

Analisi delle reti sociali applicata al romanzo Il trono di Spade

Daniele Baschieri

15 febbraio 2016

Sommario

Con il progetto presentato nella seguente relazione si è cercato di studiare l'efficacia della analisi delle reti sociali applicata allo studio della trama di un volume. L'obiettivo oltre a dimostrare l'efficacia dell'approccio di questa disciplina era di aprire la strada a ulteriori studi sull'argomento per sviluppare tool ad hoc per la comprensione automatica dello sviluppo di un romanzo tramite l'analisi delle sue reti sociali.

1 Introduzione

L'analisi delle reti sociali è una moderna metodologia di analisi delle relazioni sociali. Il padre fondatore di questa metodologia è Jacob Levi Moreno, fondatore della sociometria, scienza che si occupa delle relazioni interpersonali[2].

L'analisi delle reti sociali trova applicazione negli ambiti più disparati, in ambito fisico, biochimico, genetico e della computer science.

In questa relazione si è applicata la metodologia della analisi delle reti sociali al volume Il trono di spade di George R. R. Martin. Con il principale obiettivo di mettere alla prova la versatilità di questo approccio metodologico, e delle sue potenzialità.

Con questa modalità di ricerca si supera il precedente approccio basato su casi ovvero sulle proprietà di ciascun elemento, e si passa ad un approccio connessionista o strutturalista, ovvero basato su collegamenti con altri elementi: l'approccio strutturalista permette di catturare il ruolo che un certo elemento ricopre all'interno della rete in funzione di come si relaziona agli altri elementi della rete, l'approccio connessionista invece è basato su flussi e relazioni, questi possono virtualmente rappresentare il guadagno relativo a ciascuna connessione permettendo pratiche misure di potere.

Con queste premesse l'analisi delle reti sociali appare come uno strumento adatto ad analizzare un romanzo, in cui le fitte trame intessono relazioni sociali tra i personaggi, vi è però una difficoltà intrinseca nell'analizzare un volume di più di mille pagine, in primo luogo la dimensione del volume che rende obbligatoria una analisi automatica, in secondo luogo l'enorme numero di personaggi, più di un centinaio tra i personaggi rilevanti. Ultima difficoltà è trovare una misura corretta per rappresentare la rete nel modo più obiettivo possibile, senza quindi sporcare il dato con troppe considerazioni personali.

2 Obiettivi

Volendo analizzare il primo volume delle *Cronache del ghiaccio e del fuoco* utilizzando l'analisi delle reti sociali è stato determinante il saper focalizzare un obiettivo chiaro e univoco su cui orientare le scelte implementative e di ricerca. Al fine di costruire una rete quanto più ragionevole e sensibile alla trama del romanzo si è scelto di limitare la ricerca a due domande fondamentali:

- La divisione in casate riesce a spiegare la rete sociale tra i personaggi?
- Come evolve la rete sociale durante lo sviluppo della vicenda?

Da queste due domande principali si diramano alcune considerazioni, secondarie ma altrettanto importanti:

- Quali personaggi hanno guadagnato di più dagli eventi del romanzo?
- Chi si discosta maggiormente dalla rete sociale esplicita della sua casata, perchè?

3 Metodologia

Per poter lavorare su un volume di quasi 1000 pagine è stato necessario definire con estrema cura il metodo di indagine.

Si è quindi pensato di considerare i personaggi principali del volume tralasciando solo le comparse, prendendo in esame quindi un elenco con i 105 personaggi più importanti tra quelli riportati nelle appendici di fine libro. Per ciascuno di questi personaggi è stato individuato il nome, il titolo e qualsiasi riferimento nel testo che li caratterizzi in modo univoco.

Ad esempio Eddard Stark viene elencato come:

Esempio 1 *Eddard Stark, Eddard, Ned, lord di Grande Inverno, protettore del Nord, lord Stark*

Definiti gli attori di questa rete è stato necessario calcolare i legami tra questi attori. Si è perciò deciso di dare una nuova definizione di evento ovvero i capitoli, gli attori si incontrano in questi eventi. Il volume è composto da 73 capitoli nei quali si alternano le vicende di questi personaggi, ciascun capitolo è strutturato dal punto di vista di uno specifico personaggio, perciò alcune considerazioni dovranno essere fatte al termine del lavoro.

Nel volume troviamo i punti di vista di otto personaggi ovvero: Bran, Catelyn, Daenerys, Eddard, Jon, Arya, Tyrion, Sansa.

Per poter popolare la rete sociale si è perciò andato a contare all'interno dei 73 capitoli quante volte ciascuno dei 105 personaggi viene citato.

Non è perciò possibile verificare se un personaggio comparso in un dato capitolo sia davvero presente nel suddetto o venga invece citato in un dialogo da uno degli altri personaggi presenti, quello che però traspare è che quel personaggio anche solo per il fatto di venire menzionato ha una influenza in quello specifico capitolo.

Da questo conteggio si è ottenuta una rete bimodale personaggi/capitoli, grazie a questa rete è stato possibile affiliarla in una rete monomodale personaggi/personaggi: una rete in cui si può valutare le interazioni che ha ciascun personaggio con ogni altro personaggio e si è ipotizzato che in ciascun capitolo ogni personaggio si relazioni con ogni altro personaggio citato in quel medesimo capitolo. A giustificare questo assunto bisogna tenere presente che l'unità fondamentale è il capitolo e che ciascun capitolo copre uno spettro di 13 pagine, in media, ed essendo i capitoli centrati su un personaggio il ritenere che ogni personaggio in un capitolo tessesse le sue relazioni con ogni altro personaggio del capitolo è del tutto ragionevole.

Più un personaggio appare all'interno di un capitolo più è forte il legame relazionale che tessesse con gli altri attori nel medesimo capitolo.

4 Strumenti

Fatta ora una premessa sulle scelte implementative bisogna considerare gli strumenti utilizzati per portare a termine l'analisi.

4.1 Python

Si è scelto per poter elaborare rapidamente il volume di implementare uno script in python che riesca ad estrapolare dal testo le occorrenze di ciascun personaggio, l'inizio di ciascun capitolo e compattare i risultati ottenuti in un unico file

Il lavoro è stato svolto in parallelo applicando il pattern della map-reduce.

4.2 UciNet

Per poter elaborare i nodi così ottenuti nella forma: personaggio, capitolo, occorrenze si è utilizzato UciNet[1] un software scritto da Lin Freeman sulla fine degli anni '80 che ha subito numerosi aggiornamenti ed è tutt'ora tra i più utilizzati nello studio delle reti sociali, questo per via della sua interfaccia pratica e intuitiva e per la sua capacità di restituire rapidamente risultati apprezzabili e comparabili.

5 Analisi

Analizzando il numero di personaggi e contando globalmente il numero di volte in cui ciascuno di essi viene citato si è potuta produrre una curva che interpoli la frequenza di ciascun personaggio nel romanzo. (Fig. 1)

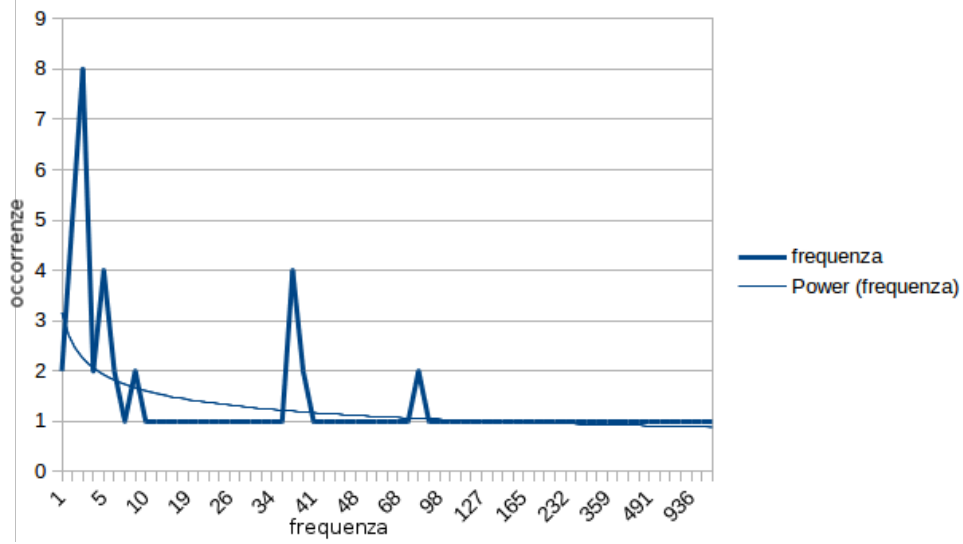


Figura 1: Grafico frequenza di ciascun personaggio nel romanzo

La suddetta distribuzione segue una legge di potenza, ciò suggerisce una cricca di pochi personaggi determinanti e una rete più ampia di personaggi meno importanti. Vediamo che la coda destra è composta da personaggi molto influenti in tutto il romanzo, mentre la maggior parte dei personaggi viene citato pochissime volte in tutto il romanzo. Questa configurazione segue il principio di Pareto, ovvero il 20% dei personaggi appare più dell'80% delle volte nel romanzo.

Per poter individuare univocamente questo sottinsieme si è calcolato come segue:

$$\sum_{i=1}^n f(personaggio_i) = 11743 \quad (1)$$

$$x : 11743 = 80 : 100$$

$$x = 11743 * 80/100$$

$$x = 9394,4$$

Risolta questa equazione otteniamo x che rappresenta l'80% dei legami della rete, questi legami sono distribuiti su di un numero esiguo di personaggi per poterli individuare si sono trovati tutti quei personaggi per cui la loro somma desse 9394,4. Tali personaggi appaiono nel romanzo con una frequenza superiore a 165, si è deciso di estendere a 135 includendo nell'insieme Lysa Tully poichè personaggio importante per la vicenda, ciò è corretto essendo la suddivisione 80/20 una scelta empirica è necessario contestualizzarla quanto più possibile per rappresentare il caso reale.

Fatto ciò si è poi individuato l'insieme delle triplette:

Esempio 2 *nodo evento [valore]*

definita come:

Esempio 3 *personaggio capitolo citazione*

l'enlenco è stato importato in UciNet come NodeAttr.

Sfruttando le funzionalità di UciNet si è affilato da una bimodale ad una monomodale sulle righe personaggi, scegliendo come modalita la somma dei prodotti incrociati, ovvero la somma del valore del prodotto della frequenza degli attori rispetto agli eventi, che è l'equivalente di dire i casi in cui vi è co-occorrenza.

Questo al fine di poter esprimere che la co-occorrenza di due personaggi nel medesimo capitolo dipende dalla frequenza di entrambi i personaggi in quel capitolo. 2

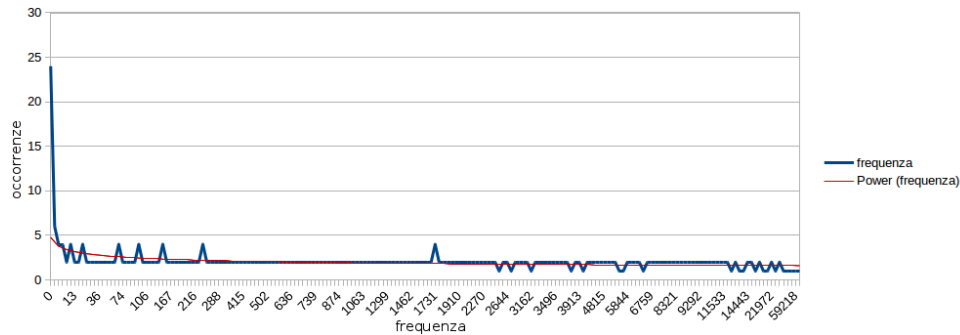


Figura 2: Grafico frequenza di ciascun personaggio nel romanzo

Si è perciò analizzata la frequenza cumulata della diade e la percentuale accumulata dal valore di legame, da questa analisi è stato possibile calcolare il loro delta quale punto di taglio per la rete individuata.

idx	valori	frequenza	valore legame	% cumul. freq. diade	% cumul. val. legame	delta
1	118910	1	118910	0,25	8,19	7,9410298889
2	59218	1	59218	0,50	12,27	11,7702192587
3	50034	1	50034	0,75	15,72	14,966775389
4	42799	1	42799	1,00	18,66	17,6649537442
5	30865	1	30865	1,25	20,79	19,5410670864
...						
99	2658	1	2658	31,75	87,27	55,524455642
100	2644	2	5288	32,25	87,64	55,3887157215
101	2610	2	5220	32,75	88,00	55,2482916698
102	2516	1	2516	33,00	88,17	55,1716045216
103	2510	2	5020	33,50	88,52	55,0174036137
104	2505	2	5010	34,00	88,86	54,862513863
105	2358	2	4716	34,50	89,19	54,6873721336

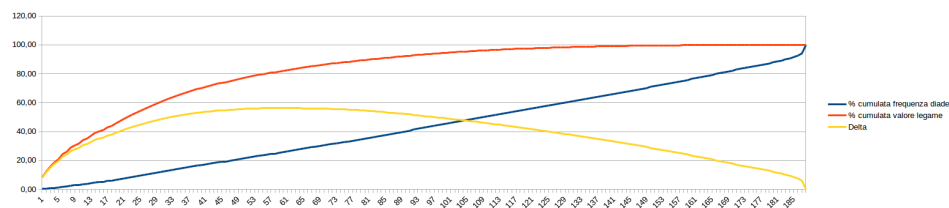


Figura 3: Grafico rappresentante la diade cumulata

Svolta questa indagine ci si è accorti come da Figura 3 che il punto di incontro della delta con la cumulata frequenza diade è sul 105 elemento.

Nella tabella questo elemento ha un valore di frequenza pari a 2538 perciò si è deciso di tagliare la rete a questo valore.

Il grafo in Figura 5 mostra la componente principale della rete così ottenuta, ovvero la rete di quei personaggi che compaiono più di 135 volte, le cui connessioni hanno un valore superiore a 2538.

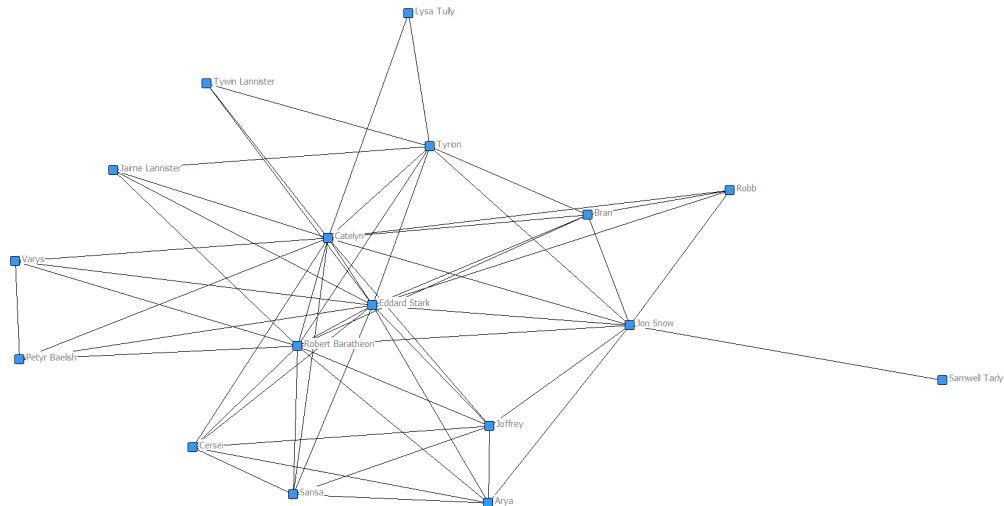


Figura 4: Il Grafo delle reti sociali (filtrato a 2358 da cui è stata estratta la main component)

5.1 Casate

Sulla rete ottenuta (Figura 5) si è scelto di andare ad analizzare la presenza di fazioni verificando se corrispondano o meno alle casate presenti nel romanzo.

Si è perciò applicata l'analisi delle simiglianze tramite Pearson applicando perciò tale raggruppamento si è riuscito ad individuare quelle che a prima vista possono apparire come le casate presenti nel Trono di Spade.

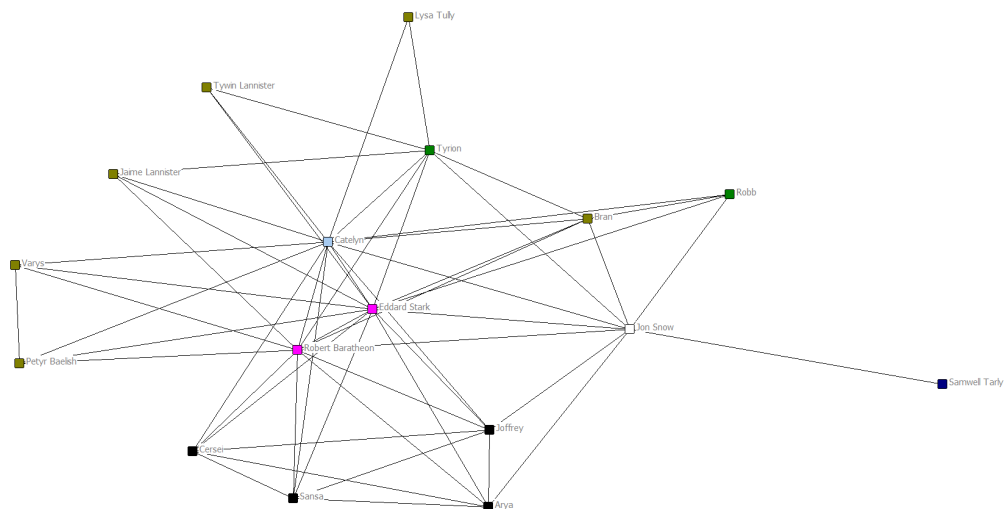


Figura 5: Il Grafo delle reti sociali simiglianze non dicotomiche Pearson

La rete così ottenuta può essere presentata anche sotto forma di diagramma, ad albero (Figura 6).

Questa prima analisi ci mostra in modo chiaro come i rapporti sociali tra i personaggi creino dei legami di potere tra gruppi di individui e come questi si associno via via in macro gruppi con maggiore influenza.

Vediamo che la tupla Robert e Eddard, compagni e amici di infanzia crea quella che può essere la radice dei legami tra le loro due differenti casate, a questa coppia si aggiunge Catelyn moglie di Eddard formando un'unità, Joffrey e Cersei sono un'altro blocco logico al quale Sansa viene associata poichè promessa sposa di Joffrey e anche Arya entra in questo insieme poichè è sorella di Sansa e molto legata.

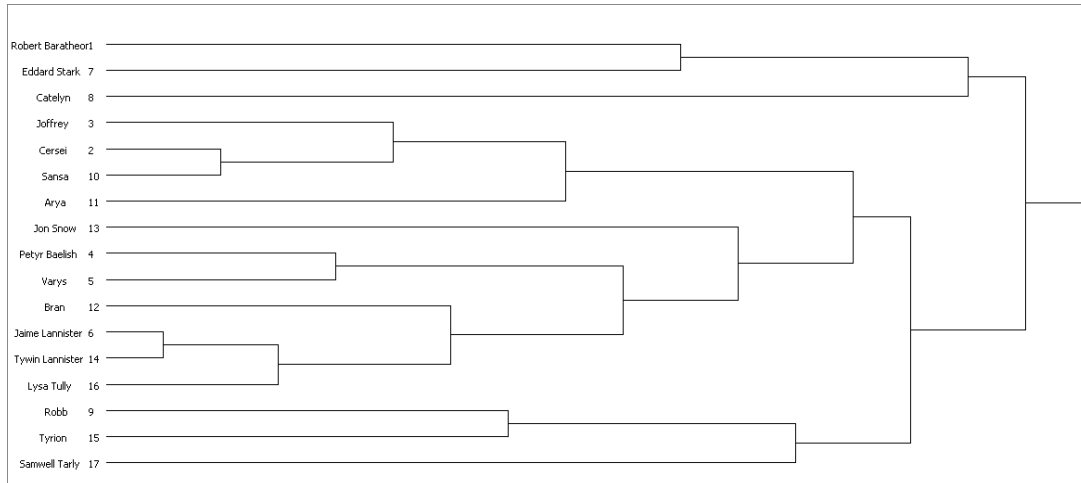


Figura 6: Il diagramma della simiglianza non dicotomica Pearson

Petyr Baelish e Varys rappresentano un altro insieme piuttosto insolito come consiglieri del re ma interessati solo al loro personale tornaconto.

Jamie e Tywin Lannister sono figlio e padre.

Le casate presenti nel romanzo rappresentano una nominale disposizione dei personaggi in una molto più complessa e fitta rete di alleanze dove gli interessi individuali possono discostarsi notevolmente dalle aspirazioni della casata di appartenenza.

Le casate note sono le seguenti:

- *Stark*: Eddard, Sansa, Arya, Bran, Robb, Jon.
- *Baratheon*: Robert, Joffrey.
- *Lannister*: Tywin, Cersei, Tyrion, Jaime.
- *Tully*: Catelyn, Lysa.
- *Altri*: Varys, Baelish.
- *Guardiani della Notte*: Samwell Tarly.

Per poter valutare la correttezza di questa suddivisione sul dataset si è scelto di applicare il paradigma della Network Coesion tramite E-Index. Si è ottenuta perciò una matrice con l'indice E-Index per ciascuna casata.

Alla luce di questa partizione bisogna valutare le incongruenze che emergono, sono giustificate?

Le casate con una coerenza maggiore (con un rapporto E-I tendente a 1.00) sono: La casta Altri (1.00) e la casata dei Lannister (1.00) seguite dai Baratheon con (0.826) Tutte casate che siederanno sul trono di spade al termine del volume. LA casata più frammentata è quella degli Stark raggiungendo un valore di (0.619) il romanzo infatti è centrato sulla progressiva disgregazione della famiglia Stark.

Vi è una forte confusione tra gli Stark e i Lannister e i Baratheon, questo per via del fatto che questi personaggi si trasferiscono tutti ad Approdo del Re nel corso del romanzo e vivono una fitta trama ricca di alleanze e inimicizie sotterfugi e tradimenti, Tyrion sebbene unico collegamento con Tywin risulta però non appartenente alla cricca dei Lannister (questo poichè viene rapito dagli Stark per una gran parte del romanzo) il suo indice E-I è solo (0.250) Lysa Tully ha un E-I di 0 questo è dovuto al suo comportamento lontano e distante nel primo romanzo, Eddard invece risulta collegato a Robert Baratheon poichè viene nominato primo cavaliere nelle prime pagine del romanzo e sarà costretto a servire il suo amico e Re durante tutto il volume.

		Intern	Extern	Total	E-Index
1	Robert Baratheon	0.000	12.000	12.000	1.000
2	Cersei	0.000	6.000	6.000	1.000
3	Joffrey	1.000	6.000	7.000	0.714
4	Petyr Baelish	1.000	3.000	4.000	0.500
5	Varys	1.000	3.000	4.000	0.500
6	Jaime Lannister	1.000	3.000	4.000	0.500
7	Eddard Stark	1.000	13.000	14.000	0.857
8	Catelyn	1.000	13.000	14.000	0.857
9	Robb	1.000	3.000	4.000	0.500
10	Sansa	1.000	5.000	6.000	0.667
11	Arya	0.000	6.000	6.000	1.000
12	Bran	2.000	4.000	6.000	0.333
13	Jon Snow	1.000	8.000	9.000	0.778
14	Tywin Lannister	1.000	2.000	3.000	0.333
15	Tyrion	3.000	5.000	8.000	0.250
16	Lysa Tully	1.000	1.000	2.000	0.000
17	Samwell Tarly	0.000	1.000	1.000	1.000

5.2 potere, influenza e cambiamento

Si è poi deciso di suddividere il romanzo in tre porzioni in ordine cronologico, collegando i capitoli dal 1 al 25 (Figura 10) dal 26 al 50 (Figura 11) e dal 51 al 73 (Figura 12), questo al fine di comprendere eventuali variazioni di influenza tra i personaggi.

Per avere uno spettro di indagine di più ampio respiro si è scelto di filtrare la rete così affiliata in una monomodale a quelle connessioni di valore superiore a 300, ciò ci ha permesso di avere una trama più fitta che riesce a risaltare taluni aspetti non visibili con la rete precedente.

Per poter valutare l'influenza di ciascun personaggio ci si è affidati al calcolo della betweenness, ovvero della centralità del nodo rispetto a tutti i cammini più brevi tra ogni altra coppia di nodi. Infatti più un nodo è al centro dei cammini minimi tra ogni altra coppia di nodi, più l'esistenza di questo nodo è essenziale al passaggio di informazioni attraverso la rete.

Per poter comprendere quali nodi abbiano una maggiore influenza sulla rete e come la betweenness impatti sul loro profilo si è scelto di realizzare un istogramma con la betweenness di ciascun personaggio nelle varie fasi del romanzo. (Figura 8)

Da questo istogramma si evince chiaramente che i nodi maggiormente influenti siano: Eddard Stark, Jon Snow, Robert Baratheon, Catelyn Tully. Nonostante ciò si può notare come vi siano grandi variazioni per alcuni personaggi che necessitano di una più accurata indagine.

Volendo verificare la variazione della betweenness tra l'inizio del romanzo, ovvero la posizione rispetto alla rete sociale di ciascun personaggio e la sua posizione relativa al termine si è scelto di considerare il rapporto tra la betweenness iniziale e la betweenness finale di ciascun personaggio. (Figura 8)

Risulta chiaro che i personaggi che hanno guadagnato maggiore influenza nel corso dei romanzi sono:

1. Danerys Targaryen che al termine del primo romanzo si trova da principessa stracciona costretta alla mercé del fratello pazzo a divenire vedova di un grandissimo guerriero con moltissimi cavalieri al suo seguito e con tre cuccioli di drago al suo fianco (gli unici tre in vita nel mondo).
2. Cersei Lannister poichè vedova del Re del Trono di Spade Robert assassinato dalla congiura da lei stessa ordita.

Altri due personaggi ottengono un buon incremento della loro influenza seppur non agendo direttamente per conseguirlo. Questo incremento può essere facilmente correlato alla progressiva perdita di potere dei loro padri in loro favore: vediamo infatti una progressiva diminuzione di influenza di Robert Baratheon in relazione ad una maggiore crescita di influenza del figlio Joffrey Baratheon, che siederà sul trono alla morte del padre. (Figura 9)

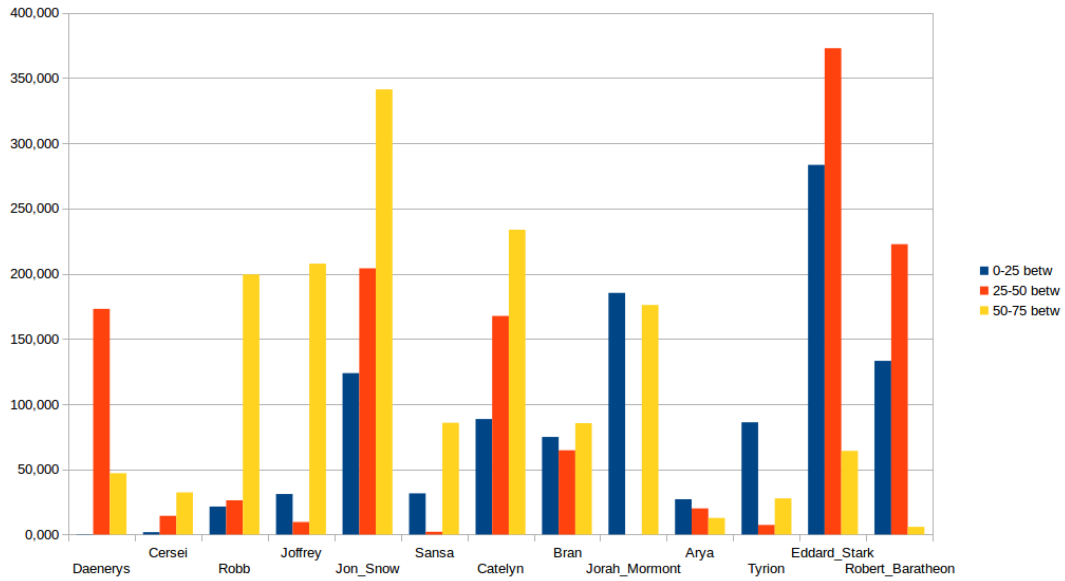


Figura 7: Betweenness della rete sociale nelle tre fasi del romanzo

Un discorso analogo può essere fatto per Eddard Stark e suo figlio primogenito Rob Stark, infatti alla morte del padre al termine del romanzo a seguito della incarcerazione per diversi capitoli di Eddard, Rob guadagna via via sempre più influenza tra i suoi sostenitori al Nord diventando un personaggio chiave dei romanzi successivi. (Figura 9)

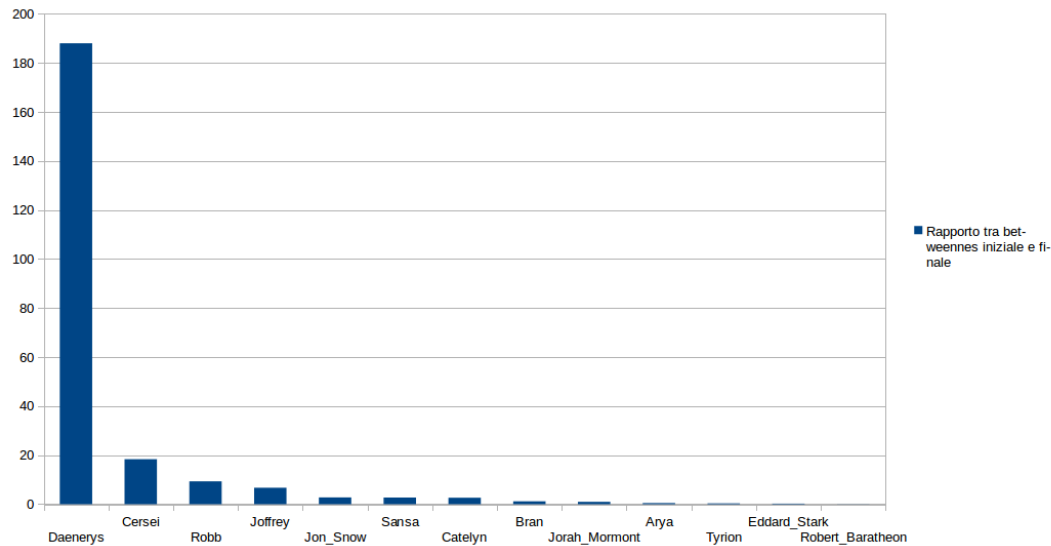


Figura 8: Rapporto tra la Betweenness iniziale e quella finale di ciascun personaggio

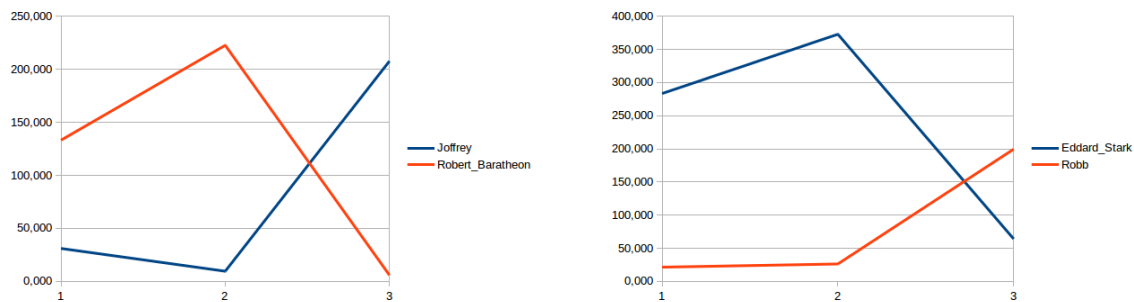


Figura 9: Variazione della betweenness tra coppie di personaggi lungo il corso del romanzo

6 Conclusioni

Quindi si può affermare che l'analisi delle reti sociali è uno strumento polivalente per analizzare il mondo, efficace nei più disparati ambiti e che riesce a catturare le sfaccettature anche sottili di un romanzo come il Trono di Spade.

L'analisi è stata efficace nello spiegare la suddivisione delle casate, sia la discrepanza tra casate reali e casate di facto, mettendo in luce quei personaggi che per un motivo o per un altro si scostano dal loro nucleo familiare, dalla analisi dello sviluppo del romanzo si è riuscito a comprendere meglio le dinamiche di potere dei vari personaggi e il loro ruolo nel corso della vicenda.

In conclusione si può dire che è possibile analizzare un romanzo solo utilizzando i nomi dei personaggi e lo strumento della analisi delle reti sociali per inferire ciò che accadrà nel volume, inoltre si può anche dire che l'analisi risulta precisa ed efficace nel catturare moltissimi aspetti anche peculiari del romanzo in oggetto.

Ulteriori studi saranno necessari per automatizzare completamente il processo ma si evince che è possibile percorrere questa strada.

6.1 Sviluppi futuri

Per mancanza di tempo e di risorse si è stati costretti a tagliare gran parte delle analisi possibili: si potrebbe infatti raccogliere l'effettiva presenza di ciascun personaggio in ciascun capitolo in modo da eliminare i riferimenti scorretti a personaggi citati ma non presenti in un certo momento del romanzo. Altra analisi interessante sarebbe quella di estendere la ricerca svolta sin'ora a tutti i volumi usciti in

modo da comprendere più a fondo lo sviluppo della trama ed eventualmente quali personaggi abbiano guadagnato maggior influenza in funzione di determinati eventi salienti nei romanzi, sarebbe infine interessante relazionare i buchi strutturali ai danni di un certo personaggio per poterne prevedere minacce future e presenti.

6.2 Conclusioni

Riferimenti bibliografici

- [1] Borgatti, S.P., Everett, M.G. and Freeman, L.C. 2002.
Ucinet for Windows: Software for Social Network Analysis. Harvard, MA: Analytic Technologies.
- [2] Wikipedia, 12/02/2016.
https://it.wikipedia.org/wiki/Analisi_delle_reti_sociali.

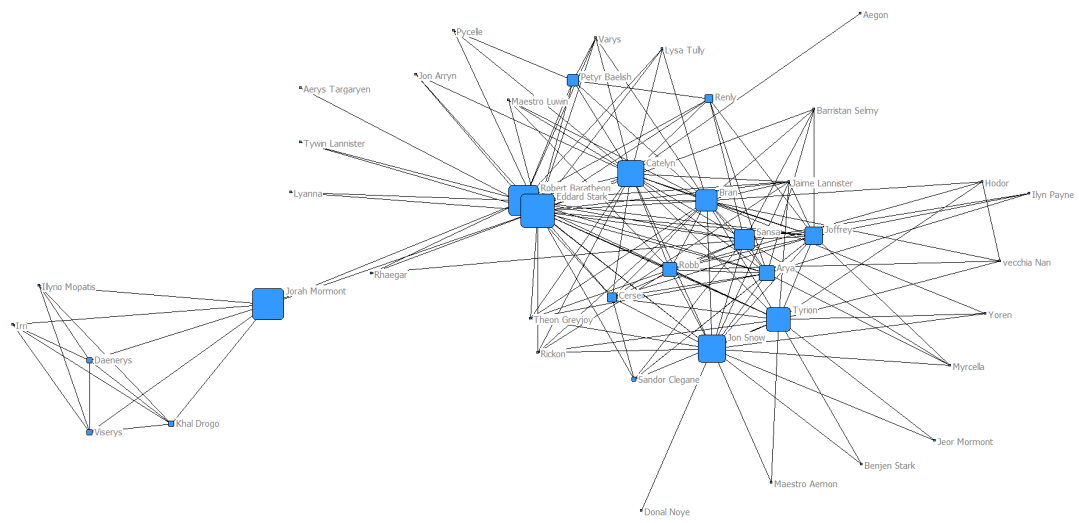


Figura 10: Betweenness del grafo della rete sociale dei capitoli 0-25

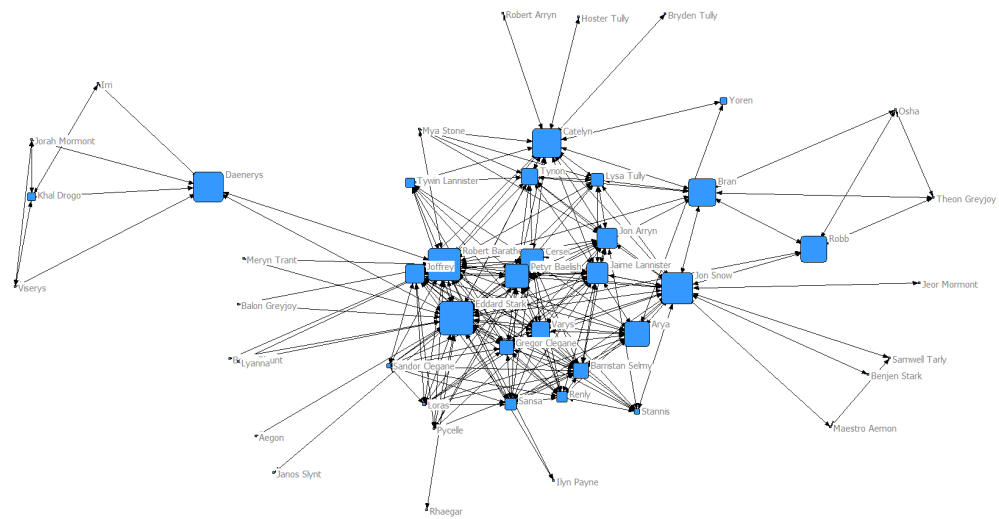


Figura 11: Betweenness del grafo della rete sociale dei capitoli 25-50

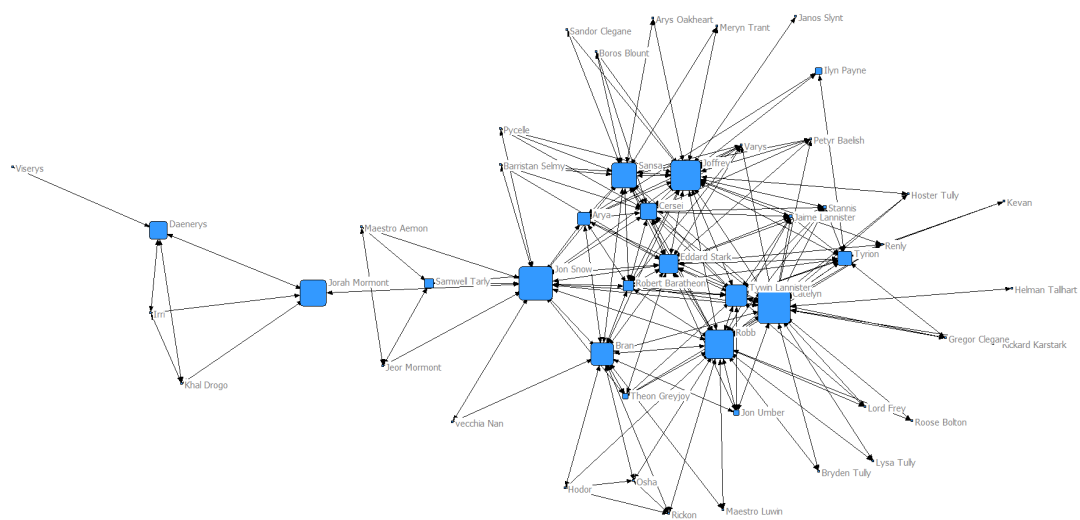


Figura 12: Betweenness del grafo della rete sociale dei capitoli 50-73