesse uccidere in modo casuale la popolazione americana.

Non c'erano dubbi sulla veridicità della notizia, eppure, circa un anno dopo in Francia, furono vendute 200.000 copie del libro “L'Effroyable Imposture” scritto da Thierry Meyssan, il quale sosteneva che “non un aereo è caduto sul Pentagono, ma soprattutto che il colpo era stato organizzato dagli americani”. Questa notizia, diffusa in rete dallo scrittore, coinvolse il 20% della popolazione francese che aveva un'ideologia anti-americana. L'autore sollevò un dubbio nella mente dei francesi, in quanto si poneva come alternativa alla descrizione dell'accaduto.

Inoltre, avviò un dibattito pubblico sul perché non c'erano immagini sui resti dell'aereo caduto sul Pentagono, determinando così ripetute discussioni a livello locale.

Tuttavia, l'opinione pubblica aveva deciso cosa era realmente accaduto l'11 settembre e quindi ci si aspettava che l'80% della popolazione francese che affermava “un aereo è caduto sul Pentagono” potesse dominare sulla scelta del 20% dei francesi che preferivano l'ipotesi che “non un aereo è caduto”. Ma in realtà la popolazione francese ha reagito in modo contrario, favorendo appunto l'ipotesi della menzogna che “non un aereo è caduto sul Pentagono”.

Da quel momento, più nessuno si è interessato del fatto, ma l'evento è utile per capire le complesse dinamiche che si verificano nei rapporti sociali, analizzando il fenomeno che in

generale viene chiamato rumor<sup>19</sup>. Infatti, il problema è estremamente delicato e complicato, ma la fisica statistica ci aiuta a capire i comportamenti sociali.

Per analizzare il singolare comportamento dei francesi, si fa riferimento a situazioni in cui l'individuo si sente libero di esprimersi all'interno di piccoli gruppi. La discussione informale che si crea durante un aperitivo o una cena, determina una fragilità di opinione, che, al termine della riunione, porta l'individuo a seguire la maggioranza. In caso di parità di opinione, quando sussiste un perfetto equilibrio tra le alternative, l'individuo ha bisogno di un'informazione extra, che può essere individuata come un comune paradigma collettivo che, nel caso specifico, è un sentimento scettico nei confronti dell'America. Quindi, nel caso in cui subentra l'indecisione sulla scelta, domina l'opzione della *bufala*, ovvero il pensiero che "non un aereo è caduto sul Pentagono l'11 settembre". Ovviamente, l'ideologia anti-americana è un animo sentito dai francesi, mentre in un altro Paese, il comportamento potrebbe essere diverso. Infatti, in Inghilterra la notizia della menzogna non ha suscitato interesse nei confronti degli inglesi, così che il fatto è stato smentito subito.

## **2.2. Descrizione del modello**

Il modello di studio prende il nome dal suo ideatore: il fisico francese Serge Galam. Lo studioso è considerato uno dei fondatori delle teorie nel campo della socio-fisica, in cui si associano concetti di psicologia sociale con rappresentazioni di fisica statistica.

Tale modello si fonda sulla concezione base che le dinamiche, relative alle opinioni di individui, sono indipendenti dalla natura sociale dei singoli e dalle decisioni che essi stessi assumono.

Il presupposto su cui si basa il modello consiste nell'ipotesi che ogni agente, dove per agente si intende l'individuo appartenente alla popolazione, ha un'opinione iniziale sull'argomento di cui si sta trattando. Di fatto, il soggetto avrà sempre una propria idea iniziale, qualsiasi sia l'ambito di discussione.

Gli agenti suddivisi in gruppi possono scegliere fra due opzioni ("+" o "-"), ovviamente opposte. All'interno di ciascun gruppo, ogni individuo, successivamente alla discussione, cambia la propria opinione seguendo la regola della maggioranza. Praticamente, gli agenti entrano in contatto tra di loro, attraverso la comunicazione, scambiandosi informazioni in

---

<sup>19</sup>Un frammento di informazione non verificata di origine incerta di solito si sviluppa con il passaparola. – Dictionary of the English Language.

modo ripetuto, ciò determina all'interno di ciascun individuo la possibilità di cambiare la propria idea e seguire il parere della maggioranza del gruppo di discussione.

Modificando in tempi diversi la composizione dei gruppi, l'opinione può ulteriormente cambiare se prevale una delle due opzioni. Nel caso in cui, all'interno del gruppo, si forma una situazione di parità di opinione prevale una delle due scelte, che nel modello corrisponde al “-“. Un esempio può essere un gruppo costituito da sole due persone che casualmente hanno idee opposte quindi, uno pensa “+” e l'altro pensa “-“, questo è il caso, in cui prevale il “-“.

Come descritto nel paragrafo precedente, Galam fa riferimento all'attentato dell'undici settembre in cui le opinioni opposte sono: “l'aereo è caduto sul Pentagono”, “l'aereo non è caduto”. Il modello fornisce una spiegazione alla diffusione di dicerie che “l'aereo non è caduto sul Pentagono”.

Nel dettaglio, con  $N$  si indica il numero di agenti di una popolazione che in modo casuale formano i gruppi e possono cambiare opinione, successivamente allo scambio di informazioni. Per ogni agente che pensa che “l'aereo è caduto” gli si attribuisce il simbolo “+”, mentre, al contrario, si assegna il simbolo “-“ se ciascun individuo pensa che “l'aereo non è caduto sul Pentagono”.

Al tempo  $t$  assumiamo  $N_+(t)$  come il numero di persone che pensano “+” e  $N_-(t)$  come il numero di persone che pensano “-“, dove  $N = N_+(t) + N_-(t)$ . In termini di probabilità, risulta  $P_+(0) = N_+(0)/N$  la probabilità che al tempo 0 gli individui pensano “+”. Mentre, con  $a_k$  si indica la probabilità che un individuo, tra gli  $N$  agenti, appartenga ad un gruppo di ordine  $k$ , dove  $k=1, \dots, L$  e  $\sum_{k=1}^L a_k = 1$  cioè  $(a_1 + \dots + a_L = 1)$ .

Al termine della discussione, all'interno di ogni gruppo le persone cambiano la loro opinione seguendo la regola della maggioranza, in caso di parità domina il “-“. Ad ogni nuova discussione il tempo si incrementa di +1 e si creano nuovi gruppi di discussione.

Al tempo  $t+1$ , la stima della probabilità  $P_+(t+1)$  dipende dalla composizione dei gruppi e da  $P_+(t)$ . Premettiamo che il modello non calcola la probabilità, ma stima la probabilità che ad ogni passo gli individui pensano “+”, inoltre  $P_+(0) = N_+(0)/N$  ed è un caso in cui la stima coincide esattamente con la probabilità vera.

Di seguito, si riporta la formula del modello di Galam:

$$P_+(t+1) = \sum_{k=1}^L a_k \sum_{j=\lfloor \frac{k}{2} + 1 \rfloor}^k C_j^k P_+(t)^j \{1 - P_+(t)\}^{k-j} \quad (1)$$

dove  $\lfloor x \rfloor$ , in termini matematici, indica la funzione parte intera che definisce il numero più grande intero minore<sup>20</sup>, e  $C_j^k = \frac{k!}{(k-j)!j!}$  è il coefficiente binomiale che individua il numero dei possibili gruppi formati da  $k$  persone su  $j$ , infatti affinché prevalga il “+” in un gruppo di ordine  $k$ , almeno  $k/2+1$  individui devono pensare “+”.

Nel particolare, l’espressione (1) può essere suddivisa in due parti:

- il primo termine (prima somma) indica la somma delle probabilità che un individuo appartenga a gruppi di ordine  $k$ ;
- il secondo termine indica la somma delle probabilità che in gruppi di ordine  $k$  vi siano  $j$  individui che pensano “+” e  $k-j$  individui che pensano “-”.

Per analizzare l’evoluzione di coloro che pensano “+”, l’espressione (1) viene iterata per ogni tempo. Il risultato che si ottiene dal modello di Galam (rif[13]) tende verso uno dei due punti stabili  $P_0=0$  e  $P_1=1$ , quindi la sequenza numerica  $\{P_+(t+1)\}$  e la sua convergenza dipendono da un punto fisso  $P_k$  (Killing Point), compreso tra  $P_0$  e  $P_1$ . Se  $P_+(t) < P_k$  allora  $\lim_{n \rightarrow +\infty} P_+(t+n) = P_0 = 0$ , mentre se  $P_+(t) > P_k$  allora  $\lim_{m \rightarrow +\infty} P_+(t+m) = P_1 = 1$ , dove la convergenza dipende dai parametri  $a_k$ ,  $L$  e  $P_+(t)$ .

La prima osservazione, relativa alla formula (1), riguarda la mancanza di  $N$ , quindi la probabilità  $P_+(t+1)$  non dipende dal numero di agenti preso in esame, inoltre la casualità con cui i gruppi si creano indica la possibilità che tale modello può essere tracciato nello spazio, in modo da poter analizzare il comportamento degli agenti in modo dettagliato e individuare un punto fisso killing point.<sup>21</sup>

Nel paper di Galam (rif.[13]) si indica la sequenza  $\{P_+(t+1)\}$  con riferimento ai parametri:  $P_k=0.847$ , il cui valore è superiore al 85% in modo che gli individui che pensano “+” possano sopravvivere dopo la discussione, ovviamente la minoranza sarà del 15% che,

<sup>20</sup> La funzione corrisponde all’arrotondamento di un valore all’intero più piccolo. Esempio: nel caso 2.8 sarà 2.

<sup>21</sup> Il killing point viene definito come soglia teorica di  $P_k$  che soddisfa:

- $P_+(0) > P_k$  then  $\lim_{t \rightarrow \infty} P_+(t) = 1$
- $P_+(0) = P_k$  then  $P_+(0) = P_+(t)$  for each time step  $t > 0$
- $P_+(0) < P_k$  then  $\lim_{t \rightarrow \infty} P_+(t) = 0$

*A Modified Galam’s model for word-of-mouth information Exchange* – Physica A - A. Ellero, G. Fasano, A. Sorato, 2009.

inizialmente sarà sufficiente per sostenere nel caso specifico la menzogna “non un aereo è caduto sul Pentagono”; inoltre  $a_1=0, a_2=a_3=a_4=1/3, a_5=\dots=a_L=0$ .

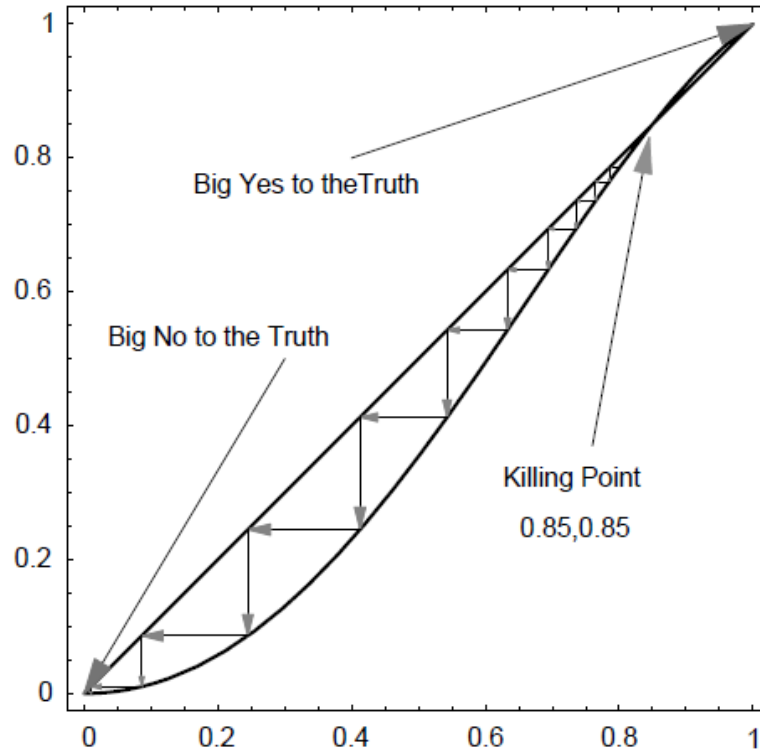


Fig.3  $P_k=0.847, a_1=0, a_2=a_3=a_4=1/3, a_5=\dots=a_L=0$ . Fonte[13].

Nella Fig.3 si nota come le frecce indicano la direzione della sequenza dei valori di  $P_+(t)$  al variare di  $t$  che tendono allo 0.

Inizialmente Galam considera che l’opinione dell’80% della popolazione francese è favorevole alla verità, ma osserva che, dopo solo undici tempi, l’opinione cambia e si indirizza verso lo 0. In pratica, considerando i seguenti passi  $P_+(0)=0.80, P_+(1)=0.78, P_+(2)=0.77, P_+(3)=0.73, P_+(4)=0.69, P_+(5)=0.63, P_+(6)=0.54, P_+(7)=0.41, P_+(8)=0.25, P_+(9)=0.09, P_+(10)=0.01$  e  $P_+(11)=0.00$ , si nota che dopo solo 6 giorni la notizia “non un aereo è caduto sul Pentagono” ottiene la maggioranza e poco dopo, trascorsi altri sette giorni, si ottiene la totale trasformazione dell’opinione che dal pensare “l’aereo è caduto sul Pentagono sull’undici settembre” si passa al credere alla menzogna che “non un aereo è caduto sul Pentagono”.

Nella Fig.4 si mostra come cambia il killing point da 1 a 0.71 al variare dei parametri del modello, e si evidenzia la continua asimmetria e la velocità con cui termina il processo di decisione.

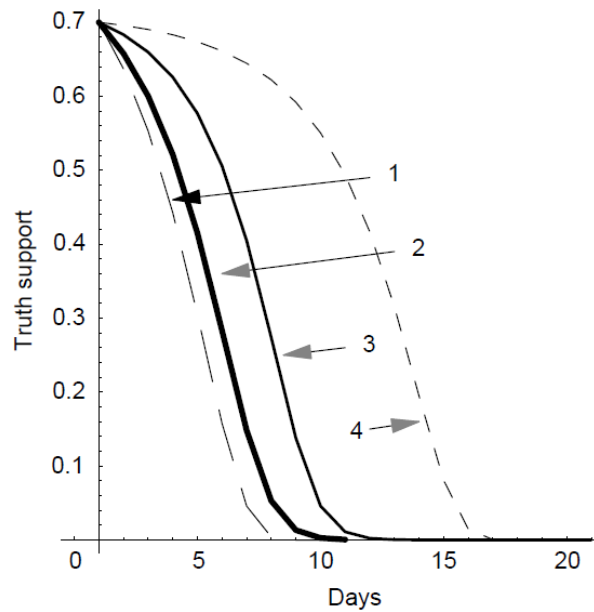


Fig.4 Variazione di  $P_+(t)$  in funzione dei giorni successivi all'11 settembre con  $L = 6$ . Il valore iniziale al tempo  $t = 1$  è  $P_+(1) = 0.70$ . Linea tratteggiata (1):  $a_1 = 0, a_2 = 1/2, a_3 = 1/2, a_4 = a_5 = a_6 = 0$  con  $P_K = 1$ . La linea spessa(2):  $a_1 = 0.2, a_2 = 0.3, a_3 = 0.2, a_4 = 0.2, a_5 = 0.1$  e  $a_6 = 0$  con  $P_K = 0.85$ . Altra linea (3):  $a_1 = a_2 = a_3 = a_4 = 0.2, a_5 = a_6 = 0.1$ . c'è  $P_K = 0.74$ . Linea tratteggiata (4):  $a_1 = 0, a_2 = 0:3, a_3 = 0:7, a_4 = a_5 = a_6 = 0$  con  $P_K = 0.71$ .

Fonte [13].

Galam conclude il suo lavoro affermando che non tutti i soggetti sono disposti a cambiare la loro opinione e, qualsiasi fosse l'ambito di discussione, continuano a sostenere l'idea iniziale. Ciò non determina nessun cambiamento, in termini qualitativi, ai risultati ottenuti dal modello. Di fatto, nella realtà, non tutti i francesi hanno un sentimento anti-americano e, soprattutto, non cambiano opinione ad ogni incontro; benché, il rumor non debba raggiungere il 100% dei consensi per determinare l'alterazione dell'idea iniziale, è sufficiente che la minoranza, nel caso specifico la menzogna, raggiunga una soglia tale per cui l'opinione muta.

Inoltre, osserva Galam che, in Stati diversi, i comportamenti degli individui si dimostrano completamente diversi e con risultati opposti, come l'esempio degli inglesi indicato in precedenza conferma. Infatti, tale studio è orientato ad analizzare le tendenze delle dinamiche di gruppo in cui si formano le opinioni, in particolare come l'opinione pubblica, che si allinea ad alcuni comuni paradigmi, possa formarsi dopo continue discussioni.

Il passaparola è alla base dello sviluppo del rumor, il quale richiede la presenza di una maggioranza di persone che, inizialmente, hanno opinioni diverse. Per evitare decisioni



azzardate, ma soprattutto errate, è spesso fondamentale confermare la propria opinione nelle discussioni, questo può garantire che l'opinione pubblica non segua un consenso collettivo.

### **2.3. Una modifica al modello.**

Dopo una descrizione dettagliata del modello di Galam si passa, in questo paragrafo, ad esporre la modifica effettuata, al modello stesso, da parte dei ricercatori<sup>22</sup> dell'Università Ca' Foscari di Venezia.

Nel particolare, per  $N$  relativamente grande il modello originale è nella pratica abbastanza funzionale, mentre per  $N$  piccolo i risultati attesi risultano imprecisi. Questo è il motivo per cui i ricercatori hanno mostrato che spesso il modello modificato supera l'originale quando si considera un numero piccolo di agenti.

Per la simulazione del modello di Galam è stato utilizzato, come generatore di numeri casuali distribuiti in modo uniforme una funzione del codice Fortran 90.

Nello schema rappresentativo, ogni agente, tra gli  $N$ , costituisce un elemento della stringa binaria rappresentata da “+” o “-“. In pratica, si associa ogni numero  $b_i$ , generato in modo casuale, al singolo agente  $i$ -esimo il quale rientrerà in un gruppo di ordine  $k$ , dove  $\sum_{j=1}^{k-1} a_j < b_i \leq \sum_{j=1}^k a_j$ . Quindi, ogni agente apparterà ad un gruppo di ordine  $k$  con probabilità  $a_k$ , dove  $k=1\dots L$ . Questo comporta che all'interno degli  $N$  agenti si creano dei sotto-gruppi di ordine  $k$ , in cui il numero degli agenti che pensa “+” segue, al termine della discussione, la regola della maggioranza prevista da Galam.

Sapendo che  $N_+(0)$  sono gli agenti che al tempo 0 pensano “+” e che  $N_+(1)$  corrisponde al numero degli agenti che pensano “+” al tempo 1, si può calcolare la quantità  $N_+(1)/N$  e verificare se coincide o meno con  $P_+(1)$ .

Per un esempio chiaro si invita ad approfondire il rif. [2].

Al fine di testare il modello di studio, i ricercatori hanno ritenuto opportuno fornire i risultati di simulazioni ripetute indipendenti, in cui mostrano che per  $N$  relativamente piccolo il modello di Galam può essere impreciso. Questo è evidenziato nella tabella che segue.

---

<sup>22</sup>Andrea Ellero, Giovanni Fasano e Annamaria Sorato.

t-step	Gal	Simul	\Delta _Gal
1	0.8000	0.8000	0.0000
2	0.9392	0.8868	0.0524
3	0.9891	0.9513	0.0379
4	0.9983	0.9819	0.0164
5	0.9997	0.9945	0.0053
6	1.0000	0.9984	0.0015
7	1.0000	0.9995	0.0005
8	1.0000	0.9999	0.0001
9	1.0000	1.0000	0.0000
10	1.0000	1.0000	0.0000

Tab.1 Tabella in cui si evidenzia nell'ultima colonna che il modello di Galam risulta relativamente impreciso. Fonte[2]

Premesso che i risultati in Tab.1 si riferiscono ad oltre 500 simulazioni, i parametri cui si è fatto riferimento sono:  $N=100$ ;  $P_+(0)=80\%$ ;  $L=20$ ;  $a_k=1/20$ ,  $k=1, \dots, L$ , dove:

- si è seguita una precisione di  $10^{-16}$  per i risultati, anche se si rappresentano i risultati fino alla quarta cifra decimale;
- $t$ -step è il tempo relativo ad ogni passo;
- Gal è  $P_+(t)$  del modello di Galam, ad ogni passo;
- Simul è il rapporto medio  $N_+(t)/N$  ottenuto dalla simulazione, al tempo  $t$ ;
- $|\Delta|_Gal$  è dato dalla quantità  $|Gal-Simul|$ , e misura lo scarto tra Gal e Simul.

Dalla Tab.1 si può osservare che l'ultima colonna indica come il modello di Galam risulta relativamente inaccurato, quando  $N$  è piccolo, rispetto alla simulazione.

Di fatto, con  $N=100$ , si evidenzia uno scarto di 0.0524 e 0.0379, nei rispettivi tempi 2 e 3, tra i risultati del modello originale e quelli ottenuti dalla simulazione. Questo ha spinto i ricercatori a formulare una modifica al modello.

Sapendo che  $N$  rappresenta la popolazione,  $a_k$  la probabilità che un agente appartiene ad un gruppo di ordine  $k$  e  $N_k=a_kN$  rappresenta il numero atteso di agenti assegnati ai gruppi di ordine  $k$ , si può definire la quantità  $tail_k = \lfloor N_k \rfloor - \left\lfloor \frac{a_k N}{k} \right\rfloor k$  che indica il numero intero (medio) di persone assegnate a gruppi incompleti di ordine  $k$ , dove  $tail_k < k$ . Quindi per ogni  $k$ ,  $Q_k = \frac{tail_k}{a_k N}$  rappresenta la probabilità che un agente è assegnato ad un gruppo di ordine  $k$  contenente  $tail_k$  elementi. In base a queste osservazioni, la modifica al modello di Galam è la seguente:

$$P_+(t+1) = \sum_{k=1}^L a_k \left[ (1 - Q_k) \sum_{j=\lfloor \frac{k}{2} + 1 \rfloor}^k C_j^k P_+(t)^j \{1 - P_+(t)\}^{k-j} + Q_k \sum_{i=\lfloor \frac{tail_k}{2} + 1 \rfloor}^{tail_k} C_i^{tail_k} P_+(t)^i \{1 - P_+(t)\}^{tail_k - i} \right] \quad (2)$$

Nello specifico, di seguito si analizza la formula:

- il termine all'esterno della parentesi quadra indica la somma della probabilità che un individuo appartenga ad un gruppo di ordine  $k$ ;
- all'interno della parentesi quadra si moltiplica  $(1 - Q_k)$  per un termine identico alla formula di Galam,
- il secondo termine, all'interno della parentesi quadra, considera i gruppi incompleti.

Si osserva che essendo  $tail_k < k \leq L$ , con  $N \rightarrow \infty$  la formula della modifica coincide con il modello originale, in quanto con  $Q_k \rightarrow 0$  il secondo termine all'interno della parentesi quadra si annulla. Inoltre, dato che sia  $Q_k$  che  $tail_k$  dipendono dalla popolazione  $N$ , di conseguenza anche la formula (2) dipende da  $N$ , a differenza dell'ipotesi di Galam. Quindi al variare di  $N$  la  $P_+(t)$  cambia rispetto al modello di Galam, risultando più preciso.

Dallo studio emerge inoltre che se la quantità  $a_k N/k$  è un numero intero,  $tail_k$  e  $Q_k$  saranno pari a 0 e quindi i due modelli coincidono. Questo, però, non significa che con  $tail_k = 0$  non ci siano gruppi incompleti di ordine  $k$ , anzi le simulazioni dimostrano che il numero medio degli agenti nelle code è significativo. Per ovviare a tale difficoltà, basta semplicemente considerare (ove possibile)  $N$  tale che  $a_k N/k$  non è un numero intero.

Di seguito si confrontano i risultati della Tab.1 con quelli relativi alla modifica.

t-step	Gal	Gal <sub>M</sub>	Simul	\Delta _Gal	\Delta _Gal <sub>M</sub>	av_tail
1	0.8000	0.8000	0.8000	0.0000	0.0000	0.0
2	0.9392	0.9077	0.8868	0.0524	0.0209	74.2
3	0.9891	0.9750	0.9513	0.0379	0.0237	74.0
4	0.9983	0.9950	0.9819	0.0164	0.0131	73.8
5	0.9997	0.9990	0.9945	0.0053	0.0046	73.7
6	1.0000	0.9998	0.9984	0.0015	0.0014	73.8
7	1.0000	1.0000	0.9995	0.0005	0.0004	74.2
8	1.0000	1.0000	0.9999	0.0001	0.0001	74.3
9	1.0000	1.0000	1.0000	0.0000	0.0000	73.7
10	1.0000	1.0000	1.0000	0.0000	0.0000	73.7

Tab.2 Si riporta il confronto tra i modelli ed emerge come il modello modificato è preferito all'originale.

Fonte[2]

I parametri presi in considerazione sono uguali alla Tab.1, inoltre si specifica che:

- $Gal_M$  corrisponde alla  $P_+(t)$  della modifica al modello di Galam al tempo  $t$ ;
- $|\Delta|_{Gal_M}$  è dato dalla quantità  $|Gal_M - Simul|$ , e misura lo scarto tra  $Gal_M$  e Simul;
- $av\_tail$  indica il numero medio di persone nelle code.

La Tab.2 evidenzia che il modello modificato produce minori errori, inoltre l'ultima colonna indica la presenza di larghe code, le quali spiegano il motivo per cui la modifica è più precisa rispetto all'originale, quando  $tail_k$  è relativamente grande, con  $1 \leq k \leq L$ .

Infine, in un altro esempio riportato in Tab.3, il modello di Galam converge verso 1 e il modello modificato converge verso 0, simile al risultato ottenuto nella simulazione.

t-step	Gal	Gal <sub>M</sub>	Simul	\Delta _Gal	\Delta _Gal <sub>M</sub>	av_tail
1	0.7000	0.7000	0.7000	0.0000	0.0000	0.0
2	0.7012	0.6896	0.6914	0.0098	0.0017	7.4
3	0.7028	0.6750	0.6799	0.0229	0.0049	7.4
4	0.7052	0.6540	0.6536	0.0515	0.0004	7.3
5	0.7085	0.6236	0.6190	0.0895	0.0046	7.3
6	0.7133	0.5789	0.5767	0.1367	0.0022	7.4
7	0.7201	0.5125	0.5364	0.1838	0.0238	7.5
8	0.7296	0.4157	0.5028	0.2268	0.0871	7.5
9	0.7427	0.2851	0.4731	0.2696	0.1880	7.4
10	0.7605	0.1440	0.4506	0.3099	0.3067	7.4
11	0.7841	0.0469	0.4363	0.3478	0.3894	7.7
12	0.8139	0.0107	0.4254	0.3885	0.4146	7.4
13	0.8491	0.0021	0.4178	0.4313	0.4157	7.2
14	0.8872	0.0004	0.4109	0.4763	0.4105	7.0
15	0.9232	0.0001	0.4070	0.5163	0.4069	7.5
16	0.9526	0.0000	0.4049	0.5476	0.4049	7.3
17	0.9730	0.0000	0.4038	0.5692	0.4038	7.5
18	0.9855	0.0000	0.4032	0.5822	0.4032	7.4
19	0.9924	0.0000	0.4026	0.5898	0.4026	7.6
20	0.9961	0.0000	0.4016	0.5945	0.4016	7.4

Tab.3 I parametri utilizzati nella simulazione sono:  $N=40$ ,  $P_+(0)=70\%$ ,  $L=6$ ,  $a_k=1/6$ ,  $k=1, \dots, L$ . Fonte[2]

## Capitolo Terzo

### CASE STUDY

*“La cosa più importante di tutta la vita è la scelta di un lavoro, ed è affidata al caso.”*

*B. PASCAL (filosofo)*

#### Introduzione al caso

Nel lavoro sperimentale si è seguita l'impostazione del modello di Galam, nella piena consapevolezza che le conclusioni del fisico francese, nel caso di un numero ridotto di individui che interagiscono all'interno del gruppo, a volte, sono discostanti da quelli reali (rif.[2]). L'obiettivo del caso pratico proposto è verificare la coerenza tra i risultati ottenuti e quelli attesi, con lo scopo di validare il modello nel caso di pochi agenti. Il capitolo descrive nel dettaglio l'esperienza realizzata con l'ausilio degli alunni dell'I.T.C. “Einaudi” di Bassano del Grappa. L'Istituto, intitolato all'economista e uomo politico Luigi Einaudi, fu costituito nel 1966 nella storica cittadina bassanese. L'Istituto accoglie circa 1500 alunni, con un proprio vissuto personale ed educativo, e consente loro la crescita delle proprie potenzialità ad un eccellente livello, l'acquisizione di conoscenze, giorno dopo giorno, e lo sviluppo di competenze e capacità. L'Istituto Tecnico Commerciale offre un idoneo orientamento che permette agli studenti la scelta tra intraprendere un percorso universitario o entrare diretto nel mondo del lavoro.

### **3.1. Descrizione del caso.**

In questo paragrafo si vuole descrivere nel dettaglio il caso pratico, nucleo centrale del lavoro di tesi, in relazione al modello di Galam, per analizzare la diffusione dell'informazione tramite "word of the mouth".

L'esperimento si è svolto presso l'Istituto di Istruzione di secondo grado "Einaudi", di Bassano del Grappa, dove svolgo l'attività di docente di laboratorio di informatica gestionale. Difatti, l'ambito scolastico è il luogo ideale per discutere sul tema del caso studio: "una scelta per il mio futuro: università o lavoro?".

Nel complesso sono stati coinvolti 63 studenti del corso Sistemi Informativi, di cui: 17 della classe terza, 23 della quarta e 23 della quinta, tutti di un'età compresa tra 16 e 19 anni. La scelta è ricaduta sul campione di studenti frequentanti il triennio, in quanto essi rappresentano l'area di interesse idonea per analizzare il fenomeno. Quindi, l'esperienza si suddivide in tre casi distinti, ciascuno riguardante la singola classe.

Durante una lezione dimostrativa, i partecipanti sono stati informati della sperimentazione e sono stati descritti i tempi e le modalità di realizzazione del caso, inoltre è stato illustrato il modello di studio. Allo stesso tempo si è pensato di effettuare una ricerca di mercato chiedendo, semplicemente ad ognuno di loro, la scelta personale tra università o lavoro, senza essere influenzati da nessun fattore esterno. Inoltre, al termine della lezione è stato chiesto agli studenti di parlare, tra di loro e a casa, sul tema che riguarda esattamente la scelta di proseguire gli studi o entrare nel mondo del lavoro. Infatti, gli studenti hanno avuto una settimana di tempo per confrontarsi, discutere e scambiare le loro opinioni con altre persone, come i genitori, gli amici, i compagni di classe e i professori.

Da questo momento in poi inizia il vero esperimento. Trascorsi sette giorni dall'incontro di presentazione, gli studenti sono stati invitati a rispondere nuovamente alla domanda se continuare gli studi o entrare nel mondo del lavoro; l'opinione di ciascun alunno è successiva alla discussione effettuata nei giorni precedenti con altre persone. Questo passo è servito per capire e analizzare lo scambio di idee avvenuto mediante la comunicazione, da soggetto a soggetto, e come l'alunno sia stato condizionato dal momento iniziale, in cui l'opinione era priva di influenza da parte di fattori esterni, al momento successivo del confronto e della discussione con altri soggetti.

In fase di progettazione si è deciso di sviluppare l'esperienza in dieci tempi, necessari per analizzare il caso con il modello del passaparola, in particolare:

- il tempo -1 indica la scelta iniziale di ciascun studente, priva di influenze da parte di altri soggetti;

- il tempo 0 descrive le opinioni degli studenti successivamente alla settimana di confronto con parenti e amici;
- i tempi dal 1° al 10° si riferiscono al vero e proprio esperimento, in cui sono stati creati i gruppi di discussione all'interno della classe seguendo le regole del modello di Galam.

Riguardo la creazione dei gruppi si è rispettata la decisione, presa inizialmente, di  $L=3$ , dove  $L$  rappresenta l'ampiezza del gruppo di studenti (agenti) che, è un numero relativamente piccolo per validare il modello di Galam.

Nei tempi preparatori -1 e 0 ci siamo limitati alla raccolta dei dati, relativi alle opinioni dei singoli alunni, e alla loro rappresentazione mediante tabella. Precedentemente, in separata sede, si è creato il programma, che genera i numeri casuali, necessario per la creazione dei gruppi, come previsto dal modello di passaparola, utilizzando il linguaggio C++.

Successivamente, si è passati al vivo dell'esperienza partendo dal tempo 1, in cui i dati iniziali si riferiscono a quelli ottenuti nel tempo -1, relativi alla scelta avvenuta prima della discussione con altri soggetti e quindi senza essere influenzati da fattori esterni. Da questo momento in poi, il procedimento eseguito per ciascuna classe e in ogni tempo, seguendo il modello di Galam, è riportato di seguito:

- 1 si generano i numeri casuali  $b_i$  con il programma C++. Ad ogni alunno si associa il numero casuale  $b_i$  generato;
- 2 si creano i gruppi di ordine  $k$ ;
- 3 si avvia la discussione;
- 4 al termine si applica la regola della maggioranza descritta da Galam, in cui l'opinione del singolo alunno cambia seguendo la scelta che domina all'interno del gruppo; si raccolgono i dati e vengono inseriti all'interno del foglio elettronico.

In particolare, nel primo passo, si fa uso del computer per eseguire il programma che genera i numeri casuali, che indicheremo con  $b_i$ , e si associa ad ogni alunno il valore generato in modo casuale. Nel secondo passaggio, vengono creati i gruppi di ordine  $k$ , tenendo conto dei parametri:  $L$  ( $L=3$ ) e  $k$  (dove  $k=1, \dots, L$ ), sapendo che fissiamo  $a_k=1/3$  e quindi  $\sum_{k=1}^L a_k = 1$ . Inoltre l'alunno farà parte di un gruppo di ordine 1, se il numero casuale ad esso associato rientra nel range  $0 \leq b_i < 1/3$ , nel gruppo di ordine 2, se il numero casuale rientra nel range  $1/3 \leq b_i < 2/3$  e nel gruppo di ordine 3 se il numero

random rientra nel range  $2/3 \leq b_i < 1$ .<sup>23</sup> Ovviamente i gruppi che si generano sono diversi in ogni tempo. Successivamente, si passa alla fase in cui si avvia la discussione in modo che ciascun alunno possa esporre la propria opinione all'interno del gruppo e possa confrontarsi con gli altri componenti. Il quarto, e ultimo, passaggio consiste nella raccolta delle opinioni dei singoli studenti appartenenti a ciascun gruppo e nell'applicare la regola della maggioranza del modello del passaparola; in caso di parità di opinione, all'interno del gruppo, prevale il "no". I dati raccolti vengono riportati in un foglio Excel per essere elaborati, analizzati e confrontati prima con il modello di Galam e successivamente, per un lavoro completo, con la modifica al modello di passaparola di Ellero, Fasano e Sorato.

### 3.1.1 Programma in C++ per generare istanze

La scelta del linguaggio di programmazione è ricaduta sul C++, non solo perché materia di studio degli studenti ma, in particolare, perché il linguaggio C++ è la versione ad oggetti del linguaggio C<sup>24</sup>, che permette al programmatore la libertà e il controllo del linguaggio e la potenza degli oggetti<sup>25</sup>.

In separata sede è stato creato il programma che consente di generare un numero casuale tra 0 e 1 (quest'ultimo escluso), fondamentale per la formazione dei gruppi come prevede il modello del passaparola, quindi ciascun valore casuale generato viene associato al singolo alunno; questo procedimento viene ripetuto nelle tre classi e per ciascun tempo preso in esame.

Di seguito viene riportato il codice con il relativo commento per ciascuna riga di comando:

#include <ctime>	// inizio librerie necessarie
#include <iostream>	
#include <cstdlib>	
#include <cstdio>	// termine librerie
using namespace std;	// funzione standard (da cui std) inserita nel namespace per evitare collisioni con altre funzioni

<sup>23</sup>Per un maggior chiarimento si veda il paragrafo precedente 2.3 in cui si spiega la composizione dei gruppi, mentre un esempio è riportato in fig.5 nel paragrafo successivo 3.1.1.

<sup>24</sup>Pag. 4 - C++, Apogeo.

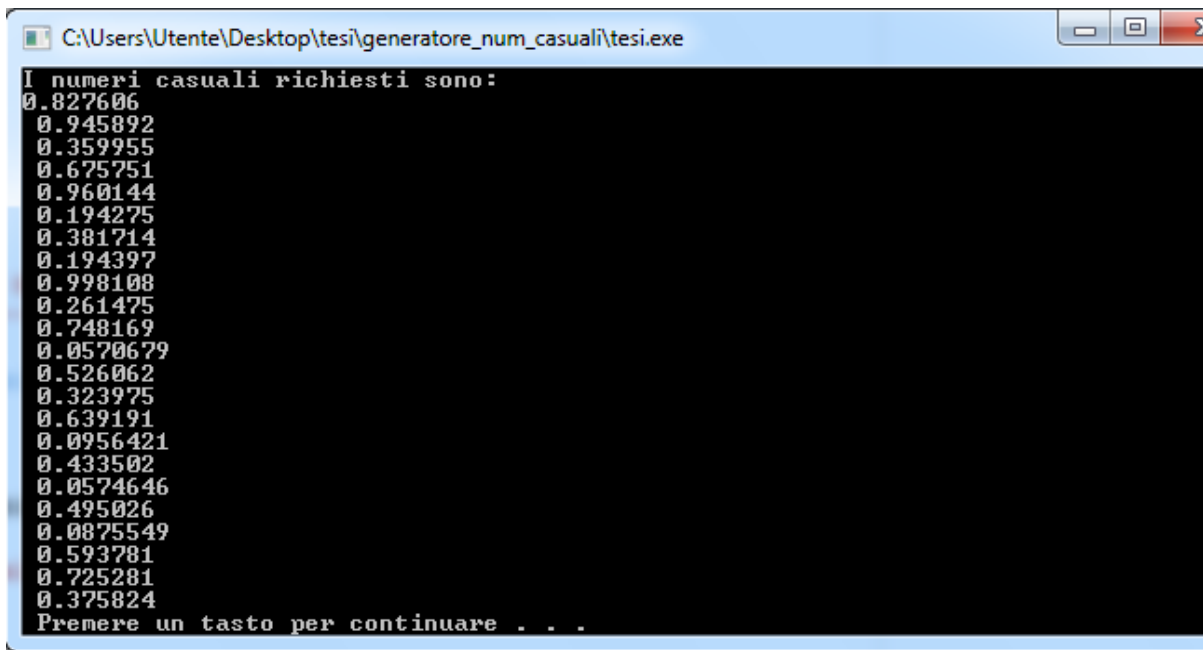
<sup>25</sup>L'acronimo OOP in informatica sta per Object Oriented Programming (programmazione ad oggetti). Un oggetto è un'entità dotata di: identità (si distingue da altri oggetti); stato (è in grado di ricordare qualcosa); comportamento (osserva e modifica lo stato tramite i metodi cioè le operazioni note agli utenti).



<pre> int main(){  int i,n;  double vett[23];  cout &lt;&lt; "Il programma genera numeri casuali \n" ; cout &lt;&lt;"----- \n"; srand(time(0));  for(i=0;i&lt;23;i++) { vett[i] = rand()/(double(RAND_MAX)+1); }  cout&lt;&lt; "I numeri casuali richiesti sono: "&lt;&lt;endl; for (i=0;i&lt;23;i++) { cout&lt;&lt;vett[i]&lt;&lt;"\n ";}  system ("pause"); return EXIT_SUCCESS;} </pre>	<pre> //funzione che consente l'avvio del programma //dichiarazione delle variabili "i" ed "n" di tipo intero //dichiarazione del vettore di dimensione 22 di tipo double  //funzione che consente di randomizzare il generatore di numeri casuali // inizio ciclo //funzione che genera un numero fra 0 e 1 compresi e li assegna al vettore di nome vett  //inizio ciclo //commando che consente di visualizzare il vettore con i numeri casuali //fine programma </pre>
--	--

Nel caso specifico si ricorre all'utilizzo del software *Dev C++*<sup>26</sup> per compilare il programma. La scelta del software è stata effettuata in modo che gli studenti possano apprendere l'utilizzo del linguaggio e applicare le conoscenze durante le lezioni scolastiche. Una volta compilato il programma la sua esecuzione restituisce, come risultato finale, la schermata come da Fig.5 che visualizza i numeri casuali.

<sup>26</sup> Il Dev C++ è un software gratuito per la programmazione di C/C++. La scelta del software è prettamente didattica, in quanto presenta un'interfaccia semplice e intuitiva che facilita lo studente per la gestione dell'editor del codice.



```
C:\Users\Utente\Desktop\tesi\generatore_num_casuali\tesi.exe
I numeri casuali richiesti sono:
0.827606
0.945892
0.359955
0.675751
0.960144
0.194275
0.381714
0.194397
0.998108
0.261475
0.748169
0.0570679
0.526062
0.323975
0.639191
0.0956421
0.433502
0.0574646
0.495026
0.0875549
0.593781
0.725281
0.375824
Premere un tasto per continuare . . .
```

Fig.5 Schermata che visualizza i numeri casuali generati con il linguaggio C++. Nello specifico, è il caso della classe quarta con  $N=23$ . Ciascun numero viene associato ad un alunno; per esempio il primo numero è 0.827606 che verrà associato all'alunno 1 il quale rientra nel gruppo di ordine 3 in cui  $2/3 \leq b_i < 1$ . Questo è necessario per la creazione dei gruppi come previsto dal modello di Galam.

### 3.2 Rappresentazione dei dati

L'informazione è la conoscenza che si acquisisce dai dati e può essere rappresentata attraverso un sistema di codifica binaria che utilizza due sole cifre: 0 e 1. Il Binary digit è l'unità più piccola di rappresentazione dell'informazione, infatti con un solo bit riproduciamo una sola informazione che può essere sì/no oppure 0/1.

Il modello di Galam, come descritto in precedenza, prevede che gli individui, appartenenti ad una popolazione, cambiano opinione, seguendo la regola della maggioranza, dopo la discussione avvenuta all'interno del gruppo, quindi le modalità che il carattere può assumere, per la rappresentazione dei dati, sono due. Nel caso specifico la scelta che gli studenti devono effettuare sarà:

- università che indicheremo con 0 e che corrisponde al “-“ nel modello di passaparola;
- lavoro indicata con 1 e che corrisponde al “+” nel modello di studio.

Inoltre, per motivi didattici e pedagogici, è stato deciso di utilizzare anche un linguaggio dei segni, dove “OK” corrisponde alla scelta dell'università e “mi piace” corrisponde alla scelta del lavoro.

Nella Fig.6 si indicano, nel dettaglio, i segni e i valori che si associano alle rispettive scelte.



<b>Segni</b>	<b>Valori</b>	<b>Scelta</b>
	0	Università
	1	Lavoro

Fig.6 – Individuazione del segno, del valore e della scelta che gli studenti effettuano durante l'esperimento.

La fase di rappresentazione dei dati è fondamentale per consentire l'analisi degli elementi in possesso, infatti per l'organizzazione dei dati si è deciso di utilizzare il più comune software per il trattamento dei dati: Microsoft Excel. In particolare, il foglio elettronico agevola il lavoro relativo alla raccolta, al riordino ed all'elaborazione dei dati. Successivamente a questa fase, i dati sono pronti per essere interpretati ed utilizzati.

Nello specifico, il foglio di calcolo è stato strutturato in tre fogli, relativi alla classe terza, quarta e quinta; in ogni sheet si è creata una tabella, in cui sono stati inseriti per ogni riga i rispettivi alunni, rappresentati da numeri interi in ordine crescente, e in ogni colonna sono stati inseriti i tempi previsti dal caso; ogni colonna quindi rappresenta il momento successivo alla discussione, in cui si segue la regola della maggioranza.

### *3.2.1 Dati relativi ai tempi preparatori*

In fase di progettazione del caso si è deciso di individuare due tempi preparatori, indicati con tempo -1 e tempo 0. Con il tempo -1 indichiamo il momento in cui si è chiesto agli studenti la propria opinione senza aver avuto la possibilità di confrontarsi con altri soggetti, con il tempo 0 individuiamo il periodo successivo alla discussione con altri soggetti, esattamente sette giorni dopo il tempo -1.

Di seguito si riportano i dati raccolti nei rispettivi tempi suddivisi per classe.

Studenti	Classe 3		Classe 4		Classe 5	
	Tempo -1	Tempo 0	Tempo -1	Tempo 0	Tempo -1	Tempo 0
1	1	1	1	1	1	1
2	0	0	1	1	0	0
3	1	1	1	1	0	0
4	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1
6	0	0	1	1	0	0
7	0	0	0	0	0	0
8	1	1	1	1	0	0
9	1	1	1	1	0	0
10	1	1	0	0	1	1
11	1	1	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0
13	1	1	1	1	1	1
14	0	1	1	1	1	1
15	1	1	0	0	0	0
16	1	1	1	1	0	0
17	1	0	0	0	1	1
18			1	1	0	0
19			0	0	1	1
20			0	1	0	0
21			0	0	0	0
22			1	1	0	0
23			1	1	1	1

Tab.4 Dati relativi ai tempi preparatori relativi alle tre classi.

I dati relativi al tempo -1 sono stati raccolti durante la lezione di presentazione dell'esperienza. In questa fase l'opinione degli studenti era priva di influenza esterna, mentre i dati relativi al tempo 0 sono stati raccolti dopo circa una settimana, in cui ciascun alunno ha avuto il tempo di discutere con altri soggetti all'esterno della scuola, come i propri familiari e gli amici.

Dalla Tab. 4, possiamo trarre le seguenti conclusioni:

- nel caso della classe terza, in cui i ragazzi hanno in media un'età di 16 anni e a mio parere sono maggiormente influenzabili perché non ancora maturi per effettuare la scelta che è oggetto di discussione. Nel tempo 0 su 17 alunni 2 di loro hanno cambiato opinione (nella tabella i dati sono indicati in grassetto);
- nel caso della classe quarta, i ragazzi hanno in media un'età di 17 anni, e a mio parere ancora non hanno le idee chiare su cosa fare da grandi e che percorso seguire dopo il diploma. Su 23 alunni solo uno di loro ha cambiato opinione successivamente alla discussione avvenuta all'esterno dell'ambito scolastico;
- nel caso della classe quinta, in cui i ragazzi hanno in media un'età di 18 anni e a mio parere hanno una maggiore consapevolezza del futuro e sicuri della scelta che prenderanno al termine del percorso scolastico. Su 23 alunni nessuno di loro ha cambiato opinione.

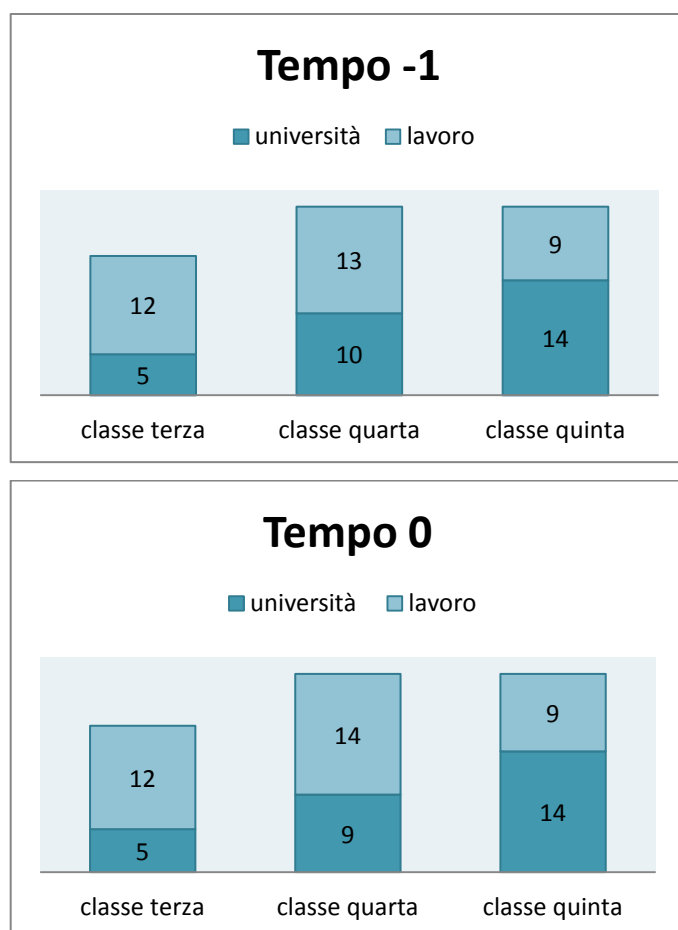


Fig.7 Rappresentazione dei dati mediante istogramma relativi ai tempi preparatori.

### 3.2.2 *Dati dell'esperienza*

In questo paragrafo verranno riportati nel dettaglio i dati raccolti durante lo svolgimento dell'esperienza.

Come descritto all'inizio del paragrafo, l'esperimento si è tenuto nel laboratorio di informatica per tutte e tre le classi, ovviamente in orari diversi. In pratica, si parte dal tempo 1, in cui i dati iniziali si riferiscono a quelli ottenuti nel tempo -1, relativi alla scelta, avvenuta durante la lezione di presentazione del caso, in cui gli studenti non sono stati influenzati da fattori esterni.

Riguardo la composizione dei gruppi si segue il modello di Galam e si fa riferimento ai seguenti parametri:

- $L=3$ , rappresenta l'ampiezza del gruppo. Il parametro è stato stabilito durante la progettazione del caso e la scelta è ricaduta sul numero tre perché nella realtà è più semplice gestire una discussione tra pochi individui;
- $N=17$  nella classe terza,  $N=23$  nella classe quarta e  $N=23$  nella classe quinta. Dove  $N$  rappresenta il numero di agenti presi in esame, dove per agente si intende l'individuo che appartiene alla popolazione; questi dati vengono rappresentati da una serie di 0 o 1 che si susseguono se lo studente, dal tempo 1 al tempo 10, sceglie rispettivamente se proseguire gli studi o entrare nel mondo del lavoro;
- $k$  compreso tra  $1 \leq k \leq L$  dove  $k$  corrisponde all'ordine di del gruppo;
- $a_k$  corrisponde alla probabilità di costituzione dei gruppi, dove  $\sum_{k=1}^L a_k = 1$  nello specifico  $a_1=1/3$ ,  $a_2=1/3$ ,  $a_3=1/3$ , quindi  $a_1+a_2+a_3=1$ ;
- $t$  indica il tempo che, nel caso specifico, oscilla tra  $t=1$  a  $t=10$ ;
- in caso di parità di opinioni domina la scelta 0, come previsto dal modello di Galam.

Di seguito si riporta una simulazione, tramite rappresentazione grafica, relativa all'esperienza.

CLASSE TERZA – TEMPO 1

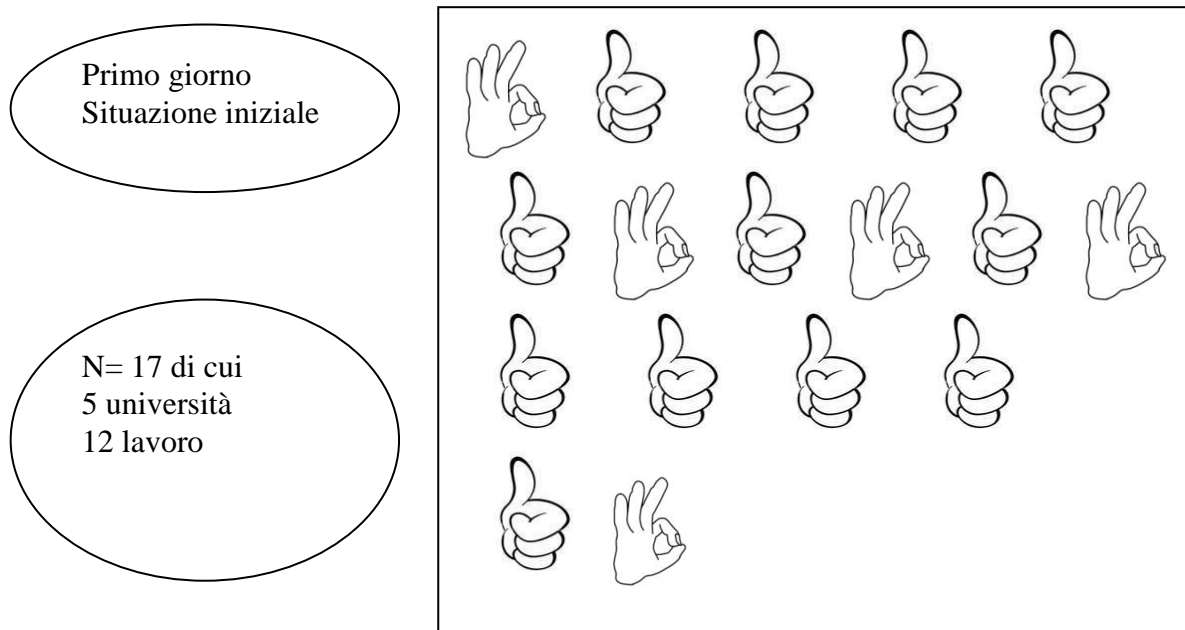


Fig.8 Rappresentazione grafica relativa alla situazione iniziale della classe terza al tempo 1. La simulazione riguarda la classe terza, formata da 17 alunni, di cui 5 che pensano di continuare gli studi e 12 di entrare nel mondo del lavoro. Il momento iniziale a cui si fa riferimento corrisponde al tempo preparatorio -1 in cui gli alunni hanno dichiarato la loro opinione senza essersi confrontati tra di loro. Il passo successivo sarà la discussione in cui ciascuno degli studenti potrà liberamente esprimere la propria opinione.

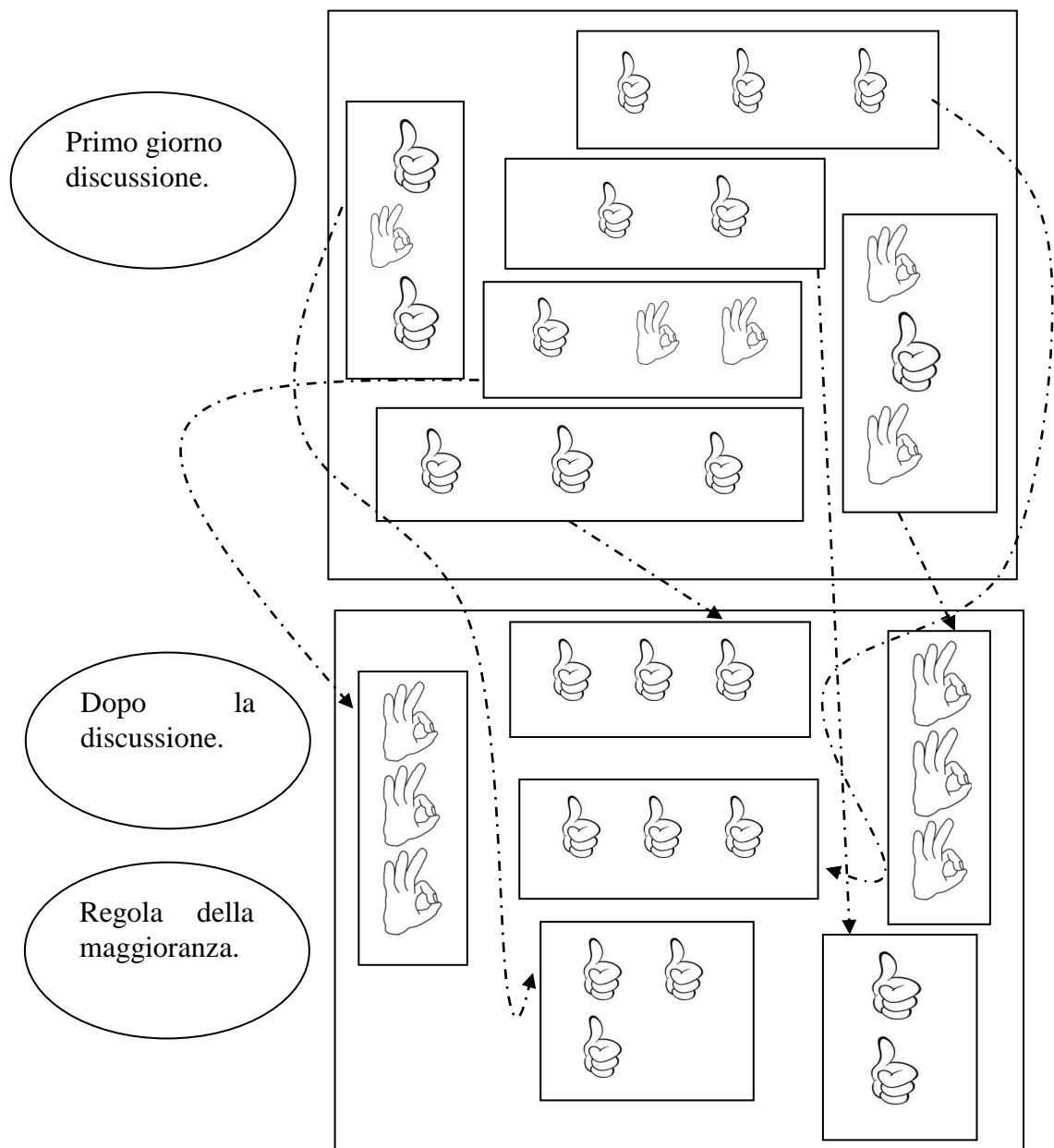


Fig.9 Rappresentazione grafica relativa alla classe terza al tempo 1 successivamente alla discussione. Nella parte di sopra si indica la discussione, nella parte di sotto si riporta la situazione post discussione e l'applicazione della regola della maggioranza, infatti si evidenzia che, successivamente alla discussione, i "mi piace" che corrisponde alla scelta lavoro, passano da 12 a 11.

Negli schemi sopra riportati, a titolo di esempio, è stato descritto il procedimento eseguito durante l'esperienza nella classe terza al tempo 1. In particolare, nella Fig.8 si evidenzia la situazione iniziale in cui si indicano le preferenze dei singoli alunni prima della discussione, mentre nella prima parte della Fig.9 si rappresentano i gruppi che sono stati creati all'interno della classe e la discussione. Invece nella seconda parte della Fig.9 si rappresenta il momento post-discussione, in cui si applica la regola della maggioranza,



prevista dal modello di Galam. Si evidenzia il cambiamento di opinione all'interno di tre gruppi, nello specifico in due gruppi domina lo 0 e nell'ultimo domina 1, infatti su 17 alunni, al termine della discussione del tempo 1, 6 studenti pensano di continuare gli studi e 9 studenti pensano di entrare nel mondo del lavoro.

Successivamente, per questioni di semplicità e praticità, si riportano i dati, suddivisi per classe, in una tabella di Excel.

CLASSE TERZA

	C	D	E	G	I	K	M	O	Q	S
	trmpo -1	tempo 0	tempo 1	tempo 2	tempo 3	tempo 4	tempo 5	tempo 6	tempo 7	
1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	
2	0	0	0	0	1	1	1	1	1	
3	1	1	1	0	1	1	1	1	1	
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
8	1	1	1	1	1	1	1	0	1	
9	1	1	1	1	1	1	0	1	1	
10	1	1	1	1	0	1	0	0	0	
11	1	1	1	0	0	0	0	0	1	
12	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
13	1	1	1	1	1	1	0	0	1	
14	0	1	0	1	1	1	1	1	1	
15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
17	1	0	1	1	1	1	1	1	1	

Fig.10 I dati rappresentati sono relativi alla classe terza. Nel caso specifico, i tempi necessari, per far convergere tutti gli studenti verso la stessa opinione, sono 7.

Nel caso della classe terza, in cui il numero degli studenti è uguale a 17, l'esperienza è terminata al tempo 7, in quanto tutti i componenti, seguendo la regola della maggioranza, si sono orientati verso la stessa opinione, in particolare, la scelta è ricaduta sul lavoro che corrisponde a 1.

Una prima analisi dei dati riporta l'attenzione alla situazione iniziale al tempo 1, in cui domina l'opzione del lavoro ovvero 1, la stessa scelta si è ottenuta al termine

dell'esperienza, al tempo 7, infatti con la regola della maggioranza che porta gli studenti a cambiare opinione, i componenti dell'intera classe si sono orientati tutti verso una stessa scelta uguale, esattamente entrare nel mondo del lavoro.

Esaminando nel dettaglio, tra il tempo 0, in cui gli studenti hanno espresso la loro opinione successivamente alla discussione avvenuta all'esterno della scuola, e il tempo 1, in cui inizia l'esperienza all'interno della classe, su 17 alunni solo 2 di loro cambiano opinione. Nei successivi tempi la maggioranza è sempre orientata verso la scelta 1 (in media 11 su 17), infatti l'esperienza si è conclusa al tempo 7 dove tutti gli studenti convergono verso la stessa opinione ovvero 1.

CLASSE QUARTA

	C	D	E	G	I	K	M	O	Q	S	U	W	X
	tempo -1	tempo 0	tempo 1	tempo 2	tempo 3	tempo 4	tempo 5	tempo 6	tempo 7	tempo 8	tempo 9	tempo 10	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
6	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	
7	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
9	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	
10	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	
11	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	
12	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
14	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
16	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	
17	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	
18	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
19	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
20	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
22	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
23	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	

Fig.11 I dati rappresentati sono relativi alla classe quarta. Nel caso specifico, i tempi necessari per far convergere tutti gli studenti verso la stessa opinione non sono stati sufficienti. Infatti, al tempo 10 non tutti gli studenti convergono verso una stessa decisione.

L'analisi della classe quarta è diversa da quella descritta in precedenza. Nello specifico, il numero degli studenti è maggiore, esattamente uguale a 23, inoltre nella situazione iniziale si evidenzia un quasi equilibrio tra le due scelte, in particolare 10 sono orientati al lavoro

ovvero 0 e 13 allo studio ovvero 1. Tra il tempo 0 e il tempo 1, solo uno studente ha cambiato opinione. L'evolversi delle opinioni nei tempi successivi, in media, rimane simile alla situazione iniziale, infatti l'esperienza si ferma al tempo 10, tempo massimo deciso nella progettazione, ma senza arrivare ad una scelta comune, nonostante si sia applicata la regola della maggioranza del modello oggetto di studio. I tempi non sono stati sufficienti per far convergere verso una stessa opinione tutti i 23 alunni appartenenti alla classe quarta.

CLASSE QUINTA

A	C	D	E	G	I	J
	tempo -1	tempo 0	tempo 1	tempo 2	tempo 3	
1	1	1	1	0	0	
2	0	0	0	1	0	
3	0	0	0	0	0	
4	1	1	1	1	0	
5	1	1	1	1	0	
6	0	0	0	0	0	
7	0	0	0	0	0	
8	0	0	0	0	0	
9	0	0	0	0	0	
10	1	1	1	0	0	
11	0	0	0	0	0	
12	0	0	0	0	0	
13	1	1	1	0	0	
14	1	1	1	0	0	
15	0	0	0	0	0	
16	0	0	0	0	0	
17	1	1	1	0	0	
18	0	0	0	0	0	
19	1	1	1	0	0	
20	0	0	0	0	0	
21	0	0	0	0	0	
22	0	0	0	0	0	
23	1	1	1	0	0	

Fig.12 I dati rappresentati sono relativi alla classe quinta. Nel caso specifico, i tempi necessari, per far convergere tutti gli studenti verso la stessa opinione, sono solo 3.

L'esperienza relativa al caso della classe quinta è diversa da quelle descritte in precedenza. In particolare, il numero degli studenti è 23 e l'esperimento si è concluso al tempo 3, in cui tutti i componenti della classe convergono verso la scelta università, che corrisponde a 0.

Gli studenti si sono orientati verso la maggioranza che corrisponde, in questo caso, alla scelta di proseguire gli studi universitari.

Nel dettaglio, dal tempo 0 al tempo 1 non ci sono stati cambiamenti di opinione. Nella situazione di partenza domina la scelta dell'università, esattamente 14 studenti su 23 sono orientati verso 0. Infatti, sono sufficienti 3 tempi per far cambiare opinione a 9 persone e orientare tutti i 23 studenti della classe quinta verso la scelta di proseguire gli studi universitari.

In conclusione, i tre casi hanno prodotto risultati diversi. Nel caso della terza, nonostante il numero degli studenti era ridotto rispetto alle altre due classi, infatti  $N=17$ , l'esperienza si è conclusa al tempo 7 e la scelta è stata quella di entrare nel mondo del lavoro, ovvero 1. Il risultato rispecchia l'evolversi della maggioranza durante l'esperienza. Nel caso della quarta, il numero degli studenti è 23 e l'esperienza, in questo caso si è conclusa al tempo 10, ma senza arrivare ad una scelta. Nel caso della quinta con un numero di studenti uguale alla classe quarta, l'esperienza si è conclusa al tempo 3 e la scelta è stata proseguire gli studi.

Fino a questo momento ci siamo limitati a interpretare i dati dell'esperienza seguendo la regola della maggioranza, ma per raggiungere l'obiettivo stabilito nella tesi bisogna validare il modello di Galam, considerando che per un numero piccolo di agenti il modello risulta non orientato ai risultati previsti.

### **3.3 Interpretazione dei dati.**

Nel presente paragrafo vengono interpretati i dati relativi al caso. In particolare, si confrontano gli esiti ottenuti dall'esperimento prima con il modello, oggetto di studio, e successivamente con il modello di Ellero, Fasano e Sorato. Si è ritenuto opportuno, per un lavoro completo, applicare anche la modifica al modello con lo scopo di validare entrambi. La struttura del lavoro si suddivide in tre parti, relativi alla classe terza, quarta e quinta. I dati sono presentati in una tabella, per rendere l'informazione leggibile e per un confronto immediato; nel dettaglio, i tempi vengono rappresentati nelle righe e i dati elaborati nelle colonne, in particolare, nella prima colonna si riportano i risultati ottenuti dall'esperienza, seguendo la regola della maggioranza, relativi al numero di alunni che pensano “+” al termine di ogni tempo “t” e che indicheremo con  $Q_+$ ; nella seconda colonna si rappresentano i risultati ottenuti dal modello di Galam, relativi sempre ai soggetti che pensano “+” in ciascun tempo e che indicheremo con  $P_+$ ; infine, nella terza colonna si

applica la modifica al modello che indicheremo con  $P_{M+}$ . Ogni passo corrisponde ad un tempo diverso che, come esposto nei paragrafi precedenti, parte da  $t=0$  fino a  $t=10$ .

Inoltre, si fissa  $P_+(0) = 12/17 = 0,7058$  nel caso della classe terza,  $P_+(0) = 15/23 = 0,6521$  nel caso della classe quarta e  $P_+(0) = 9/23 = 0,3913$  nel caso della classe quinta, questi sono gli unici casi in cui la stima coincide con la probabilità. Per il calcolo di  $P_+$  si fa riferimento alla formula (1) e per il calcolo di  $P_{M+}$  si fa riferimento alla formula (2), infine i risultati sono calcolati con una precisione di  $10^{-10}$ , ma vengono indicati fino alla quarta cifra decimale.

### CLASSE TERZA

	$Q_+$	$P_+$	$P_{M+}$
Tempo 0	<i>12/17</i>	<i>12/17</i>	<i>12/17</i>
Tempo 1	<i>12/17</i>	<i>0,6651</i>	<i>0,6429</i>
Tempo 2	<i>11/17</i>	<i>0,6109</i>	<i>0,5670</i>
Tempo 3	<i>12/17</i>	<i>0,5493</i>	<i>0,4778</i>
Tempo 4	<i>11/17</i>	<i>0,4750</i>	<i>0,3776</i>
Tempo 5	<i>11/17</i>	<i>0,3877</i>	<i>0,27307</i>
Tempo 6	<i>14/17</i>	<i>0,2908</i>	<i>0,1758</i>
Tempo 7	<i>17/17</i>	<i>0,1933</i>	<i>0,0987</i>
Tempo 8		<i>0,1094</i>	
Tempo 9		<i>0,0515</i>	
Tempo 10		<i>0,0210</i>	

Tab.5 Dati relativi alla classe terza.  $Q_+$  rappresenta i risultati ottenuto dall'esperienza, seguendo la regola della maggioranza, terminata al tempo 7 raggiungendo un'unica opinione che converge a 1.  $P_+$  rappresenta i risultati ottenuti applicando il modello di Galam che convergono verso 0, infine  $P_{M+}$  rappresenta i risultati ottenuti applicando la modifica al modello che convergono verso 0.

Nel caso della classe terza si può osservare subito che nell'esperienza si raggiunge un'unica opinione in cui 17 alunni su 17 preferiscono entrare nel mondo del lavoro, e quindi il risultato converge a 1 al tempo 7. Mentre, sia  $P_+$  che  $P_{M+}$  convergono verso 0. Inoltre, lo scarto tra  $P_+$  e  $P_{M+}$  è rilevante (in media è di 0,10), anche se entrambi convergono verso 0. Quindi, in questo particolare caso in cui  $N=17$  (relativamente

piccolo),  $a_k=1/3$ ,  $L=3$ ,  $P_+(0)=12/17=0,7058$  non troviamo una corrispondenza tra i dati ottenuti dall'esperienza e quelli ottenuti in entrambi i modelli.

#### CLASSE QUARTA

	$Q_+$	$P_+$	$P_{M+}$
Tempo 0	$15/23$	$15/23$	$15/23$
Tempo 1	$14/23$	0,5995	0,6064
Tempo 2	$13/23$	0,5354	0,5521
Tempo 3	$12/23$	0,4584	0,4880
Tempo 4	$15/23$	0,3688	0,4139
Tempo 5	$13/23$	0,2708	0,3316
Tempo 6	$12/23$	0,1748	0,2473
Tempo 7	$12/23$	0,0954	0,1662
Tempo 8	$15/23$	0,0434	0,0993
Tempo 9	$16/23$	0,0169	0,0526
Tempo 10	$15/23$	0,0057	0,0253

Tab.6 Dati relativi alla classe terza.  $Q_+$  rappresenta i risultati ottenuto dall'esperienza, seguendo la regola della maggioranza, terminata al tempo 10, ma senza raggiungere un'unica opinione.  $P_+$  rappresenta i risultati ottenuti applicando il modello di Galam che convergono verso 0, infine  $P_{M+}$  rappresenta i risultati ottenuti applicando la modifica al modello che convergono verso 0.

Il quadro rappresentativo che troviamo nel caso della classe quarta è ben diverso dal caso precedente, si nota subito che al termine dell'esperienza, precisamente al tempo 10 (tempo fissato oltre al quale non si poteva andare), non si ottiene un'opinione univoca cioè non si è raggiunta, con la regola della maggioranza, la convergenza verso uno dei due punti 0 o 1. Inoltre, la probabilità  $P_+(0)$  è  $15/23$ , che risulta uguale all'opinione finale al tempo 10; nei tempi intermedi si registrano risultati che oscillano tra  $12/23$  e  $16/23$ , quindi essendo  $Q_+(10) = 15/23 = 0,6521$  potremmo congetturare che per  $t$  che tende a  $+\infty$   $Q_+(t)$  tende a 1, precisamente gli studenti preferiscono entrare nel mondo del lavoro. Mentre, i risultati,  $P_+$  e  $P_{M+}$ , ottenuti con l'applicazione dei modelli, convergono verso 0. Inoltre, lo scarto tra  $P_+$  e  $P_{M+}$  è rilevante, in particolare fino al tempo 3 la modifica al modello restituisce risultati molto vicini all'esperienza rispetto al modello originale, ma nei tempi successivi i dati non corrispondono. Quindi, in questo particolare caso in cui  $N=23$ ,  $a_k=1/3$ ,  $L=3$ ,

$P_+(0)=15/23=0,6521$  non troviamo una corrispondenza, dal tempo 3 in poi, tra i dati ottenuti dall'esperienza e quelli ottenuti in entrambi i modelli.

CLASSE QUINTA

	$Q_+$	$P_+$	$P_{M+}$
Tempo 0	9/23	9/23	9/23
Tempo 1	9/23	0,2946	0,3073
Tempo 2	3/23	0,1969	0,2219
Tempo 3	0/23	0,1122	0,1441
Tempo 4		0,0532	
Tempo 5		0,0214	
Tempo 6		0,0077	
Tempo 7		0,0026	
Tempo 8		0,0008	
Tempo 9		0,0003	
Tempo 10		0,0001	

Tab.7 Dati relativi alla classe terza.  $Q_+$  rappresenta i risultati ottenuto dall'esperienza, seguendo la regola della maggioranza, terminata al tempo 3 raggiungendo un'unica opinione che converge a 0.  $P_+$  rappresenta i risultati ottenuti applicando il modello di Galam che convergono verso 0, infine  $P_{M+}$  rappresenta i risultati ottenuti applicando la modifica al modello che convergono verso 0.

Nell'ultimo caso relativo alla classe quinta si nota come i dati ottenuti dall'esperienza convergono a 0, al tempo 3, raggiungendo un'unica opinione in cui gli studenti preferiscono proseguire gli studi. Scelta che conferma la maggioranza delle preferenze al tempo 0. Inoltre, anche  $P_+$  e  $P_{M+}$  convergono verso 0, ma i risultati sono distanti da  $Q_+$ . Quindi, in questo particolare caso in cui  $N = 23$ ,  $a_k = 1/3$ ,  $L=3$ ,  $P_+(0) = 9/23 = 0,3913$  non troviamo una corrispondenza tra i dati ottenuti dall'esperienza e quelli ottenuti in entrambi i modelli.

La comparazione fra i modelli descritti in precedenza, ci consente di osservare come i risultati ottenuti, con la regola della maggioranza, nell'esperienza non risultano simili a quelli di  $P_+$  e  $P_{M+}$  ottenuti rispettivamente dalle formule (1) e (2); questa dissimilitudine può significare che durante l'esperienza sono entrati in gioco dei fattori sociologici che a livello statistico non possiamo calcolare con esattezza. Inoltre, pur con interazioni casuali,

gli studenti hanno discusso, entrando in relazione di scambio, consapevoli di capitare all'interno di gruppi con opinioni opposte. Sarebbe opportuno approfondire il caso, ripetere l'esperienza e vedere cosa cambia se si aumentano i tempi di discussione.

Un'interpretazione più generica pone in rilievo i vincoli sociali che il mercato del lavoro e l'ambiente universitario impongono, in base ai quali l'individuo non è in grado di prendere una decisione consapevole, dato che può essere fortemente influenzato dai sistemi economici e sociali che caratterizzano la società in cui vive e che condizionano le preferenze e di conseguenza le scelte.

### *3.3.1 Prospettive future.*

Una difficoltà che gli studenti si trovano ad affrontare al termine degli studi scolastici è la scelta del percorso da intraprendere per il loro futuro. Infatti, non è facile decidere se entrare nel mondo del lavoro o intraprendere un percorso universitario. I dubbi che i giovani di oggi si creano sono molteplici, dalla paura di non essere capaci di sostenere gli esami, alla voglia di essere subito indipendenti, dall'impossibilità economica, a causa della crisi, al desiderio di aumentare il proprio bagaglio culturale. Quindi davanti al dilemma, se sia meglio lavorare o studiare, gli studenti dovrebbero valutare in modo attento tutti i fattori che entrano in gioco nella decisione da prendere. Gli elementi associati alla scelta fanno riferimento a diverse caratteristiche socio-economiche e psicologiche-emotive.

In generale, sarebbe rilevante distinguere gli aspetti sociali che subentrano nella scelta da effettuare al termine del diploma e, in particolare, come il passaparola può influenzare gli studenti nell'intraprendere il percorso della loro vita.

Numerose sono le indagini effettuate, da un lato dagli istituti di istruzione secondaria e dall'altro lato dagli atenei universitari, sull'orientamento formativo degli studenti che necessitano di un aiuto nella scelta. Infatti, lo scopo dell'orientamento<sup>27</sup> è quello di fornire ai destinatari, che in questo caso sono gli studenti di scuola superiore di secondo grado, informazioni sull'offerta formativa, i servizi e le strutture degli atenei universitari, in modo da aiutare e assistere gli studenti nella scelta della facoltà più idonea alle loro capacità/conoscenze/competenze.

L'ambiente scolastico, agli occhi degli studenti, non è solo un luogo di apprendimento, ma anche un luogo di scambio di esperienze e opinioni, infatti risulta interessante la ricerca di

---

<sup>27</sup>Si può fare riferimento al sito [almalaurea.it](http://almalaurea.it), in cui si trovano vari strumenti utili per l'orientamento realizzati da un team di esperti.



mercato, effettuata da AlmaDiploma<sup>28</sup>, riguardo la fiducia che le matricole universitarie hanno sulla formazione scolastica, che, di conseguenza, può essere interpretato come lo stimolo giusto per consigliare ai futuri universitari/lavoratori la scelta per il futuro: il 53% dichiara che se potesse tornare indietro sceglierebbe lo stesso indirizzo di studi superiori. Inoltre, 61 diplomati su 100 si iscrivono all'università, ma un dato preoccupante potrebbe essere quello relativo agli studenti che escono da un percorso tecnico (di particolare interesse riguardo al caso pratico svolto), che non seguono una scelta coerente con gli studi scolastici.

Dal caso pratico, basato sulla scelta formativa o lavorativa dei diplomati che si è svolto nel lavoro di tesi, nasce la necessità di riflettere sulle prospettive future dei giovani. Nello specifico, il tema scelto nella pratica rispecchia la scelta che gli studenti devono affrontare una volta terminato l'esame di maturità, ma ritengo che un affinamento della stima del modello richiede una maggiore quantità di informazioni rispetto a quella di cui si dispone. Per esempio analizzando la classe quinta, all'inizio della ricerca di studio, il 60% degli studenti pensava di iscriversi all'università terminati gli esami di maturità, scelta che si è confermata al termine dell'esperienza, dopo solo tre incontri in cui gli studenti hanno discusso tra di loro. Invece, il 40% degli studenti all'inizio optava per la ricerca di un lavoro al termine degli studi scolastici. Sarebbe interessante capire quali siano i motivi che spingono gli studenti a seguire la scelta per il loro futuro e come lo scambio di opinione può influenzare la scelta. Questa riflessione scaturisce dal desiderio di sviluppare un progetto per la realizzazione di un lavoro di ricerca statistica, che possa coinvolgere non solo gli studenti degli ultimi anni di scuola superiore, ma anche gli insegnanti. Il ruolo degli studenti è quello di attori principali che, attraverso lezioni sincrone o asincrone con l'aiuto dei docenti, possano confrontarsi e utilizzare dei modelli idonei per comprendere meglio la decisione da prendere per il loro futuro e trovare, dove possibile, soluzioni pratiche per le problematiche sociali attraverso l'impiego della statistica. I destinatari sono: gli studenti stessi che, attraverso l'ausilio dei materiali prodotti, possano effettuare una scelta migliore, le scuole per un feedback sulla formazione e le università per aumentare il numero degli studenti iscritti.

L'idea mira a individuare un modello statistico/matematico che rispecchi un progetto educativo/didattico per far maturare negli studenti scelte consapevoli e compatibili con la realtà.

---

<sup>28</sup>AlmaDiploma è un'associazione che nasce nel 2000 per volontà di alcuni Istituti Scolastici della provincia di Firenze. Per un maggiore approfondimento [www.almadiploma.it](http://www.almadiploma.it)

## Conclusioni

Il *Word of Mouth*, fenomeno pervasivo e intrigante, si basa su diversi aspetti, dall'efficacia alle motivazioni sociali, i quali vengono analizzati attraverso gli innumerevoli elementi che lo caratterizzano. Infatti, il passaparola può essere considerato una disciplina a tutti gli effetti e quindi come tale deve essere osservata, perciò, quando si studia un fenomeno di tale portata, bisogna esaminare il problema da più punti di vista.

Sinceramente, ritengo che sia un grave errore tralasciare la forza e l'efficacia del passaparola, in quanto credo che il fenomeno sia uno strumento che consente non solo lo scambio di informazione, ma permette un'integrazione sociale; quindi bisognerebbe consentire l'unione del passaparola con le nuove tecnologie per sfruttare l'innovazione. Inoltre, limitare o tentare di ridurre il fenomeno per dare spazio a varie forme nuove di media, non permette al passaparola di valorizzare la sua potenza.

In questa tesi è stato svolto un caso pratico relativo alla scelta se iscriversi all'università o entrare nel mondo del lavoro, attraverso lo studio del modello di Galam che si basa sulle dinamiche di gruppo. L'esperienza vissuta, con gli studenti del triennio dell'I.T.C. "Einaudi", non ha portato a validare il modello in oggetto. Possiamo concludere che i risultati ottenuti dall'esperimento non convergono a quelli ottenuti dal modello, quindi il caso pratico non può rappresentare oggetto di validazione del modello del fisico francese Galam. Al termine dell'esperienza, ritengo imprevedibile la scelta che gli studenti prenderanno, dopo aver discusso sul loro futuro con due punti di vista opposti, se non si conosce il loro vissuto sociale, economico e culturale, cosa che potrebbe, invece, accadere se esaminiamo lo stesso caso su un numero elevato di studenti in cui ci sarà almeno un individuo (opinion leader) che, stimolato dal condividere le proprie idee ed esperienze, dominerà su altri studenti. Infatti, un limite che ritengo sottolineare, nella fase dell'esperimento, è una situazione artificiale perché stimolata e non spontanea. Ovviamente, il modello, che prevede la regola della maggioranza, deve essere rispettato per poterlo validare e di conseguenza, nel caso specifico, chi si è trovato all'interno di un gruppo dove dominava l'opinione opposta non ha potuto mantenere la propria idea. Questo spiega come la SocioFisica non mira a una descrizione esatta della realtà, ma ad individuare quei meccanismi di base che consentono di modellare i comportamenti sociali.

## Bibliografia

- [1] *A Modified Galam's Model* - A. Ellero, G. Fasano, A. Sorato, Technical Report n.180/2008.
- [2] *A modified Galam's model for word-of-mouth information exchange* – Physica A Vol.388, pag. 3901-3910 - A. Ellero, G. Fasano, A. Sorato. - 2009.
- [3] *A Theoretical analysis of a Modified Galam's Model for Information Exchange* - A. Ellero, G. Fasano, S. Galam, A. Sorato.
- [4] *Analisi dei processi di motivazione nella gestione delle risorse umane* – Davide Barbagallo.
- [5] *C++* - Apogeo, pag.4.
- [6] *Formulario di Matematica* - Loredana Mola, pag.163.
- [7] *From individual choice to group decision-making* - S. Galam, J. Zucker, 2000.
- [8] *Google's Page Rank and beyond: the science of search engine rankings* - Amy N. Langville, Carl D. Meyer.
- [9] *Le dinamiche complesse dei nostri voti* – Santo Fortunato. Fondazione ISI.
- [10] *La forza dei legami deboli* – Granovetter, 1973.
- [11] *Manuale del web. Tecnologie, normative e management* - A. Cilli.
- [12] *Matematica per l'Economia* – Atlas.
- [13] *Modelling rumors: the no plane Pentagon French hoax case* – Physica A - Serge Galam, 2002.
- [14] *Oralità e scrittura*. W. J. Ong. pag.60.
- [15] *Physical Place and Cyber Place: the rise of personalized networking* – International Journal of Urban and Regional Research – Wellman B., 2001.
- [16] *Word of Mouth marketing: how smart compagnie get people talking*. A. Sernovitz.

## Sitografia

[www.almadiploma.it](http://www.almadiploma.it)

Sito ufficiale AlmaDiploma

[www.almalaurea.it](http://www.almalaurea.it)

Sito ufficiale AlmaLaurea

[www.asile.org](http://www.asile.org)

Sito notizia *bufala* dell'11 settembre

[www.html.it](http://www.html.it)

Sito di linguaggio di programmazione

[www.isi.it](http://www.isi.it)

Sito ufficiale dell'Istituto per  
l'Interscambio Scientifico

[www.istat.it](http://www.istat.it)

Sito ufficiale ISTAT

## **Ringraziamenti**

Un sincero ringraziamento è rivolto al Prof. Giovanni Fasano per avermi dato la possibilità di lavorare a questa tesi, per il tempo dedicato al mio progetto e per la pazienza mostrata.

Ringrazio i miei alunni per la collaborazione all'esperimento.

Il grazie più grande è rivolto a William che ha creduto in me, mi ha aiutato nei momenti più difficili e soprattutto grazie a lui e ai miei familiari se sono arrivata a terminare gli studi.