

# Political Network

## Analisi

Partendo dai dati raccolti sulla sottoscrizione di atti di legge da parte dei deputati alla Camera nella scorsa legislatura, e dalle informazioni anagrafiche riguardanti i parlamentari stessi, si è costruita una rete sociale, ovvero una struttura caratterizzata da nodi (gli individui) e archi (le relazioni tra gli individui). La matrice di adiacenza iniziale è quindi stata trasformata in una rete indiretta e non pesata.

Vengono inizialmente svolte alcune analisi descrittive sui dati riguardanti i parlamentari.

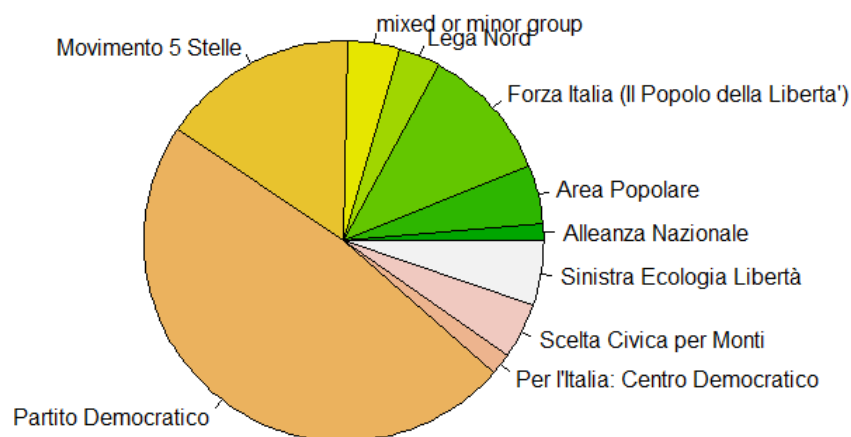


Figura 1 Distribuzione partiti

All'interno dei dati raccolti possiamo notare che più del 50% dei deputati appartengono al Partito Democratico, circa il 16% appartiene al Movimento 5 Stelle e circa l'11% appartiene a Forza Italia. Bisognerà quindi tener conto di questa disparità nelle analisi successive.

Distribuzione età

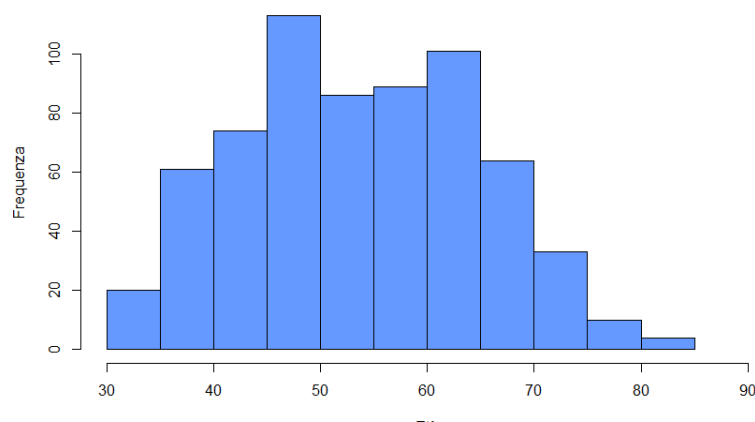


Figura 2 Distribuzione età

L'età va da un minimo di 33 anni ad un massimo di 82, la maggioranza dei deputati ha un'età compresa tra i 45 e i 65 anni di età.

Per analizzare la rete sono stati utilizzati alcuni indici descrittivi, in primo luogo sono stati calcolati gli indici descrittivi a livello di nodo, *grado*, *closeness* e *betweenness*, per identificare possibili figure influenti e centrali, successivamente è stata valutata la rete nel suo complesso, calcolando *densità*, *diametro* e *lunghezza media dei percorsi*.

## Grado

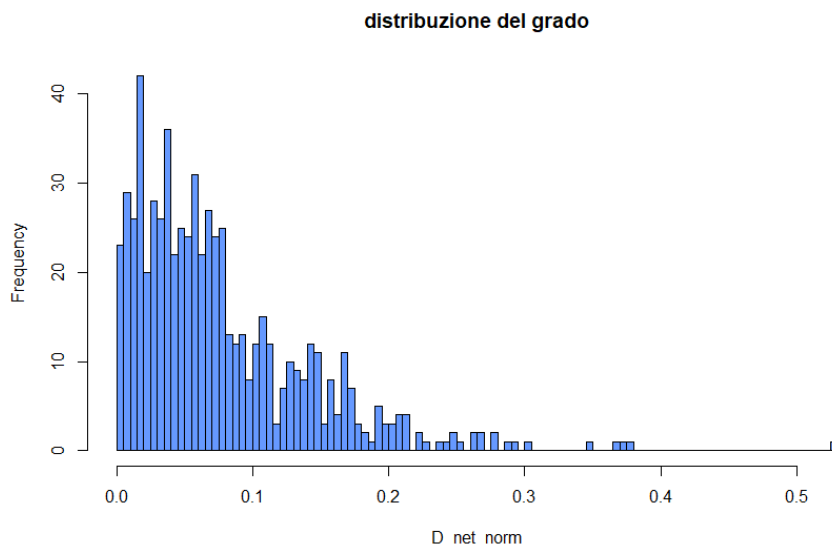


Figura 3 Distribuzione del grado

In questa rete non emerge la classica struttura di tipo ‘power-law’ in cui molti nodi hanno un numero ridotto di connessioni (1 o 2), mentre un numero ridotto di nodi ne presenta molte. La distribuzione del grado in questo caso non ha un decadimento esponenziale, ma comunque c’è una decrescita del numero di nodi all’aumentare del grado. La maggior parte dei nodi presenta connessioni inferiori al 10% delle connessioni che avrebbero potuto formare, quelli che ne formano molte arrivano oltre al 50%, ovvero si connettono in media con un nodo su due.

I primi cinque individui con grado più alto sono riportati in *Tabella 1*.

Name	Degree	Party	Sex	Age
ANGELA ROSARIA NISSOLI	0.5259939	Per l'Italia: Centro Democratico	F	58
IVAN SCALFAROTTO	0.3761468	Partito Democratico	M	56
ROBERTO GIACHETTI	0.3746177	Partito Democratico	M	60
LORENZO BASSO	0.3685015	Partito Democratico	M	45
DANIELA SBROLLINI	0.3455657	Partito Democratico	F	50

Tabella 1, Primi individui per grado

Gli individui ordinati per grado più alto appartengono tutti al Partito Democratico, ad eccezione del primo che appartiene al partito ‘Per l’Italia: Centro Democratico’. Come era prevedibile aspettarsi i componenti del Partito Democratico emergono tra gli altri, questo potrebbe essere dovuto alla maggiore numerosità di deputati appartenenti a questo partito.

Il sesso sembra non discriminare il numero di connessioni che un deputato crea con gli altri, e per quanto riguarda l’età, i valori vanno da un minimo di 45 a un massimo di 60, rappresenta la zona centrale e più popolata della distribuzione per età, come riportato in *Figura 2*.

## Closeness e Betweenness

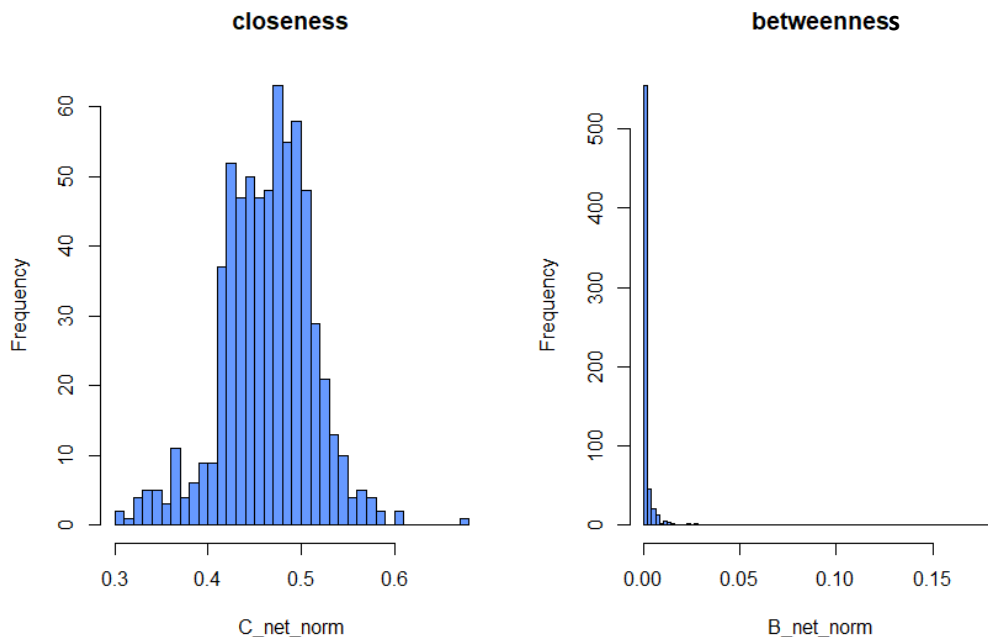


Figura 4 Distribuzione closeness e betweenness

La closeness ha una distribuzione unimodale con il picco intorno a 0.5, mentre la betweenness presenta una distribuzione fortemente asimmetrica, quasi la totalità dei nodi non ha un ruolo importante in termini di mediazione, infatti solo 3 nodi hanno una betweenness superiore a 0.05, ma questo è probabilmente dovuto al fatto che la maggior parte dei nodi crea già di per sé tante connessioni e raggiunge con facilità tutti gli altri nodi della rete.

Vengono riportati in *Tabella 2* e *Tabella 3* gli individui con maggiore closeness e betweenness

Name	Closeness	Party	Sex	Age
ANGELA ROSARIA NISSOLI	0.6749226	Per l'Italia: Centro Democratico	F	58
LORENZO BASSO	0.6022099	Partito Democratico	M	45
ROBERTO GIACHETTI	0.6011029	Partito Democratico	M	60
IVAN SCALFAROTTO	0.5865471	Partito Democratico	M	56
DANIELA SBROLLINI	0.5844504	Partito Democratico	F	50

Tabella 2 Primi individui per closeness

Name	Betweenness	Party	Sex	Age
ANGELA ROSARIA NISSOLI	0.1828212	Per l'Italia: Centro Democratico	F	58
ROBERTO GIACHETTI	0.0684513	Partito Democratico	M	60
IVAN SCALFAROTTO	0.0661994	Partito Democratico	M	56
LAURA GARAVINI	0.0276738	Partito Democratico	F	55
SERENA PELLEGRINO	0.0261521	Sinistra Ecologia Libertà	F	55

Tabella 3 Primi individui per betweenness

Anche per quando riguarda i livelli di closeness e betweenness il nodo più centrale è lo stesso che crea più legami. Possiamo quindi affermare che il deputato Angela Rosaria Nissoli, è il deputato con più connessioni,

per la quale è più facile raggiungere gli altri attori della rete, e che svolge più di chiunque altro il ruolo del mediatore.

Gli individui con maggior closeness in generale sono, seppur in ordine differente, gli stessi che presentavano maggior numero di connessioni. Quindi possiamo dire che questi soggetti sono quelli più coinvolti nelle relazioni e anche quelli per cui la comunicazione verso soggetti diversi è più veloce.

Mentre per quanto riguarda la betweenness emerge un nuovo partito: Sinistra Ecologia e Libertà e più in generale, due nuovi individui rispetto agli altri indici. Il sesso continua a non discriminare per questo indice, e l'età sembra leggermente superiore rispetto agli altri due indici. Bisogna però tener conto che i livelli di betweenness che si stanno considerando sono estremamente bassi, per cui nonostante quelli riportati in *Tabella 3* siano i soggetti con maggior ruolo di mediatore, in realtà nessuno di loro svolge davvero il ruolo di tramite all'interno della rete.

In realtà non sono necessari ruoli da intermediari, poiché la rete è molto densa e ben connessa, infatti la densità risulta pari al 7.6%, un valore che è molto alto per una "rete reale". Inoltre il diametro della rete, ovvero la misura di grado di separazione massimo è pari a 5, coerente con la teoria del piccolo mondo, per cui soggetti appartenenti alla stessa cerchia o a cerchie che si intersecano, avranno distanze ridotte. Questa teoria è confermata anche dalla media dei cammini della rete, che risulta pari a poco più di 2: in media ci aspettiamo di poter raggiungere un altro nodo con un cammino pari a 2; la rete è dunque ben collegata.

Per indagare se esistono eventuali differenze tra partiti in termini di nodi, si decide di valutare come varia la distribuzione del grado e della centralità tra i tre gruppi maggiori: Partito Democratico, Movimento 5 Stelle, Forza Italia (Il Popolo della Libertà).

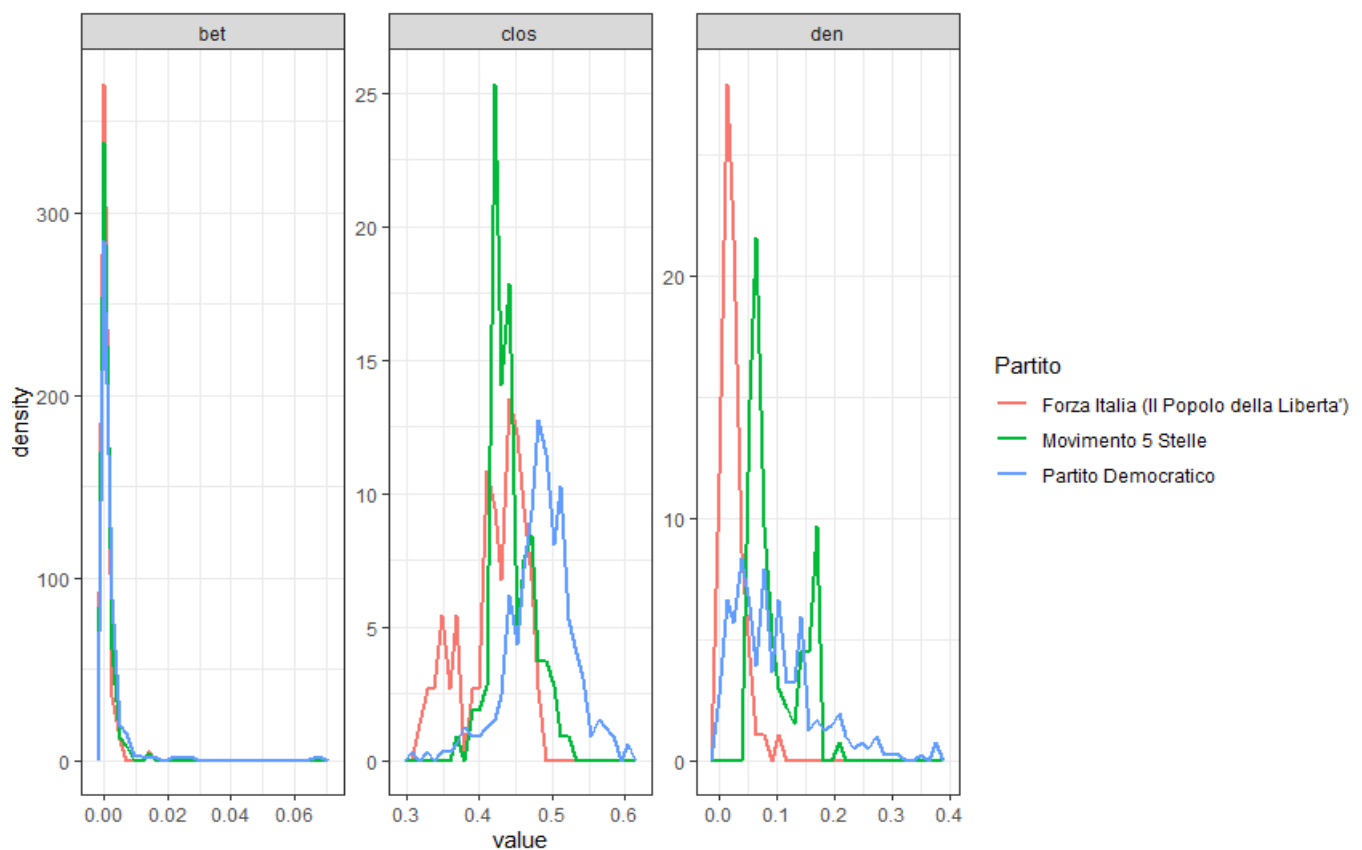


Figura 5 Confronto tra partiti: Betweenness, Closeness, Degree normalizzati

A livello di betweenness non emergono differenze tra i partiti, come ci si poteva aspettare dall'andamento generale di questo indice mostrato in *Figura 4*. Mentre gli altri due grafici mostrano qualche differenza, seppur non eccessivamente marcata. Il Partito Democratico ha generalmente closeness e grado più alto degli altri due partiti, questo indica che i deputati di questo partito creano più legami e sono 'più vicini' tra loro rispetto agli altri. Il partito di Forza Italia è quello che crea meno legami, e i deputati interni al partito sono tra di loro 'meno vicini' rispetto agli altri.

Una domanda naturale a questo punto è se la divisione in gruppi, sulla base dei partiti, sia buona in termini di coesione. Ovvero, vi è omofilia rispetto al partito politico di appartenenza?

Possiamo dire che una certa divisione in gruppi è ragionevole quando sono presenti molte connessioni all'interno del gruppo e poche tra gruppi diversi. Possiamo misurare questa caratteristica tramite *modularità* e *assortatività*: la prima è la frazione di archi che connette nodi nello stesso gruppo meno il valore atteso della stessa quantità in una rete con connessioni casuali, e la seconda è una misura normalizzata della modularità.

La modularità risulta pari a 0.39, mentre l'assortatività è 0.55 circa. Non sono livelli molto elevati, questo indica che i soggetti non tendono a legarsi esclusivamente con nodi dello stesso partito politico.

Di seguito viene riportata la rete, con i nodi colorati in base all'appartenenza ai diversi partiti politici.



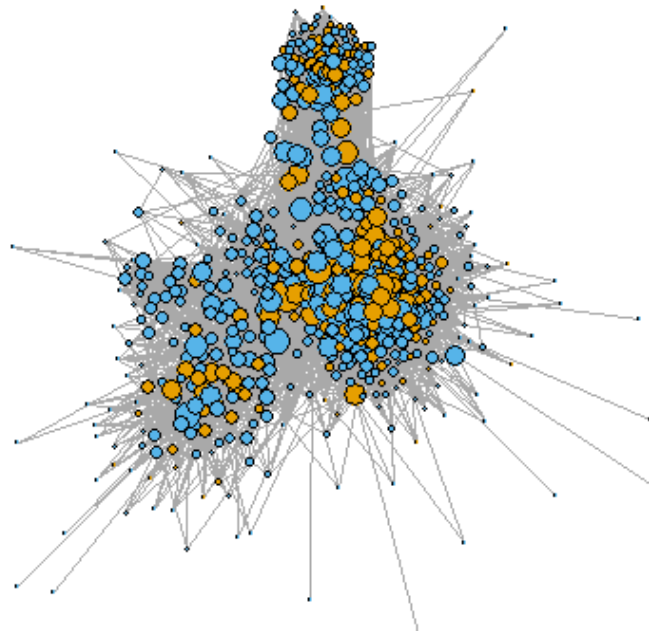
*Figure 6 Rete, suddivisione in base ai partiti*

Se i gruppi fossero coesi al loro interno, i colori nella rete sarebbero nettamente separati, mentre quello che osserviamo è che parlamentari appartenenti a partiti diversi sono vicini tra di loro e meno ai propri colleghi di partito.

Quindi non si può affermare che non ci sia affatto omofilia rispetto al partito di appartenenza, ma alcune figure potrebbero presentare comportamenti coerenti con altri gruppi elettorali, diversi da quelli di appartenenza.

Ora proviamo a vedere se c'è omofilia rispetto al genere, e se questo può essere un buon criterio di raggruppamento. La modularità e l'assortatività per questo criterio sono rispettivamente 0.03 e 0.06, quindi si può affermare che non c'è alcun motivo di pensare che le parlamentari di sesso femminile siano coese tra di loro, e non si può sicuramente affermare che questo criterio sia migliore rispetto al partito di appartenenza per raggruppare la rete. In altre parole, i parlamentari sono più legati all'appartenenza al proprio gruppo politico piuttosto che al proprio genere.

Di seguito la rete con i nodi colorati in base al genere



*Figure 7 Rete, suddivisione in base al genere*

Quello che vediamo è proprio quello che ci dicono i dati, ovvero che non ha alcun senso pensare a dei raggruppamenti sulla base del genere, poiché i nodi colorati in modo diverso sono posti in maniera totalmente casuale all'interno della rete.

Si potrebbe approfondire l'analisi con le informazioni anagrafiche a disposizione, analizzando la componente dell'età piuttosto che del genere, e vedere se tra parlamentari con età simile si creano più legami piuttosto che tra colleghi con età molto differenti.

Dato che il raggruppamento rispetto al partito politico era buono ma migliorabile, si può pensare di provare un altro criterio di raggruppamento, ad esempio quello di Louvain che massimizza la modularità, e vedere se gli indici migliorano.

Il criterio di Louvain identifica quattro gruppi, stimandoli sulla base delle connessioni.

La modularità per questo criterio di raggruppamento sale a 0.44 e l'assortatività sale a 0.82, quindi notiamo un netto miglioramento rispetto alla suddivisione sulla base dei partiti.

Di seguito la rete con i nodi colorati in base al gruppo identificato dal criterio Louvain.

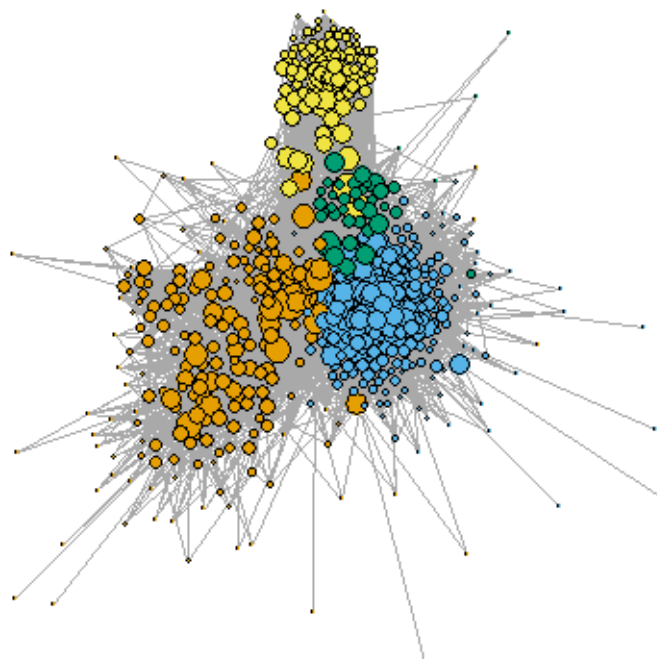


Figure 8 Rete, suddivisione in base a Louvain

Come indicato anche dagli indici, la divisione in gruppi in base al criterio di Louvain sembra molto più corretta rispetto a quella in base ai partiti politici. Come già detto questo indica che ci sono casi in cui si è più vicini come comportamenti ad altri partiti piuttosto che al proprio.

Il confronto tra i due raggruppamenti (partiti e Louvain) è sintetizzato in *Tabella 4*

Partito	1	2	3	4
Alleanza Nazionale	9	0	0	0
Area Popolare	31	0	0	0
Forza Italia (Il Popolo della Libertà)	72	0	0	0
Lega Nord	22	0	0	0
Mixed or minor group	20	1	3	4
Movimento 5 Stelle	1	0	0	103
Partito Democratico	15	292	5	2
Per l'Italia: Centro Democratico	11	0	0	0
Scelta Civica per Monti	29	1	0	0
Sinistra Ecologia Libertà	1	0	33	0

Tabella 4 Confronto partiti e gruppi Louvain

Il fatto che ci siano tanti 0 indica che le due connessioni hanno parecchi punti di coerenza, perché se ci sono tanti 0 vuol dire che ci sono tante celle con molti nodi. Ad esempio nel gruppo 2 ci sono praticamente solo parlamentari del Partito Democratico, nel gruppo 3 principalmente esponenti di Sinistra Ecologia Libertà e nel gruppo 4 quasi solo soggetti del Movimento 5 Stelle. Il gruppo 1 è invece composto principalmente da partiti di centro-destra, con alcune eccezioni che potrebbero essere interpretate coerentemente con quanto emerso in *Figura 6*, come deputati che appartengono a un certo partito politico ma adottano comportamenti più simili ad altri partiti, e che potrebbero potenzialmente “cambiare casacca” durante la legislatura.