

Il voto come processo sociale.

Analisi dell'influenza del neighborhood effect basata su analisi GIS e comparazioni storiche.

Tesi di dottorato di Marco Antonutti

XXXIII° Ciclo

Curriculum in Metodologia delle scienze sociali

Relatori: proff. Bonolis e Lombardo

Sommario

Abstract.....	4
Introduzione.....	5
1. Perché il voto come processo sociale	11
1.1 Scenari di analisi elettorale.....	14
1.2 Esiste un neighborhood effect elettorale?	17
1.3 L'influenza sociale tra personal influence e legami deboli	21
1.3.1 Minoranze rumorose e maggioranze silenziose	24
1.3.2 La diffusione delle informazioni tramite l'influenza sociale	28
1.4 Strategia di ricerca	32
1.4.1 Raccolta dei dati.....	35
2. Simulare il processo sociale: effetto di vicinanza e meccanismi interazionali.....	41
2.1 L'epistemologia della simulazione	41
2.1.1 La sociologia analitica e le scienze sociali computazionali	42
2.1.2 Il concetto di meccanismo	45
2.2 Transizioni macro – micro.....	50
2.3 Modelli di simulazione ad agenti	54
2.4 Le fasi di costruzione di un modello generativo	59
3. Mettere l'elettore al proprio posto	64
3.1 Il problema del contesto locale nella ricerca sociale	68
3.1.1 La creazione dei collegi	71
3.2 Roma come studio di caso: analisi spaziali e tecniche gis per studiare il voto	76
3.2.1 La ripartizione dei seggi	77
3.2.2 Il comportamento elettorale nel 2018 sul territorio romano.....	80
3.2.3 La capillarità e il territorio dei partiti	83
3.2.4 Analisi del nearest neighborhood network	92
2.2.4 Comparazioni storiche	100
2.2.4.1 La diffusione delle nuove proposte nel 2013.....	104

2.2.5 Regolarità evidenziate	110
4. Il modello di simulazione e note conclusive	117
4.1 La struttura del modello	118
4.1.1 La predisposizione all'innovazione	119
4.1.2 Senso di appartenenza.....	121
4.1.3 Flussi informativi nei modelli di influenza	121
4.1.4 Scambio di informazioni	123
4.2 La verbalizzazione del modello	125
4.3 Evidenze e considerazioni conclusive	126
4.3.1 Conclusioni.....	129
Appendici (codice R)	131
Quadrat-count	131
k-nearest-neighbor	132
Weighted Kernel Density e punto di picco KDE	134
Nearest Neighbor Distance	136
Moran I (distance).....	138
Bibliografia	141

Abstract

In uno scenario politico in continuo mutamento, dove in pochi anni si sono susseguite crisi economiche globali, formazioni di nuovi partiti e movimenti, crolli o ristrutturazioni di partiti storici, gli strumenti di analisi nella borsa degli attrezzi del ricercatore sociale fanno fatica a continuare a mantenere la loro efficacia.

Questo lavoro si pone nell'area di intersezione di diversi approcci utilizzati nella ricerca sociale: si occupa di processi decisionali e di influenza personale, di analisi spaziale ed ecologica e dei comportamenti elettorali e trova un punto ultimo di convergenza di questi elementi nella sua componente finale e riassuntiva, un modello di simulazione sociale.

L'obiettivo è ricostruire i processi decisionali che formano e plasmano l'intenzione di voto là dove gli elettori vivono la loro vita - nei loro territori, tra le persone che frequentano, nella famiglia o al lavoro – per valutare l'influenza esercitata dalla interazione con i propri contesti territoriali e con i propri vicini. In poche parole, l'obiettivo è valutare l'esistenza di neighborhood effects territorialmente circoscritti.

Per farlo, è stato necessario ripensare l'atto del voto non come una scelta istantanea, ma come un processo sociale, interazionale e simbolico. Pensare il voto come un processo decisionale implica studiarne la sua componente sociologica e culturale, comprenderlo e rappresentarlo nella sua dinamicità.

Infine, parte dell'elaborato è dedicata al processo di ricerca, in una prospettiva auto-critica, per documentare le azioni svolte, dalla strategia fino all'analisi dei risultati.

Introduzione

Negli ultimi decenni, la simulazione computazionale in generale e anche, più in particolare, i Modelli di Simulazione ad Agenti (ABM nel corso della tesi, per Agent Based Modelling), hanno occupato un ruolo fondamentale nel campo della ricerca. Le scienze sociali, in particolare, ne hanno tratto il beneficio maggiore perché la simulazione permette di studiare – su diversi livelli – la complessità intrinseca ai fenomeni sociali e soprattutto di esplorare quelle aree grigie che gli strumenti di ricerca convenzionali non riescono ad esplorare nei loro elementi più microscopici.

Questa tesi si pone l'obiettivo di utilizzare la simulazione non solo come strumento di ricerca, ma anche come mentalità di indagine. Gli strumenti che utilizziamo, difatti, non si limitano a definire i limiti e i dati della nostra analisi, ma impongono anche una loro logica strategica e procedurale in ogni fase della attività di studio.

Gli AMB, in quanto strumento parte delle cosiddette scienze sociali computazionali, richiedono una impostazione della strategia di ricerca che sia *analitica* e definita secondo standard il quanto più possibili rigorosi. Questo perché, al di là della utilità pratica dell'AMB come strumento esplorativo, la simulazione sociale – come vedremo più avanti nel dettaglio - richiede che ogni ipotesi o teoria che si utilizza nel proprio modello esplicativo sia enunciata analiticamente. Questa sua componente, ovvero questa richiesta di analiticità, ha fatto sì che nei decenni molti ricercatori si avvicinassero alla simulazione sociale con lo scopo di modellizzare una teoria sociale nota, oppure un qualche fenomeno sociale ad un livello tipicamente elevato di astrazione, con lo scopo di testare la robustezza epistemologica degli assunti e delle definizioni.

Questo approccio teoretico alla simulazione da una parte ha fatto sì che la maggior parte dei riferimenti metodologici riguardo alla creazione degli ABM siano stati realizzati proprio per studiare il rapporto tra teoria e simulazione.

I modelli che potremmo definire a prevalente scopo teoretico non sono però gli unici a vedere un utilizzo nella ricerca sociale. Negli ultimi anni, grazie soprattutto all'emergere di una forte attenzione nel campo dei big data e – più in generale – del machine learning, le scienze computazionali sociali si sono avvicinate ad un approccio più *data-driven*. La discussione, come vedremo, sull'*empirical embedness* dei modelli di simulazione rimane un tema ancora ampiamente dibattuto nella ricerca, e lo si può notare dalla vastità di offerta di metodologie di validazione e verifica che si sono susseguite negli anni per realizzare delle linee guida standardizzate.

Questo lavoro, tra le altre cose, cerca di inserirsi sulla frontiera dell'approccio data driven alla simulazione sociale, ponendosi come obiettivo quello di raccontare con la massima trasparenza quelli che sono stati i processi di raccolta, elaborazione ed analisi dei dati che hanno, da una parte, contribuito allo sviluppo delle teorie che alimentano il modello e dall'altra che ne costituiscono anche la calibrazione.

In particolare, il tema su cui insiste questo elaborato è quello dello studio dell'influenza derivante dagli effetti di vicinato (*neighborhood effects* in inglese) nello sviluppo dei processi decisionali alla base delle scelte elettorali. Il tema, come si vede subito, raccoglie in se molteplici anime e tocca ambiti scientifici anche distanti tra loro.

Nel suo livello più astratto, il lavoro si pone di andare a esplorare un'area che gli strumenti convenzionali di ricerca sociale non riescono in maniera efficace ad esplorare: quella dell'influenza dell'interazione interpersonale all'interno dei processi decisionali.

Buona parte della analisi politica – e anche sociale, più in generale – , come vedremo, viene condotta su un livello macroscopico o, quando è più specifica, su un livello contestuale. D'altra parte, nel campo dell'analisi elettorale, esistono anche dei limiti

tecnicisti sulla reperibilità di un dato altamente specifico. La grandezza più dettagliata a cui si può arrivare su scala nazionale, in Italia, accedendo al portale istituzionale Eligendo¹ all'intero dato delle elezioni politiche è quella comunale che – nella maggior parte dei casi – raccoglie decine di migliaia di persone, ma spesso anche di più. A livelli simili di indagine, non si può andare a valutare con precisione quali possano essere dei meccanismi interazionali tra gli elettori, ma si deve limitare l'analisi a variabili aggregate e trasversali a tutta la popolazione, come ad esempio il reddito, la disoccupazione e il livello di profitto scolastico. Come vedremo, questo tipo di impostazione è anche il motivo per cui, storicamente, l'analisi elettorale geografica taglia il paese in n Italie, a seconda della complessità dello scenario concorrenziale elettorale.

Una soluzione che si utilizza spesso è quella di affiancare all'analisi macroscopica e contestuale, anche un altro disegno di ricerca di tipo individuale attraverso lo strumento del questionario. Sebbene questo strumento sia importante e fondamentale per comprendere in profondità il voto, non arriva comunque a poter analizzare l'ambito relazionale e, nella maggior parte dei casi, si hanno anche sostanziali difficoltà a geo-localizzare le persone con esattezza nello spazio, rischiando di ottenere una versione micro-dettagliata dello stesso dato aggregato contestuale. Anche con le sue limitazioni, tuttavia, il questionario rimane uno strumento fondamentale nella comprensione dei riferimenti cognitivi dei votanti, soprattutto in merito a quel tipo di variabili di predisposizione all'azione – come ad es. il consumo culturale, la frequenza di discussione politica o attività di associazionismo e volontariato – che storicamente sono indicatori utili per comprendere il grado di interesse e di attivismo verso la politica.

La scelta del modello di simulazione quindi, come è stato detto, riflette il tentativo di testare la validità di questo strumento come soluzione esplorativa di quello che resta tendenzialmente *invisibile*, o quantomeno arduo da rilevare, agli altri strumenti di

¹ <https://dait.interno.gov.it/elezioni>

ricerca. La simulazione però non si configura come un “sostituto” o come uno strumento più nobile e completo degli altri, anzi, al contrario, la sua natura astratta e dalle possibilità indefinite lo rendono uno strumento estremamente fragile da un profilo strettamente epistemologico e di qualità del dato. Questo è anche il motivo per cui si è scelto, in questo elaborato, di ricorrere a dei modelli che fossero quanto più possibili basati sui dati.

Questa scelta di radicare la simulazione – e la relativa produzione di teoria – sui dati empirici, ha richiesto una estesa analisi dei dati a disposizione. Il lavoro si è concentrato, come vedremo, su due ordini di grandezza: dapprima su un lato microfondato – o quantomeno il più micro possibile che si possa ottenere attraverso l’analisi elettorale in Italia -, ovvero l’analisi del voto politico al livello della sezione elettorale, che, per motivi pratici che saranno esposti, si è limitata al solo comune di Roma. Questo dato è stato analizzato mediante analisi spaziali basate sulle tecniche di Point Pattern Analysis, una frontiera relativamente moderna dell’analisi dati geografica. Il secondo livello di analisi invece ha visto lo studio del voto su base comunale, sull’intero suolo nazionale italiano.

L’intento è stato quello di condurre le evidenze empiriche osservate al livello micro (delle sezioni elettorali) alle dinamiche osservate a livello comunale e di aggregazioni più alte.

Il fine ultimo della tesi, tuttavia, non è quello di esprimere un’analisi politica delle elezioni italiane, ma invece di studiare attraverso questo fenomeno come i processi decisionali – e in particolare quelli rivolti ad un interesse comune – siano frutto anche di dinamiche di influenza interpersonale.

Nel primo capitolo, introdurremo la tesi e presenteremo gli elementi concettuali e teorici di riferimento che hanno guidato l’attività di progettazione ed implementazione della ricerca. Per ciascuna delle anime di questo elaborato – quella di sociologia elettorale, di studio dei processi di influenza interpersonale e di analisi spaziale e contestuale – presenteremo degli elementi chiave che saranno

concettualizzati e successivamente ripresi ciascuno in un proprio capitolo dove verranno declinati operativamente. Nell'ultimo paragrafo sarà presentato l'intero disegno di ricerca, composto da più componenti e metodologie che dialogano tra loro.

Nel secondo capitolo presenteremo l'analisi svolta sul dato elettorale relativo all'anno 2018 delle elezioni politiche nazionali, su più livelli. Dapprima chiariremo alcuni aspetti metodologici legati, da una parte, all'uso del concetto di "contesto" nella ricerca sociologica ed ecologica; successivamente introdurremo anche delle criticità metodologiche – quali i boundaries effect o i MUAP – relative all'analisi spaziale e alla selezione delle aree di analisi contestuali. I paragrafi che seguiranno questa introduzione si incentreranno sui risultati del voto visti sia attraverso tecniche di data visualization innovative, come il geo-faceting, sia attraverso delle più classiche heatmap di intensità. Saranno evidenziati i risultati delle equazioni K, G e I utilizzate nelle scienze statistico-spaziali per testare diverse ipotesi di aggregamento e interdipendenza del dato. Infine, cercheremo di trasportare le evidenze empiriche osservate sul territorio circoscritto romano sul suolo nazionale, verificando la possibilità di generalizzare alcuni assunti e ipotesi.

Nel terzo capitolo introdurremo metodologicamente ed epistemologicamente i modelli di simulazione ad agenti, ricostruendo – brevemente – quello che è il loro posizionamento all'interno delle scienze computazionali e in particolar modo della sociologia. Sarà introdotta la cosiddetta sociologia analitica e i principali punti di riferimento epistemici di questo approccio, come la nozione di meccanismo sociale e di black-box. Alla fine del capitolo, analizzeremo le tecniche di validazione e alcune forme di standardizzazione degli ABM utili ad aumentare la comparabilità e replicabilità dei risultati.

Nell'ultimo capitolo, presenteremo la resa operativa del modello introducendone la verbalizzazione e formalizzazione.

1. Perché il voto come processo sociale

L'ispirazione per il titolo di questa tesi – che non si esaurisce nel titolo, ma è lì che inizia – si riferisce al lavoro di Lazarsfeld e Merton (1954) sullo studio dell'amicizia come processo sociale. Il termine di processo infatti dipinge correttamente la natura dell'analisi che si vuole portare avanti: non quella di una fotografia dello scenario elettorale italiano del 2018, ma una comprensione dei meccanismi contestuali e interazionali che sono alla base del processo decisionale del voto e una conseguenziale ricostruzione dinamica degli attori coinvolti e delle loro azioni.

Come vedremo più avanti, quando parleremo dell'epistemologia, questa ricerca si inserisce nell'ampio paradigma – oramai, per alcuni versi, anche ritenuto superato – dell'individualismo metodologico. L'intento è perciò quello di analizzare, esplorare ed infine generare quelle che sono le decisioni e le azioni individuali, per comprendere e spiegare le regolarità empiriche che osserviamo attraverso le classiche tecniche di analisi e che utilizzeremo come calibrazione del modello ad agenti.

L'idea di processo ha peraltro, in se, un necessario riferimento alla dimensione temporale (in quanto durata nel tempo) e nello spazio (in quanto movimento, inteso anche come cambiamento di posizione). Da questo punto di vista, le elezioni politiche rappresentano un fenomeno sociale particolarmente complesso da ricercare e da studiare, perché sono costituite da un elevato numero di dimensioni di analisi:

- Una prima dimensione **spaziale e contestuale**, riferita principalmente agli studio socio-demografici sul territorio
- Una dimensione **temporale**, dove si studiano gli andamenti e i flussi elettorali nel corso delle tornate
- Una dimensione **comunicativa**, dove si analizzano le conseguenze delle comunicazioni di massa e delle campagne elettorali

- Infine, presente soltanto in un numero molto limitato di ricerche, una **dimensione sociale e locale**, dove si osservano le relazioni tra persone e il *piccolo mondo* che le circonda.

La multidimensionalità del fenomeno del comportamento elettorale implica anche la necessità di adottare altrettante metodologie di indagine per studiarne ogni sua singola componente. Questo anche perché, nonostante il tentativo di chi scrive sia quello di affrontare con un atteggiamento pragmatico i diversi aspetti epistemologici legati a ciascun paradigma di analisi, è necessario riconoscere una autonomia metodologica a ciascuna delle dimensioni esposte.

Per questi motivi l'estensione a cui questo lavoro può aspirare è in qualche maniera necessariamente ridimensionata da quella che è la possibilità pratica di analizzare un fenomeno attraverso diverse metodologie di ricerca. Ne consegue che le attività di analisi sono state condotte tenendo a mente la finalità pratica per le quali sono state pensate, tracciandone i confini entro limiti ben specifici.

L'analisi politica che è stata condotta, difatti, non è stata realizzata per analizzare in profondità il dato elettorale complessivo italiano, ma è stata circoscritta agli step necessari per esplorare i meccanismi di interazione tra punti nello spazio per andare a ricercare informazioni utili a costruire ipotesi di meccanismi generativi.

Allo stesso modo, si sono utilizzati dei dati rilevati all'interno dell'Osservatorio di Sociologia Elettorale presso il dipartimento di Comunicazione e Ricerca Sociale della Sapienza presieduto dal prof. Lombardo. Questo osservatorio dai primi anni 2000 produce, per ogni tornata elettorale, una rilevazione campionaria volta – da una parte – a costruire un dato storico ed evolutivo del panorama socio-politico italiano, dall'altra consiste anche in un esperimento metodologico in continua evoluzione volto ad assecondare i cambiamenti che avvengono nella società cercando di mantenere una struttura tendenzialmente conforme della rilevazione per garantire la possibilità di confrontare i dati tra diversi annate (Lombardo e Faggiano, 2019). Anche rispetto a questa fonte di dati l'obiettivo è stato quello di prelevare le informazioni utili per

rintracciare le regolarità empiriche che possono far luce su alcuni trend che possiamo osservare tramite l'analisi spaziale ed ecologica, ma che non possiamo direttamente inferire al comportamento individuale.

L'obiettivo metodologico di questa tesi quindi è quella di sviluppare la concettualizzazione di un modello di simulazione ad agenti che sia radicato su una solida base empirica e che possa rappresentare il punto di incontro tra analisi metodologicamente diverse. Per raggiungerlo, il lavoro seguirà una struttura metodologica composta da cinque passaggi fondamentali:

1. Ricostruzione delle principali teorie della influenza interpersonale, stringendo in particolar modo l'attenzione sui flussi di comunicazione all'interno di reti sociali, sia coese che deboli.
2. Studio del comportamento elettorale sul piano spaziale e geografico ristretto, verificando fenomeni di clusterizzazione e la loro intensità, sulle equazioni di nearest neighbor e di autocorrelazione spaziale.
3. Studio del comportamento elettorale sul piano più ampio, per ricercare correlazioni significative tra variabili individuali, contestuali e comportamento di voto.
4. Modello di simulazione sociale ad agenti: parte della più ampia branca delle scienze computazionali, gli ABM sono progettati per studiare sistemi di natura stocastica e inferenziale. Sono sistemi complessi dove gli agenti – le entità che lo popolano – compiono continuamente dei processi decisionali, interagendo sia con il loro sistema locale di relazioni sociali sia con il loro ambiente contestuale (vedremo poi nel cap. 3 una disamina più dettagliata dei diversi tipi di interazione tra contesto e ABM).

1.1 Scenari di analisi elettorale

Come si è potuto brevemente accennare nelle parti precedenti, il fine ultimo della tesi non è la ricostruzione del risultato elettorale relativo alle elezioni del 4 marzo 2018. L'intento è circoscritto a ricostruire i sistemi di influenza locale e di interdipendenza tra gli attori che occorrono spontaneamente nei processi decisionali di scelta del voto.

Sembra tuttavia doveroso, ai fini della presentazione del lavoro, soffermarsi su quelle che sono state, soprattutto in Italia, le analisi e i paradigmi interpretativi più diffusi nell'ambito degli studi elettorali. I motivi sono molteplici: innanzitutto, il voto non è considerabile *solo* come un processo sociale analizzabile attraverso un processo decisionale, per quanto dinamico. Al contrario, il voto politico affonda le sue radici nella storia di ciascuna persona, nella cultura e nella tradizione e in sistemi di credenze (Converse, 1964 e 2006). Al tempo stesso, ci è utile ricostruire un percorso di quello che sono stati gli eventi che negli ultimi anni e decenni hanno plasmato lo scenario politico italiano per come lo conosciamo ora: dall'inizio della seconda repubblica, alla *scesa* in campo di Berlusconi nel '94, alla democrazia dell'alternanza e non per ultimo alla "Grande Recessione" che ha attraversato buona parte dello scorso ventennio. Conoscere il contesto e lo scenario politico entro il quale andrà a muoversi il nostro lavoro, sebbene non rappresenti il focus della ricerca è strumentale alla buona riuscita di essa e alla comprensione dei dati strutturati, soprattutto in un paese come il nostro che è geograficamente stratificato.

Il fatto che ci sia una sostanziale stabilità geografica implica che l'Italia abbia vissuto, storicamente, una vita elettorale – non necessariamente politica – tendenzialmente stabile. Dall'inizio della prima repubblica ad oggi, molti dei modelli interpretativi che sono sorti nel corso degli anni sono tutt'ora validi – almeno parzialmente -, proprio perché in molte aree e per molte persone, l'espressione di un voto verso una certa area o uno specifico partito o individuo è una forma di appartenenza ad un gruppo.

I gruppi sottolinea Merton (1949), sono dotati di tre caratteristiche imprescindibili:

- i membri del gruppo interagiscono in modo strutturato, condizionati da norme e secondo ruoli più o meno formalizzati;
- i membri del gruppo sviluppano un sentimento di appartenenza al gruppo, tale da costituire una barriera nei confronti degli "altri", coloro che non appartengono al gruppo;
- il gruppo viene percepito come tale dagli estranei, acquista cioè un'identità pubblica.

Da questa descrizione appare evidente la possibilità di paragonare alcuni comportamenti elettorali all'appartenenza ad un gruppo. Alcune correnti di studio arrivano al punto di superare l'appartenenza al gruppo e di parlare di teoria dell'identificazione. Campbell (1960) riferendosi allo scenario elettorale americano, storicamente suddiviso tra Democratici e Repubblicani, osserva che una vasta maggioranza dell'elettorato si identifica con una intensità variabile come repubblicano o democratico e che questa identificazione è "impressionantemente resistente al cambiamento"². Il sistema elettorale americano è ovviamente molto diverso dallo scenario frammentato italiano, che invece di avere un bipolarismo ha sempre storicamente vissuto di un numero elevato di rappresentanze politiche – basti far riferimento, già nella prima repubblica, ai governi sostenuti dal cosiddetto pentapartito o dei più recenti risultati delle elezioni politiche.

Questa non binarietà del panorama politico italiano da una parte rende molti modelli e metodologie di analisi sviluppate all'estero impossibili da applicare e dall'altro complica notevolmente la vita nel caso in cui, come cerchiamo di fare in questo lavoro, si debba necessariamente semplificare e "generalizzare" il dato elettorale per poterlo osservare nel suo aspetto sociale e non strettamente politico.

Partendo dall'idea espressa in Lombardo (2006) di *pensare la politica sociologicamente*, invece che *politicamente*, nel terzo capitolo porteremo avanti uno studio del risultato elettorale cercando di analizzare i partiti più per i processi

² Trad. personale, Campbell (1960, p. 399)

decisionali attraverso cui vengono scelti dalle persone che per il loro profilo contenutistico, nel tentativo di clusterizzare e riorganizzare l'offerta politica italiana.

Questo tentativo di studiare più il come che il cosa riflette anche il declino del fenomeno dell'appartenenza politica, che viene rimpiazzata dalla cosiddetta volatilità elettorale. Abbiamo ipotizzato, come vedremo in seguito, che il fenomeno della volatilità non è, necessariamente, da imputare ad una crisi di appartenenza al gruppo, quanto anche alla difficoltà che certi partiti hanno affrontato nel rimanere rappresentativi di un certo gruppo.

D'altronde, non è ipotizzabile che un gruppo – per quanto strutturato e formalizzato – non affronti un periodo di cambiamento, ciclicamente, che lo porti a rivedere anche parte dei suoi valori fondanti, soprattutto se ha affrontato un periodo di crisi. Morlino e Raniolo (2017) nel libro “The impact of the Economic Crisis on South European Democracies” ricostruiscono la storia delle crisi economiche e i relativi cambiamenti che si sono susseguiti nel loro corso. Le crisi, sostengono, impattano la democrazia e la politica di uno stato, e se da una parte provocano un rapido cambiamento di quelle rappresentazioni sociali legate alla democrazia e alla rappresentatività, favorendo l'insorgenza di movimenti anti-democratici, come sovranismi e populismi, dall'altra sono opportunità di cambiamento e possono stimolare la nascita di istituzioni di welfare e di policy che ricostruiscano una nuova idea condivisa di democrazia e partecipazione politica³.

La risposta della politica alla crisi, per quel che riguarda la Grande Recessione del 2008-2014, non è stata tuttavia quella di investire in nuove forme di partecipazione o di welfare. Nel corso degli anni, in Italia – soprattutto durante il governo tecnico Monti – ma anche nel resto dei paesi sud-europei, sono stati imposti tagli orizzontali ai vari

³ Potrebbe essere interessante, a seguito dei recenti sviluppi della pandemia globale da Covid-19, verificare il cambiamento nell'atteggiamento della politica nei confronti della “crisi” – in questo caso, non solo economica, rispetto alla “Grande Recessione” del 2008-2014.

dipartimenti della funzione pubblica come istruzione, ricerca o sanità, agli stipendi e soprattutto alle pensioni.

Questa risposta ha generato, come vedremo a breve, un cambiamento in quello che è stato il comportamento elettorale, ampliando e potenziando la classe degli elettori definiti delusi (cfr. Lombardo e Faggiano, 2019, cap. 5) che, a seguito della crisi politica ed economica del 2008, erano aumentati esponenzialmente. Di fronte a quella che sarebbe stata una crisi di rappresentatività probabilmente senza precedenti nella storia repubblicana, il caso italiano ha visto – a differenza di altri paesi europei dove si sono rafforzati i partiti “sovranisti” e l’astensionismo (Morlino e Raniolo, 2017) – la nascita di un nuovo partito populista, il Movimento5Stelle, che candidandosi per la prima volta alle elezioni politiche ha intercettato una consistente fetta di voti che, almeno inizialmente, erano stati definita di “protesta” o di “pancia”.

1.2 Esiste un neighborhood effect elettorale?

L’idea che si possa studiare il comportamento elettorale – e, più in generale, ogni altro tipo di fenomeno aggregato di azioni individuali - a partire dai contesti territoriali dove realmente si sviluppano i processi decisionali e le storie di vita degli individui non è certamente inaudita ed è anzi stata oggetto di ampie ricerche nell’ambito degli ultimi decenni.

Non è un caso che la citazione verosimilmente più celebre delle scienze geografiche riporti che “The first law of geography: Everything is related to everything else, but near things are more related than distant things.” (Tobler 1970). Il fatto che le cose vicine siano collegate è tuttavia solo una condizione sufficiente, ma non necessaria, a poter sostenere che esista un effetto di vicinato. Le cose vicine, infatti, potrebbero essere causate da un fattore contestuale esterno alla relazione tra gli agenti che abitano una certa area e le loro interazioni, come il loro capitale culturale, la loro fascia di reddito, l’appartenenza ad una certa fede religiosa.

Per effetto di vicinato non si intende quindi la condizione per la quale persone vicine fanno scelte simili, ma che essi, quando affrontano un processo decisionale, siano in qualche maniera influenzati (anche negativamente e per contrasto) da quello che fanno i vicini.

La ricerca politica e geografica si inizia ad interessare dei cosiddetti effetti di vicinato indicativamente negli anni 40 e 50 del '900, quando compaiono una quantità di studi sul tema della dicotomia centro – periferie. Nell'america di quegli anni si assisteva ad una netta separazione tra una "right wing" stanziata nelle periferie e una "left wing" invece saldamente ancorata alle città centrali. Questo trend di ricerca, nota Cox (1968) è dovuto principalmente ai fenomeni di suburbanizzazione che interessano le grandi città americane nel periodo a cavallo tra la seconda guerra mondiale e il dopoguerra. Le ricerche di quegli anni tendono a focalizzarsi su due ordini di variabili: da una parte quelle individuali, quali genere, età, fede religiosa o reddito e dall'altra variabili contestuali legate al luogo di residenza, quali ad esempio la localizzazione geografica (centro, periferia, città piccola o metropolitana), la densità abitativa e talvolta anche la quantità di istituti scolastici, ospedali e servizi utili al benessere.

Negli anni '50, ovviamente, i ricercatori non avevano accesso ai dati geografici come lo abbiamo noi oggi e neanche si potevano realizzare con la stessa facilità le diverse statistiche spaziali che sono state proposte, successivamente, nel corso degli anni. I dati che tuttavia emergono da quelle ricerche, sempre citando Cox (1968), riportano delle correlazioni significative tra le variabili individuali e i risultati elettorali. In quegli anni i ricercatori notano, ad esempio, che nelle città più piccole la fede religiosa è un fattore fortemente correlato alla riuscita di un certo partito piuttosto che di un altro – Ennis (1949) ad esempio osserva che l'appartenenza ad una fede religiosa può influenzare maggiormente il voto di quanto non lo faccia la stratificazione sociale. Riprendendo il saggio con cui abbiamo iniziato questa tesi, *Friendship as a social process*, a distanza di pochi anni, Lazarsfeld e Merton (1954) sarebbero arrivati ad una simile conclusione parlando di omofilia di status o di valori; sostenendo anch'essi che

i valori condivisi possono andare oltre a quelli che sono le differenze di status sociale – che, nella America degli anni 40, sono piuttosto marcate, sia economicamente che culturalmente – e creare delle reti sociali di amicizia attraverso cui possano circolare le informazioni (cfr. prossimo paragrafo).

Tuttavia, alcuni ricercatori (tra cui Eagles, 1995 e Agnew, 1996) osservano che nel corso del dopo guerra, nell'ambito delle scienze politiche, è stata posta una maggiore attenzione alle variabili individuali e ad una concezione atomistica dell'elettore. Per molti anni l'utilizzo delle survey campionarie su suolo nazionale (ancora oggi ampiamente utilizzate) ha dettato un'analisi politica orientata ad una prospettiva macroscopica e atomistica⁴.

Sono proprio gli anni '90 quelli in cui, grazie ad una rapida diffusione di tecnologie facilmente accessibili (Anselin, 2000) si osserva una rapida impennata nell'utilizzo di analisi spaziali e più in generale di tecnologie GIS applicate alla ricerca sociale.

Il trend è aumentato negli anni nell'ambito dell'analisi spaziale ed ecologica, soprattutto grazie al ricorso a tecniche di Point Pattern Analysis e l'implementazione di equazioni come la Ripley's K (Ripley, 1976) all'interno di open software come R (cfr. spatstat) o python (cfr. rypleyk) o GIS (QGIS, per citarne uno open source) e la continua crescita di open data geolocalizzato inerente i dati elettorali ha fatto sì che la comunità degli studiosi geo-demografici e socio-ecologici interessata ad indagare alcuni fenomeni sociali, in primis il crimine e il voto, sia cresciuta nel corso degli anni, rendendo lo studio dei contesti spaziali una corrente estremamente attiva nella letteratura di riferimento. Goodchild (2007), annunciando entusiasticamente un inizio di una nuova fase nel campo delle scienze spaziali, parla di VGI, volunteered geographic information, quando si riferisce al numero crescente di utenti e ricercatori che hanno investito parte del loro tempo nel rielaborare e fornire in formato

⁴ Si può confrontare Dryzek, 1992, che analizza una tornata elettorale in cui lo stato del Michigan ha registrato un risultato contro ogni pronostico. Dryzek accusa gli scienziati politici del tempo di aver utilizzato gli indici derivati dal Bureau of applied research di Lazarsfeld (cfr. prossimo paragrafo) su scala nazionale, tralasciando l'importante impronta contestuale e socialmente raccolta che ne aveva dato il Bureau stesso.

opensource dati geografici⁵. Al fianco – o meglio, proprio alla radice - dello user-generated content anche i repository pubblici mantenuti da istituzioni e organizzazioni statali sono aumentati esponenzialmente, offrendo alla comunità scientifica la possibilità di costruire elaborazioni complesse a partire da un dato comune e certificato. Questa crescente disponibilità di strumenti e risorse GIS rende il lavoro di analisi contestuale estremamente più accessibile.

Tornando al titolo del paragrafo, si può dire che rispondere a questo quesito è l'obiettivo principale dell'elaborato e si proverà ad offrire una risposta nel corso della tesi. Ci sono, tuttavia, due obiettivi concomitanti e derivanti dal principale su cui sembra interessante soffermarsi.

- Il primo è quello di *estendere* il concetto di spazio. L'analisi su GIS o su altre piattaforme di analisi dati di punti o poligoni nello spazio che si influenzano a vicenda secondo diversi livelli di relazione non può raccontare completamente quello che accade nello spazio. Per comprendere il mondo che ci circonda, la sola distanza tra punti o la clusterizzazione degli elementi in un territorio non sono sufficienti referenti teorici per poter affermare l'esistenza o meno di un dato fenomeno di interazione. Serve che lo spazio venga considerato sociale, politico, dinamico e anche temporale; soprattutto servono unità di misura, modelli di sintesi e algoritmi di analisi che riflettano queste caratterizzazioni spaziali. Applicare l'interazione sociale semplicemente come un peso – letteralmente – da assegnare a punti geo-localizzati non restituisce, quantomeno con gli strumenti a disposizione, la complessità, la dinamicità e la imprevedibilità dei risultati dei processi decisionali.
- Il secondo, che discende dal primo, è quello di allargare la cassetta degli attrezzi con cui si possono studiare questi fenomeni in maniera analitica. L'approccio analitico, per quanto sia un referente semantico (cfr. cap. 2) da trattare con i

⁵ In particolare, per la ricerca condotta sulla tesi, si ringrazia l'associazione OnData (<https://github.com/ondata>) che ha creato numerosi script in codice bash che hanno agevolato sostanzialmente le attività di data-retrieval dal portale del ministero dell'interno Eligendo.

guanti, è utilizzato per far riferimento alla necessità di far dialogare dei sistemi formali e statistici come l'analisi spaziale con altri strumenti che siano altrettanto formali e analitici. Questo è anche il motivo per cui si è scelto, in questa sede, di far dialogare i dati spaziali con la simulazione ad agenti e presenteremo più avanti nell'elaborato un elenco dei loro punti di contatto e soprattutto le soluzioni pratiche per far comunicare e calibrare vicendevolmente i due strumenti.

Vedremo nel secondo capitolo più nel dettaglio le implicazioni metodologiche e possibili rischi relativi alle tecniche di analisi del dato geo-spaziale politico e del concetto di "contesto" nelle scienze sociali ed ecologiche.

1.3 L'influenza sociale tra personal influence e legami deboli

Nell'analisi sociale, politica e dei processi comunicativi, a partire dai famosi testi *The People's choice* (Lazarsfeld, Berelson e Gaudet, 1948) e *Voting* (Berelson, Lazarsfeld e Mcphee, 1954) nella ricerca sociale è cresciuta esponenzialmente l'attenzione della comunità scientifica verso gli effetti dell'influenza personale e delle reti di leadership. Lo studio di Merton (1949) sulle tipologie di leadership, che verrà successivamente ripreso nel corso della tesi, estende ulteriore il quadro semantico dell'influenza e la arricchisce di una dimensione *locale*, come l'omonima categoria di leader. Questi modelli vengono messi insieme, da alcuni autori (Huckfeldt, 1995) sotto la stessa campana dei *Social Cohesion Models*, ovvero quei modelli che partono dall'assunto per il quale più esiste una serie di rapporti stretti con persone altamente fidate e stimate, più è probabile che l'individuo segua il consiglio o quantomeno che assorba il contenuto dell'informazione più efficacemente, rispondendo quindi al criterio di coesione.

Vista la portata che ha avuto *The People's Choice* sul mondo della ricerca accademica oltre che in quello della comunicazione e del marketing professionale, appare corretto

riportare alcuni passaggi fondamentali di un saggio che Katz (1957) a distanza di una decina di anni dallo studio originale, propone.

Katz evidenzia le tre evidenze più importanti in questa maniera:

[1] L'impatto dell'influenza personale. "Era stato riportato che le persone che avevano tardivamente cambiato posizione nella fase finale della campagna e quelle che l'avevano cambiata durante la campagna avevano più probabilità degli altri di aver nominato l'influenza personale come parte della loro scelta[...] Per di più, in un giorno normale, un numero maggiore di queste persone aveva riportato la partecipazione in una discussione sulle elezioni più frequentemente di quanto avessero ascoltato un intervento radiofonico o letto un editoriale"⁶

[2] Il flusso della influenza personale. Nel tentativo di mappare delle persone più influenti delle altre, che rappresentassero gli snodi chiave della trasmissione della comunicazione, Katz riporta che i ricercatori avevano chiesto due domande: "Hai recentemente tentato di convincere qualcuno delle tue idee politiche?" e "Qualcuno ti ha recentemente chiesto un consiglio su un problema di stampo politico?". Da queste domande hanno potuto dedurre che le persone più informate, che quindi passavano del proprio tempo libero a dedicare attenzione alla campagna elettorale, erano anche quelle più attive sia nel ricevere le richieste di consiglio sia nel dispensarne. In aggiunta, osservando le caratteristiche socio-demografiche dei rispondenti più vicini alla categoria dei leader, hanno potuto constatare che questi *influencer* attraversassero orizzontalmente e verticalmente la società, per cui erano del tutto simili – per status economico e culturale - alle persone sulle quali esercitavano la loro influenza.

⁶ Traduzione personale.

[3] Il rapporto tra i leader di opinione e i mass media. Se paragonati alla normale distribuzione degli elettori, gli opinion leader erano più esposti alla radio, ai quotidiani e alle riviste e più in generale ad ogni media della comunicazione.

Questi risultati che Katz stesso evidenzia hanno, tuttavia, messo in ombra altri importanti studi che vennero portati avanti proprio dai ricercatori di The People's Choice che, una volta constatato l'interesse per la tematica della personal influence, decisero di replicare lo studio per ottenere più indicazioni sulla natura di questi leader di opinione. D'altronde queste evidenze non erano parte di quelle che ci si aspettava nel disegno originario dello studio, ma un noto caso di serendipity emerso durante la rilevazione dei dati.

Lo studio Decatur, citato da Katz (1957) e svolto da Katz e Lazarsfeld stessi a pochi anni di distanza da The People's choice (gli anni di rilevazione dei dati furono 1945-46) rimarcava come gli stessi leader di opinione sottolineassero come le loro decisioni fossero influenzate da altre persone ancora. E che allo stesso tempo la leadership di opinione non fosse un tratto che solo alcune persone possedevano mentre altre ne erano sprovviste, ma che, al contrario, è sembrato i leader di opinione fossero influenti in certi momenti e soltanto rispetto a certe aree della conoscenza, soprattutto in virtù del fatto che le persone che erano influenzate – il loro gruppo di ascolto - gli riconoscessero una qualche posizione di autorità rispetto al tema.

Questa visione, rispetto alla classica impostazione diadica che è derivata dagli studi sul flusso a due stadi della comunicazione, muove dei passi importanti non più verso l'esistenza di reti di influenza governate da persone di una certa levatura, ma verso un sistema di reti in continuo aggiornamento che individua all'interno dei propri componenti degli individui che, per certe finestre temporali e rispetto a certe

tematiche, soprattutto in base ad un consenso del suo gruppo, possono esprimere con maggiore efficacia la loro opinione, influenzando e contagiando gli altri.

1.3.1 Minoranze rumorose e maggioranze silenziose

Moscovici nel 1976 definisce il *modello genetico dell'influenza sociale*, contrapponendolo al modello funzionalista.

Nel modello genetico non esiste *tout-court* la figura del leader d'opinione con un suo pubblico a cui trasmette un messaggio, ma è invece presente una realtà dinamica di gruppi dove tutti i partecipanti possono essere potenziali *influencer* per gli altri attori coinvolti nella comunicazione, in un interscambio dinamico di ruoli e posizioni sociali. È definito genetico perché è la descrizione di un processo che emerge attraverso il passaggio di alcune fasi, che, per essere spiegate, hanno bisogno di essere inserite in un contesto definito.

Gli studi sui modelli di influenza rientrano in un ampio filone di ricerca che attraversa la sociologia e la psicologia sociale sui processi di creazione e aggiornamento dell'opinione pubblica, sul confronto tra minoranze e maggioranze, sul ruolo del conformismo, dei modelli di coesione sociali e sul concetto di potere e dipendenza dal gruppo.

Lo studio dell'influenza sociale ha lo scopo, da una parte, di definire come si forma e consolida il consenso all'interno di un network e, dall'altro, di comprendere come avviene l'innovazione, il dibattito, il confronto e lo scontro che portano almeno ipoteticamente ad una modifica dell'opinione socialmente condivisa e ritenuta in precedenza consolidata.

Moscovici (1976, 1991) critica il concetto di minoranza espresso dal modello funzionalista e avanza una distinzione tra devianza e minoranza. Per devianti si intendono quegli individui parte di un gruppo che agiscono, come secondo la definizione di Durkheim, verso l'anomia e il rifiuto delle regole condivise. Il loro sforzo

non è una proposta sistematizzata, ma al contrario è un rifiuto dello status-quo e dell'establishment verso una direzione diversa.

La minoranza, sostiene Moscovici, è invece anti-nomica. È strutturata e sistematizzata con lo stesso rigore e capacità della maggioranza ma porta avanti dei valori o un messaggio non condiviso dalla maggioranza.

Il paradosso sottolineato da Moscovici è che nella prospettiva funzionalista, la coesione e il conformismo del gruppo sono considerati qualità positive poiché permettono al gruppo di raggiungere in maniera compatta e rapida i propri obiettivi, senza perdersi in lotte intestine e discussioni. La devianza è quindi vista come un ostacolo al progresso del gruppo, ed è anche il motivo per cui è spesso associata a quegli elementi della società che riteniamo estranei o dannosi, come i criminali, ribelli, immorali. Questa concezione viene etichettata da Moscovici (1991, p. 13) come un paradosso perché sebbene le spinte conformiste producano una alta coesione tra i membri di un gruppo, ne inficiano anche la possibilità di fare delle scelte basate sulla realtà esterna e più in generale sulla consapevolezza soggettiva di cosa è corretto a prescindere dal consenso generale.

Sono infatti le persone devianti, quelle che vivono ai margini del gruppo, a consentire di mettere in discussione il giudizio condiviso dagli altri quando lo ritengono errato, creando delle finestre attraverso cui poter innovare e migliorare le possibilità di *successo* di un gruppo.

Nella politica, ad esempio, un ideale di successo per un gruppo – immaginiamo sia un comitato di quartiere, una famiglia, una rete di genitori di una scuola – potrebbe essere quello di scegliere il rappresentante politico che più degli altri porti avanti iniziative sulle tematiche che stanno a cuore. E questa scelta potrebbe essere inficiata dalla storica appartenenza ad un certo colore politico da parte di quel gruppo che però, paradossalmente, potrebbe essere essa stessa la causa di un possibile insuccesso nel perseguire i propri scopi.

Questo stesso rapporto tra minoranza e maggioranza nel contesto politico-elettorale è stato analizzato, tra gli altri, da Noelle-Neumann (1984) che, a partire dall'osservazione del risultato di una tornata elettorale, ha formulato la teoria della spirale del silenzio. In questa teoria si descrive il ruolo dei mass media nel generare un ampio grado di consenso attorno alla maggioranza che produce, nelle minoranze, una tendenza esponenziale verso il silenzio. La "fear of isolation", la paura di essere etichettati come diversi o sbagliati, inibisce i membri delle minoranze dal manifestare pubblicamente il loro punto di vista, causando la percezione che vi sia maggioranza molto più schiacciante di quanto non sia in realtà.

La teoria della spirale del silenzio è stata sviluppata a seguito di una serie di sondaggi che davano per vincente con un ampio margine una fazione che poi ha perso le elezioni. Il concetto quindi di minoranza non è da intendersi quindi in maniera letterale di minoranza numerica, dato che in realtà il gruppo che si sentiva minoranza era più grande della maggioranza, ma è da ricondurre alla percezione soggettiva dei componenti che ne fanno parte. Questa percezione soggettiva del chi sia la maggioranza e la minoranza è chiamato da Noelle-Neumann "quasi-statistical sense", ad indicare la capacità di un individuo di percepire cosa pensano gli altri individui della stessa società e di essere in grado di quantificare i diversi schieramenti.

Arricchendo e parzialmente criticando questo meccanismo evidenziato dalla Noelle-Neumann, nel 1991 Moscovici pubblica un saggio chiamato proprio "Silent Majorities and Loud Minorities" in cui l'autore avanza una critica che è particolarmente utile rispetto all'impostazione teorica di questo elaborato. Nel dettaglio, la critica al concetto di "quasi-statistical sense" espresso nella teoria della Spirale del silenzio, secondo cui ciascun membro di un gruppo – in questo caso di una società – ha una certa abilità nel captare quale sia il trend di maggioranza, in altre parole l'opinione comune, per poter confrontare la sua opinione e agire di conseguenza.

In uno scenario politico e sociale sempre meno bipolare e complesso, chi scrive ritiene che sia molto più semplice identificare una pluralità di minoranze che una chiara

maggioranza. Come si può anche solo rispondere, senza timore di essere criticati e smentiti, alla domanda “Chi ha vinto le ultime n elezioni in Italia?”. La difficoltà di identificare una maggioranza, da una parte crea le condizioni tali per i quali tutti possano rivendicare, a seconda della tematica e della convenienza, di appartenere ad una minoranza o ad una maggioranza.

A complicare ulteriormente la definizione di minoranza silenziosa, oltre questa difficoltà nel determinare chi è effettivamente una minoranza, è stato l'avvento dei social network e il conseguente *shift* nel modo di comunicare e informarsi. Quando Noelle-Neumann ha parlato di spirale del silenzio i mass media per eccellenza, forse gli unici, erano le televisioni e i giornali. A conti fatti il ruolo del giornalista – e il conseguente potere di Agenda Setting – era di massima rilevanza. I mass media quindi avevano, al di fuori di riunioni di comitati e delle interazioni locali, un potere quasi monopolista nel dare spazio o meno ad un certo argomento e di conseguenza ad un certo tipo di minoranze, quelle meno accettate dal pubblico consenso, era negata la possibilità di essere pubblicizzate e trasmesse e poter raccogliere consenso.

I social network hanno ribaltato questo meccanismo, non solo dando la possibilità di creare community su qualsiasi tema che avevano la possibilità di accogliere consensi, rapidamente, tra chiunque e ovunque, ma soprattutto introducendo nel tempo quella speciale funzione euristica che è denominata “bolla di filtraggio”⁷ o, in contesti più informatici, “echo chamber”.

Con l'obiettivo di aumentare l'engagement e la retention degli utenti sulla piattaforma, ogni social network ha introdotto nel tempo algoritmi più o meno aggressivi di filtraggio dei contenuti per mostrare solo le cose con cui si interagiva di più, per cui, quasi sempre, le cose con le quali si è d'accordo. Questo ha rafforzato l'opinione in ciascuna minoranza di non poter provare una “fear of isolation”, dal momento che quella stessa opinione o visione era condivisa da un gran numero di altre

⁷ Cfr. Pariser, E. The filter Bubble: What the Internet is Hiding from You, New York, 2011

persone e, allo stesso tempo, ha anche permesso a queste persone di entrare in connessione, formando dei veri e propri gruppi.

Chi scrive tuttavia ritiene che il concetto di bolla di filtraggio o cassa di risonanza non sia da analizzare come un fenomeno emergente. Gli algoritmi sopra descritti sono la trascrizione di un meccanismo di interazione sociale ben noto da molto prima che nascessero i social network e si attuasse la cosiddetta digital disruption.

L'omofilia di valori o di status è infatti uno dei meccanismi sui quali la sociologia delle reti sociali e dello studio dell'influenza ha più insistito nello studio dei legami interpersonali.

Tuttavia, per quello che concerne lo scopo di questo lavoro, è utile considerare che sebbene le comunità online non abbiano innovato o stravolto il modo in cui gli individui, già in precedenza, stringevano i rapporti, verosimilmente hanno facilitato la creazione di community locali favorendo il dialogo tra persone che difficilmente si sarebbero incontrate.

Rimanendo in campo politico, l'esperienza dei Meet-Up, che ha anticipato la nascita del movimento 5stelle e che, in qualche maniera, ne è stata anche la causa, è un esempio di movimento nato online che ha creato il tessuto relazionale *offline*.

1.3.2 La diffusione delle informazioni tramite l'influenza sociale

Un ulteriore tassello nell'analisi dei contesti e degli effetti di vicinato, che però rimane poco esplorata fino a tempi più recenti deriva dallo studio degli effetti dell'influenza interpersonale tra attori posizionati *oltre* il proprio gruppo sociale consolidato. Granovetter (1973) nel suo celebre elaborato "La forza dei legami deboli" ha aperto la strada ad un nuovo tipo di ricerca nell'ambito della network analysis che non si basa sui tracciati convenzionalmente ritenuti importanti, come ad esempio l'influenza della famiglia d'origine o delle relazioni significative, ma anche e soprattutto che si impegna

su quei legami apparentemente poco influenti che invece hanno la capacità di trasmettere una grande quantità di informazioni.

Nel 1995 Huckfeldt e Sprague pubblicano “Citizens, politics and social communication: Information and influence in an election campaign”, un libro che partendo dagli assunti di Personal Influence (1955), va ad indagare quelle aree grigie su cui Granovetter aveva puntato i riflettori. La teoria che sostengono è che nell’ambito della comunicazione politica l’importanza delle discussioni dei cittadini al di fuori dei confini dei loro gruppi sia una parte essenziale nella formazione della opinione pubblica. Il focus dell’elaborato non è quindi l’influenza, ma la comunicazione e come le reti sociali allargate degli individui fungano da filtri ambientali, a livello micro, che trasportano l’informazione proveniente dai flussi macro-ambientali della comunicazione politica.

Questo assunto – che la comunicazione politica viaggi lungo i binari dei *weak ties* – implica che le informazioni si spostano molto più rapidamente rispetto ad uno scenario nella quale le informazioni vengono diramate dagli opinion leader ai loro gruppi sociali coesi.

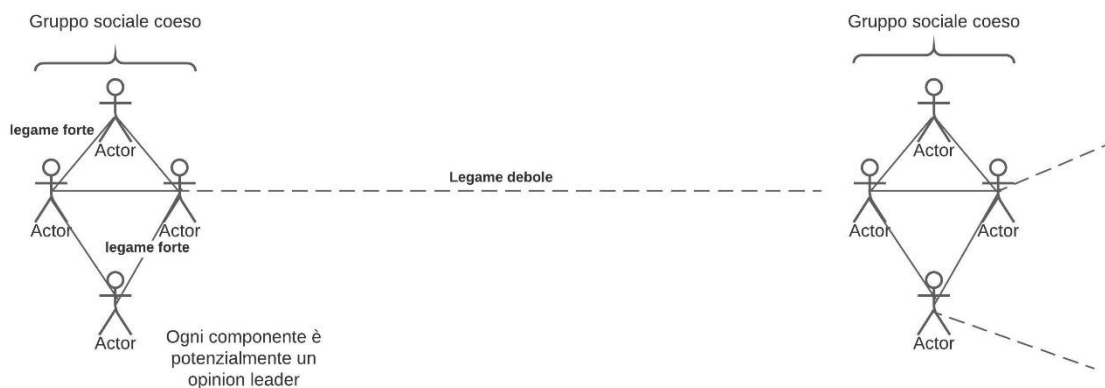


Figura 1 -Raffigurazione di un sistema di gruppi sociali collegati da legami deboli

In questo scenario, gli opinion leader non risultano essere persone influenti per via della loro diretta conoscenza della materia. Come sostiene Burt (1999) gli opinion leader sono più precisamente mediatori di opinioni (in lingua originale Opinion Brokers) che trasportano le informazioni oltre i confini sociali tra i gruppi. Non sono le

persone al vertice del gruppo quanto le persone *ai margini* di esso, in altre parole non i leader al centro della relazione sociale interna ai gruppi, tanto quanto gli *intermediari* tra i gruppi.

Possiamo ipotizzare che esista anche un effetto combinato e che il flusso di comunicazione in due stadi, come vedremo più avanti nell'elaborato, è composito: dapprima l'informazione viene trasportata nella rete sociale coesa da un membro esterno del gruppo stesso, che dialoga e si confronta con una molteplicità di fonti. Il contagio avviene perché la comunicazione è stata mediata dai membri esterni – i mediatori - del gruppo, che svolgono temporaneamente il ruolo di opinion broker. In un secondo momento l'informazione viene poi accettata in base ad un meccanismo di coesione e conformismo che stimola l'adozione dell'idea all'interno del gruppo stesso, tipicamente a partire dall'input di accettazione di una componente influente del gruppo – in altre parole, un leader.

Sul concetto di contagio, in sociologia, vale la pena soffermarsi per chiarire un aspetto epistemologico che verrà poi ripreso nel corso del terzo capitolo, quando si parlerà di modelli di simulazione, meccanismi sociali e struttura latente. Semanticamente, accantonando la definizione negativa che deriva dalla medicina, il contagio è considerato come una trasmissione involontaria di un contenuto comunicativo che porta ad effetti inattesi (Corradi, 2015). Questo non implica che la trasmissione avvenga all'insaputa dell'individuo, ma che la parte intenzionale di questa azione sociale – la trasmissione di un messaggio in questo caso – sia insita nell'interazione, non nel contenuto di essa. In una qualche maniera, anticipando il discorso che faremo parlando del sistema di emozioni, dei desideri e dei limiti entro i quali gli individui si muovono (Hedstrom e Bearman, 2005) viene assunto che il contenuto della comunicazione sia dettato da una serie di meccanismi strutturali (o proprietà strutturali, cfr. Cherkaoui, 2005) che influenzano l'agire, ma non lo determinano⁸.

⁸ Il discorso tra strutture macro e azioni individuali micro verrà approfondito nel terzo capitolo, ma data l'ampiezza del tema e la numerosità delle figure che si sono espresse in questo dibattito nei decenni,

Mentre affronteremo più avanti la questione dei risultati inattesi, o non intenzionali, di azioni individuali intenzionali, è opportuno fare immediatamente una riflessione sulla natura unica del voto politico all'interno delle azioni normalmente mosse nella società. Al contrario delle centinaia e migliaia di decisioni che prendiamo quotidianamente, sia nel piccolo – ad esempio nella spesa – sia nel grande, ad esempio iscrivendosi ad un corso di dottorato, il voto politico rientra in una categoria limitata di azioni dove l'individuo ha la consapevolezza di agire su un livello più grande rispetto al suo normale perimetro di influenza.

Nello studiare gli effetti di vicinato, quindi, anche se attingeremo alla teoria che in generale si applica agli effetti di contagio e trasmissione delle informazioni in reti sociali, dovremo tenere a mente che il voto politico è uno dei pochi casi dove si può parlare una volontà di produrre un'azione aggregata. In altre parole di una consapevolezza insita negli attori sociali di agire per un obiettivo comune che chiameremo, riprendendo Squazzoni (2008) una proprietà emergente di secondo ordine.

Questo, ovviamente, non implica che si possano controllare gli effetti aggregati dell'azione, dal momento che ogni individuo agisce comunque per se stesso, ma che la decisione attraversa un processo di intelligenza e consapevolezza collettiva. Ne è un chiaro esempio il ricorso, sia nella comunicazione che come influenza del processo decisionale, al concetto di voto "utile". Nell'apparente suggerimento di non disperdere il voto, nella realtà si cerca di far scattare dei meccanismi di consapevolezza negli individui, con lo scopo di fargli alzare lo sguardo al di là del risultato del proprio processo decisionale. In qualche maniera, questo processo rievoca molti dei più famosi esperimenti fatti in teoria dei giochi (cfr. ad esempio Il dilemma del prigioniero) dove gli individui si pongono necessariamente la domanda di cosa voteranno gli altri, non solo per meccanismi di imitazione e conformismo, ma anche e soprattutto di

rimandiamo ad una disamina più completa sulla relazione tra struttura sociale e meccanismi generativi in Barbera, 2004 e Squazzoni, 2008.

razionalità economica, in altre parole per essere il più sicuri possibile di ottenere un effettivo impatto sulla società attraverso la propria azione e non “disperdere” il proprio voto in un partito che rischia di non raggiungere la maggioranza o, nel peggiore dei casi, di non superare la soglia di sbarramento.

1.4 Strategia di ricerca

Il grafico 1, nel primo paragrafo di questo capitolo, sintetizza sommariamente quello che è stato il disegno di ricerca dietro questa tesi. Nella realtà, questo lavoro più che come un tentativo maturo di produrre un dato affidabile è più configurabile come un tentativo, esplorativo, di addentrarsi in tecniche e ambiti scientifici precedentemente sconosciuti per generare un, assolutamente modesto, punto di partenza per una futura ricerca.

Il caso di studio su cui si è lavorato – le elezioni politiche del 2018 e in particolare gli effetti di vicinato osservati sulla città di Roma – sono stati solo il pretesto per portare avanti invece il vero obiettivo della ricerca, ovvero quello di studiare i processi decisionali e la loro formazione. Il destino ha poi guidato questa personale inclinazione – quella verso i processi decisionali – verso lo studio del neighborhood effect e dell’espressione elettorale.

Al livello più alto, la tesi è il tentativo di far dialogare più tecniche di analisi. Ognuna di esse – l’analisi politica, spaziale e la simulazione sociale – per dignità e per tradizione avrebbe meritato una ricerca separata, condotta con la dovuta cautela metodologica, culturale e tecnica. Dovendo tuttavia fare i conti con il budget temporale – che è forse la dimensione più importante in un lavoro di dottorato – chi scrive non ha avuto altra scelta se non quella di selezionare con estrema cautela quali aspetti indagare o utilizzare rispetto a ciascuna delle metodologie di ricerca elencate.

D’altra parte, la letteratura scientifica sociale e geografica non ha numerosi riferimenti per quanto riguarda l’utilizzo combinato di tecniche GIS e di modelli di simulazione ad agenti. Se poi ci si focalizza sui modelli basati su, come vedremo nel caso di questo

elaborato, meccanismi sociali e teorie razionali dell'azione, escludendo pertanto la grande quantità di modelli spaziali realizzati in fisica o ingegneria, il numero scende ancora più vertiginosamente. Questo è dovuto con tutta probabilità alla difficoltà di ricondurre una teoria esplicativa dei fenomeni sociali a partire da dati spaziali che, come abbiamo avuto modo di accennare brevemente alla fine del secondo paragrafo, è un passaggio che rappresenta delle insidie metodologiche ed epistemologiche complesse.

Nell'introduzione, abbiamo anticipato che il modello oggetto di questo elaborato si sarebbe svolto all'interno dell'approccio dell'*empirical embedness*, come auspicato da Boero e Squazzoni (2005). Il termine non vuol dire, semplicemente, di partire dai dati – è probabile che ogni ricerca, anche la più astratta, parta da un qualche tipo di dato o osservazione – ma di radicare e incernierare il modello stesso su una struttura che, per conformazione, proprietà e caratteristiche emergenti, sia basata su una data osservazione empirica.

Le osservazioni empiriche possono essere utilizzate, nella costruzione di un ABM, principalmente in due momenti:

1. Nella selezione e nella calibrazione dei componenti del modello al livello micro, quindi gli agenti o le entità che lo popolano, ma anche le variabili contestuali che agiscono su questi ultimi
2. Nella validazione dei risultati della simulazione ad un livello macro.

In questo elaborato, si è cercato di utilizzare la massima potenzialità dei sistemi di computazione e simulazione impiegati – ovvero il linguaggio di programmazione ed analisi dei dati R⁹ e l'IDE NetLogo¹⁰ - per utilizzare un procedimento innovativo che consiste nel riutilizzare nella stessa logica procedurale, rispettivamente in R e NetLogo, i dati prodotti dall'una e dall'altra piattaforma. In altre parole, di utilizzare i dati

⁹ R Core Team (2021). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>

¹⁰ Wilensky, U. (1999). NetLogo. <http://ccl.northwestern.edu/netlogo/>. Center for Connected Learning and Computer-Based Modeling, Northwestern University, Evanston, IL

computati in R per calibrare il modello su NetLogo e di utilizzare i risultati della simulazione – o più correttamente un subset di questi – nella computazione di R, trattandoli come se fossero dati reali.

Questo procedimento, di cui possiamo vedere il flusso nel prossimo grafico (figura 2), impone due condizioni: da una parte che i dati trattati in R possano essere compresi da NetLogo e dall'altra che i dati simulati siano conformi rispetto a quelli empirici, così da poter utilizzare la stessa procedura e garantire un alto livello di replicabilità del risultato.

Nei prossimi paragrafi vedremo la strategia di raccolta e manipolazione dei dati preliminari mentre nel prossimo capitolo saranno presentate le analisi realizzate.

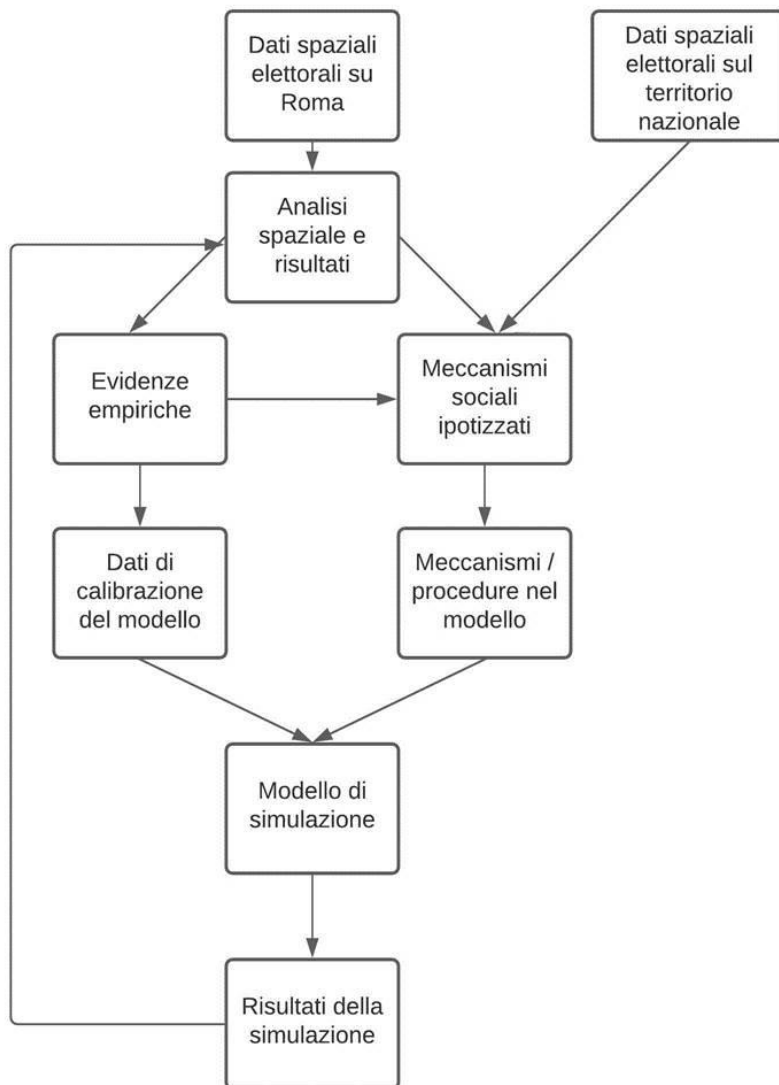


Figura 2 - Rappresentazione del disegno di ricerca

1.4.1 Raccolta dei dati

L'iniziale idea del progetto di ricerca era quella di raccogliere i dati relativi alle sezioni elettorali di tutto il territorio italiano, così da poter avere un quadro unico relativo all'intero popolo elettorale. In realtà, e anche fortunatamente come si è poi constatato per via dell'onere che hanno un certo tipo di analisi statistiche sui calcolatori, un dato a questo dettaglio non è attualmente presente per l'intero dato nazionale, ma è solo pubblicato – qualche volta – sui siti istituzionali dei diversi comuni. Il dato relativo alla

sezione elettorale infatti viene trasmesso dai singoli seggi direttamente alle prefetture che lo inseriscono in una piattaforma dedicata predisposta dal ministero dell'interno. Il dato granulare, poi, da quanto è stato possibile ricostruire tramite degli scambi di email con alcuni funzionari e dirigenti delle pubbliche amministrazioni coinvolte, si perde nel passaggio tra la prefettura e le amministrazioni centrali.

In realtà, anche se fosse stato possibile risalire al dato della singola sezione elettorale – che, sul territorio italiano, sono più di 60.000 – non sarebbe stato poi possibile geolocalizzarle, dal momento che mentre la sezione elettorale è basata su dei conteggi di natura demografica (principalmente di densità abitativa e di confine tra municipi/comuni), il seggio – ovvero la sede fisica dove possono confluire n sezioni elettorali all'atto pratico del voto - è identificato da ciascun comune a seconda delle strutture disponibili, tipicamente delle scuole o uffici comunali. Nel corso del tempo e per un qualsiasi motivo dovuto a restauri, manutenzione o semplice ri-organizzazione la dislocazione del seggio può variare in base alla discrezione dell'ufficio elettorale comunale (che è il responsabile per la stampa della scheda elettorale, l'identificazione e il mantenimento de iseggi e della nomina degli scrutatori¹¹). Il codice della sezione elettorale inoltre non è neanche un indicatore della sua posizione o della adiacenza rispetto ad altri; a Roma, per esempio, la sezione elettorale n. 1 è nel III° municipio, mentre la sezione n. 2 è nel I° municipio.

Il primo lavoro che è stato fatto per la raccolta del dato è stato quindi ripensare lo studio attraverso la possibilità di assumere Roma come studio di caso per le dinamiche interazionali e di influenza reciproca che ci si aspetta possano intercorrere anche in altri contesti. Ovviamente ridurre il campione ad un solo comune – per quanto esteso e popolato – crea delle complicazioni metodologiche. Da una parte, è bene ripeterlo, il lavoro non si pone come uno studio completo del comportamento politico, ma anzi ne vuole solo esplorare una sua componente, quella relazione e interazionale. Roma

¹¹ D.P.R. 20 marzo 1967, n. 223

<http://www.prefettura.it/FILES/AllegatiPag/1199/DPR%2020%20marzo%201967%20n%20223.pdf>

da questo punto di vista rappresenta una buona candidata come caso di studio in quanto, per estensione territoriale (cfr. Figura 3) e per l'eterogeneità di variabili come reddito, disagio sociale. Analizzeremo alcune di queste dimensioni nel secondo capitolo, quando parleremo della ripartizione dei seggi all'interno del territorio comunale.

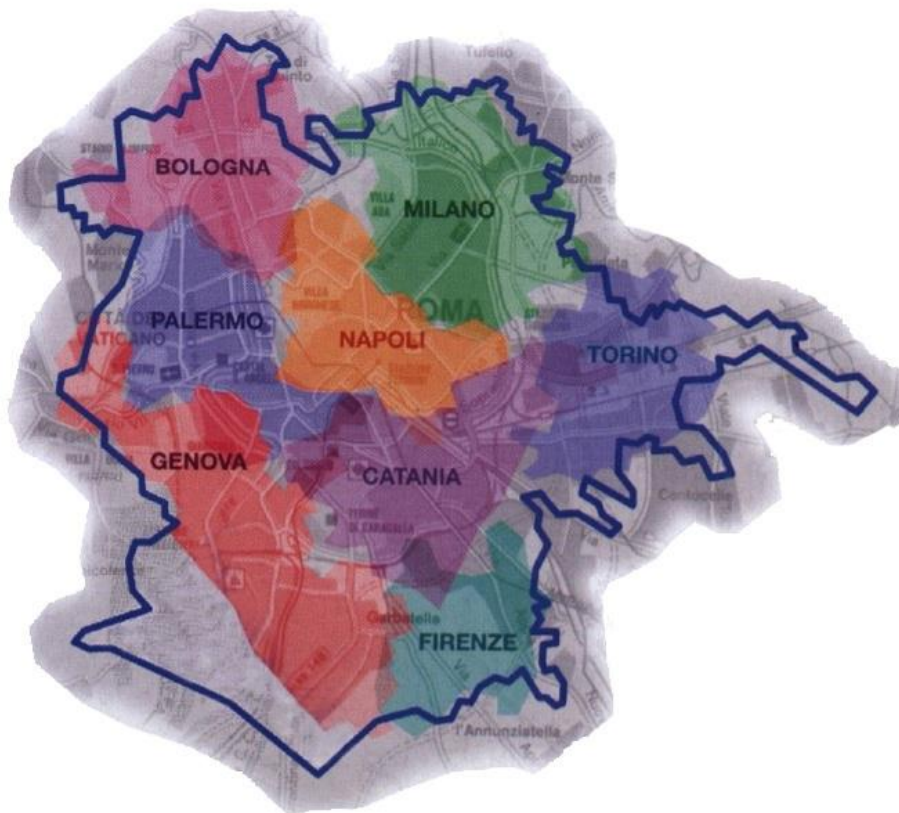


Figura 3 - Estensione territoriale di Roma rispetto ad altri capoluoghi italiani,
Fonte: Ufficio di Statistica Roma Capitale

Una volta stabilita Roma come caso di studio, è iniziata la fase di raccolta dei dati. L'ufficio elettorale comunale pubblica, da più di 20 anni, sul sito istituzionale del comune i dati elettorali relativi alle diverse elezioni politiche, europee o amministrative. Il dato relativo al voto delle politiche è suddiviso per collegi che in totale per il territorio romano sono 11. È stata quindi dapprima creata un'unica

matrice di dati casi per variabile relativa a ciascuno delle 2600 sezioni elettorali complessive distribuite sul territorio.

L'attività di geolocalizzazione dei seggi poteva essere svolta in numerosi metodi e, in questo caso, è stata realizzata tramite le GeoCoding API di Google¹². La matrice è stata importata in un database relazionale SQL dove in una tabella erano presenti i dati elettorali e in un'altra quelli relativi al viario elettorale, ovvero un documento che collega i codici delle sezioni elettorali a un indirizzo. Attraverso uno script in python che si è interfacciato con le API di Google sono stati trasformati automaticamente in coordinate geografiche espresse in longitudine e latitudine, nella proiezione EPSG:3857 (mercator).

Si sono poi raggruppate le sezioni elettorali per la sede fisica univoca, aggregando il dato delle 2600 sezioni in 530 seggi dislocati sul territorio. I relativi shapefiles utilizzati nelle elaborazioni grafiche, invece, sono stati recuperati da repository pubbliche del comune di Roma e di altri utenti che hanno caricato gratuitamente le informazioni sul web.

Per il dato nazionale, invece, l'operazione è stata più complessa e lunga e verrà sintetizzata tralasciando la gran parte dei dettagli tecnici di interazione tra script e le REST API pubbliche.

La piattaforma Eligendo, messa a disposizione dal Ministero dell'Interno, provvede a restituire il dato attraverso una interfaccia facile da navigare per l'utente che può andare a selezionare il dato per regione, provincia, comune o parte di esso, nel caso dei comuni più grandi come Roma. Per ottenere un dato aggregato relativo all'intera popolazione del voto è necessario, invece, interfacciarsi con le REST API messe a disposizione dalla piattaforma e specificargli la richiesta. Il sistema provvederà poi a restituire una risposta contenente, nel formato JSON, tutte le informazioni relative al dato richiesto, secondo una complessa architettura gerarchica dell'informazione che

¹² <https://developers.google.com/maps/documentation/geocoding/overview>

consente la flessibilità necessaria per via della eterogeneità del voto attraverso diversi territori¹³.

Una volta scaricati tutti i file si ottiene un database dove per ogni Comune è indicato il codice Eligendo, la regione, la provincia ed un elenco di n righe dove n corrisponde al dato, per i seggi uninominali, del numero dei candidati e per i seggi plurinominali del numero delle liste presentatesi. Per sintetizzare il dato, vista anche l'ampiezza del campione (poco meno di 8000 comuni) si è scelto di riportare il voto solo dei partiti che hanno accumulato la maggior parte dei voti, ovvero Movimento 5 Stelle, Lega, Partito Democratico e Forza Italia.

Un lavoro ulteriore e gravoso è stato quello di far comunicare i codici comunali di Eligendo con quelli Istat. Questo passaggio è stato necessario perché l'Istat rilascia, in formato shapefile, l'elenco delle forme di ciascun comune sul territorio nazionale che sono necessarie alla geolocalizzazione del comune sul territorio.

A differenza delle sezioni elettorali sul comune di Roma, non sarebbe stato possibile geo-localizzare i comuni in base alle coordinate del proprio centro geografico. Questo perché le sezioni elettorali ed i seggi sono unità tendenzialmente omogenee, laddove ogni sezione raccoglie circa 700 elettori e ogni seggio circa 3500, per cui è stato possibile semplificarli e trattarli come punti nello spazio anche se sono, in realtà, aree, proprio per via della loro densità omogenea.

I Comuni, al contrario, non sono omogenei, basti pensare per esempio a tutto il territorio montano o agricolo dove l'estensione di alcuni comuni aumenta vertiginosamente a fronte di una bassissima densità abitativa. Se si fossero semplificati i comuni e trattati come punti nello spazio si sarebbe invalidata parte dell'analisi spaziale condotta sul voto e su alcune variabili contestuali.

¹³ Si fa riferimento, in questo caso, alla differenza di liste presentate a seconda del territorio di riferimento e anche alle regioni a statuto speciale.

Ad ogni modo, una volta *matchati* i codici relativi alle due piattaforme attraverso una comparazione sul titolo del comune stratificato per la regione (poiché, in Italia, possono esistere più comuni con lo stesso nome ma non entro la medesima regione) si è ottenuta la matrice casi per variabile dei quasi 8000¹⁴ comuni che è stata combinata con i dati geografici contenuti nello shapefile dell'Istat.

In un qualche modo, questo disegno di ricerca può ricordare un disegno misto (mixed methods, dall'inglese si veda ad es. Tashakkori e Crewsell, 2007 o Greene e Caracelli, 1989) dove al posto di combinare approcci quantitativi e qualitativi, si combinano approcci derivanti dalla analisi spaziale e socio-ecologica, a quelli analitici delle scienze sociali computazionali e generativi a quelli tradizionali e quantitativi della analisi statica.

¹⁴ Il dato non è esatto perché alcuni comuni sono considerati talmente piccoli – specialmente in alcune zone del Piemonte e degli Appennini – da essere nascosti per la preservazione del cosiddetto segreto statistico.

2. Simulare il processo sociale: effetto di vicinanza e meccanismi interazionali

2.1 L'epistemologia della simulazione

Un sistema sociale è un insieme di individui che interagiscono tra loro, evolvendosi autonomamente e motivati dalle proprie convinzioni e obiettivi personali insieme alle circostanze del proprio ambiente sociale. I sistemi sociali sono un esempio di sistemi non lineari complessi, in quanto il loro comportamento non può essere espresso come somma dei comportamenti delle loro parti. Al loro interno si sovrappongono processi e interazioni che rendono imprevedibili i risultati di un qualsiasi fenomeno osservato.

Pertanto, i classici strumenti statistici analitici e lineari, come la regressione, che utilizzano un approccio top-down non riescono ad accogliere tutte le variabili interazionali e dinamiche che sarebbe necessario osservare in un modello. Al contrario, gli agent based model – come vedremo nel dettaglio in questo capitolo – possono gestire informazioni complesse, dinamiche e potenzialmente imprevedute, permettendo quindi di studiare fenomeni che “possono essere altamente complessi, non lineari, sensibili ad un certo percorso (path dependent, in lingua originale) e auto-organizzati” (Macy e Willer, 2002, p. 144).

Come sostiene Epstein (2006), il modello di simulazione non si limita a raccogliere la realtà osservata, o a descriverla, ma tenta di ricostruirla – o meglio, generarla – attraverso una serie di ipotesi di meccanismi in atto. In questo senso i modelli di simulazione sono utilizzati per esplorare le caratteristiche fondanti di un fenomeno (ad esempio utilizzandoli come esperimento mentale) e possono essere validati dai dati empirici.

I modelli ad agente sono spazi relazionali dove il comportamento di ogni entità influenza quello degli altri ed è dinamico, perché gli agenti descritti possono adattarsi sia al cambiamento di fattori contestuali, sia rispondere a degli stimoli dei loro vicini,

sia reagire ad un proprio cambiamento interno (ad esempio la crescita o l'acquisizione di nuove informazioni).

2.1.1 La sociologia analitica e le scienze sociali computazionali

L'obiettivo di questo lavoro di ricerca, come è evidente, non è discutere della legittimità della cosiddetta sociologia analitica. A riguardo, Bonolis (2011) sottolinea come potrebbe risultare fuorviante separare gli argomenti di coloro i quali proclamano un indirizzo sociologico di tipo "analitico" da quelli della sociologia tout court. Ma, parlando di modelli di simulazione e di scienze sociali computazionali, ci appare inevitabile farne riferimento nella prospettiva in cui essa costituisce la cornice epistemologica della sociologia computazionale. Vogliamo accogliere la prospettiva presentata dalle parole di Demeulenaere (2011) nella quale l'AS (Analytical Sociology) "non dovrebbe essere vista come il tentativo di far prevalere un certo tipo di fare sociologia rispetto ad altri, ma come uno sforzo di chiarire analiticamente principi teorici ed epistemologici che sono sottintesi in tutti i modi soddisfacenti di fare sociologia".

Nel tentativo di dare una definizione di sociologia analitica possiamo richiamare le parole con cui Hedstrom e Bearman concludono l'introduzione al *"The Oxford Handbook of Analytical Sociology"*: "la sociologia analitica è una strategia per comprendere il mondo sociale"; dove per strategia si intende un modo scientifico e formale di spiegare i fenomeni sociali, garantendo una piena compatibilità con qualsiasi approccio di ricerca sia stato usato per costruire osservazioni empiriche; e con comprendere il mondo sociale si intende dare una spiegazione dei processi e dei meccanismi dinamici che compongono i fenomeni sociali usando la teoria dell'azione, comprendendo elementi micro e macro, finalizzando questa comprensione alla costruzione di un modello formale che sappia fornire una spiegazione alla complessità del mondo osservato.

In quanto appena detto emergono tutti i concetti chiave della autodefinitasi sociologia analitica: meccanismi, teoria dell'azione, transizione macro-micro. Ne daremo qui una

sintetica spiegazione, rimandando ai successivi paragrafi il relativo approfondimento. Si può osservare che la cosiddetta sociologia analitica si pone come primo obiettivo quello di spiegare in maniera appropriata un fenomeno: cioè di far emergere i meccanismi che sono in grado di generare con regolarità un certo tipo di risultato. È in questo caso interessante soffermarci sulla distinzione tra un'analisi quantitativa classica e una di tipo analitico e computazionale che ragiona in termini di meccanismi generativi. Secondo Hedstrom "la caratteristica di una spiegazione statistica è che la migliore approssimazione di una spiegazione adeguata si ottiene individuando i fattori probabilisticamente rilevanti per l'accadere dell'evento" (Hedstrom 2005, tr. It. 2006, pag. 27), in questo senso il limite dell'analisi quantitativa classica sarebbe quello di credere di poter spiegare un dato fenomeno attraverso la sua riproduzione per mezzo di una serie di variabili ritenute rilevanti a livello teorico, e conseguentemente individuare come affidabili i nessi causali emersi grazie al potere predittivo delle variabili indipendenti. Un approccio di ricerca in termini di meccanismi, al contrario, può essere osservato nei termini di una vera e propria strategia inferenziale, sempre citando Hedstrom "ciò che si richiede è una qualche forma di meccanismo che fornisca un legame intellegibile tra il fattore causale e l'evento da spiegare" (2005, tr.it. 2006, pag.23)

Prendendo ancora spunto dalle parole di Hedstrom (2005), la teoria dell'azione è da intendersi come l'unica possibile chiave di lettura di una realtà prodotta casualmente, dove gli attori sociali sono le entità che la popolano e le azioni sono le attività che le entità possono mettere in atto. In questo senso, come sostiene anche Abell (2004) sono solo gli attori ad avere il potere di trasformare e creare i fenomeni sociali. Nello specifico, viene postulato che le azioni prodotte dagli individui non sono atomistiche, ma sono sempre leggibili come azioni sociali che in qualche maniera sono condizionate dalla società e a loro volta producono e condizionano il mondo circostante. In questo senso, individuare una teoria dell'azione come base esplicativa dei fenomeni permette di creare un legame tra l'intenzionalità individuale e il funzionamento del sistema

sociale, legando quindi il macro al micro e osservando come i sistemi sociali siano modellati dal comportamento individuale (Coleman, 1986; Friedman e Hechter, 1988).

Granovetter (1990) che abbiamo introdotto in precedenza quando abbiamo enunciato la ipotesi di diffusione dell'influenza attraverso i legami deboli, aggiunge un punto di vista che riassume il nostro intento di ricerca:

Gli attori non si comportano o decidono come atomi al di fuori di un contesto sociale né aderiscono come schiavi a un copione scritto per loro dalla particolare intersezione delle categorie sociali che capita loro di occupare. I loro sforzi verso una azione intenzionale (voluta, finalizzata) sono invece inseriti in sistemi concreti e in divenire di relazioni sociali.

A fronte di quanto detto possiamo affermare che esistono diverse metodologie e diversi impianti teorici atti a studiare il modo in cui la società influisce sulle credenze e sull'insieme di valori di un individuo. Esistono anche vari strumenti per analizzare l'azione individuale e i meccanismi di formazione dell'azione, sebbene un approccio basato sulla teoria dell'azione razionale abbia un potere esplicativo maggiore rispetto alle metodologie precedenti (Hedstrom, 2005; Boudon, 2009; Manzo, 2010). Quello che è stato meno esplorato è il potere esplicativo dei meccanismi trasformativi, ed è qui che assume un ruolo importante la sociologia computazionale, perché i modelli formali multi-agente, vista la loro natura dinamica e generativa, possono essere considerati un importante passo in avanti per spiegare la formazione dei fenomeni sociali.

Citando la frase probabilmente più iconica di Epstein, "if you didn't grow it, you didn't explain its emergence" (1999, pag. 43). L'autore sostiene che per spiegare un fenomeno non è sufficiente formulare ipotesi riguardo a come una certa associazione di fenomeni si sia generata, ma che si debba in una qualche misura ricreare tale processo generandolo tramite un processo computazionale.

I modelli formali multi-agente, infatti, sono in grado di dimostrare a livello computazionale come un insieme di ipotesi specificate a livello micro siano sufficienti per generare un macro-fenomeno di interesse (Epstein, 1999, pag. 42). In altre parole, se è vero che esiste un'interdipendenza tra micro e macro, la tecnica di simulazione vuole dimostrare come sia possibile l'emersione di un macro-fenomeno che abbia caratteristiche nuove rispetto alle singole interazioni degli individui. Nigel Gilbert (2007) definisce un ABM (Agent Based Model) come un metodo computazionale, vale a dire un programma informatico, che mette nelle condizioni il ricercatore di analizzare, creare e condurre esperimenti con agenti che interagiscono all'interno di un ambiente. Questo è possibile grazie alla presenza degli *inputs* – elementi che possiamo assimilare alle variabili indipendenti dell'analisi statistica – e degli *outputs*, elementi che possono essere paragonati alle variabili dipendenti. In questa prospettiva, il programma è una rappresentazione di un processo sociale che si ipotizza essere in atto nel mondo sociale (Gilbert, 2007). Attraverso gli ABM i ricercatori sono quindi in grado di modellizzare un processo, ovvero una sequenza di eventi a livello micro che generano un risultato a livello macro (come vedremo nel dettaglio parlando dei meccanismi di trasformazione).

2.1.2 Il concetto di meccanismo

I sociologi che si riconoscono nell'approccio della sociologia analitica, per dirlo con una metafora da loro stessi adottata, si interesserebbero di azione e interazione come ruote e ingranaggi (*cogs and wheels*) dei processi sociali.

Definire in modo univoco tale concetto è un compito piuttosto difficile. La letteratura si è mossa su diversi percorsi di analisi che hanno cercato di definire il termine meccanismo allontanandosi rispetto al suo significato nell'uso comune e allo stesso tempo fornendo una spiegazione utile e sufficientemente precisa che potesse essere utilizzata nell'ambito della ricerca.

Data la complessità della nozione semantica di meccanismo, riportiamo il lavoro fatto da Hedstrom e Ylikoski nel raccogliere le diverse definizioni che questo termine assume anche attraverso molteplici discipline.

<i>Author</i>	<i>Definition</i>	<i>References</i>
<i>Bechtel & Abrahamsen</i>	A mechanism is a structure performing a function in virtue of its component parts, component operations, and their organization. The orchestrated functioning of the mechanism is responsible for one or more phenomena	Bechtel & Abrahamsen 2005, Bechtel 2006, 2008
<i>Bunge</i>	A mechanism is a process in a concrete system which is capable of bringing about or preventing some change in the system.	Bunge 1997, 2004
<i>Glennan</i>	A mechanism for a behavior is a complex system that produces that behavior by the interaction of a number of parts, where the interactions between parts can be characterized by direct, invariant, change-relating generalizations	Glennan 2002
<i>Machamer, Darden & Craver</i>	Mechanisms are entities and activities organized such that they are productive of regular changes from start to finish.	Machamer, Darden and Craver 2000, Darden 2006, Craver 2007

<i>Elster I</i>	Mechanisms are frequently occurring and easily recognizable causal patterns that are triggered under generally unknown conditions.	Elster 1989
<i>Hedström</i>	Mechanisms consist of entities (with their properties) and the activities that these entities engage in, either by themselves or in concert with other entities. These activities bring about change, and the type of change brought about depends upon the properties of the entities and the way in which the entities are organized spatially and temporally	Hedström 2005
<i>Little</i>	A causal mechanism is a series of events governed by law-like regularities that lead from the explanans to the explanandum	Little 1991
<i>Woodward</i>	A model of a mechanism (i) describes an organized or structured set of parts or components, where (ii) the behavior of each component is described by a generalization that is invariant under interventions, and where (iii) the generalizations governing each component are also independently changeable, and where (iv) the representation allows us to see how, in virtue of (i), (ii) and (iii),	Woodward 2002

the overall output of the mechanism
will vary under manipulation of the
input to each component and changes
in the components themselves.

(Trascritto da Hedstrom e Ylikoski), 2010

Nell'ambito della cosiddetta sociologia analitica, le definizioni sufficientemente chiare e allo stesso tempo abbastanza astratte da poter essere adattate ad ogni esigenza sono due: la prima è presa in prestito dalla biologia molecolare e dalla neurobiologia, secondo la quale i meccanismi sono "entità e attività organizzate in modo tale da produrre cambiamenti regolari e completi" (Machamer, Darden e Craver 2000); la seconda è la sintesi delle differenti definizioni fornita da Hedstrom (2005):

I meccanismi consistono in entità (con le loro proprietà) e in attività svolte da queste entità, tanto isolatamente quanto in modo interdipendente con altre entità. Le attività danno luogo al cambiamento, che quindi dipende dalle proprietà delle entità e dal modo in cui queste sono reciprocamente collegate. Un meccanismo sociale, come definito qui, descrive una costellazione di entità e attività che sono organizzate in modo tale da generare regolarmente un particolare tipo di risultato. Spieghiamo dunque un fenomeno osservato rinviandolo al meccanismo sociale attraverso il quale fenomeni di quel tipo sono regolarmente prodotti.

Secondo questo paradigma interpretativo, dunque, è possibile spiegare un fenomeno osservato partendo dal meccanismo che lo ha generato. Il ruolo del ricercatore è quindi quello di andare a rintracciare delle regolarità nell'analisi che rappresentano il referente empirico del meccanismo che si ipotizza essere in atto.

Nel caso dell'analisi sociologica, normalmente per entità si intendono gli attori sociali. Si faccia attenzione a non confondere il concetto di attore sociale con quello di

individuo: anche un'organizzazione sociale o un gruppo di persone possono essere considerate le entità base di un particolare modello. Le attività sono invece considerate le azioni intenzionali intraprese dagli attori sociali. Appare quindi chiara la differenza tra meccanismo e correlazione statistica: il primo è uno strumento esplicativo che rende chiare le interdipendenze e le cause dell'agire sociale; il secondo è una relazione tra variabili che potrebbe o non potrebbe essere causale, ma che sicuramente non può fornire sufficiente spiegazione del perché avviene.

È altresì opportuno sottolineare come Bonolis (2011) definisca i meccanismi non come entità, ma come chiavi di interpretazione. Le entità sono le ruote e gli ingranaggi che muovono la società, i meccanismi sono le forze motrice sottese a questi movimenti e sono visibili solo da coloro i quali conoscono la teoria (Bonolis, 2011).

Appare chiaro che abbiamo a che fare con un concetto semanticamente molto esteso, che però si identifica con caratteristiche precise, come il fatto di rivestire essenzialmente una nozione causale, ovvero produttrice di effetti.

Dal punto di vista metodologico, la nozione di meccanismo come relazione causale tra input e output apre la strada alla costruzione di modelli formali che possono spiegare la generazione messa in atto dai meccanismi stessi. Citando la metafora utilizzata da Elster (1989) il compito principale del ricercatore è quello di aprire la Black – box, la scatola nera che nasconde gli ingranaggi della società, e svelarne il funzionamento interno – il sistema di meccanismi che quindi la popola – e trasformarla in una scatola trasparente. Aprire la scatola nera vuol dire, da una parte, comprenderne il funzionamento, e dall'altra, essere in grado di spiegarlo – attività ritenute difficilmente raggiungibili dalla sola correlazione statistica di evidenze empiriche. Le tecniche convenzionali di ricerca, infatti, riescono a rappresentare il livello macro del fenomeno indagato, ma tralasciano i meccanismi che a livello micro lo hanno prodotto. È in questo senso che le relazioni tra variabili rilevabili nella ricerca quantitativa sono definibili black-box, perché sono degli spazi che necessitano di un'ulteriore

investigazione attraverso ipotesi empiriche a livello micro delle attività che generano il fenomeno. (Hedstrom e Swedlberg, 1998; Barbera, 2006).

Un'ulteriore caratteristica propria dei meccanismi è il fatto che essi siano organizzati in una gerarchia. È infatti vero che in una data osservazione empirica si debba ipotizzare che coesistano contemporaneamente più meccanismi, i quali agiscono su diversi livelli della società e che sono solitamente raggruppati in livello contestuale, relazionale e individuale. In questo senso, creare un modello esplicativo attraverso i meccanismi vuol dire dare una spiegazione multi-dimensionale e multi-livello della realtà osservata, cercando di distinguere gli effetti che sono causati dall'interdipendenza dell'azione da quelli che sono causati da desideri, credenze e opportunità individuali e infine da quelli che possono essere obblighi e *constraint* imposti dal contesto in cui gli agenti operano.

2.2 Transizioni macro – micro

L'obiettivo dei modelli multi-agente è quella di studiare la formazione di fenomeni sociali più o meno complessi, rappresentando il passaggio dal livello micro dell'azione sociale al livello macro del comportamento sistemico (Epstein, 1999; Gilbert e Troitzsch, 2005; Gilbert, 2007).

Come sostengono Miller e Page (2007), i modelli di simulazione sociale sono naturalmente portati all'analisi di sistemi sociali complessi e dei loro risultati o, in altre parole, dei risultati macroscopici che dipendono fortemente da processi sistemici di interazione tra agenti che sono localizzati in un *piccolo mondo*. Da questo ne deriva che, tendenzialmente, ogni modello di simulazione sociale ha l'obiettivo di comprendere come emergono delle micro-regolarità locali, e come queste si generalizzano nel sistema sociale di riferimento. Allo stesso tempo indagano come le macro-regolarità e l'azione individuale si influenzano a vicenda nel corso del tempo.

La sfida in entrambi i casi è quella di analizzare la relazione tra micro e macro.

La chiave che può aprire questa *scatola nera* è la comprensione delle proprietà emergenti del legame micro – macro che, come sostengono Epstein e Axtel (1996) sono regolarità macroscopiche stabili che emergono dall'interazione locale tra agenti.

Squazzoni (2008) differenzia queste proprietà emergenti in due tipologie. La prima è la cosiddetta emergenza di primo ordine. Questa è una proprietà di livello macro che riguarda una regolarità, un comportamento, una struttura o una dinamica generata dagli agenti in maniera decentralizzata e localizzata. Questo implica che nessun agente all'interno del modello di simulazione ha un effettivo controllo sul risultato di questo fenomeno macroscopico, ma che esso è il risultato dell'aggregazione delle azioni dei singoli componenti del sistema. In aggiunta, è considerato emergente perché questa proprietà è una conseguenza generalizzata e non pianificata di azioni locali. Tipicamente gli agenti non hanno una consapevolezza diretta di queste proprietà macroscopiche che tuttavia sono essi stessi a causare involontariamente. È compito il ricercatore sociale evidenziare il legame tra proprietà aggregata e azione individuale.

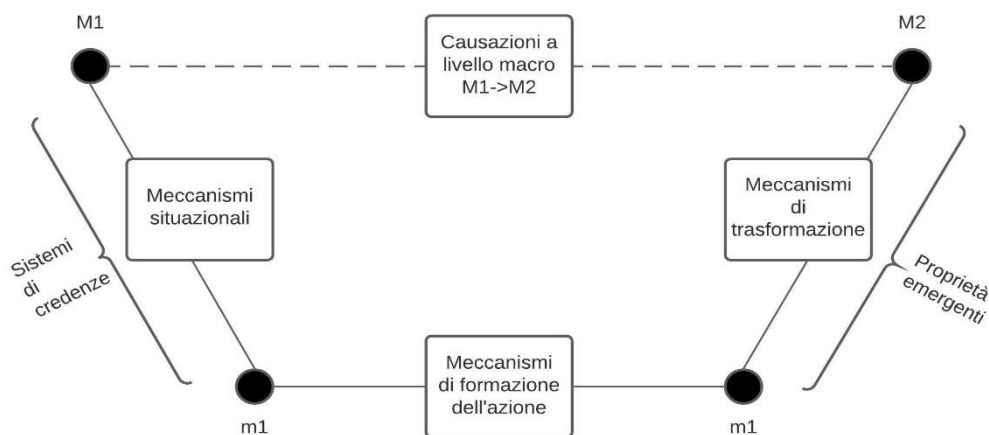
Il lavoro di Shelling (1971), è un chiaro esempio di proprietà emergente di primo ordine: nel noto modello di segregazione urbana i componenti individuali agiscono sulla base di decisioni localizzate e decentralizzate, che è possibile anche considerare "miopi", proprio per l'assenza di una prospettiva generalizzata nei loro processi decisionali. Tuttavia, il modello riproduce con efficacia la proprietà emergente macroscopica della segregazione urbana.

Al contrario, una macro-proprietà di secondo ordine è tale quando gli agenti ne hanno una consapevolezza cognitiva e la possono riconoscere come una conseguenza della loro azione intenzionale. Ne consegue che la possono supportare, mantenere, modificare o contrastare a seconda dei loro processi decisionali. La differenza rispetto alle proprietà emergenti di primo ordine è che in questo secondo scenario gli agenti non agiscono soltanto localmente, ma sono anche consapevoli delle implicazioni "globali" che le loro azioni possono causare.

È questo il caso per il nostro modello di simulazione dato che, come abbiamo avuto modo di accennare nel primo capitolo, gli elettori quando affrontano il processo decisionale che li porta al voto sono consapevoli, almeno in parte, delle conseguenze strutturali che causeranno nel sistema. Supponiamo che non ne siano totalmente consapevoli perché, oltre alla prima conseguenza di generare un cambiamento negli organi di governo, il risultato elettorale può anche plasmare elementi culturali e sociali che sarebbe possibile ritenere, invece, non intenzionalmente prodotti.

Nel nostro modello quindi conviveranno proprietà emergenti di primo e di secondo ordine.

La soluzione più efficace per spiegare il modo in cui le azioni sono causate dalla società e, allo stesso tempo, producono la società è sicuramente fare riferimento al celebre modello chiamato Coleman's Boat (2005), o in italiano "la barca di Coleman" per via della forma che assume graficamente. Secondo questa visione, il comportamento di un sistema è interpretato come una conseguenza emergente dell'azione interdependente degli attori sociali che compongono il sistema stesso.



Un rapporto di causazione tra variabili macro, secondo la visione di Coleman, può essere spiegato soltanto scomponendo il fenomeno nelle sue parti costitutive, cioè le azioni individuali.

Il modello di Coleman si legge in senso antiorario, dove:

- M1 e M2 sono due istituzioni o processi sociali di cui si ipotizza un nesso causale per il quale la configurazione M1 produce M2
- La configurazione M1 influisce sull'ambiente dell'attore sociale m1, creando opportunità, alimentando desideri e definendo credenze
- Concordemente con questi ultimi elementi e con la teoria della razionalità dell'azione, l'attore sociale compie un'azione intenzionale
- L'azione compiuta dall'attore influenza il suo ambiente circostante e, aggregando tutte le azioni di tutti gli attori, si arriva a formare il processo sociale M2 e si può dunque spiegare la relazione ipotizzata tra M1 e M2.

Le tre tipologie di meccanismi che compongono i lati della barca di Coleman, possono essere associati a tre diverse forme di spiegazione sociologica: i meccanismi situazionali, così definiti perché in questi l'attore agisce all'interno di una situazione specifica che condiziona la sua azione; i meccanismi di formazione dell'azione sono collocati a livello micro ed è qui che prende forma l'azione sociale attraverso la combinazione di opportunità, credenze e desideri individuali. In ultimo i meccanismi definiti trasformativi, che fanno riferimento a come l'interazione sociale si trasforma in un fenomeno collettivo, che può essere il risultato di una conseguenza sia intenzionale sia non intenzionale dell'azione sociale.

Un punto specifico su cui vale la pena soffermarsi è la relazione tra intenzionalità dell'azione e imprevedibilità della trasformazione: se assumiamo che l'attore sociale agisca secondo principi di razionalità e che quindi la sua azione m2 sia mossa da intento, non possiamo fare lo stesso per l'*outcome* delle azioni aggregate, ovvero M2, che normalmente è ipotizzato sia una conseguenza inattesa del processo sociale disorganizzato. Allo stesso tempo, questo approccio sottolinea la distanza con qualsiasi modello esplicativo deterministico che comprenda la realtà non come la

combinazione di azioni micro-fondate, ma come il risultato di un accordo o di una coscienza condivisa intenzionalmente tra tutti i partecipanti.

2.3 Modelli di simulazione ad agenti

Coleman (1990) sottolinea come il comportamento dei sistemi sociali possa essere spiegato sotto due distinti punti di vista. Il primo è da rintracciarsi nella teoria classica dell'analisi statistica che, come abbiamo avuto modo di evidenziare, non è del tutto in grado di far emergere le motivazioni che spingono l'individuo ad agire, quanto meno per quello che riguarda i processi decisionali latenti. Il secondo punto di vista è quello dell'analisi interna del comportamento sistemico, che ha fortemente a che fare con le caratteristiche metodologiche della simulazione sociale che è in grado di rappresentare diversi livelli. È infatti grazie alle opportunità offerte dagli strumenti di simulazione sociale che diventa possibile la formalizzazione di quei processi che vedono la presenza simultanea di più livelli di analisi (Saam, 2014)

“Con individualismo metodologico intendo la dottrina secondo la quale tutti i fenomeni sociali – considerati nella loro struttura e nella loro evoluzione – sono in linea di principio spiegabili come quei fenomeni che implicano esclusivamente gli individui, con le loro qualità, le loro credenze, i loro obiettivi, e le loro azioni” (Elster, Karl Marx, *une interprétation analytique*, Parigi, Presses Universitaires de France, 1989, p. 19)

È nel contesto dell'individualismo metodologico che si sono andati sviluppando tutti quei concetti che sono alla base dei modelli di simulazione ad agenti. Si può dire che la simulazione sociale sia l'anello di congiunzione tra la teoria dell'azione, i meccanismi sociali ipotizzati e la base empirica dalla quale vengono tratte le osservazioni e i modelli teorici.

Sulla nozione di modello si sono espressi, nel corso della storia della scienza, innumerevoli filosofi e pensatori. Rimanendo nell'ambito circoscritto della simulazione sociale possiamo citare Epstein (2008) che fornisce un chiaro punto di vista sull'utilizzo

del termine modello all'interno degli ABM. Egli sostiene che ogni ricercatore sia un *modellizzatore*, quindi che chiunque si avventuri in una proiezione o in una concettualizzazione dei funzionamenti interni di una dinamica sociale stia in qualche maniera sviluppando un modello.

Da questo punto di vista la domanda non è se sviluppare un modello, ma se *esplicitarlo*. I modelli impliciti sono caratterizzati, tipicamente, da assunti che sono spesso nascosti o sottointesi. La loro validità interna non è opportunamente testata e ciò può produrre conseguenze logiche potenzialmente sconosciute oppure delle quali non si possa stimare la loro relazione rispetto ai fenomeni osservati. Al contrario, nei modelli espliciti, gli assunti sono descritti dettagliatamente e possiamo studiarne le loro implicazioni e formalizzarne le relazioni rispetto ad altre ipotesi e ai fenomeni osservati. L'obiettivo principale nel rendere esplicito un modello è quindi quello di formalizzare e rendere quantificabili le relazioni tra le entità e le loro proprietà al fine di rendere la simulazione, e quindi la ricerca, replicabile.

Come vedremo quando verbalizzeremo e successivamente scriveremo il modello computazionale oggetto di questo elaborato, la principale caratteristica dei modelli espliciti propri dei disegni di ricerca di simulazione sociale è la possibilità di analizzarne la sensibilità al cambiamento (in lingua originale *sensitivity analysis*). In altre parole, il ricercatore può impostare all'interno del proprio modello un'ampia selezione di parametri che, da una parte, è possibile controllare per visionare i cambiamenti sistemici che produce la modifica; dall'altra, una volta che il modello è stato debitamente concettualizzato e *validato*, è possibile eseguire delle permutazioni automatiche che combinino i valori dei diversi parametri casualmente nel tentativo di trovare una configurazione dei valori ideale rispetto ad una certa soglia di successo.

I modelli multi-agenti sono costruiti da agenti (entità), variabili (proprietà), funzioni (attività o meccanismi) e relazioni.

Nella simulazione sociale si crea dunque un "mondo piccolo", nel quale gli attori sociali sono dotati di una razionalità limitata, ovvero possono scegliere solo all'interno di una

fetta limitata di opportunità. Gli agenti hanno consapevolezza delle loro proprietà e del contesto nel quale si trovano, questo fa in modo che possano essere influenzati da altre entità nelle immediate vicinanze, ma anche da entità più distanti a patto che tra loro esista un qualche tipo di relazione.

A questo proposito è interessante esporre l'esperimento condotto da Stanley Milgram con il quale si è voluto valutare l'estensione delle reti di conoscenze nelle società umane (1967) e che ha portato alla nascita dell'espressione "mondo piccolo". L'esperimento consisteva nel affidare ad ogni partecipante una busta con l'incarico di consegnarla ad un conoscente documentandone l'avvenuto passaggio, il destinatario finale era uno sconosciuto distante migliaia di chilometri. Non tutte le buste riuscirono ad arrivare a destinazione, ma sorprendentemente quelle che arrivarono avevano fatto per un percorso breve formato da un numero limitato di passaggi, quasi sempre meno di sei.

Questo limitato numero di passaggi era sicuramente dipeso da fattori quali la stessa etnia del mittente e del destinatario e che il punto di origine e la meta finale si trovavano nello stesso paese (USA). Nonostante la presenza di questi fattori particolari, l'esito dell'esperimento aveva permesso di stabilire che le reti di conoscenza umane si costruiscono su punti poco distanti tra loro, tanto che se rappresentate su un grafico, nessun punto è lontanissimo dall'altro. In questo senso, possiamo dire che, anche se quasi tutte le nostre relazioni sono locali, abbiamo un filo di congiunzione relativamente corto che ci unisce ad uno sconosciuto senza che ne abbiamo consapevolezza. Quanto detto è facilmente comprensibile attraverso l'osservazione del seguente grafico

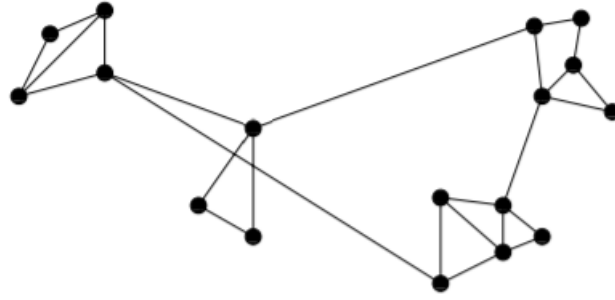


Figura 4 - Esempio di un grafico a tipologia "Mondo piccolo" da P. Terna, R. Boero, M. Morini, M. Sonnessa (2005)

Il concetto di mondo piccolo, dunque, nasce dalla presenza in contemporanea, da una parte, di agglomerati di persone con molte relazioni locali tra loro e dall'altra, dalla presenza di relazioni sparse sulla lunga distanza.

Al contrario, un grafico che tenga conto della presenza di conoscenze unicamente circoscritte a livello locale, non sarebbe in grado di spiegare il motivo per il quale la nostra catena di conoscenze è tanto breve, come emerso dall'esperimento.

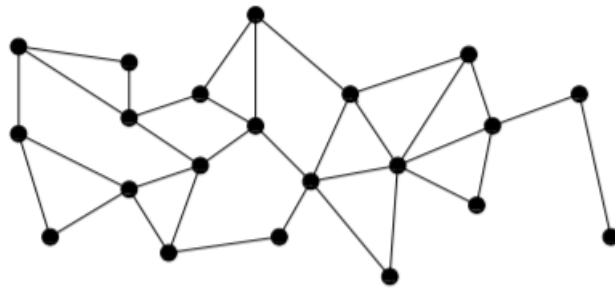


Figura 5- Esempio di un grafico con relazioni esclusivamente locali da P. Terna, R. Boero, M. Morini, M. Sonnessa (2005)

Allo stesso modo, un grafico le cui linee di congiunzione fossero nate in maniera casuale non riuscirebbe a spiegare il concetto di "mondo piccolo"

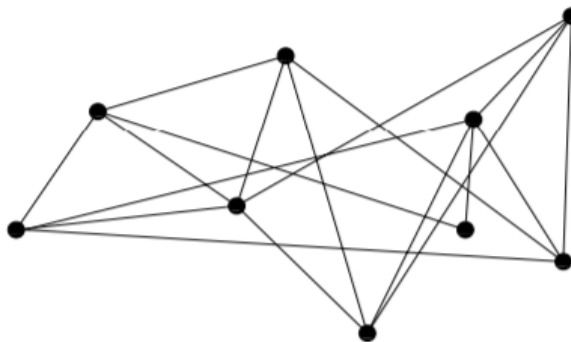


Figura 6 - Esempio di un grafico con relazioni casuali da P. Terna, R. Boero, M. Morini, M. Sonnessa (2005)

Il punto focale della ricerca e compito del ricercatore è capire come ogni agente riesca a mettere in relazione le proprie azioni e la propria conoscenza con quelle degli altri, ma anche quello di descrivere le opportunità di cui godono gli agenti, il modo in cui vengono influenzati dai loro stessi desideri e i vincoli che subiranno per via delle loro credenze.

In questo senso, la simulazione multi-agente, potendo contare sulla presenza di agenti che operano all'interno di una situazione e producono delle variazioni nel sistema a livello aggregato, è in grado di creare un modello teorico dell'azione sociale e dell'attore sociale e di rendere osservabile il passaggio dal livello micro al livello macro.

Axtell ed Epstein (1996) descrivono come dovrebbe svolgersi l'esperimento di simulazione: "Typically, we release an initial population of agent-objects into the simulated environment (a lattice of site-objects) and watch for organization into recognizable macroscopic social patterns. The formation of tribes or the emergence of certain stable wealth distributions would be examples. Indeed the defining characteristic of an artificial society model is precisely that fundamental social structures and group behavior emerge from the interaction of individual agents operating on artificial environments under the rules that place only bounded demands on each agent's informational and computational capacity. The shorthand for this is that we 'grow' the collective structures 'from the bottom-up'."

2.4 Le fasi di costruzione di un modello generativo

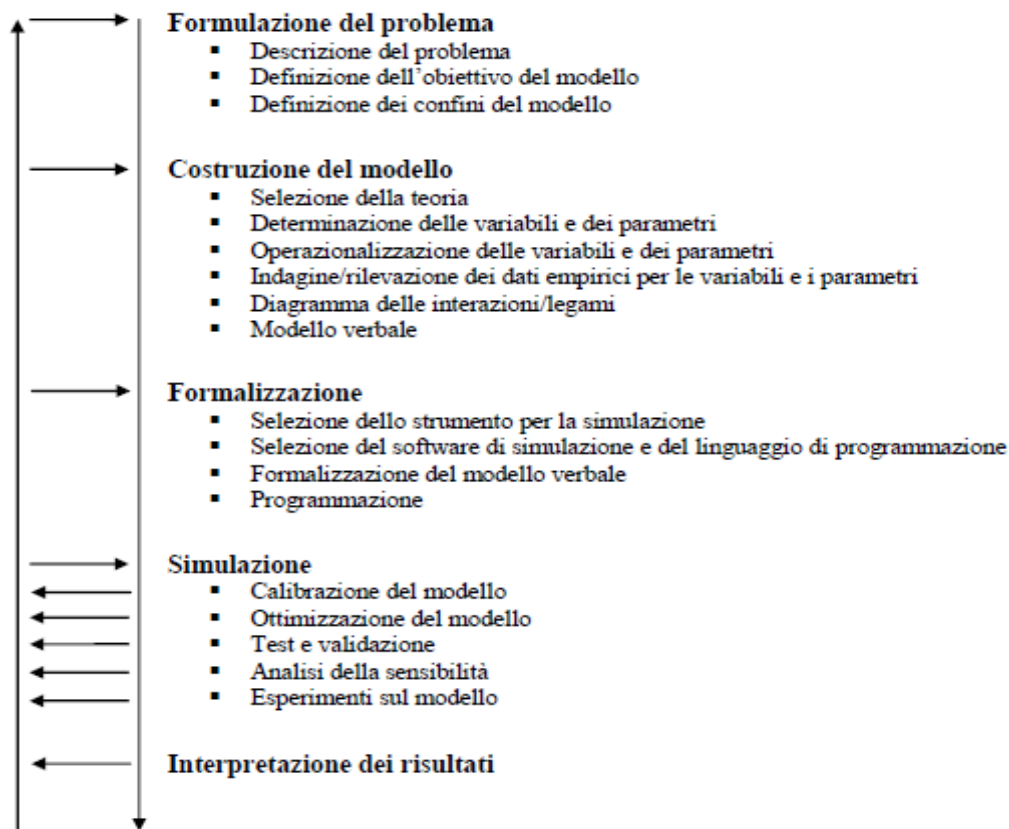


Figura 7 - Rielaborazione di Nerli Ballati (2013) su Saam (2009)

Per sintetizzare i passaggi utili alla creazione di un modello di simulazione si è scelto di fare riferimento allo schema proposto da Saam (2009) che si compone di quattro passaggi fondamentali:

1. **formulazione del problema**: questo deve essere cristallizzato e rilevante, deve essere posto in connessione con una sola variabile dipendente, il ricercatore dunque deve formulare un modello parsimonioso di un fenomeno (rasoio di Ockham). Questo perché le possibilità della programmazione sono molto flessibili e il rischio è che il ricercatore possa facilmente perdere il controllo davanti ad un modello troppo complesso e a risultati difficilmente comunicabili
2. **costruzione del modello**, riguarda i passi procedurali che rappresentano la prassi nei disegni di ricerca sociale empirica guidata da una teoria di

riferimento. Il ricercatore deve quindi procedere a selezionare un paradigma teorico di riferimento che gli permetta di individuare un'area circoscritta del mondo empirico e i suoi elementi più rilevanti. È sulla base della teoria scelta che si costruiranno le ipotesi, le quali dovranno essere *controllate* dallo studio simulativo, (Saam 2009) le variabili e i parametri che si considerano rilevanti ai fini dello studio del problema formulato. Il modello teorico così costruito potrà poi essere rappresentato, nel caso degli ABM, attraverso un diagramma che descriva il processo di scelta condizionale e le interazioni tra gli agenti

3. **formalizzazione:** scelta dello strumento di simulazione, in relazione a diversi aspetti: il numero di livelli presenti nel modello, numero degli attori, numero delle proprietà che caratterizzano i diversi attori, capacità e possibilità di interazione tra gli attori. Le caratteristiche formali dello strumento - in particolar modo nel caso di utilizzo di sistemi multi-agente - influenzano sia gli elementi considerati rilevanti per la costruzione di ipotesi, sia la concettualizzazione del problema di indagine. Procedere a formulare verbalmente un modello e solo a partire da questo creare un modello in linguaggio matematico e poi di programmazione. Il linguaggio matematico preliminare è fondamentale sia per una questione di spazio nella pubblicazione, sia per una questione di più facile e maggiore comprensione.
4. **analisi e interpretazione dei dati.** Questa fase consiste, come spiegato da Saam (2009 p. 508-512) nei seguenti passi procedurali: calibrazione del modello, ottimizzazione del modello, test e validazione, analisi della sensitività, conduzione degli esperimenti sul modello. Se si hanno a disposizione informazioni empiriche del fenomeno che si sta simulando è possibile effettuare la calibrazione empirica del modello. Questa è una fase di fondamentale importanza nel caso dei sistemi multi-agenti, che si caratterizzano per avere formalizzate sia le proprietà degli attori sociali, sia tutte le micro condizioni che guidano il singolo agente nell'interazione (Boero e Squazzoni, 2005). Per quanto riguarda il passaggio dell'ottimizzazione – ovvero

quella fase di costruzione del modello capace di riprodurre i dati che fanno riferimento alla porzione di realtà empirica simulata – si mette in atto attraverso l'utilizzo di algoritmi di ottimizzazione già presenti in letteratura o intraprendendo una strategia di *Tuning-by-hand* della configurazione del modello (Saam 2009, p.509). dopo questa fase si può passare alla validazione del modello. Di seguito alla validazione del modello si procede con il controllare la sua sensitività: si testa come gli output del modello siano sensibili a delle variazioni negli input. Tipicamente vengono considerati robusti i risultati di una simulazione il cui modello in seguito al variare degli input anche gli output variano poco. Nel caso specifico dei sistemi ABM, però, anche piccole trasformazioni degli input possono generare significative trasformazioni nell'intero sistema.

Per la costruzione del modello di simulazione che è oggetto di questo elaborato si è scelto di utilizzare NetLogo che è un ambiente per la programmazione utile per la simulazione dei fenomeni sociali e naturali (Wilensky, 1999). Il nome deriva da Net, per l'appunto "rete", che indica la struttura di interdipendenza che dovrebbe essere alla base dei modelli e da Logo, un linguaggio di programmazione degli anni '70 orientato alla geometria e al disegno bidimensionale principalmente usato in ambito didattico. La caratteristica principale di questa piattaforma è di essere fortemente orientata all'insegnamento e per questo è dotata di una sintassi semplice e, come si dice in gergo, di alto livello, ciò ad indicare che scorrendola con lo sguardo dovrebbe quasi sembrare comprensibile come fosse inglese.

I modelli multi-agente sono caratterizzati da una serie di regole che è bene sintetizzare qui:

- il mondo virtuale è popolato da attori sociali/agenti considerati autonomi
- gli agenti si comportano coerentemente con le loro proprietà individuali e, solitamente, reagiscono al mondo che li circonda

- non si può manovrare il sistema nella sua totalità, ma si possono dare istruzioni ai singoli agenti e verificarne le conseguenze aggregate
- gli agenti hanno una razionalità limitata, nel senso che hanno unicamente la possibilità di scegliere tra le N opzioni che il modellizzatore ha selezionato per loro

In NetLogo, secondo la distinzione proposta da Gabbriellini (2011), esistono entità raggruppabili in quattro tipi:

- Turtles, cioè gli attori sociali che sono in grado di muoversi all'interno del piccolo mondo nel quale vengono creati;
- Patches, agenti che rappresentano parti fisse del piccolo mondo;
- Links, cioè i legami che si creano tra gli attori sociali;
- Observer, ovvero l'agente capace di osservare lo sviluppo del modello (o NetLogo stesso, nel caso in cui si stessero permutando delle iterazioni del modello)

Il modellizzatore crea il *piccolo mondo* dove queste entità vivono, le mette in relazione e ha la possibilità di dare istruzioni anche a centinaia di agenti – e, comprese le iterazioni, migliaia o milioni - che operano indipendentemente durante la simulazione.

Sono le caratteristiche proprie degli agenti: abilità sociale, autonomia, reattività e proattività (Gilbert e Troitzsch, 2005) a rendere possibile l'analisi delle connessioni tra il comportamento degli individui (livello micro) e ciò che da questo emerge a livello macro come risultato delle interazioni tra individui (Wilensky, 1999).

La struttura logica di NetLogo (e di gran parte dei sistemi di simulazione sociale) è composta da un momento di setup, che possiamo chiamare t_0 , dove gli agenti sono cristallizzati e immobili. Durante l'inizializzazione viene definito il mondo, creati gli

agenti, inizializzate le loro proprietà e tutto quello che può essere in generale propedeutico alla fase dinamica.

Nella fase dinamica accadono le azioni, si confrontano i valori, si simulano i processi di formazione dell'azione e della decisione fino a che non si arriva al raggiungimento di una qualche forma di completamento del modello. Questo completamento non è fisso e varia caso per caso: può essere rappresentato dal raggiungimento di un'ipotetica forma di soddisfazione, può essere definito dal passaggio di un certo ammontare di tempo oppure può non esistere e il modello andrà avanti anche all'infinito fino a quando il ricercatore non deciderà di interromperlo. Lo scandire del tempo all'interno della simulazione è definito dalle *tick*, che sono delle unità che indicano quante volte un determinato ciclo è stato ripetuto.

3. Mettere l'elettore al proprio posto

Il legame tra voto e territorio, come abbiamo avuto modo di introdurre nel precedente capitolo, è una delle correlazioni storicamente più resistenti e delle evidenze più solide, empiricamente parlando. Lombardo (2006) osserva che questo legame ha resistito perfino alla rottura tra prima e seconda repubblica e, fino ad oggi, possiamo ancora osservare dei trend che hanno conservato la loro forza, cambiandone ovviamente la direzione politica.

Ad esempio, la vecchia distinzione tra zone bianche e zone rosse – talvolta forse impropriamente chiamate regioni, ignorando i problemi di sconfinamento dei limiti amministrativi regionali (cfr. par. 3) è stata sostituita da una nuova serie di colori. Dapprima, nel '94 e per tutto il periodo che accompagna fino al primo decennio del 2000, il polo delle libertà / Forza Italia / PdL ha sostituito in maniera quasi impeccabile l'occupazione territoriale precedentemente sotto il controllo della DC. È interessante notare come, in un solo anno, un partito fortemente radicato e presente nel territorio con sedi, circoli, scuole di partito e altre forme di radicamento urbano sia stato rimpiazzato rapidamente da un partito – e successivamente, anche da altri – senza alcun radicamento territoriale.

Da una parte, osservare una tradizione elettorale così forte che persiste nel tempo anche a discapito di eventi sociali e culturali travolgenti – non ci si riferisce solo al passaggio dalla prima alla seconda repubblica, ma anche e soprattutto agli enormi cambiamenti culturali, tecnologici e sociali che hanno cambiato l'intero mondo negli ultimi decenni – non può che rafforzare l'idea per la quale il territorio non sia legato ad una certa idea di politica, ma che sia abitato da persone che si comportano in un certo modo e interagiscono secondo alcuni schemi che, resistendo alla prova del tempo e dei cambiamenti sociali, mantengono la loro efficacia nel fare emergere una certa regolarità nei processi decisionali.

La storia della classificazione politica italiana in zone territoriali inizia con il primo, celeberrimo, studio degli anni '60 dell'Istituto Cattaneo, che propose una prima classificazione in sei zone, di cui quella bianca e rossa ne restano la esemplificazione più nota. Da una parte, questa bi-partizione dell'Italia in due colori favoriva il confronto con gli studi americani e inglesi, che in parte abbiamo citato in precedenza, che mettevano a punto i loro modelli di analisi territoriale dicotomica (i famosi Cleavage del politologo Rokkan). All'interno di questa visione dicotomica, tutte le proprietà venivano osservate specularmente: il centro contro la periferia, la città contro la campagna, la chiesa – o meglio, la presunta cristianità della DC – contro il presunto ateismo del PCI.

Erano, comunque, spaccature tangibili, che si riferivano a elementi territorialmente oggettivi e che pertanto risultava fecondo utilizzare per classificare opinioni e territorio. Questi elementi, convergendo, creavano delle vere e proprie culture territoriali all'interno delle quali i politologi hanno identificato delle sotto-culture elettorali.

Triglia (1981), tra gli altri, parla di “subcultura politica territoriale” creando, attorno a questa definizione, un vero e proprio schema interpretativo dell'azione politica e dell'analisi dell'influenza dei partiti sull'opinione pubblica. Lui definisce questa subcultura come “una particolare modalità organizzativa del sistema politico nei suoi rapporti con la società da cui deriva un monopolio elettorale [...]”. Alludendo quindi ad una visione sistemica e macroscopica di quello che oggi chiameremmo establishment politico, che, attraverso un controllo territoriale capillare, gestiva le culture territoriali. Il termine monopolio è un buon referente semantico della forza con cui si poteva fare affidamento sulle “roccaforti” di questa o quell'altra fazione. Ancora oggi, uscendo dalle metropoli e addentrandosi nei piccoli paesi della provincia, si ha il sentore e la consapevolezza di entrare in territori politicamente definiti.

È chiaro che la dimensione territoriale possa essere considerata parte integrante dei processi decisionali politici, ma non soltanto per questioni di appartenenza culturale e

geografica. Come abbiamo visto nel capitolo precedente, già in People's Choice Berelson, Lazarsfeld e Gaudet avevano avuto l'intuizione di considerare la scelta di voto non come un calcolo individualista, dove l'elettore va a valutare ad esempio le performance di governo o la qualità dell'amministrazione, ma come un calcolo sociale, che è impossibile separare dalla sua dimensione di interdipendenza con il contesto territoriale e relazionale.

Probabilmente, se si potesse tornare indietro nel corso degli anni e studiare nuovamente quelle numerose tornate elettorali che hanno portato al consolidamento di una teoria politico-geografica così robusta, ci si accorgerebbe che già allora il comportamento elettorale dettato dalla "subcultura territoriale" non era altro che un epifenomeno (Ciacagli, 2011) di un processo culturale e politico sostantivo. Si potrebbe riconsiderare ad esempio il radicamento amministrativo del PCI, frutto della famosa *conventio ad excludendum*, che ha permesso al partito "rosso" di mantenere attivo proprio nei "piccoli mondi" attorno al suo elettorato un fervente clima di scambio di opinioni, informazioni e reti sociali sotto la sua egida. Basti pensare ai circoli sociali, bocciofili, alle feste dell'unità e alle scuole di partito. Considerando queste azioni non come manifestazioni di una subcultura politica territorialmente definita in contesti amministrativi, ma come potenziatori e abilitatori di fenomeni sociali, di interazioni e scambi di opinione.

Non potendo tornare indietro, tuttavia, dobbiamo focalizzare la nostra attenzione su quello che sappiamo sia cambiato, oggi, rispetto a qualche decennio fa. La gran parte della letteratura di riferimento in ambito politico ed ecologico ha osservato il sostanziale deterioramento del vincolo territoriale, che mantiene una forza relativa solo rispetto ad alcune dimensioni, di cui avremo modo di parlare più avanti.

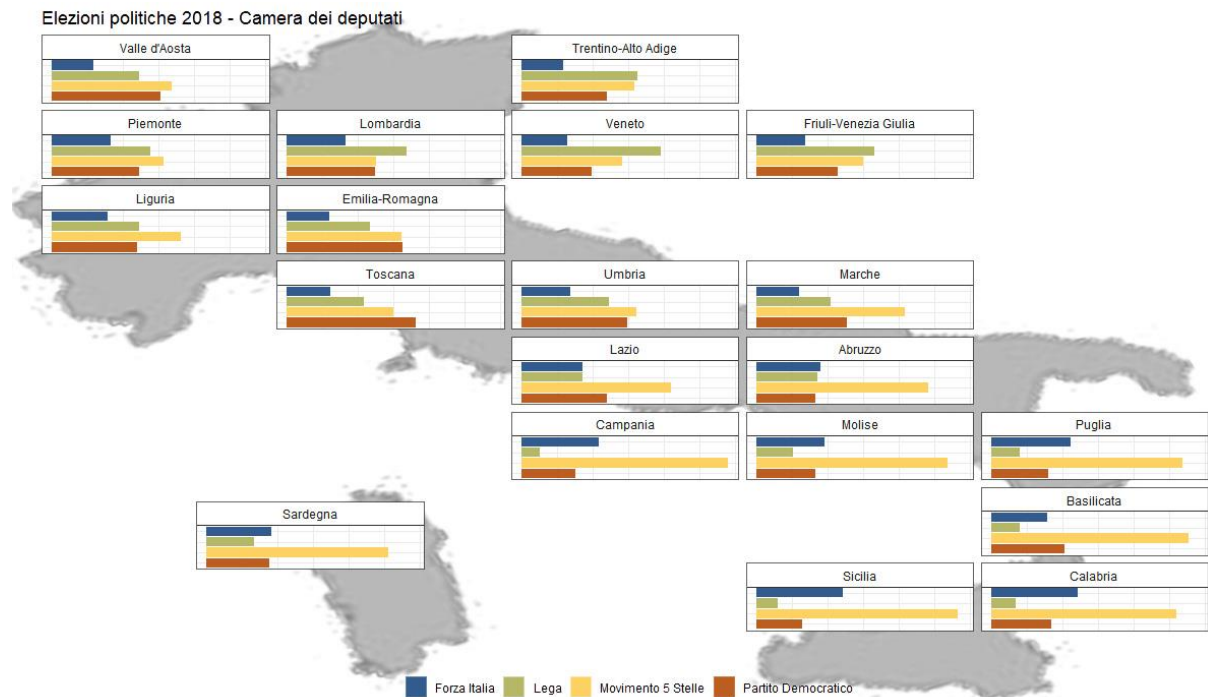


Figura 8 - Elaborazione grafica su R, GeoFacet, su dati elettorali per l'elezione della Camera dei Deputati, 2018

Di fronte a questo cambiamento, alcuni autori hanno evidenziato dei processi di “personalizzazione” e “individualizzazione” dell’elettore, ipotizzando che si sia verificato uno spostamento da una visione culturale e territoriale ad una legata al proprio piano di opinioni e credenze. Secondo alcuni paradigmi interpretativi, soprattutto legati al marketing politico, l’elettore è ora più simile ad un consumatore che ad un membro di un gruppo di appartenenza, come avevamo prima detto. Agisce quindi individualmente, informandosi, carpendo notizie da diversi fonti e interrogandosi sulla qualità dei servizi pubblici o sulla loro efficienza. In altre parole, un tipo di elettore consapevole e moderno, non più offuscato da monopoli territoriali e tradizioni politiche tramandate da padre in figlio. Corbetta e Cavazza (2009) rigettano questa visione individualista, trovandola un “salto concettuale troppo ardito” rispetto alla visione classica dell’elettore conformato alla sua subcultura territoriale. Riconoscono, come emerge regolarmente da ogni analisi svolta e soprattutto da quella relativa alle ultime due tornate elettorali, che il “mondo dell’informazione” dentro il quale viviamo oggi abbia naturalmente modificato le capacità di decision making dell’elettorato medio, abbassando l’asticella di quella

soglia che era già presente prima - ma molto più elevata, tra il cittadino informato e quello deluso, disilluso o più semplicemente pigro.

Se questa visione fosse vera, sostengono Corbetta e Cavazza (ivi, p. 370), portandola alle sue conseguenze più estreme, ci aspetteremmo di trovare un panorama politico del tutto casuale e disgiunto, popolato soltanto dai liberi processi decisionali e atomistici degli individui. Tuttavia, ciò non avviene proprio perché quei processi “individualistici” e “atomistici” di accesso all’informazione, confronto e dialogo su temi di rilevanza politica avvengono all’interno delle reti sociali coese che ogni individuo crea nel corso del suo agire.

Che si parli di interazione offline od online poco cambia, dal momento stesso che grazie agli algoritmi di priorità delle informazioni attraverso cui funzionano i social network che quotidianamente utilizziamo per informarci, si creano veri e proprie “bolle” sociali che costituiscono, virtualmente, un territorio. Per di più, molto più omogeneo, rapido e denso di informazioni di quanto non sia il contesto locale offline.

3.1 Il problema del contesto locale nella ricerca sociale

Il contesto, sia da un punto di vista concettuale che operativo, è un costrutto metodologicamente insidioso. Costituisce, da una parte, il ponte di collegamento tra l’universale e l’individuale, ma non è possibile ridurlo ad una sorta di operatore asettico, un mediatore per così dire, tra più livelli. È, invece, una dimensione dotata di caratteristiche proprie che però, per via della sua posizione di mezzo tra due livelli ben più prominenti, può rimanere facilmente ignorata e dimenticata nelle sue complicità metodologie e statistiche.

Tra i primi, Robinson (1950) è indubbiamente lo studioso che ha avuto più impatto nella letteratura di riferimento nel definire e concettualizzare il problema della cosiddetta “fallacia ecologica”. Inizia il suo elaborato differenziando la correlazione individuale, che è una correlazione dove l’oggetto statistico e la cosa descritta è

indivisibile, da una correlazione ecologica, dove invece l'oggetto statistico è un gruppo di persone e le proprietà osservate non si collegano ai soli individui, ma all'intero gruppo, secondo una distribuzione percentuale (Robinson, 1950). L'autore nel corso di questo elaborato espone come a partire da questa differenza si possa dimostrare che non è possibile inferire una proprietà aggregata all'individuo perché il calcolo di coefficiente di correlazione cambia a seconda dell'oggetto statistico preso in analisi.

Senza addentrarci nel merito del discorso statistico e tecnico relativo al trattamento di variabili aggregate, è importante spiegare alcune delle conseguenze che questa consapevolezza ha portato nella ricerca sociale e le implicazioni che hanno riguardo questo elaborato. Nello specifico, il problema che si è posta la comunità della ricerca sociale è come affrontare il passaggio di livello di analisi tra quello generale e la sua controparte individuale.

L'approccio che si è seguito in questo lavoro, nel suo piccolo, cerca di arginare il problema della inferenza ecologica non utilizzando i dati contestuali – come i risultati elettorali o l'astensionismo – per derivare conclusioni sugli individui che fanno parte del dato aggregato, ma per costruire un quadro di interpretazione della situazione contestuale entro la quale le persone agiscono e prendono decisioni. Queste scelte, aggregate (cfr. cap. 3) attraverso meccanismo di trasformazione che in questo caso, essendo interdipendenti tra loro, si definiscono complessi, compongono il fenomeno macroscopico.

Nella simulazione sociale e più in generale nell'approccio analitico che deriva dalle cosiddette scienze sociali generative (Epstein, 2006) il fine del ricercatore è quello di generare i processi partendo

Nelle scienze geografiche, il contesto pone un ulteriore livello di riflessione metodologica e di rischi connessi legati a possibili errori nell'analisi dei dati.

Un primo chiaro esempio di questi errori è la nozione di Modifiable Areal Unit Problem: in italiano si potrebbe tradurre con il problema della modificabilità dell'area di una

unità. Si riferisce a tutte quelle attività di tracciamento dei confini di certe zone e di creazione quindi di veri e propri contesti territoriali: la definizione delle regioni, dei comuni, dei quartieri e anche più in particolare dei vicinati. Queste aree sono definite tra loro da confini che arbitrariamente ne delimitano la identificazione. I problemi che si incontrano sono diversi: il primo è lo stesso criterio di definizione dei confini e, di conseguenza, di aggregazione dei sotto-spazi. Nel caso dei collegi, ad esempio, l'Istat realizza periodicamente uno studio e una classificazione socio-demografica di un insieme di indicatori. In questo senso la scelta di quali indicatori vanno a contribuire alla definizione spaziale di un'area rifletterà poi la possibilità stessa, da parte degli scienziati geografici ed ecologici, di utilizzare quella forma come contenitore "contestuale" di personaggi affini o accomunati da una qualche caratteristica.

Questo implica che se le aree sono definite per un criterio non rappresentativo di una caratteristica aggregativa sostantiva, ma ad esempio è basato su una scelta politica dovuta ad un sistema di preferenze arbitrario, che non riflette la conformazione sociale del territorio, le MUA risultano essere poco più di meri indicatori territoriali.

Ad esempio le sezioni elettorali sono unità che raccolgono le persone territorialmente in base ad un criterio di densità abitativa. A Roma, come abbiamo detto, ogni sezione elettorale misura in media approssimativamente 700 persone e all'interno dello stesso seggio (che può contenere più sezioni territoriali) hanno diritto di voto circa 3500 persone. La sezione elettorale è un criterio di aggregazione prettamente amministrativo, per cui non ha una forte rilevanza territoriale – come invece potrebbe avere il municipio o, nel caso romano, i Rioni, che hanno una tradizione storica che risale indietro nei secoli. Questo implica che nel momento stesso in cui si procede ad analizzare il dato aggregato per sezione elettorale si deve rinunciare ad assumere che una sezione abbia una identità culturale o politica.

Nel caso dell'elaborato qui presente, il problema viene aggirato perché la sezione elettorale per come è stata analizzata non ha un carattere di natura culturale o politica,

ma è solo un contenitore che ci indica che le persone che hanno votato in quel codice sono accomunate dal vivere l'uno in prossimità dell'altro.

Un secondo problema che si affronta nel considerare le MAUP è l'edge effect o boundary problem. All'interno di un'area, tipicamente considerata omogenea, si studiano le relazioni tra i punti e le loro interdipendenze. Tutte le analisi spaziali, a meno che non comprendano i dati provenienti dall'intero globo, si focalizzano su uno studio di una certa regione, possa essere questa una città o una nazione. I punti più vicini ai margini rappresentano un pericolo alla qualità del dato risultante dalle analisi, poiché potrebbero essere interdipendenti e influenzati da altri punti che non si stanno studiando perché fuori mappa.

Nello studio del caso di Roma, in questa tesi, si è infatti provveduto ad allontanare i punti eccessivamente lontani dalla città, che fanno parte della gestione amministrativa del Comune di Roma ma che sono territorialmente distanti e ad applicare dei pesi (come nello studio della I di Moran o la kernel smoothed density) per diminuire il bias dell'edge effect.

3.1.1 La creazione dei collegi

Con l'obiettivo di meglio stabilire i dati utili alla nostra ricerca e di fornire un esempio pratico dell'individuazione delle MUAP si è pensato di andare ad raccogliere in questo paragrafo i criteri attraverso i quali l'ISTAT definisce la creazione dei collegi uninominali della camera dei deputati. Al riguardo si è utilizzato l'Atto del Governo 480 *"Schema di decreto legislativo recante determinazione dei collegi elettorali della Camera dei deputati e del Senato della Repubblica"*, che contiene l'Audizione del Presidente della Commissione di esperti istituita con DPCM del 15 novembre 2017 in base alla legge elettorale n.165 del 3 novembre 2017.

Di seguito, andremo ad esporre i principi e i criteri utilizzati per la definizione dei collegi per quanto concerne la Camera.

Il territorio nazionale è suddiviso in 28 circoscrizioni elettorali e più collegi uninominali contigui costituiscono i collegi plurinominali per l'elezione della quota proporzionale. Ciò significa che per i collegi plurinominali il numero non è fissato dalla legge, ma che ad ognuna circoscrizione corrisponde un numero di parlamentari da eleggere con il sistema proporzionale che varia da 3 a 8. Citando la legge, *“il numero dei collegi plurinominali costituiti in ciascuna circoscrizione e il territorio di ciascuno di essi sono determinati in modo che in ciascun collegio plurinomiale, sulla base della popolazione residente calcolata ai sensi della lettera a), sia assegnato un numero di seggi determinato dalla somma del numero dei collegi uninominali che lo costituiscono e di un ulteriore numero di seggi, di norma, non inferiore a tre e non superiore a otto”* (Legge n. 165/2017)

Norme speciali sono previste per il Trentino -Alto Adige, la Valle d'Aosta e il Molise (T. Groppi, A. Simoncini, 2020). Nello specifico, per il Trentino – Alto Adige e il Molise è costituito un solo collegio plurinomiale che coincide con il territorio dell'intera circoscrizione elettorale.

La legge prevede che il numero complessivo di collegi uninominali è pari a 231 (art.1, comma 2); le Circoscrizioni Trentino-Alto Adige/Sudtirolo e Molise sono rispettivamente ripartite in sei e due collegi uninominali e la Valle d'Aosta – secondo la Legge costituzionale n.4 1948, Statuto speciale per la Valle d'Aosta - forma una circoscrizione elettorale ed è costituita da un unico collegio uninominale (D.lgs 20 dicembre 1993, n.535).

Il disegno dei collegi uninominali è fatto prendendo come riferimento le delimitazioni dei collegi Senato 1993 (art 1, comma 1 lettera d):

- nel rispetto dei criteri enunciati per la definizione dei collegi plurinominali;
- se il numero di collegi della circoscrizione è pari a quello previsto dal D.Lgs N. 535/1993

Inoltre, nella definizione dei collegi sia uninominali che plurinominali va tenuto conto dei seguenti criteri:

- La popolazione di ciascun collegio non può scostarsi dalla media della popolazione dei collegi della circoscrizione per oltre il 20% in eccesso o in difetto (art. 3, comma 1, lettera c);
- La popolazione di riferimento è quella dell'ultimo censimento generale della popolazione (9 Ottobre 2011)
- Deve essere garantita la coerenza del bacino territoriale di ciascun collegio (art.3, comma 1, lettera d)
- Va tenuto conto sia della geografia amministrativa sia, dove necessario, dei sistemi locali
- Le minoranze linguistiche riconosciute devono essere incluse nel minor numero di collegi (art. 1, comma 1, lettera d)
- In ciascun collegio vanno garantite l'omogeneità economico-sociale e le caratteristiche storico-culturali, oltre che la continuità territoriale
- I collegi di norma non dividono il territorio di un comune, ad eccezione di quelli in cui lo imponga la dimensione demografica e quindi il rispetto delle soglie.

Perché tutti questi criteri venissero rispettati e messi in atto, l'ISTAT ha fornito alla Commissione e al Gruppo di Lavoro una mole di informazioni statistiche e geografiche che comprendono dati relativi alla popolazione residente totale, alle variabili socio-economiche, ai dati geografici a livello regionale, alla distribuzione della popolazione censuaria - su griglia europea regolare di passo un km² - e altri dati geografici come i poligoni generalizzati per i diversi domini territoriali considerati, lo strato geografico dei centroidi amministrativi, la rete stradale e ferroviaria principale e lo strato geografico dei centroidi di alcune infrastrutture quali porti e aeroporti.

<i>Area tematica</i>	<i>Codice indicatore</i>	<i>Indicatore</i>	<i>Descrizione</i>
<i>Territorio</i>	DAB	Densità demografica	Abitanti per km ²
<i>Demografica</i>	IV	Indice di vecchiaia	Rappor to percentuale tra la popolazione residente in età 65 anni e più e la popolazione in età 0-14 anni
<i>Demografica</i>	ST	Stranieri per 1000 residenti	Popolazione residente straniera per 1000 abitanti
<i>Sociale</i>	TSO	Tasso specifico di occupazione	Rapporto percentuale tra gli occupati in età 15-64 anni e la popolazione della corrispondente classe di età
<i>Sociale</i>	TSOFM	Rapporto percentuale tra tassi specifici di occupazione femminile e maschile	Rapporto tra due rapporti percentuali (rapporto percentuale tra gli occupati femmine in età 15-64 anni e la popolazione femminile della corrispondente classe di età/ rapporto percentuale tra gli occupati maschi in età 15-64 anni e la popolazione maschile della corrispondente classe di età
<i>Sociale</i>	ICMI	% di popolazione 18-24 anni che ha conseguito solo il titolo di studio di scuola media inferiore	Rapporto percentuale tra la popolazione 18-24 anni in possesso della licenza media inferiore e il total della popolazione 18-24 anni. Si sono considerati, oltre alla licenza di scuola media inferiore, anche i titoli equipollenti per l'avviamento alla professione
<i>Sociale</i>	AAST	Tasso di analfabetismo	Rapporto percentuale tra gli analfabeti e gli alfabeti senza titolo di studio in età 15 anni e più sulla popolazione di 15 anni e più al netto della popolazione straniera
<i>Sociale</i>	PDU	Indice di possesso di titoli universitari e di titoli terziari non universitari	Rapporto percentuale tra la popolazione che ha conseguito almeno il diploma di laurea (durata 4-6 anni) oppure il diploma universitario, oppure il diploma non

			universitario e la popolazione di 19 anni e più
<i>Sociale</i>	IVMS	Indice di vulnerabilità materiale e sociale	AMP+ (Adjusted Mazziotta-Pareto Index con penalità positiva) media standardizzata (con penalizzazione) di sette settori
<i>Economica</i>	ADD	Addetti per 1000 abitanti	Addetti delle unità locali (censimento dell'industria e dei servizi) per 1000 abitanti
<i>Economica</i>	ADDSP	Addetti dei servizi pubblici per 1000 abitanti	Addetti delle unità locali (censimento dell'industria e dei servizi) delle sezioni O, P, Q per 1000 abitanti
<i>Economica</i>	OAI	% di occupati nel settore dell'industria in senso stretto	Rapporto percentuale tra gli occupati dell'industria in senso stretto sul totale degli occupati. L'industria in senso stretto comprende le sezioni di attività economica B (estrazione dei minerali da cave e miniere) C (attività manifatturiere), D (fornitura di energia elettrica, gas, vapore, aria condizionata) ed E (fornitura di acqua, reti fognarie, attività di gestione dei rifiuti e risanamento)
<i>Economica</i>	OSS	% di occupati nel settore dei servizi	Rapporto percentuale tra gli occupati dei servizi e il totale degli occupati.
<i>Storico-culturale</i>	PNFR	% di popolazione nata al di fuori della regione di residenza	Rapporto percentuale tra la popolazione residente nata in una regione diversa da quella di residenza (al netto della popolazione straniera) e il totale della popolazione residente (al netto della popolazione straniera)
<i>Storico-culturale</i>	EDI	% di edifici ad uso residenziale costruiti prima del 1945	Rapporto percentuale tra il numero di edifici residenziali costruiti prima del 1945 e il numero di edifici totale.

3.2 Roma come studio di caso: analisi spaziali e tecniche gis per studiare il voto

Nel paragrafo riservato alla strategia di ricerca abbiamo già parlato della scelta di eleggere Roma a caso di studio per analizzare l'interdipendenza tra le sezioni elettorali.

L'eterogeneità del territorio e delle classi sociali, la presenza di zone ad alta densità abitativa e di zone invece più scarsamente abitate, il radicamento sul suo territorio di diverse sottoculture politiche la rendono uno dei migliori casi, se non il migliore, per poter studiare il voto elettorale in un'ottica spaziale (questo, si ripete, dovendo dare per assodata la possibilità di non poter analizzare un'area più grande).

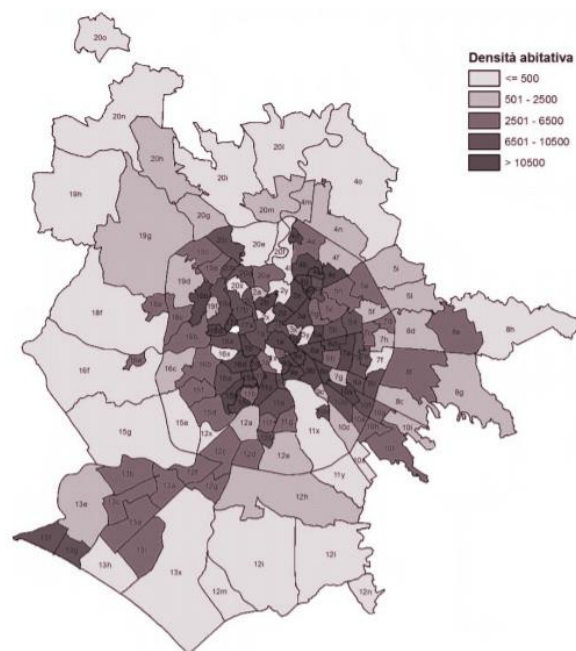


Figura 9 – Territorio di Roma suddiviso in Zone urbanistiche e densità abitativa, Ufficio di Statistica Roma Capitale e Anagrafe

Nella fase di selezione dello strumento di calcolo utilizzato per condurre l'analisi spaziale, la scelta è ricaduta su R. R è un linguaggio di programmazione, non un vero e proprio strumento GIS, ma essendo un progetto open-source i contributori negli anni ne hanno costruito diverse capacità di analisi spaziale attraverso un enorme numero di librerie. Il motivo per cui si è scelto R rispetto a software più utilizzati e user-friendly come qGis, per rimanere in campo open source, o ArcGis, è l'alta replicabilità degli esperimenti condotti dal momento che le operazioni sul dato non sono eseguite

tramite un'interfaccia, ma tramite riga di comando e codice. Esiste quindi la possibilità, come vedremo nelle Appendici, di trascrivere quello che si è fatto da una parte per aumentare la trasparenza del proprio approccio e dall'altra per permettere a chi volesse intraprendere una strada di analisi simile di potersi confrontare con una serie di operazioni e procedure già svolte.

Le librerie più apprezzate in R per condurre analisi spaziali sono *sp*, per quel che riguarda il trattamento e manipolazione del dato geo-referenziato, *raster* per la rasterizzazione di un territorio – ad esempio per condurre test quadratici – e *spatstat* per le operazioni di point pattern analysis. Infine, per produrre i grafici e le elaborazioni che sono riportate in questo paragrafo, sono stati utilizzati un insieme di pacchetti, in primis *ggplot2*, *ggmap*, *spplot* e *lattice*. A parziale discolpa della consapevolezza per la quale il lavoro qui presente non possa ritenersi da nessun punto di vista una analisi territoriale matura, chi scrive vuole sottolineare che quando ha accettato la proposta di indagare l'esistenza di *neighborhood effects* nelle sezioni elettorali non possedeva nessuna conoscenza di analisi spaziale o ecologica, né tantomeno di GIS o R, per cui questo lavoro di ricerca è stato speso per la grande maggioranza del tempo ad acquisire le necessarie hard-skill per potersi ambientare in un panorama estremamente complesso e analitico e all'intersezione di molte scienze e discipline diverse.

3.2.1 La ripartizione dei seggi

L'assunto da cui è partita la ricerca è che sia possibile individuare criteri di interdipendenza a livello territoriale che segnalino l'esistenza di effetti di vicinato da indagare successivamente con metodologie diverse.

L'evento o punto di osservazione fondamentale dell'analisi è stata la sezione elettorale che è la forma aggregata di accesso al dato più specifica che si può ottenere. Sul territorio comunale le sezioni sono distribuite secondo criteri di densità abitativa, per cui riprendono l'andamento spaziale osservato per la densità abitativa nello scorso

paragrafo. Il primo lavoro, come già annotato nel paragrafo di raccolta dei dati, è stato aggregare le 2600 sezioni elettorali in 530 seggi.

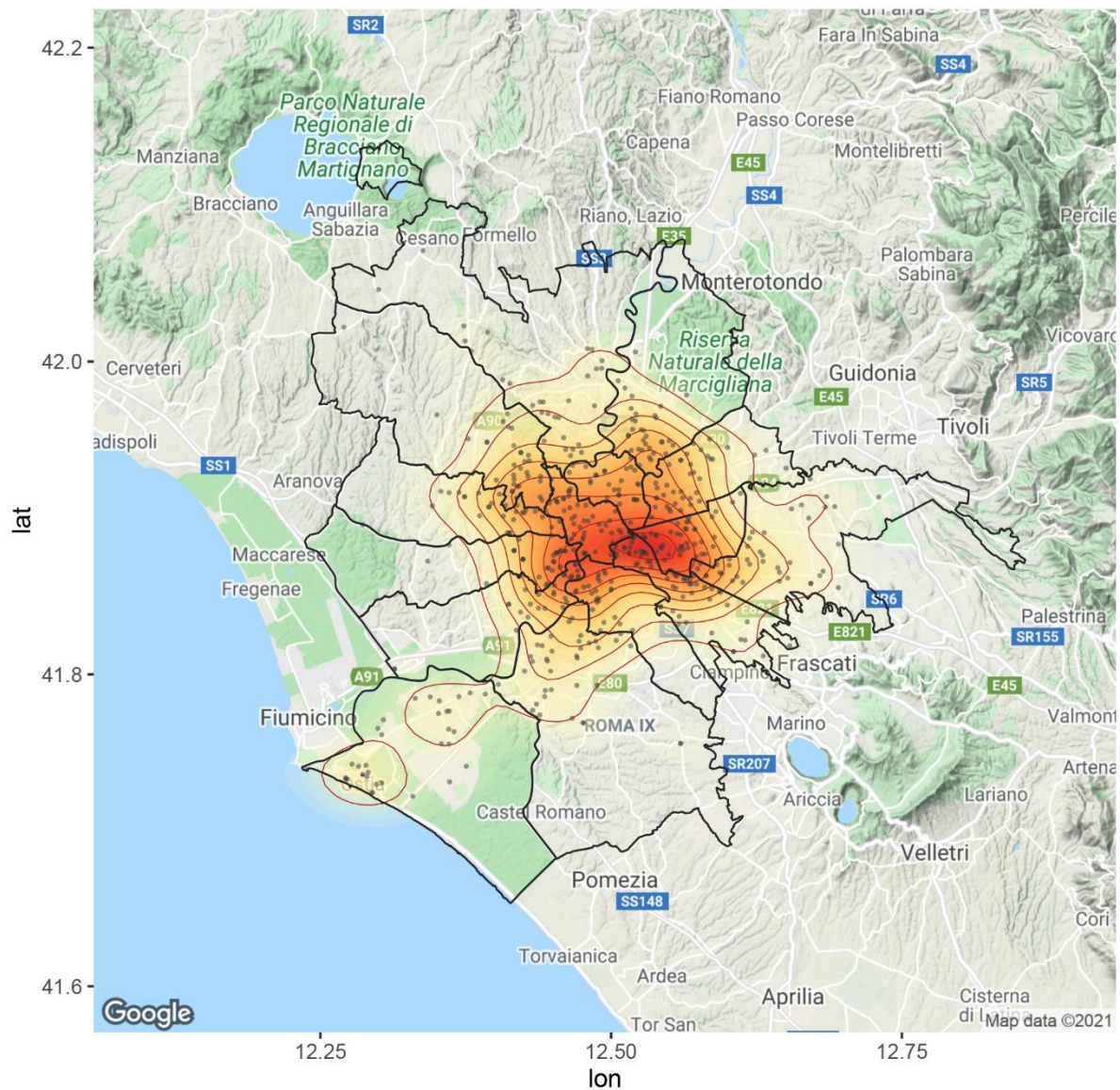


Figura 10 - Ripartizione dei seggi sul territorio di Roma, dati Comune di Roma, ufficio elettorale

Le linee di demarcazione dei municipi, proiettate sopra la mappa, mostrano come la più alta densità di seggi – corrispondente al colore più caldo e calcolata mediante kernel density – si trovi nel quadrante sud della città e in particolar modo nella parte sud-est, che raccoglie indicativamente le zone di Castrense, Appio Tuscolano, Pigneto e Centocelle. Ad ogni modo, si nota come grande maggioranza dei seggi sia concentrata all'interno del raccordo in un cluster evidentemente compatto, ad

eccezion fatta per Ostia, che rimane un agglomerato urbano densamente popolato e distaccato dall'uniformità territoriale romana.

Il centro aritmetico dei seggi (la media computata di tutte le longitudini e latitudini dei 530 punti) è posizionato in prossimità del centro di Roma, alle coordinate 41.883 e 12.4906. Un riferimento interessante è rappresentato invece dal punto di picco della Kernel Density Estimate che invece è posto in cima al quartiere con la più alta densità abitativa, nella zona tra Furio Camillo, l'Appio-Latino e Torpignattara, esattamente alle coordinate 41.87997 e 12.52818. Potrebbe essere interessante valutare la distanza rispetto a questo punto che possiamo assumere rappresenti – essendo al centro della zona più densamente abitata – il luogo di maggiore interazione *potenziale*. Si sottolinea l'uso della parola potenziale in quanto la nostra intenzione non è inferire che, in base alla densità abitativa, ne discenda una maggiore frequenza di interazione, ma che eventuali predisposizioni individuali verso l'azione interattiva e interpersonale possono produrre effetti su scale più alte quando sono inserite in contesti territoriali più densamente abitate. In altre parole, facendo una esemplificazione, dal dato aggregato della densità abitativa non traiamo conclusioni su chi parla di più, ma solo di chi ha la potenzialità di essere ascoltato dal maggior numero di persone.



Figura 11 - Distanza tra centro aritmetico tra i seggi e punto di picco della KDE

3.2.2 Il comportamento elettorale nel 2018 sul territorio romano

Come sappiamo, il 4 marzo del 2018 si sono tenute le elezioni politiche nazionali, che hanno visto il primo utilizzo della legge elettorale promulgata dal parlamento l'anno precedente, il cosiddetto Rosatellum bis. Il sistema elettorale è di tipo misto e a separazione completa. Il 37% dei seggi è assegnato ai collegi uninominali dove il vincitore viene calcolato sulla base di un calcolo maggioritario, secondo il sistema del first-past-the-post. Il 61% aggiuntivo di seggi è invece calcolato su base proporzionale e assegnato a dei seggi plurinominali. Infine, il 2% è riservato al voto degli italiani residenti all'estero.

Sul territorio nazionale si sono presentate una varietà di partiti raccolti prevalentemente in coalizioni e una minoranza, tra cui come è noto il Movimento 5 Stelle, si sono presentati come singole liste.

Rispetto al dato complessivo elettorale, abbiamo scelto di concentrarci – ai fini dell'elaborato – sul voto espresso verso la camera, stratificando il dato dei seggi uninominali e plurinominali per lista e coalizione (quando presente). La scelta è dovuta a diversi fattori: innanzitutto, la quantità di informazioni valutabili con i mezzi a disposizione. Come vedremo quando parleremo degli algoritmi di analisi utilizzati, molti di essi prevedono centinaia di iterazioni per calcolare le cosiddette envelopes, ovvero dei margini all'interno dei quali poter confrontare i dati reali contro quelli simulati. Queste operazioni sono particolarmente gravose anche se compilate direttamente dentro R, anche se, essendo un linguaggio e non una interfaccia, è tipicamente più rapido nella computazione dei dati. Un secondo motivo è da rintracciare nel fatto che come è osservato da più fonti, non c'è un sostanziale distanziamento tra i due valori, ovvero non esistono fenomeni degni di nota di voto disgiunto; infine, ed è il motivo principale, il fine della tesi è analizzare le intenzioni non per comprendere il voto o le culture politiche, ma per comprendere i processi

decisionali e le dinamiche interazionali, per cui non ci serve avere un dato che sia esaustivo.

Il dato è stato trattato con diverse tecniche di point pattern analysis. Le osserveremo, introducendola e spiegandone lo scopo e il funzionamento interno, una per una.

Nella point pattern analysis, la prima domanda alla quale si fornisce una risposta è quella sulla casualità della distribuzione dei punti. Dati quindi un insieme di coppie x e y che formano una coordinata, si analizza la loro posizione in un territorio circoscritto, tipicamente definito come finestra di osservazione (o, più semplicemente, window).

Per testare la casualità della distribuzione dei punti genera una simulazione, basata su una curva secondo l'approssimazione di Poisson, di un numero $n = nrow(dist.empirica)$, nella stessa finestra. Si suddivide, o rasterizza in gergo, questa area in quadrati e all'interno di ciascun quadrato si calcola la densità d dei punti.

In una distribuzione casuale, ovvero in quello scenario che in point pattern analysis si definisce Complete Spatial Randomness (CSR), ci aspettiamo di trovare valori simili di d in tutti i quadrati osservati. Se il dato reale si avvicina a questi valori, calcolando il χ^2 di Pearson dovremmo ottenere un p-value tipicamente alto, che valorizzerebbe l'idea che stiamo osservando una distribuzione non-clusterizzata. Se la densità calcolata per il dato empirico si distanzia da quella simulata in CSR, allora otterremo p-value < 0.05 e potremo rigettare l'ipotesi di casualità del dato.

Nel caso della distribuzione dei voti elettorali, sarebbe pressoché impossibile ottenere un dato non-clusterizzato, soprattutto perché i seggi stessi (gli eventi osservati) non sono posizionati casualmente, ma secondo una logica demografica e amministrativa.

Basta osservare infatti il seguente grafico per osservare quanto i seggi siano clusterizzati in un territorio ristretto se paragonato all'interna estensione del perimetro romano (cfr. Appendice Quadrat-Count).

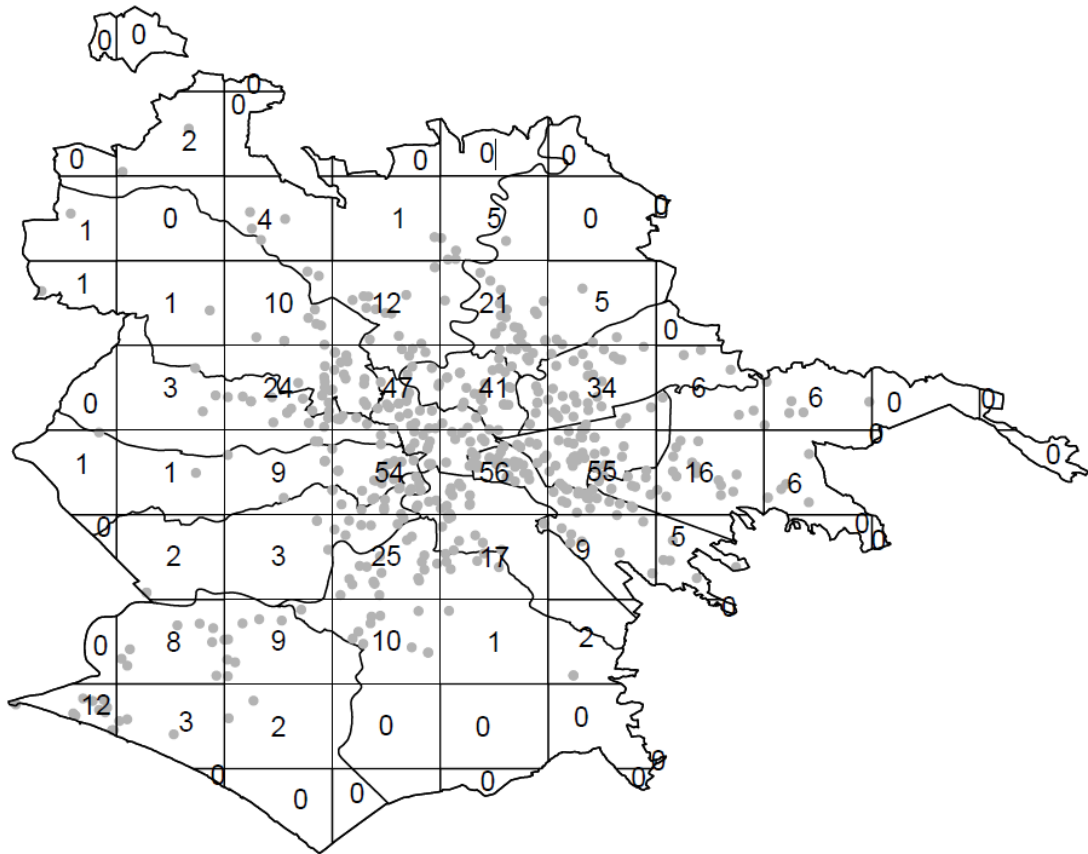


Figura 12 - Quadrat test count dei seggi su Roma tramite spatstat

I voti, ugualmente, seguono lo stesso andamento clusterizzato dei seggi elettorali.

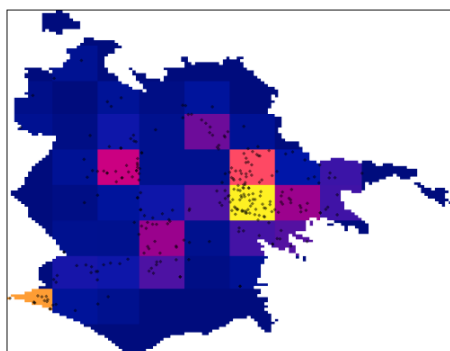


Figura 14 - Quadrat-count-density per il M5S

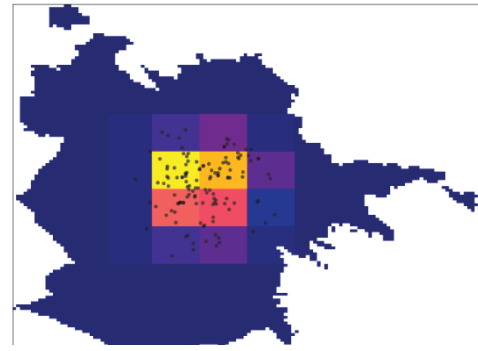
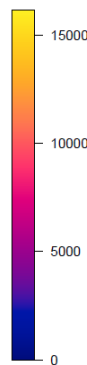
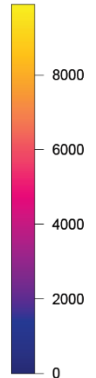


Figura 13 - Quadrat-count-density per il PD



Questo ci porta a considerare nulla l'ipotesi che il dato politico sia legato dalla sua posizione nel territorio.

3.2.3 La capillarità e il territorio dei partiti

Prima di vedere le distribuzioni sul territorio dei maggiori partiti e coalizioni in una rappresentazione sinottica, il dato è stato studiato partito per partito, andando a selezionare i seggi pesati per la percentuale di voti ottenuti e calcolandone la *bi-dimensional Kernel Density Estimate*. Questa è un metodo non-parametrico di stima della densità probabilistica su una variabile continua – come, ad esempio, la percentuale di voti raggiunti.

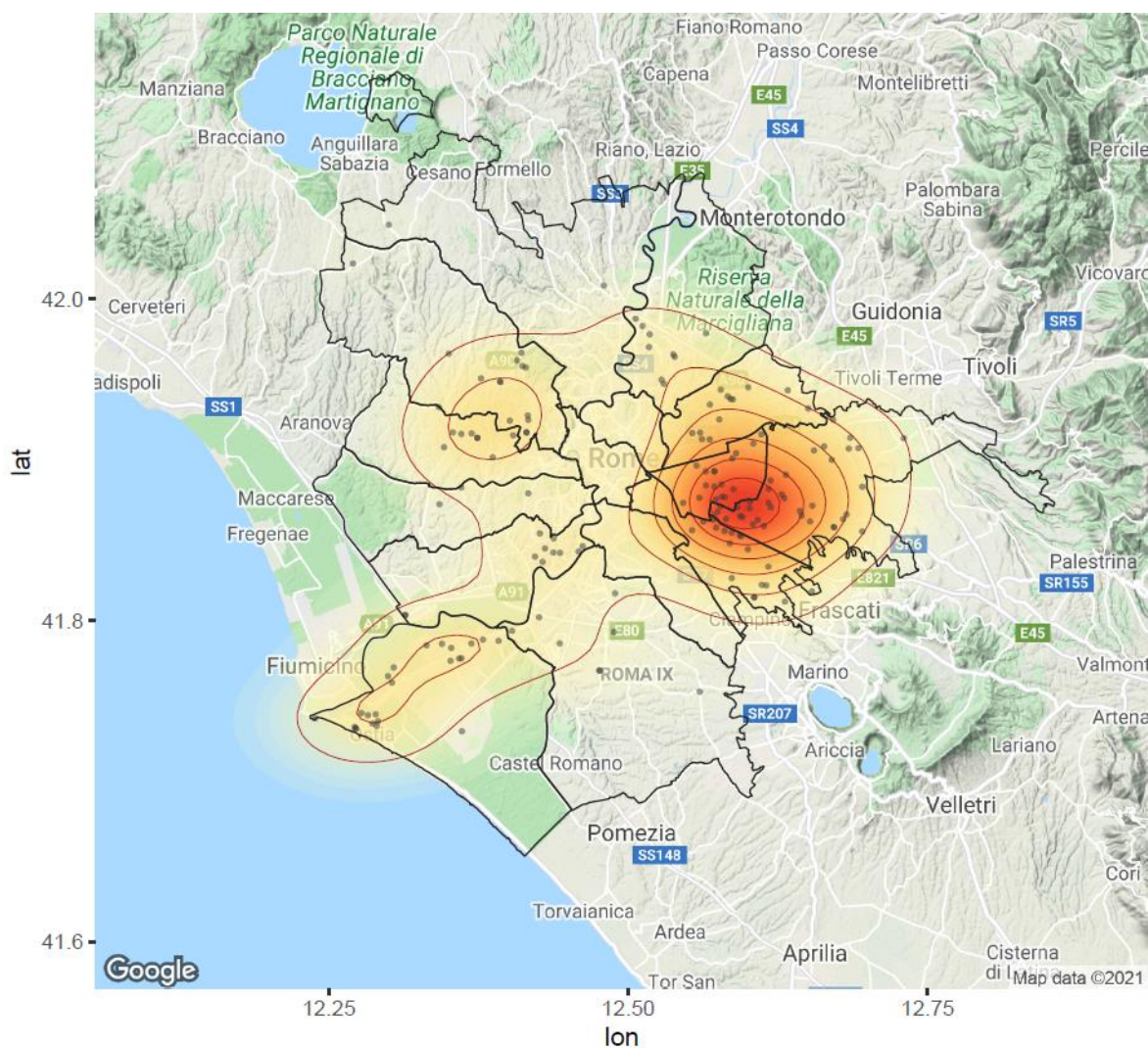


Figura 15 - Kernel Density Estimate del M5S

Nel grafico sono condensate numerose informazioni: il primo layer è il territorio, ottenuto da Google Maps; il secondo è lo shapefile dei confini comunali e dei singoli municipi, il terzo è la funzione di densità KDE, il quarto è il contouring dei valori della

densità divisi in quantili che rappresentano quindi degli “scalini” di intensità e infine i punti raffigurano gli eventi, ovvero i seggi elettorali.

Abbiamo iniziato a presentare i dati dal Movimento5Stelle perché, per capacità di capillarità territoriale, rappresenta un unicum. Osserviamo che i valori della densità (la heatmap) proiettano un “alone” attorno ai punti, che tecnicamente nella implementazione di *kde2d* viene chiamata con il nome di bandwidth, parametro che raffigura la probabilità per un evento non osservato in quell’area di essere interdipendente rispetto all’evento osservato. I valori della bandwidth del M5S sono più bassi rispetto a quelli del PD, come vedremo, ma la sua estensione è maggiore.

Se confrontato con il dato della densità del PD, si osserva immediatamente una differenza sostanziale.

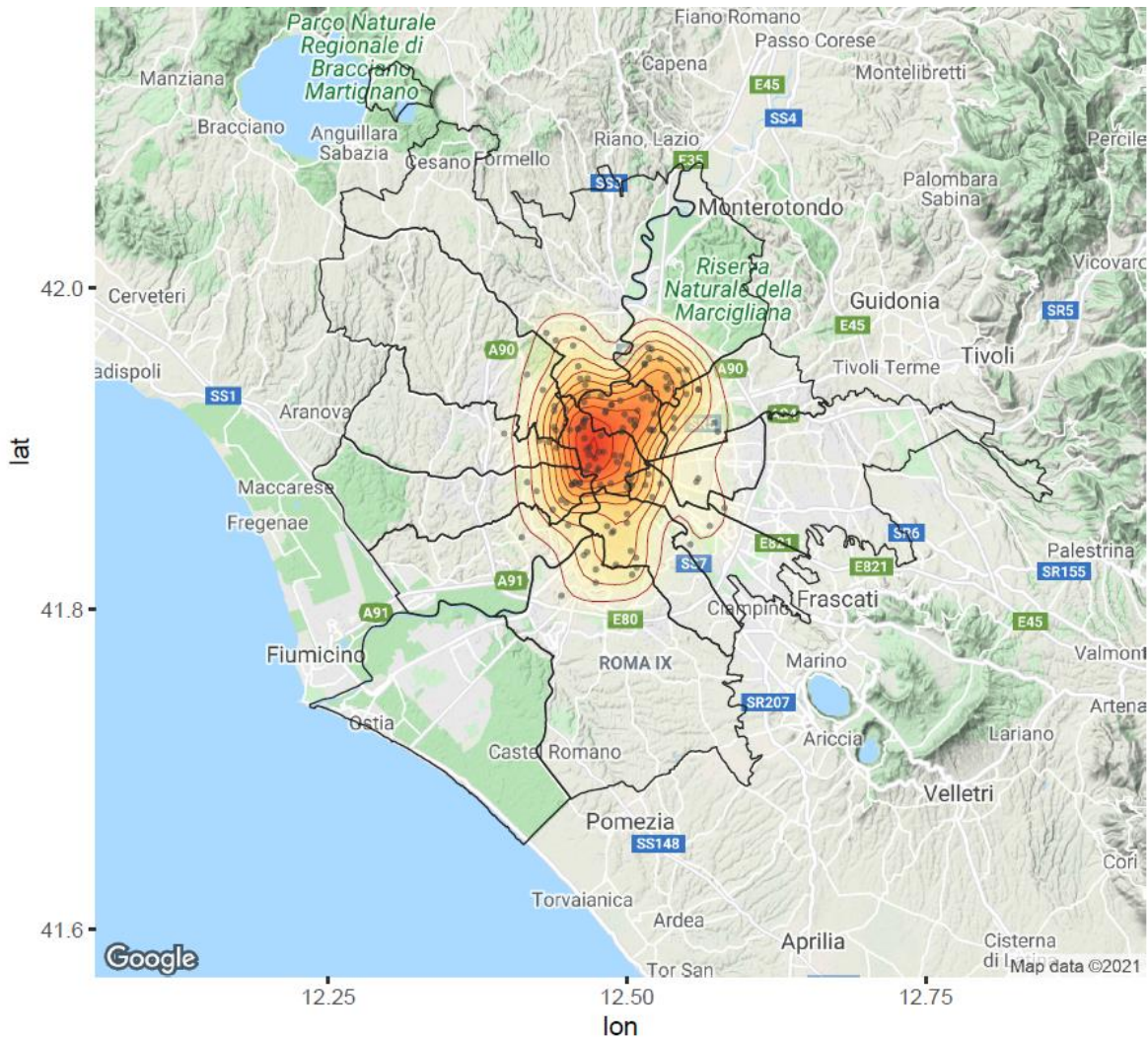


Figura 16 - Kernel Density del PD

Il PD rispetto al M5S rimane decisamente concentrato nel centro di Roma, riuscendo soltanto in poche occasioni ad estendere la sua influenza poco oltre il raccordo. In questo caso il valore della bandwidth, ovvero della intensità della influenza esercitata sui punti vicini, è molto alto, ma è anche molto ristretto. Questo primo scenario potrebbe già farci riflettere, basandoci sugli elementi teorici espressi nel primo capitolo, sul fatto che esiste una possibilità concreta che il Movimento5Stelle e i partiti populistici, in genere, performino meglio proprio perché la loro influenza ha maggiore estensione territoriale, anche se una minore intensione. Questa ipotesi sarebbe compatibile e anzi ulteriormente arricchita con l'idea espressa da Granovetter (1979) e ripresa da altri (Burt, 1999) secondo la quale sono i membri esterni del gruppo i veri diffusori dell'influenza (cfr. paragrafi seguenti su neighbor network).

Forza Italia, su Roma, ha una estensione elevata ma è – come il partito democratico – principalmente concentrata nella zona centrale, indicativamente poco sopra Piazza del Popolo e alle porte dei quartieri Flaminio e Parioli.

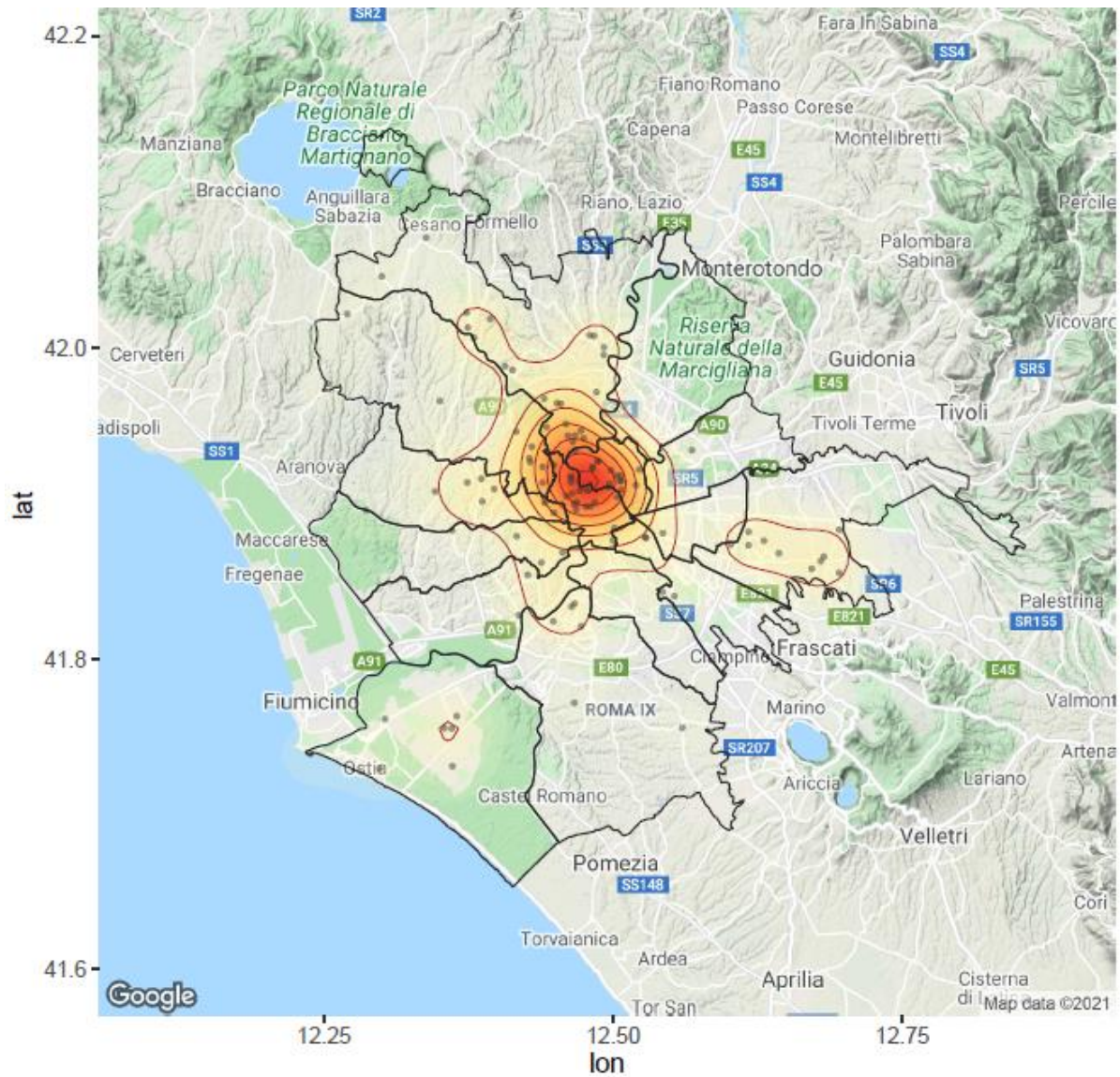


Figura 17 - Kernel Density Estimate di Forza Italia

Rispetto al PD, tuttavia, ha una maggiore estensione territoriale, che tocca anche le zone periferiche a Nord della città e nel quadrante sud-est, territorio che condivide con Fratelli di Italia.

Se analizziamo il voto per coalizione tra centro-destra e centro-sinistra, emerge la differenza sostanziale tra la capacità di penetrazione della sinistra rispetto alla destra.

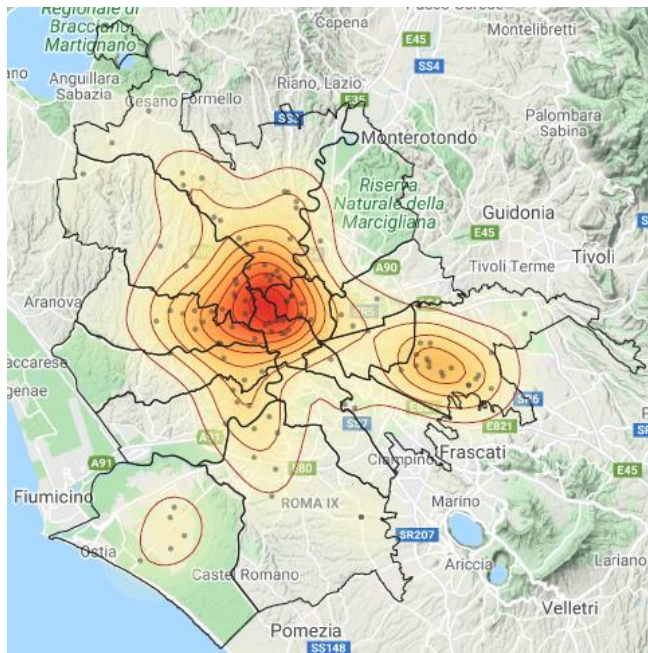


Figura 19 - Kernel density estimate del centro-destra

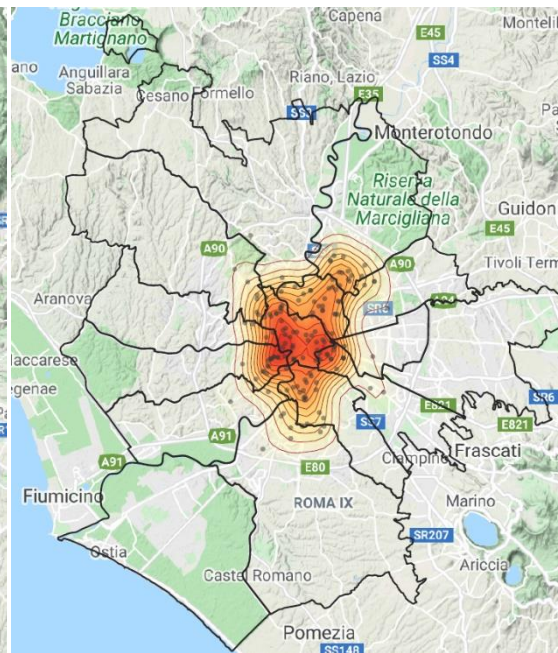


Figura 18b - Kernel Density Estimate del centro-sinistra

I due grafici a confronto mostrano che la coalizione di centro-destra si spartisce territori diversi, soprattutto per via della differenza contenutistica, soprattutto per via della differenza contenutistica nell'offerta politica dei diversi componenti. La Lega, ad esempio, su Roma performa meglio nel quadrante Nord-Ovest, nella zona di Balduina. Fratelli di Italia invece raccoglie più voti nelle periferie "abbandonate" della capitale: Spinaceto, Acilia, Casal Palocco e Tor Bella Monaca.

Il centro-sinistra invece si contende internamente un pubblico tendenzialmente compatto e posizionato all'interno del grande raccordo anulare, principalmente nelle zone centrali di Monteverde, Trastevere e San Giovanni. A portarlo più verso la periferia Nord-Est della capitale è, in parte minore, +Europa. LeU invece performa meglio nelle periferie e in particolare nel quadrante di San Lorenzo, ma non si è presentato nella coalizione di centro-sinistra con il PD, preferendo "correre" autonomamente.

Mentre Truglia (2006) ha identificato i centroidi delle distribuzioni territoriali dei partiti studiandone il distacco dal centro, in questo caso chi scrive ha scelto di utilizzare una

metodologia esplorativa basata sullo studio del punto di picco della densità dei voti (ponderata per i voti stessi) in quanto i centroidi dei vari partiti, per via della distribuzione dei seggi sul territorio ampio, non si distaccava molto dal centro della città stessa. Soltanto nei casi di partiti con una piccola presenza territoriali si sarebbe ottenuto un dato fedele alla reale collocazione geografica dell'elettorato. D'altronde, per assurdo i centroidi di una qualsiasi forma non-polygonale non garantiscono che il centro si trovi dentro la forma stessa.

La scelta esplorativa di selezionare il punto di picco della kernel density estimate pesata per il voto del partito (cfr. Appendice) ha portato a dei risultati visivamente interessanti¹⁵.

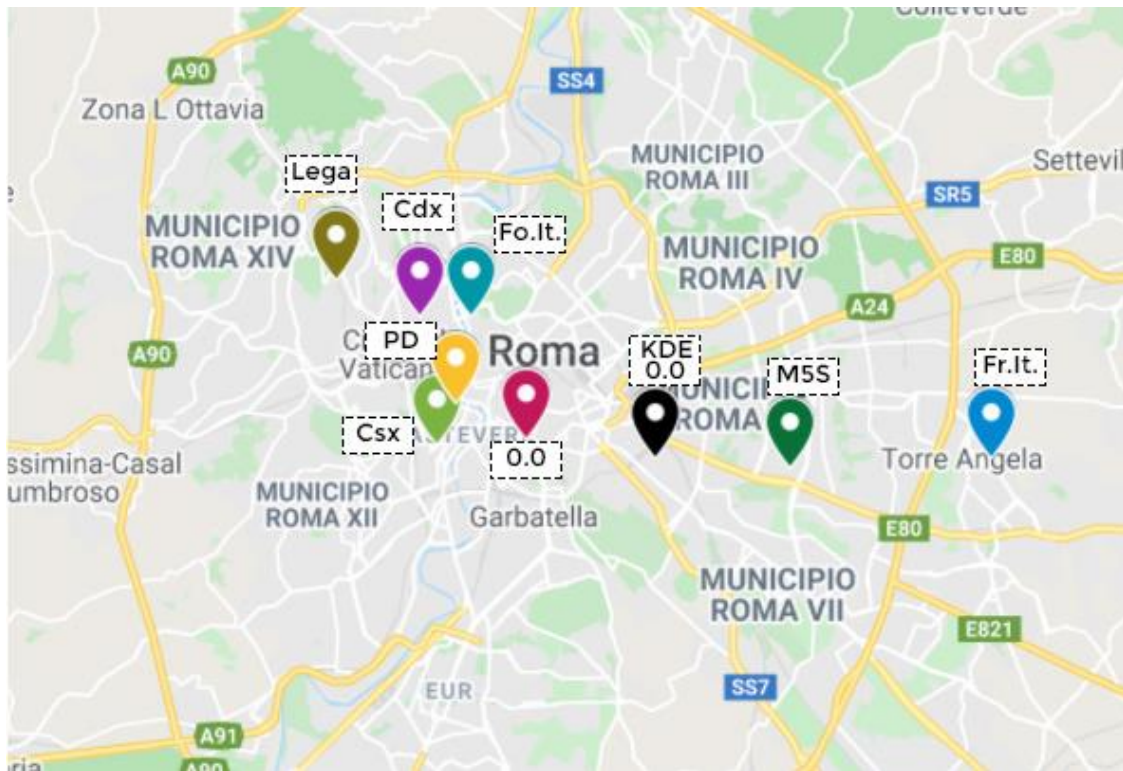


Figura 20 - Mappa dei picchi della Kernel Density Estimate dei maggiori partiti e coalizioni

I punti 0.0 e KDE 0.0 riportano, rispettivamente, il centro aritmetico delle coordinate dei seggi – che corrisponde quasi esattamente al centro geografico della città di Roma

¹⁵ La mappa dei punti è dinamica ed esplorabile al seguente link
<https://www.google.com/maps/d/u/0/edit?mid=1pPolfNTv4e6PcL80xZjYIBSVYb6uuxeU&usp=sharing>

– e il punto di picco KDE dei seggi elettorali dislocati nel territorio che, come abbiamo visto, sono concentranti nel quadrante sud-est per via della più alta densità abitativa.

Il punto di picco restituisce un indicatore fedele di quelli che potremmo chiamare roccaforti nel caso dei partiti territorialmente e storicamente *stabili* – come, ad esempio, il PD o Forza Italia – ma che possiamo anche pensare come degli snodi nevralgici nel caso dei partiti senza territorio, come il Movimento 5 Stelle o la Lega (si intende limitatamente al caso romano).

Tuttavia, maggiore è l'estensione territoriale del consenso di un partito, peggiore sarà sia il punto di picco che il suo centroide nel riuscire a restituire una misura affidabile della sua presenza geografica; c'è da dire che anche considerando questa fallacia mentre il centroide nel caso dei fenomeni estesi, come il voto M5S, è un dato tendenzialmente poco informativo perché converge sul centro della distribuzione dei punti, il punto di picco mantiene una sua qualità del dato in quanto rappresenta quello che è il suo snodo di maggiore intensità.

La *spartizione* dei territori tra i diversi partiti, ci suggerisce una serie di riflessioni utili da poter contribuire alla costruzione del nostro modello. La prima indicazione è che i partiti populistici o sovranisti (almeno nel 2018, possiamo annoverare tra questi M5S, Lega e Fratelli d'Italia) hanno una capillarità e un'espansione periferica che i partiti oramai storici – PD e FI – non riescono ad ottenere. La seconda è che guardando il modo in cui le heatmap della densità di voti si espandono, è legittimo pensare che oltre a fenomeni di radicamento territoriale e spaccature tra periferie e centro, si stia assistendo anche a tendenze di clustering dovute a strutture non rilevabili dall'analisi del voto.

L'analisi delle distanze dei nearest neighbor può aiutarci a comprendere le dinamiche di variazione dei processi di clustering al crescere, o al diminuire, dei valori (cfr. Appendice).

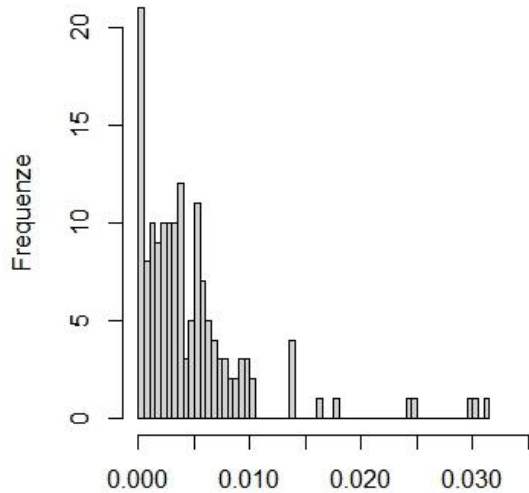


Figura 22 - Le distanze in gradi dei nearest neighbor del centrosinistra

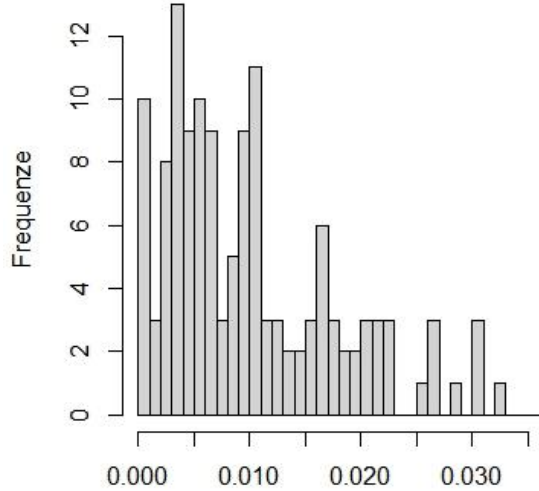


Figura 21 - Le distanze in gradi dei nearest neighbor del centrodestra

Il dato mostra che il centrosinistra mantiene la quasi totalità dei suoi seggi più performanti estremamente vicini, al punto che a distanza 0 (o molto prossima allo 0) si raggruppano la maggior parte dei vicini e dopo la distanza 0.01 espressa in gradi – circa 1,1 km – il dato cala drasticamente, tendendo e raggiungendo lo 0 in breve tempo. Al contrario il centrodestra ha un andamento altalenante dove a distanze diverse, riesce comunque a trovare dei punti vicini simili. Questo andamento probabilmente è anche dovuto, come abbiamo visto in precedenza analizzando la Kernel Density e come vedremo tra poco osservando il suo grafo di *nearest neighbor network*, alla eterogeneità della sua offerta politica rispetto al centrosinistra. In altre parole, mentre il centrosinistra è una coalizione di partiti che performano similmente sul territorio, cioè aggregandosi in cluster altamente densi in uno spazio racchiuso, il centrodestra sembra avere molteplici anime, alcune che operano meglio nelle brevi distanze e altre che invece sono in grado di creare reti di vicinato anche a distanze elevate.

Il Movimento5Stelle segue una curva dapprima crescente, toccando il suo picco appena sotto la distanza di 0.01, ma oltre a quel valore continua ad avere punteggi

mediamente alti di frequenza anche a distanze superiori a 0.025 gradi (poco sopra i 3 km). La natura omogenea della sua curva è da imputare probabilmente al fatto che non presentandosi in coalizione, non ha altri partiti che ne influenzano la distribuzione sul territorio.

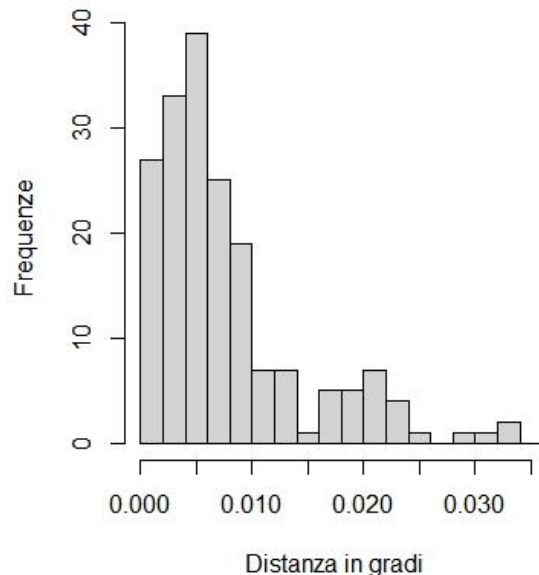


Figura 23 - Distribuzione dei nearest neighbor del M5S

L'indice I di Moran (Moran's I) è un coefficiente di analisi che misura la autocorrelazione spaziale. In altre parole, misura quanto ogni punto (o evento) nei dati sia simile agli altri che lo circondano. Se gli oggetti sono tra di loro attratti o respinti, questo implica che le osservazioni non sono indipendenti e si può rifiutare l'ipotesi di casualità della distribuzione spaziale.

L'indice di Moran si basa su due ipotesi contro le quali si va a testare il dato:

1. La ipotesi in cui si testano i dati contro una CSR per verificare se esista una distribuzione totalmente random del dato.
2. Che i dati siano più clusterizzati di quanto potrebbe accadere se ci si basasse solo sul caso.

L'implementazione che abbiamo utilizzato (cfr. Appendice Moran) ha restituito i seguenti risultati, dove possiamo osservare dei valori di p bassi per M5S e FI, mentre

altri partiti ottengono una bassa significatività statistica. Questo può dipendere dal fatto che, essendo clusterizzati in una piccola area, visto che l'indice di Moran non prende in considerazione la finestra complessiva degli eventi ma solo la matrice delle distanze dei punti interessati, i punti risultano densi e altamente dispersi, mentre nel caso di distribuzioni territorialmente più vaste, come M5S e FI, è chiaro che i punti occupano solo una parte della finestra complessivamente computata nella matrice delle distanze.

<i>Partito</i>	<i>I di Moran</i>	<i>Expected</i>	<i>p.value</i>
<i>Movimento5Stelle</i>	0.1304776	-0.003690037	0
<i>Partito Democratico</i>	0.002891145	-0.006097561	0.3902508
<i>Forza Italia</i>	0.05229106	-0.006622517	0.00000809628
<i>Lega</i>	0.008344701	-0.007407407	0.2484428

3.2.4 Analisi del nearest neighborhood network

La misura delle distanze dei nearest neighbor nel paragrafo precedente ci ha fornito una indicazione di massima delle performance dei vari partiti nei termini di capacità di *attrarre* punti distanti all'interno dei propri network o, in termini di marketing elettorale, di ottenere consensi da un pubblico territorialmente e socialmente eterogeneo. Per comprendere tuttavia la portata della differenza nel legame tra i punti che rappresentano i seggi, è indispensabile visualizzarli dal territorio dove emergono.

Gli algoritmi di nearest neighborhood sono fondati su un assunto di base molto diffuso nella scienza geografica, per le quali le cose simili convivono in prossimità. Intendendo in maniera sociologica il concetto di "spazio" estendendolo oltre alla sua natura territoriale e fisica, possiamo fare un confronto pensando agli algoritmi utilizzati dalle piattaforme di social network o di streaming per individuare i propri gusti,

predicendoli in base a comportamenti passati e a quelli degli utenti con cui si interagisce di più.

L'algoritmo k-nn o K-Nearest-Neighbor è uno dei più semplici esempi di machine learning, dove un algoritmo euristico, sulla base di un parametro fornito (o permutato) K, itera più volte modelli di best-fit alla ricerca di una soluzione che possa soddisfare al meglio le regole fornite.

Nel nostro caso, osserveremo i risultati di questa analisi in due momenti: dapprima studiare come si legano i seggi dove ciascun partito performa meglio, analizzando eventuali reti che possono emergere dal territorio. In un secondo momento guarderemo anche a quei punti dove invece quel partito non performa particolarmente bene (o male). Questo per evitare di fare *cherry picking*, e di forzare la nostra teoria sui dati empirici.

Per iniziare ad entrare nel concetto di *vicinato* può essere utile guardare il dato territoriale senza la mappa di Roma sottostante e focalizzando l'attenzione sugli eventi osservati.

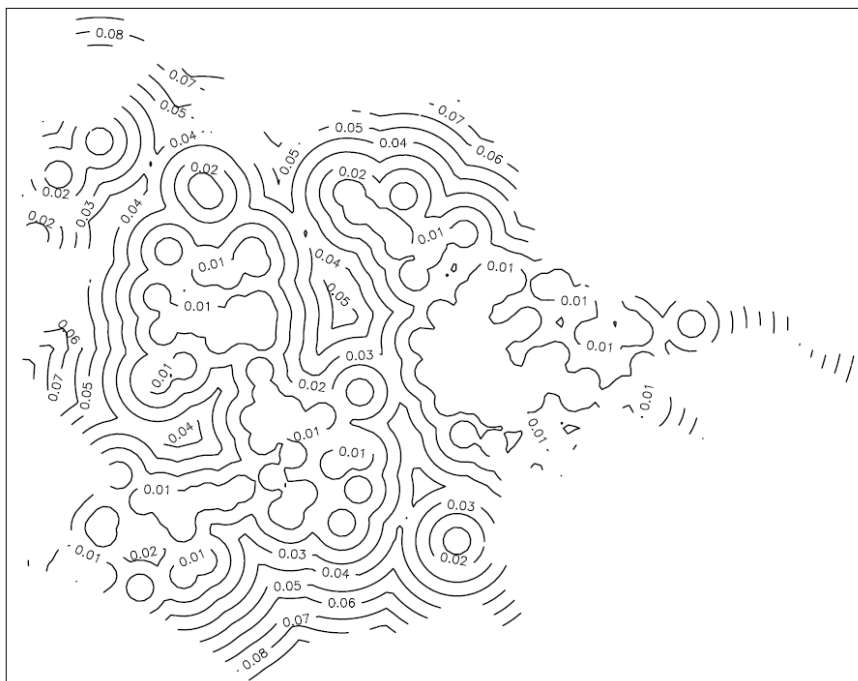


Figura 24 - Tracciato della matrice delle distanze tra cluster del M5S

Computando una matrice delle distanze con $\text{dist} > 0.01^\circ$, possiamo visualizzare graficamente la distanza tra i punti e tra i maggiori cluster di seggi elettorali disposti nel territorio. Questo grafico permette di distinguere con facilità le aree ad alta densità di votazione rispetto a quelle dove ci sono soltanto pochi seggi sparsi – come nel caso del quadrante sud-est della figura 20. Nel loro insieme, i contorni tracciano dei cerchi concentrici attorno ai cluster che evidenziano anche le aree dove c'è una performance elettorale peggiore: in questo caso è il centro e la zona di Roma Nord che, come abbiamo osservato in precedenza, sono i territori dove il PD e Forza Italia, rispettivamente, ottengono la maggioranza dei loro voti.

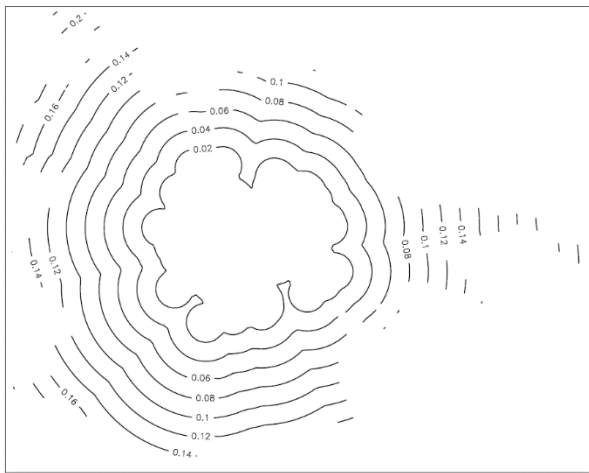


Figura 25 - Tracciato della matrice delle distanze tra cluster del Partito Democratico

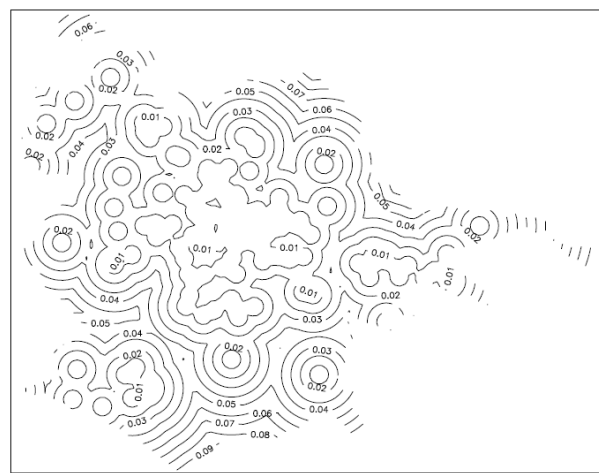


Figura 26b - Tracciato della matrice delle distanze tra cluster di Forza Italia

La centralità del PD oramai non ci sorprende più ed è una costante che emerge da ogni tipo di analisi spaziale. Forza Italia invece mostra uno scenario più frammentato e composto da tante presenze separate che occupano in maniera piuttosto omogenea il territorio comunale.

Dalla stessa matrice delle distanze calcolata per questa elaborazione grafica, è possibile informare l'algoritmo di k-nn come implementato nella libreria *spdep*. Dopo aver osservato diverse volte i risultati del modello, è sembrato opportuno mantenere

$K = 3$, ovvero limitare i legami di ciascun punto osservato con al massimo altri suoi 3 simili spazialmente vicini.

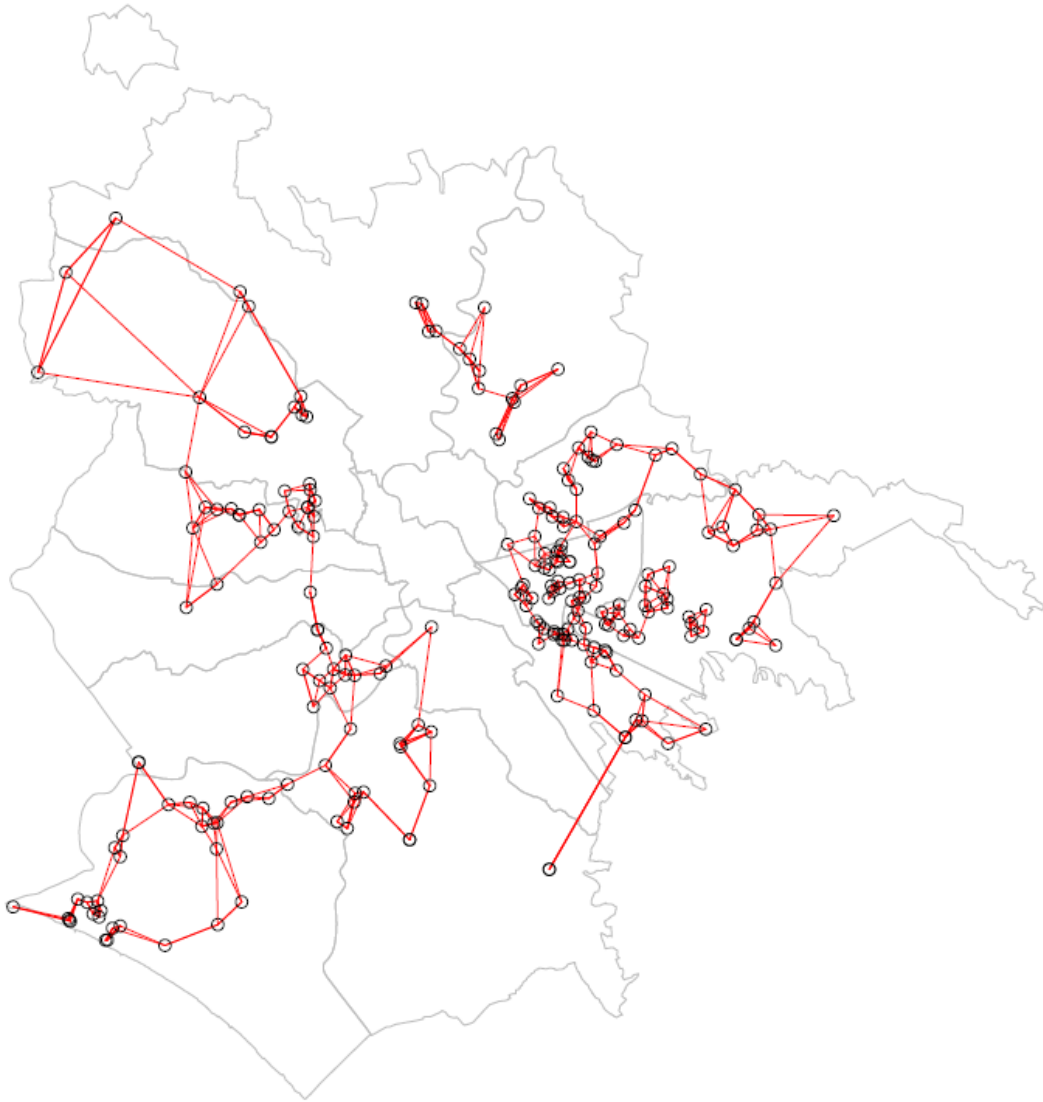


Figura 27 - Funzione K-NN sul voto nei seggi al M5S

Il grafo mostra dei raggruppamenti territoriali separate da zone prive di legami. Aumentando il numero di K , ovvero di quanti legami ciascun nodo del grafo può tentare di sviluppare, aumenta soprattutto nei territori densamente popolati il numero di legami e le connessioni tra punti, seguendo l'andamento di un effetto valanga. Rispetto agli altri grafi che vedremo in seguito, questo del M5S mostra contemporaneamente sia un livello ad alta intensità di interdipendenza – quello di

Roma Est – sia una zona territorialmente più ampia i cui punti sono legati da lunghi legami che svolgono, quasi letteralmente, il ruolo di ponti tra aree diverse. Da un profilo meramente analitico, questi ponti non rappresentano un effettivo legame tra punti. Questa analisi serve solo a fornirci un quadro ipotetico che risponde alla domanda di come potremmo analizzare il voto se immaginassimo la distribuzione del consenso geografico una funzione dell'influenza sociale.

Analizzando infatti le aree nel quadrante sud-ovest, possiamo notare un ramo del grafo che parte, indicativamente, dalla zona di Corviale e passando per la Magliana, Ponte Galeria arriva a Fiumicino – che è il picco più alto della densità elettorale del M5S dopo la zona di Centocelle a Roma Est – e alla zona del Lido di Ostia. Queste aree, in particolare, sono accumulate da altissimi tassi di astensionismo e gli unici partiti ad avere accolto un consenso sono stati quelli di stampo populista, con Fratelli di Italia e Movimento5Stelle in testa.

Il grafo ci illustra anche come emergono piccole aree separate dai cluster principali – come nel caso del quadrante Nord-Est, dove le zone che corrispondono approssimativamente al Tufello, Serpentara e Montesacro vecchio creano un piccolo network fittamente collegato.

Il centro, invece, è del tutto privo di nodi, ed è difatti l'area dove il Movimento5Stelle prende meno voti in assoluto. Selezionando infatti nella matrice solo i seggi dove il movimento performa peggio, fatta eccezione per due punti nell'estrema periferia romana, tutti gli altri sono condensati attorno al centro o nella immediata prossimità.



Figura 28 - I seggi meno performanti del Movimento5Stelle, sul territorio centrale di Roma.

Da questa evidenza possiamo avanzare due ipotesi:

1. Che persista un certo fenomeno di sottocultura territoriale politica, per la quale il centro di Roma e Roma-Nord mantengono un attaccamento politico identitario a una certa fazione politica
2. Che l'agenda politica proposta e l'atmosfera culturale entro il quale opera il Movimento5Stelle siano poco apprezzate dagli individui che, scegliendo singolarmente in base ai propri orientamenti e tendenze, scelgono di portare il loro voto altrove.

Il grafo del Partito Democratico invece, come ci si aspetta, assume tutta un'altra forma. I punti sono vicini e le reti sono fortemente interconnesse tra di loro, generando quello che appare essere un cluster separato dal territorio circostante.

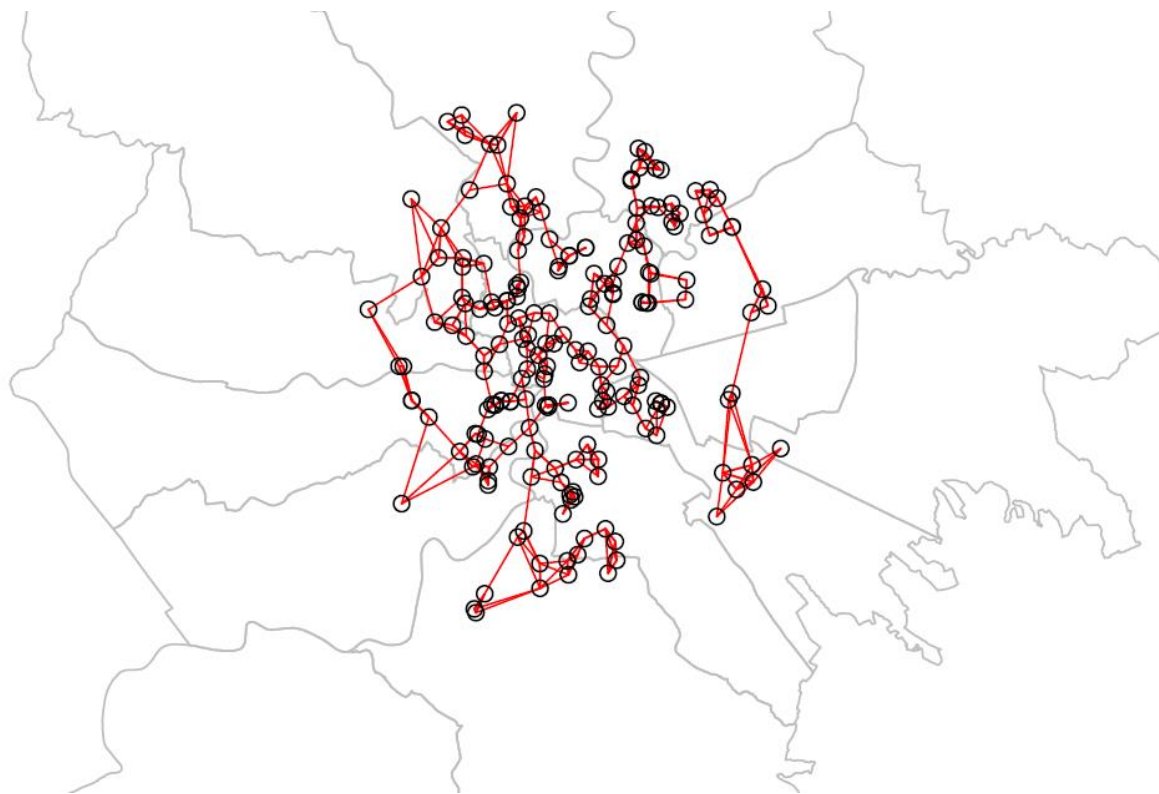


Figura 29 - Grafo di K-NN sui seggi del Partito Democratico

Essendo distribuiti in un contesto sia spazialmente sia demograficamente limitato, la capacità predittiva del modello K-NN in questo caso è tendenzialmente bassa, perché non ci sono sufficienti dati per comprendere le dinamiche di lungo raggio di interazione tra gli eventi.

Il grafo di Forza Italia ha una distensione territoriale minore rispetto agli altri partiti e rimane concentrato in una piccola zona a nord-ovest della capitale. È stato però valutato non solo perché è il partito più votato della coalizione di centro-destra a Roma, ma anche perché, storicamente, si è sostituito alla tradizione territoriale della DC (Lombardo, 2006) captandone il flusso di voti. La sua presenza territoriale a Roma è concentrata nel centro, all'intersezioni dei quartieri più ricchi di Roma, da una parte nel II° Municipio nelle zone Flaminio e Parioli e immediatamente dall'altro lato del Tevere nei quartieri di Prati e poi, salendo, nelle zone più esclusive e meno densamente abitate di Roma Nord, come la Camilluccia. Sorprendentemente è riuscito anche a instaurare una radicata presenza territoriale anche nei territori di Tor Bella Monaca e Torre Serena e Ostia, che sono zone culturalmente, socialmente ed

economicamente opposte rispetto al II° Municipio e alla *Roma bene*. Evidentemente ha saputo instaurarsi e diffondersi in queste periferie colpite dal disagio, raccogliendo consensi tra gli elettori in qualità della sua natura di partito di opposizione durante i precedenti anni di governo.

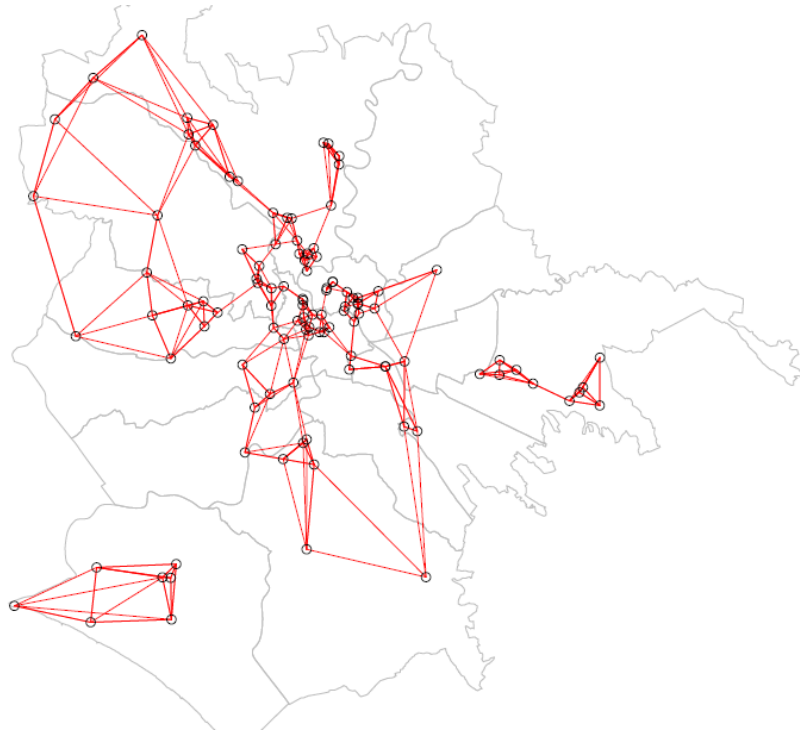
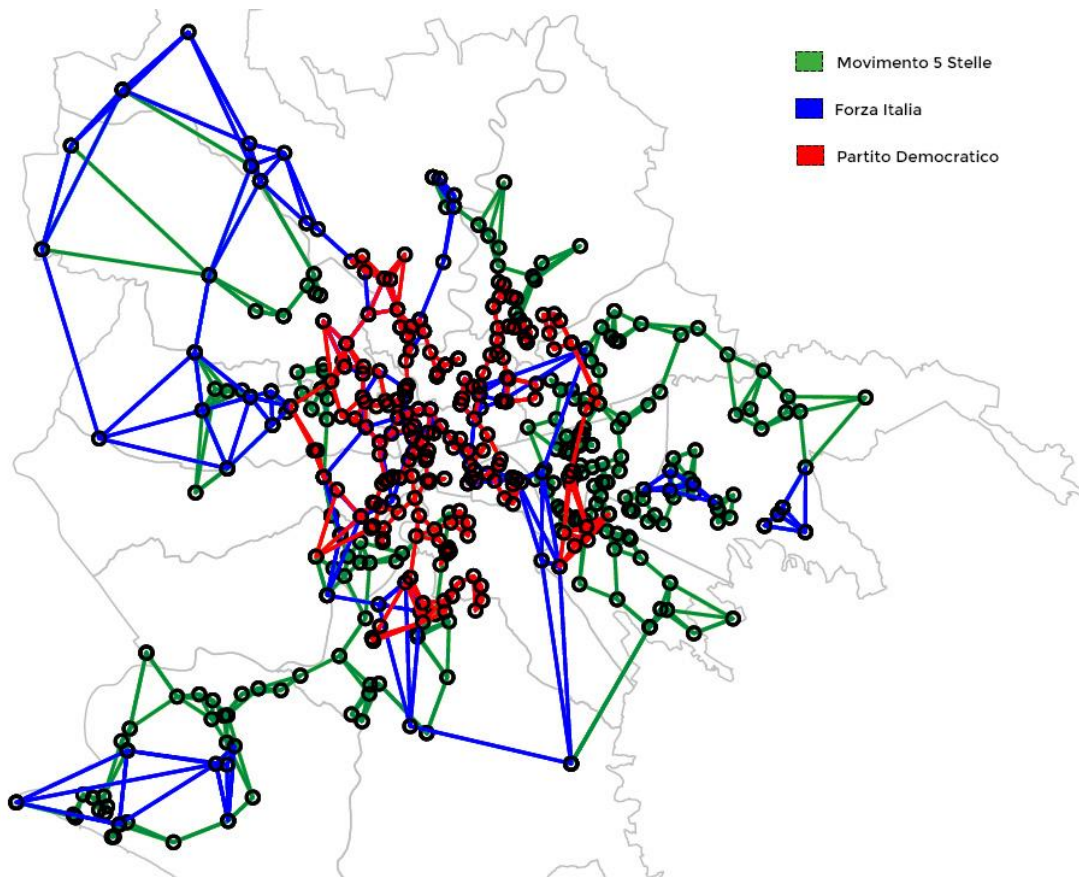


Figura 30 - Grafo di K-NN per Forza Italia

Per ultima, mostriamo l'elaborazione del grafo di concorrenza tra questi tre partiti sui punti osservati nel territorio romano. Possiamo vedere che intorno alle aree dove ciascun partito prende i voti più alti, per cui dove gode di una maggiore partecipazione politica, gli altri partiti fanno fatica a radicarsi, creando un effetto alone sul territorio circostante.



2.2.4 Comparazioni storiche

Le elezioni del 2008, del 2013 e del 2018 rappresentano dei punti di svolta critici nella storia politica ed elettorale del nostro paese. Siamo consci che comparando storicamente questi tre dati, servirebbero libri di testo per commentare quelli che sono le giuste contestualizzazioni al diverso comportamento di voto. Tuttavia, il nostro obiettivo non è acquisire una conoscenza sull'andamento politico dei partiti, ma sul comportamento delle persone, in particolar modo in relazione al territorio.

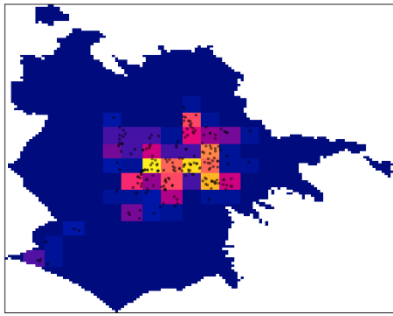


Figura 317 - Distribuzione territoriale Partito Democratico KDE - 2008

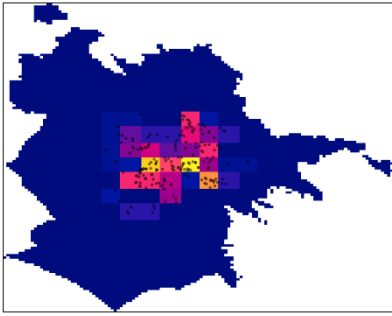


Figura 32 - Distribuzione territoriale Partito Democratico KDE - 2013

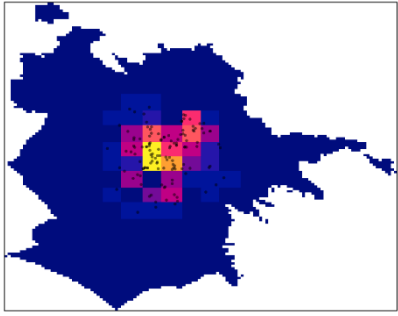


Figura 33 - Distribuzione territoriale Partito Democratico KDE - 2018

Il Partito Democratico, nel 2008, è territorialmente diffuso sulla gran parte di Roma Centro, Est, Sud-Est con una modesta presenza anche sul Lido di Ostia. A Roma, per le elezioni politiche prende un dato molto elevato, raggiungendo come lista singola picchi oltre al 50%. Questo è dovuto, in buona parte, alla natura quasi unica delle elezioni del 2008 dove il centro-sinistra, nella figura di Veltroni e il centro-destra di Berlusconi si accordano per presentarsi alle elezioni come liste singole – ciascuna accompagnata solo da un altro partito – creando, di fatto, una sorta di bi-partitismo.

Nel 2013, anno ben diverso perché si nota la comparsa di un folto insieme di “nuove proposte” (M5S su politiche nazionali, Ingroia, Monti, Fare per fermare il declino e altre) si nota dal grafico che il PD ancora mantiene una sua collocazione fortemente indebolita, solo in alcune periferie romane, principalmente nel quadrante sud e sud-ovest.

Osservando questi tre grafici – che mostrano la stessa stima Kernel Density utilizzata nel paragrafo precedente, questa volta sovrapponendola ad una griglia rasterizzata 20x20 per aumentarne la leggibilità visto il piccolo formato – è evidente come il PD, negli anni, si stia spostato e “rintanato” nel centro storico, perdendo consensi e diffusione.

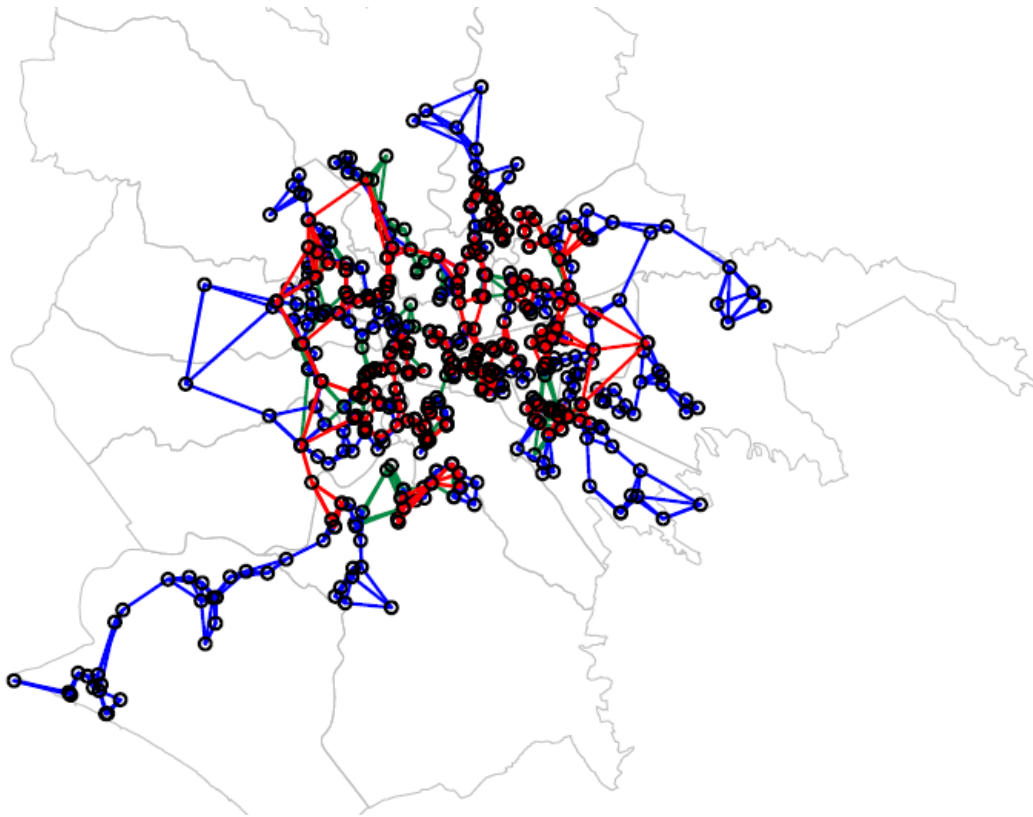


Figura 34 - Grafo di K-NN per il PD tra gli anni 2008(blu), 2013(rosso), 2018(verde)

Questa affermazione risulta ancora più evidente confrontando la capillarità del grafo calcolato con algoritmo K-NN per gli anni 2008, 2013 e 2018. Mentre il Centro Storico resta il centro nevralgico della distribuzione territoriale, la differenza nella capacità di estendere la propria influenza al di là di esso cala drasticamente.

Forza Italia, nel 2008 e nel 2013 si presenta con il nome “Il popolo della libertà” e, in soli tre anni, vede calare drasticamente il suo consenso e la sua espansione territoriale a seguito dell’esperienza governativa 2008-2011 conclusa con il governo Monti.

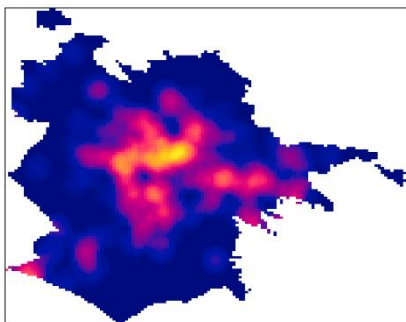


Figura 36 - Mappa della distribuzione territoriale della KDE per il voto alla camera 2008 del PdL

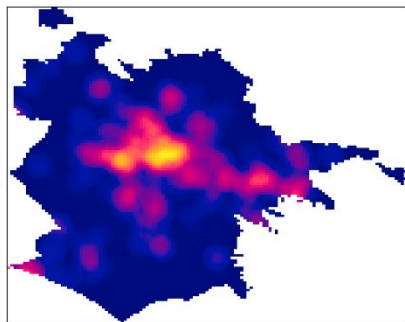


Figura 37 - - Mappa della distribuzione territoriale della KDE per il voto alla camera 2013 del PdL

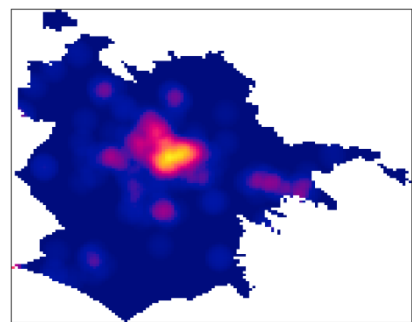


Figura 35 - Mappa della distribuzione territoriale della KDE per il voto alla camera 2018 di Forza Italia

Il dato elettorale della camera passa dal 38,28% del 2008 al 18,33% del 2013 e arriva a toccare l'11,2% nel 2018.

Territorialmente, il PdL si trasforma da un partito che è distribuito in maniera quasi omogenea tra centro e periferia, in un partito accentrato in una unica zona ben circoscritta, già definita in precedenza.

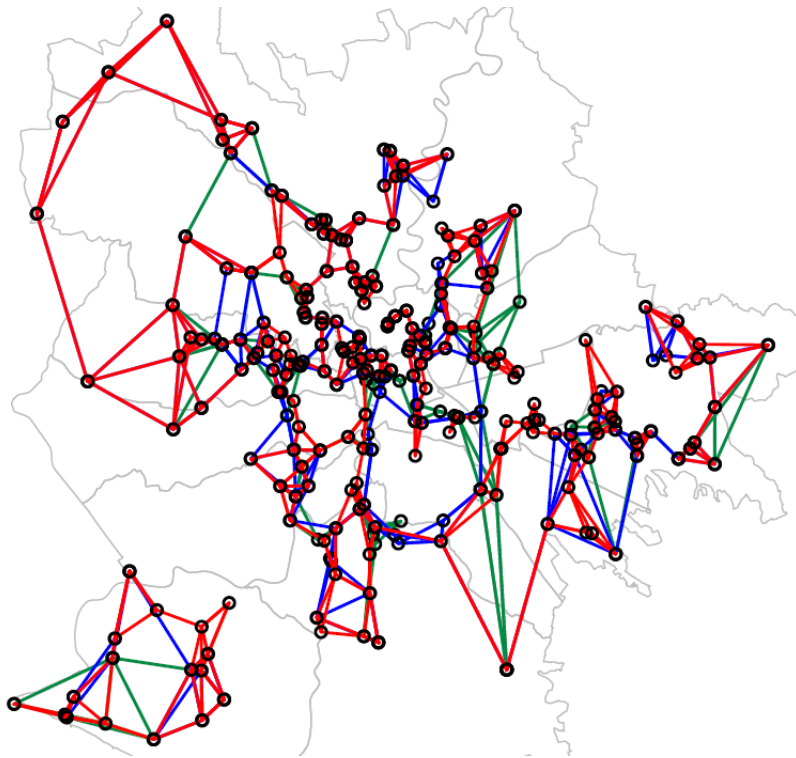


Figura 38 - Grafo K-NN della transizione 2008(blu)-2013(rosso)-2018(verde) per il PdL e Forza Italia

Rispetto al Partito Democratico, osservando il grafo K-NN (K=3) territorialmente non vediamo uno scostamento drastico rispetto alle tre tornate elettorali. Diminuisce l'intensità del voto, ma l'estensione resta relativamente stabile: questo potrebbe essere causato dalla differenza nella tipologia stessa di partito, considerato che il PD eredita una vocazione territoriale storica mentre Forza Italia nasce come un partito senza territorio. L'unico quadrante dove il PdL osserva una erosione nella estensione del suo consenso è quello Nord-Ovest, che come vedremo a breve verrà intercettato dal Movimento5Stelle prima e dalla Lega di Salvini dopo.

La presenza di un radicamento territoriale forte, che contraddistingue i partiti della prima repubblica e che ha contribuito a generare il fenomeno delle subculture

politiche territoriali che abbiamo osservato, se da una parte può garantire ad una fazione uno “zoccolo duro” di elettori appartenenti ed identificati al suo gruppo, dall’altro potrebbe generare dei meccanismi di delusione e distacco una volta che l’elettore si senta tradito o non rappresentato in quei principi fondamentali in cui era arrivato ad identificarsi politicamente. Al contrario, un partito¹⁶ senza territorio sembra resistere diversamente alla prova del tempo e delle mutazioni culturali e sociali.

2.2.4.1 La diffusione delle nuove proposte nel 2013

Il Movimento5Stelle potrebbe anch’esso rientrare nei partiti senza territorio¹⁷ e, per quanto riguarda le elezioni politiche, si presenta per la prima volta nel 2013, per cui non abbiamo dati relativi al 2008.

Il 2013, lo ricordiamo, è l’anno dove sorgono una numerosa serie di piccole coalizioni o liste attorno a delle personalità di spicco che, probabilmente, hanno cercato di compiere lo stesso salto che Grillo anni prima era riuscito ad innescare con i V-Day e i MeetUp: trasformare il dissenso in consenso politico. Mostriamo qui di seguito la distribuzione territoriale che hanno avuto, da una parte, il tentativo di Ingroia e di Giannino e dall’altra della trasformazione di Monti da figura “tecnica” in un partito centrista.

Unire nell’analisi “Fare per fermare il declino” e “Rivoluzione civile” non indica che riteniamo che i loro programmi fossero sovrapponibili, ma ci è solo utile per studiare in quali territori le nuove proposte tendono ad essere accolte con più entusiasmo rispetto a dove performano peggio. In altre parole, cerchiamo degli indizi che possano rivelarci l’esistenza di seggi “pionieri” che siano disposti a investire in entità politiche

¹⁶ Non abbiamo mostrato, in questa sede, i dati relativi alle due coalizioni in quanto si distaccano poco, territorialmente parlando, dalle performance delle singole liste.

¹⁷ Su questo aspetto sarebbe da chiarire il rapporto generativo che hanno avuto i MeetUp nel corso della creazione del Movimento5Stelle e della sua transizione in un organo politico.

nuove che fino a prima non erano presenti. Abbiamo escluso Mario Monti da questa prima aggregazione in quanto nonostante sia una prima esperienza politica, fa riferimento ad una lunga eredità storica e culturale centrista per la quale non riteniamo possa essere paragonato a esperimenti politici più recenti, anche e soprattutto in quanto premier “incumbent” per usare un termine americano, che quindi rappresenta agli occhi dell’opinione pubblica l’establishment e non una novità politica.

Ragionando nel linguaggio dell’innovazione e del marketing, che ci sembra legittimo visto che le nuove teorie dell’analisi politica convergono verso un’identificazione di un consumismo elettorale¹⁸, facciamo riferimento alla curva di adozione di innovazione. Nel marketing, quando si parla del lancio di un nuovo prodotto o dell’adozione di una nuova tecnologia, si fa riferimento alla curva di Rogers (1963) sulla diffusione dell’innovazione.

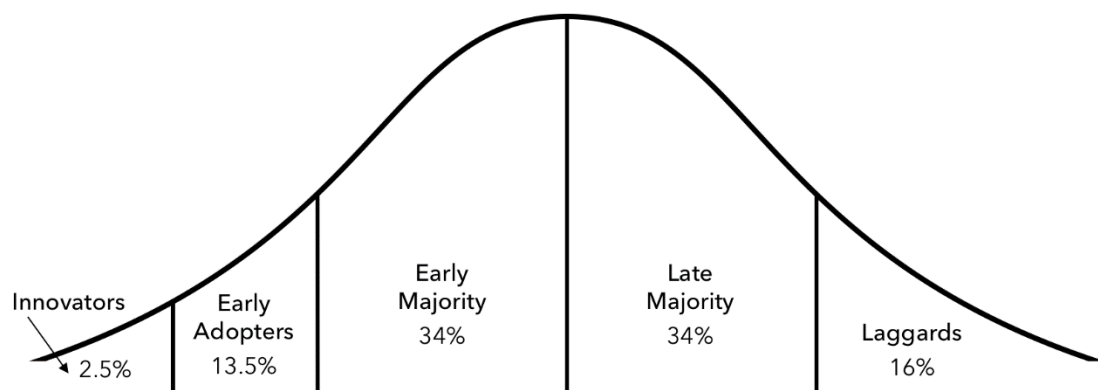


Figura 39 - Curva di diffusione di Rogers

Gli innovatori, che sono raccolti nella parte più bassa della curva, sono quelli che permettono e abilitano gli early adopters a convincersi a scegliere / comprare un prodotto o innovazione. Dal punto di vista politico e in particolar modo territoriale, potremmo speculare sulla loro natura rispetto alla teoria sociologica.

¹⁸ Cfr., tra i tanti, “Come si vincono le elezioni. Elementi di Comunicazione politica”, Grandi, R. e Vaccari, C.

Probabilmente i leader di opinione (Berelson, Lazarsfeld e Gaudet, 1949) di cui abbiamo parlato nel primo capitolo fanno parte di questa piccola minoranza: sono le persone disposte ad investire una parte cospicua del loro tempo nel seguire da vicino i fenomeni politici emergenti e, tra queste, ci saranno quelle disposte ad identificarsi nei diversi progetti politici e culturali che queste nuove fazioni propongono.

Rispetto alla curva di Rogers, c'è da sottolineare che essa si riferisce ad un mercato tipicamente competitivo e dove i diversi player presenti già offrono un prodotto che è accettato dalla popolazione di riferimento. Nel caso della politica italiana e in particolar modo del 2013, l'esplosione senza precedenti del Movimento5Stelle è probabilmente motivata dal fatto che la soglia che contraddistingue gli Innovatori e gli Early adopters si era drasticamente abbassata a seguito della diffusione della convinzione generalizzata del "non aver nulla da perdere" a votare un movimento nuovo, visto che, al massimo, li avrebbero delusi come i predecessori avevano già fatto.

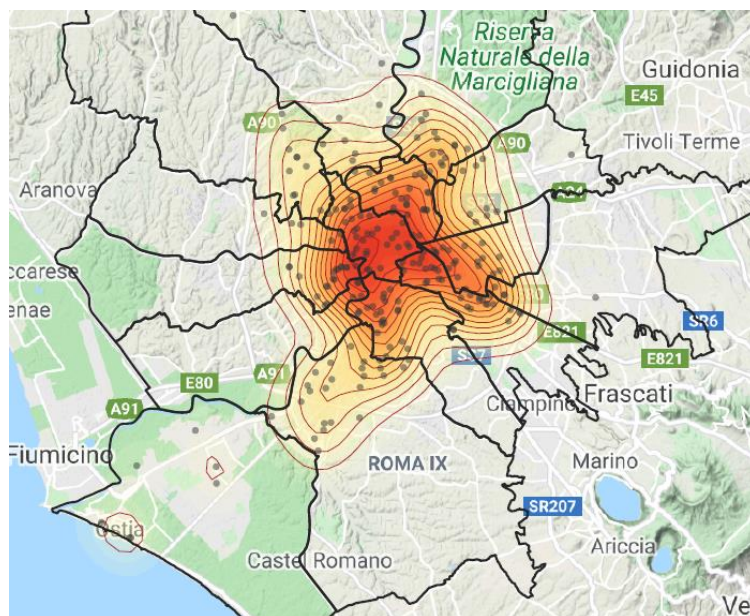


Figura 40 - Distribuzione territoriale tramite KDE di "Rivoluzione Civile" e "Fare per fermare il declino" nelle elezioni alla camera del 2013

Gli elettori disposti a votare queste nuove proposte sono concentrati in particolar modo nel centro storico, ma anche nella periferia e soprattutto nel quadrante sud-

ovest, verso Ostia, si riescono a identificare delle distribuzioni territoriali di una certa dimensione.

Quel che è certo, rifacendoci alla curva di Rogers, è che né il partito di Ingroia né quello di Giannino sono riusciti a superare il “tipping point” dal quale dagli innovatori si passa alla diffusione attraverso gli early adopters. Ingroia raggiunge, sul territorio romano e sul voto alla camera, una media del 2,8% mentre Fare per fermare il declino arriva solo a sfiorare l’1%.

L’esperienza del partito “Con Monti per l’Italia” è diversa, perché come abbiamo accennato seppure è una nuova esperienza politica, nei fatti questo partito assorbe l’UdC e altri partiti minori legati alla sfera centrista ed è sostenuto da un establishment della società civile. In aggiunta, Monti arriva alle elezioni da Presidente del Consiglio in carica, per cui potrebbe essere definito utilizzando la terminologia elettorale americana un incumbent.

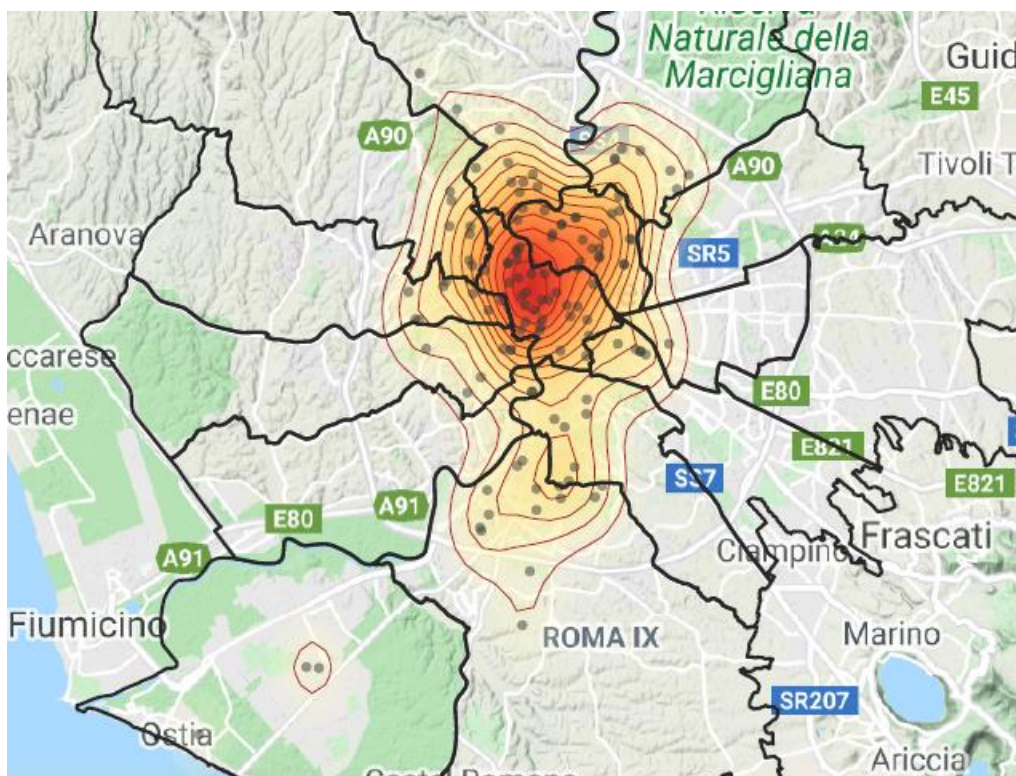


Figura 41 - Distribuzione territoriale del voto tramite KDE del partito Con Monti per l'Italia

Anche il partito di Monti si condensa attorno al centro storico, precisamente attorno alla zona della Città del Vaticano e del tridente. Similmente alla distribuzione osservata in precedenza, anche questa si estende per buona parte del territorio di Roma Sud e vira verso Ostia.

Le aree di Roma Sud e della periferia che è nata attorno alla via del Mare – Infernetto, Mezzo camino, Casal Palocco per citarne solo alcune) sembrano essere più sensibili alle nuove proposte di quanto non siano altre zone di Roma, come tutto il quadrante Nord, che invece rimane più ancorato ad un voto verso il centro-destra.

La bassa diffusione di queste nuove (o presunte tali, nel caso di Monti) formazioni politiche nella periferia romana potrebbe essere anche dovuta al forte consenso territoriale che, sin dalla sua prima comparsa su scala nazionale, ottiene il Movimento5Stelle.

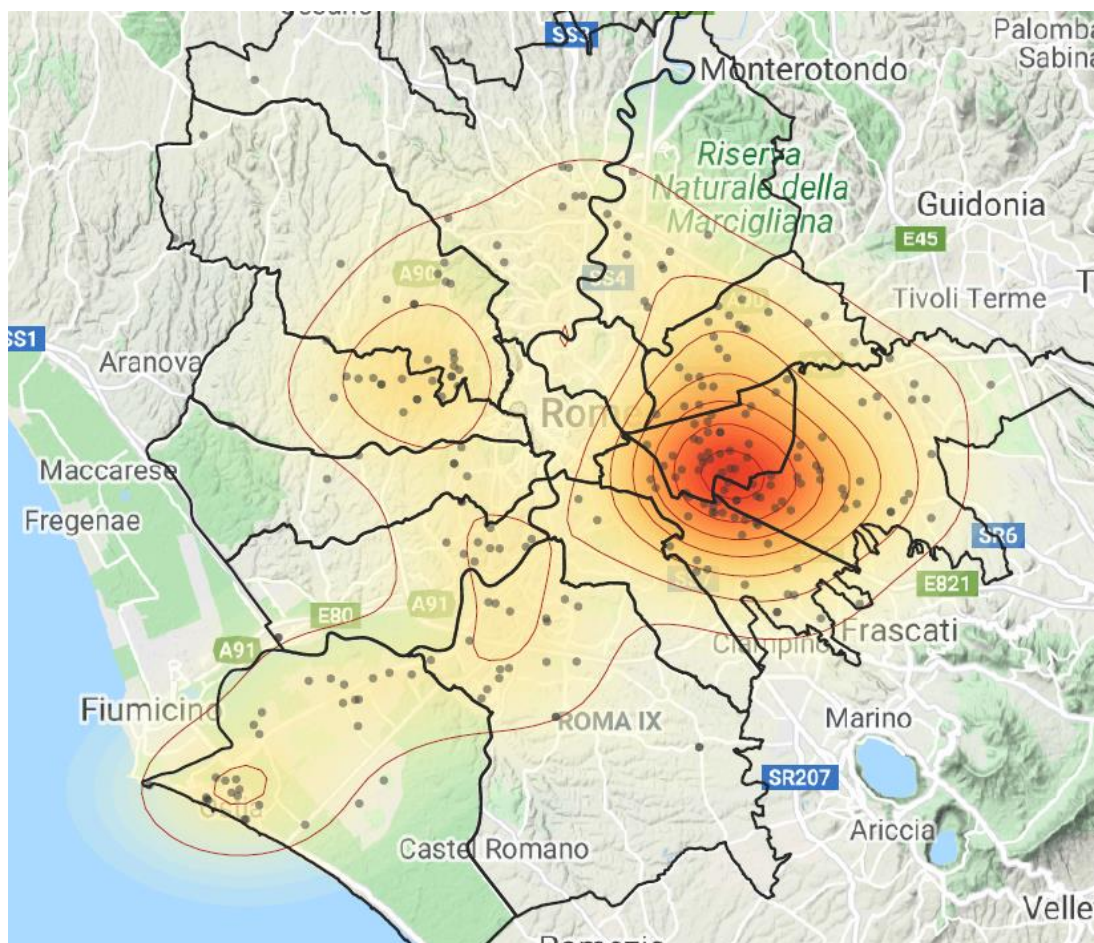


Figura 42 - Diffusione territoriale tramite KDE del voto M5S alla camera nel 2013

Rispetto alla presenza osservata nel 2018, quella del 2013 è quasi perfettamente sovrapponibile, tranne che per alcune differenze nei confini più esterni e periferici legati ad alcune aree. Osservando il quadrante Nord-Ovest, nell'area che corrisponde ai quartieri di Trionfale, Primavalle e Torvecchia, possiamo infatti vedere che il M5S nel 2013 riesce a creare una forte area di consenso.

Nel 2018 quella stessa area diventerà invece il centro della diffusione leghista sul territorio romano. Nel 2013 la Lega era guidata ancora da Roberto Maroni e non aveva vissuto quella trasformazione da partito federalista e nord-centrico a partito generalista e nazionale, per cui la presenza territoriale su Roma è pressoché inesistente (0,13%) per cui non si può osservare la sua distribuzione considerando che ha raccolto poco più di 2000 voti su tutto il territorio romano.

Il vero bacino di utenza del Movimento5Stelle è l'area est della città, una delle più densamente popolate. Insediandosi su questo territorio intercetta il consenso sia del Partito Democratico che di Forza Italia, ma in questo caso è quest'ultima a pagarne di più le spese perché la periferia Est era il territorio di più ampia diffusione del partito.

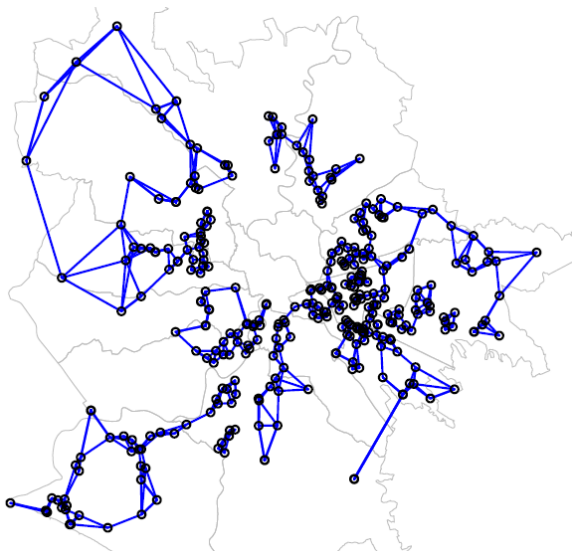


Figura 44 - Grafo K-NN (K=3) dei seggi elettorali del M5S nelle elezioni della Camera del 2013

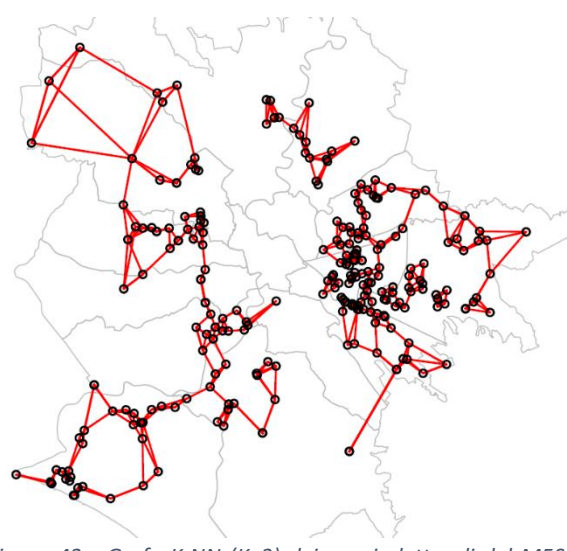


Figura 43 - Grafo K-NN (K=3) dei seggi elettorali del M5S nelle elezioni della Camera del 2018

Le osservazioni che si possono muovere osservando le differenze sono molte:

- Nel 2013 il M5S raccoglie un vasto consenso anche nelle zone limitrofe al centro storico, come i quartieri di San Giovanni e la zona intorno la stazione Termini che, fino al 2008, avevano votato con una assidua costanza il centro-sinistra. Nel 2018 questo consenso diminuisce drasticamente e, difatti, il baricentro del voto pentastellato si sposta più in periferia, lungo la direzione est.
- Oltre a San Giovanni nel 2018 il M5S performa peggio anche nei quartieri di Garbatella e Ostiense, che erano il punto di contatto – potremmo definirli i seggi ponte – che univano l'emisfero est a quello ovest della città.
- Al seguito della perdita di questi territori, vediamo un effetto a palla di neve per il quale anche le periferie che si susseguono su questa direttrice sud / sud-ovest perdono consensi e il grafo registra meno interazione tra gli eventi osservati.
- Queste differenze anche se generano minore intensità di legami sul territorio, non peggiorano la performance elettorale del M5S, anzi, nel 2018 registra valori più alti rispetto al 2013.

2.2.5 Regolarità evidenziate

In generale, dalle analisi che abbiamo mosso fino a qui possiamo trarre una sintesi di indicazioni utili per informare il nostro modello di simulazione (cfr. cap. 3).

Prima di esporle, sembra necessario dichiarare le limitazioni delle analisi spaziali fin qui mosse. Come è stato descritto in precedenza, questo lavoro non ha solo rappresentato uno sforzo nel far convivere in uno stesso ambito più approcci metodologici, ma anche e soprattutto lo è stato nell'apprendere gli strumenti e gli ambiti scientifico-tecnici in cui essi si instaurano. Questa necessità di recuperare una conoscenza di statistica, geografia, di analisi spaziale, linguaggi di programmazione e algoritmi di apprendimento ha fatto sì che la componente metodologica di ciascuno di questi approcci fosse poco approfondita, principalmente per mancanza di tempo e per la difficoltà di reperire risorse e consigli durante una pandemia globale.

Il lavoro svolto fino a qui sarebbe dovuto configurarsi come un trampolino di lancio per l'estensione delle regolarità empiriche e delle ipotesi mosse a seguito di questa fase al suolo nazionale, cosa che, per complessità della materia, per mancanza di tempo e per difficoltà logistiche nel computare una mole di dati imponente come quella del dato politico nazionale, non è stato possibile fare.

Con i dati raccolti, tuttavia, si sono realizzate delle mappe (Figura 41) che a livello visivo ricostruiscono una prima immagine territoriale concorde con quella romana: Lega (e, in minor parte, il resto del centrodestra) che occupa una buona parte del Nord Italia mentre il Movimento5Stelle domina geograficamente l'area meridionale e le isole. Il Partito Democratico resta anche qui arroccato nella "zona rossa", che mentre per Roma corrisponde all'area del centro storico, per l'Italia sono le regioni tosco-emiliane. La sua presenza tuttavia comincia ad essere erosa anche in queste zone, basta guardare l'Umbria dove la Lega ottiene dei risultati mai pensabili fino a pochi anni fa.

Si rimanda quindi ad ulteriori sviluppi o, se ce ne sarà modo, a successive e più complete versioni di questo stesso lavoro, la possibilità di aggiungere al dato locale romano anche quello nazionale per verificare il comportamento dei comuni.

Rimanendo concentrati sul dato romano, dobbiamo comunque evidenziare che le possibilità di estendere e approfondire l'analisi sono molteplici. Una possibile direzione è chiarire in maniera più approfondita il legame tra gli eventi osservati – i seggi elettorali – e la dinamica complessiva del voto, e una soluzione potrebbe essere quella di clusterizzare i seggi in base alla loro centralità all'interno del network K-NN pesandone il numero di legami in base al consenso elettorale registrato. Creando quindi non un unico grafo, ma una serie di livelli sovrapposti in base alle performance dei seggi, che si possano poi quantificare e analizzare congiuntamente.

Una simile struttura oltre a fornire una indicazione sulle dinamiche territoriali, sarebbe essenziale per rispondere con più confidenza alla domanda sull'esistenza di un effetto di vicinato che si propaghi attraverso reti di influenza territoriale. Inoltre, un modello di regressione basato sulla tecnica Kriging mostrebbe le simulazioni – possibili – del

comportamento individuale dell'elettorato a partire dall'interpolazione del dato dei seggi elettorali.

Con i dati che abbiamo raccolto fin'ora, possiamo comunque avanzare una serie di osservazioni importanti.

La prima è che sebbene il comportamento elettorale sia influenzato dal contesto spaziale in cui si manifesta, gli outcomes di questo comportamento non sono più prevedibili come magari erano tempo fa, quando il radicamento territoriale era una componente stabilmente presente nei partiti. In altre parole a partire dal territorio e dalla storia del suo comportamento elettorale sembra possibile comprendere come voteranno gli elettori, ma non chi voteranno – per quanto, analizzando il programma elettorale e il posizionamento di un partito, si potrebbe considerare una analisi divisa per macro aree.

I *cleavage* politici identificati da Rokkan avevano una natura sostantiva ed empirica. Le fratture che invece attraversano la società oggi sono multi-dimensionali: da una parte restano quelle oggettive, come la differenza tra centro e periferia che possiamo osservare dalle distribuzioni del consenso elettorale, dall'altra nascono anche nuove fratture, legate a posizioni ideologiche o a elementi culturali che sono per loro natura intangibili. Queste nuove si innestano sulle vecchie fratture e le scompongono, creando indefiniti scenari di clusterizzazione dell'elettorato. Il tema della crisi immigratoria ha occupato alla vigilia del voto del 2018 gran parte dell'agenda setting politica. Le periferie e, più in generale, i territori con più alto tasso di disagio sociale hanno aggiunto al loro bisogno di sicurezza economica e di discontinuità con il passato anche quello di protezione culturale e salvaguardia dei loro territorio rispetto ad un ipotetico "loro" contrapposto al "noi". Il Movimento5Stelle che intercetta con successo il bisogno di sicurezza economica grazie ad un programma politico orientato all'assistenzialismo di stato attraverso numerosi progetti di legge, in primis il Reddito di Cittadinanza e ottiene un consenso elevatissimo e concentrato nel Sud Italia e nelle Isole.

La periferia non è più quindi un elemento territorialmente circoscritto al confronto con la città, ma è un aggregato semantico che indica tutte le aree dimenticate o malgestite dalla politica (Chiaramonte e Emanuele, 2018): il Sud, le zone provinciali a carattere manifatturiero che hanno risentito della crisi della industrializzazione che è seguita alla Grande Recessione del 2008-2014 e ovviamente anche le periferie dei grandi centri urbani, che continuano a vivere ai margini della società (Di Padova P. in Morcellini, Faggiano e Nobile, 2016).

Queste fratture sono metodologicamente complesse da identificare e concettualizzare. Da una parte, non riguardando un elemento facilmente misurabile – come invece potrebbe esserlo il reddito, la classe sociale, il capitale culturale – sono spesso invisibili agli strumenti di analisi. L’analisi spaziale, ad esempio, anche se riesce a restituire un’immagine corretta delle conseguenze culturali e politiche dei cleavage non riesce ad analizzarne le proprietà, né si può pensare di inferire dati aggregati direttamente agli individui per spiegare che una certa distribuzione territoriale consegue in maniera diretta una predisposizione individuale.

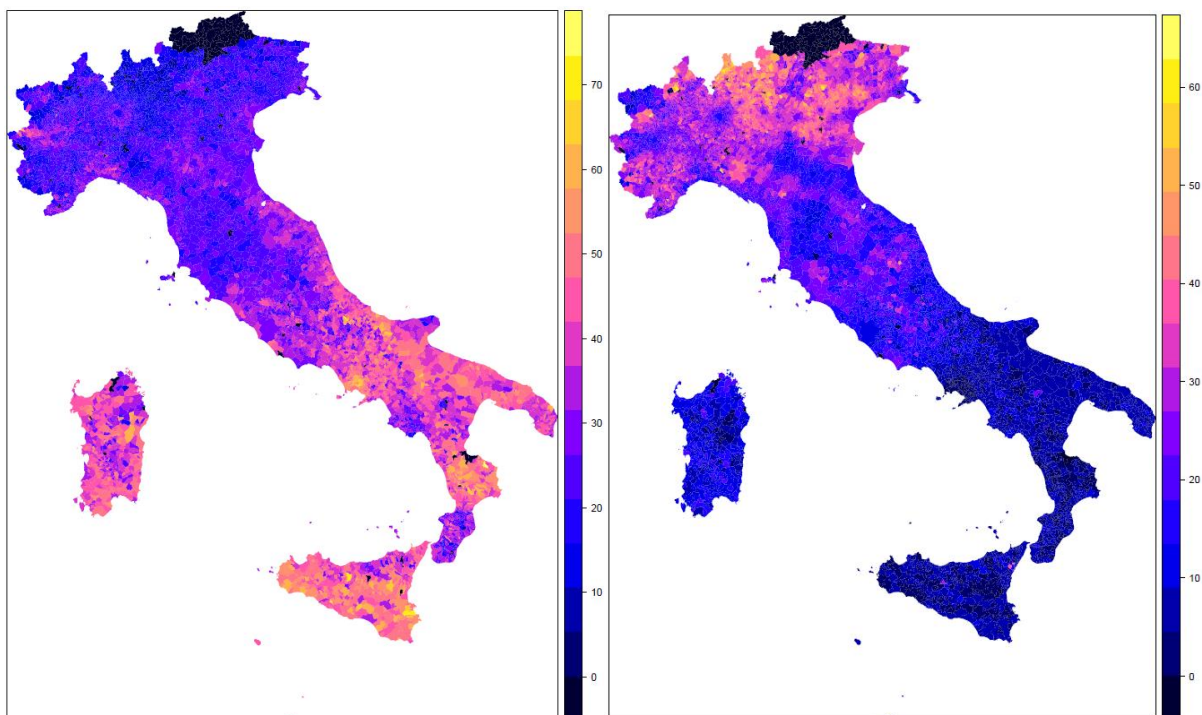


Figura 45 - Choropleth della percentuale di voti elettorali del M5S e della Lega, alla camera, nel 2018, per comune, diviso in quantili basati sulla varianza.

La Lega invece sotto nuove spoglie – dalla fine del 2013, quando Matteo Salvini a seguito dell'insuccesso elettorale viene nominato segretario – di partito generalista e sovranista, intercetta il bisogno di protezione dei confini e salvaguardia della cultura. Ottiene ampi consensi nel Nord e, come abbiamo visto su Roma. Il successo della Lega su Roma che in 5 anni passa dallo 0,23% al 10,67% (alla camera) racconta la storia, peraltro assolutamente non nuova, di quanto possa essere volatile il posizionamento ideologico dei partiti e di quanto corta sia la memoria dell'elettorato.

La ricerca, per quanto parziale, ci permette di compiere una serie di osservazioni che possono essere utili per informare delle ipotesi da testare nel modello:

1. Le distribuzioni elettorali particolarmente clusterizzate – come PD o Forza Italia - in un territorio ristretto anche se tendono a ricevere voti più alti in quella determinata area, performano peggio nel complesso.
2. I casi di cluster di seggi con alto consenso elettorale che non sono nella prossimità di altri seggi sono piuttosto rari. Al contrario, i dati (cfr. grafici 17, 18 e 19) mostrano che al crescere della distanza il conteggio dei seggi diminuisce, rimanendo regolare solo nelle distribuzioni (figura 21b) dove c'è una omogenea distribuzione territoriale.
3. Le distribuzioni spaziali del consenso dei partiti radicati sul territorio sono più resistenti al cambiamento, ma anche meno contagiose rispetto alle aree circostanti. Questo può derivare sia da una circolazione più bassa di informazioni all'interno del gruppo, sia a variabili di stratificazione sociale come reddito e capitale culturale che creano una condizione di eterofilia tra gli abitanti del centro e quelli della periferia.
4. Alcuni seggi, dal confronto comparativo storico e dai grafici dei grafi K-NN, sembrano essere più predisposti al cambiamento di altri o, quantomeno, svolgono un ruolo strategico nel contagiare i seggi limitrofi.

La difficoltà nel modellizzare queste osservazioni è insita proprio nel fatto che sia i partiti sia l'elettorato sono due ecosistemi dinamici che si influenzano continuamente e ciclicamente in un processo di continua negoziazione culturale, politica e sociale, senza che esistano dei limiti tangibili alla possibilità di cambiare forma e orientamento.

I partiti senza ideologia e senza territorio si muovono liberi da vincoli lungo lo spazio politico pubblico, a differenza dei – oramai rimasti in pochi – partiti che riconducono la loro origine ad una chiara tradizione politica come il Partito Democratico e parzialmente Fratelli d'Italia – che riparte dalle ceneri di Alleanza Nazionale e dell'MSI – e Forza Italia che, debolmente, parte dalle tradizioni di liberismo di stampo europeista e del centrismo tipico della democrazia cristiana.

Questa differenza è lampante nei casi di tematiche legate ai temi controversi che insistono nelle spaccature dei cleavage: basti pensare al caso dello Ius Soli e del dibattito che ha visto contrapporsi due parti opposte sul tema dell'accoglienza e dei diritti nel M5S. In questo contesto l'agente politico – partito o movimento che sia – non fa tanto un'analisi valoriale e culturale, tanto quanto di marketing elettorale e di previsione del consenso. Le posizioni pratiche espresse sui programmi politici non vengono espresse sulle basi di una struttura semantica di riferimento, come può esserlo una ideologia, ma su classici propositi di data-driven decision making, proprio come fanno le aziende oramai da decenni. Non si studia soltanto la popolarità di una idea o azione politica, ma anche i potenziali danni alla reputazione sul lungo termine. Nella indecisione tra due posizioni, si sceglie quella che può attrarre un pubblico più fidelizzato o più attivo nell'azionare il passaparola.

Affronteremo nel quarto capitolo il problema della costruzione delle ipotesi sulla base delle osservazioni.

4. Il modello di simulazione e note conclusive

Riassumere tutte le considerazioni fatte in precedenza è un compito particolarmente arduo. Da una parte, non è possibile considerare l'analisi statistica territoriale come un dato direttamente applicabile all'interno di un modello ad agenti popolato da individui.

Le evidenze empiriche che sono state esposte possono invece essere usate per avanzare delle ipotesi esplicative sulle quali basare la predisposizione del modello. Come abbiamo avuto modo di dire capitolo secondo, il fine della modellizzazione non è quello di replicare la realtà empirica, ma di analizzarne fenomeni sociali nella loro possibilità di emergere dalle azioni dei singoli individui.

Sulla base dell'analisi della letteratura avanzata nel primo capitolo, si è scelto di realizzare un modello di simulazione che si sviluppa su tre dimensioni: quella degli attributi individuali, quella del contesto relazione ed ecologico e quella del tipo di flusso di informazioni.

Queste tre dimensioni sono strettamente connesse tra di loro e, a loro volta, possono essere concettualizzate in più elementi.

Riprendendo una definizione di Jager (2000), gli attributi personali possono essere:

- L'orientamento valoriale.
- I bisogni.
- Le abilità.
- Le emozioni.
- La personalità.

Su ciascuno di questi elementi si potrebbe avanzare una riflessione profonda, per la quale rimandiamo al testo dell'autore. Nel nostro lavoro, fortunatamente, non trovano una collocazione significativa perché si è scelto di incentrarsi maggiormente sull'aspetto relazionale che non sui risvolti della sfera privata dell'individuo. Peraltro,

per poter avanzare delle ipotesi significative, sarebbe necessario confrontare il dato elettorale con un altro tipo di analisi che possa restituire un quadro anche sommario della distribuzione di questi elementi sugli individui.

Come vedremo nel prossimo paragrafo, poiché i modelli di simulazione sono innanzitutto una attività di astrazione e semplificazione della realtà, abbiamo scelto di considerare gli attributi individuali sotto una chiave semplificata della posizione socio-economica di appartenenza dell'individuo, come vedremo nei paragrafi successivi.

Per quanto riguarda la dimensione del contesto spaziale e di vicinato, dalle analisi svolte in precedenza siamo stati in grado di trovare diverse evidenze che ci consentono di ipotizzare, alla base di certi fenomeni elettorali, la presenza di certi meccanismi di osservazione sociale che si svolgono tra persone territorialmente vicine.

Da un punto di vista sociologico, le persone che vivono vicine è possibile che condividano anche un orientamento valoriale simile, che condividano una cultura, uno status socio-economico e che, in generale, abbiano delle occasioni di confronto su temi che impattano una parte importante della loro vita quotidiana.

Infine, nella dimensione del flusso di informazioni abbiamo ripreso la definizione di modello di influenza sociale avanzata nel primo capitolo, secondo la quale possiamo trovare due tipo di influenza: quella normativa e quella informativa.

4.1 La struttura del modello

I teorici della modellizzazione si sono espressi negli anni sul come dovesse essere scritto e costruito un buon modello di simulazione ad agenti. Per molto tempo ha prevalso il modello "KISS", acronimo per "Keep it simple stupid", ovvero mantieni (sottointesa la complessità del) il modello stupidamente semplice. Questo approccio è supportato da più motivi:

- Innanzitutto, come abbiamo detto nel precedente capitolo l'obiettivo del modello è aumentare la comprensione dei funzionamenti interni di alcune dinamiche o fenomeni sociali. Squazzoni (2008) dice, riferendosi alla formalizzazione del modello, che "è un prerequisito per illuminare i meccanismi sociali". Aumentare la complessità algoritmica del modello significa aumentare anche la complessità interpretativa dei dati.¹⁹
- Secondo poi, quanto più è complesso un modello, altrettanto è complesso controllarlo e calibrarlo. Per ogni parametro che si aggiunge è necessaria una calibrazione che, tipicamente, è realizzata secondo multiple iterazioni casuali fino a trovare il valore di miglior aderenza ai meccanismi di soglia del modello.
- Infine, se si sta elaborando eccessivamente un modello, aggiungendo meccanismi su meccanismi e parametri complessi, probabilmente è perché si sta cercando di forzare una certa ipotesi in un sistema che invece non funziona.

Abbracciando questo approccio alla modellizzazione, procediamo a descrivere le ipotesi di ricerca – raccogliendole dai paragrafi precedenti – ed esponendole come enunciati per chiarire lo sviluppo del modello stesso.

4.1.1 La predisposizione all'innovazione

Dall'analisi condotta nel terzo capitolo, e, in particolar modo, dalle evidenze che emergono confrontando le serie storiche relative alle tornate elettorali 2008-2013 e 2018, emerge una evidenza legata alla presenza di certe zone dove gli elettori sono più sensibili e ricettivi alle nuove proposte elettorali.

Queste zone, legate principalmente alla periferia romana, sono quelle contraddistinte dal più alto tasso di astensionismo e da un livello di reddito inferiore rispetto alla media delle zone più centrali, aree che quindi rappresentano uno scontento sociale che è alla

¹⁹ - Paul Haahr, al tempo VP per lo sviluppo nel reparto cognitive and search di Google, disse ad un evento SMX nel 2016 di non capire fino in fondo l'algoritmo di ricerca che lui stesso aveva progettato e che sarebbe stato verosimilmente impossibile, per un essere umano, fare reverse engineering e comprendere come un dato fosse stato generato dall'indice RankBrain.

base della maggiore probabilità di aderire a nuove iniziative politiche, in particolar modo di stampo populista.

Come abbiamo osservato nella curva di diffusione dell'innovazione, questi territori sono configurabili come pionieri e early adopter dell'azione elettorale.

Il ruolo degli early adopter nella curva di adozione di un prodotto è fondamentale, perché svolgono la funzione di persuasione e contagio per fasce più ampie della popolazione.

Nel modello, la predisposizione all'innovazione i è una funzione composta di più variabili individuali:

- Il proprio stato socio-economico s , che al fine di rispettare la semplicità del modello e di ridurre la sua difficoltà interpretativa, è stato operativizzato come una variabile booleana di tipo true or false, dove al valore true corrisponde uno status socio-economico percepito positivamente dall'individuo e al valore false corrisponde una percezione negativa
- Da un moltiplicatore addizionale m , basato su un valore randomico di una distribuzione gamma, che varia da 0.01 a 0.3. Il valore massimale riprende, nella curva di diffusione dei prodotti, la fascia ideale nella quale rientrano i pionieri e gli early adopters. L'ipotesi è che coloro che hanno i valori più alti di m , rientrino nella categoria dei cosiddetti devianti, ovvero di quel gruppo di persone che discostandosi dalle aspettative e dalle regolarità empiriche, sceglie di perseguire un fine diverso.

Questi due parametri sono quindi configurabili come segue:

$$i = \sum_i^n 1/s_i * m_i$$

4.1.2 Senso di appartenenza

In un qualsiasi contesto sociale e in particolar modo per quello politico, il senso di appartenere ad un gruppo come si è ampiamente discusso nel primo capitolo è determinante per poter comprendere il raggio d'azione individuale.

Nell'elaborato abbiamo discusso di come la consapevolezza di appartenere ad una minoranza o una maggioranza sia sempre di più una questione di punti di vista, considerato che nel panorama politico italiano non è stabilmente presente dai tempi della prima repubblica una fazione o partito che si possa identificare come una maggioranza.

Possiamo però ipotizzare, riprendendo la classificazione proposta da Moscovici (1976 e 1991) che, nonostante la difficoltà ad identificarsi in una maggioranza o minoranza, esistano minoranze che convergono verso la conformazione e altre che invece deviano verso l'innovazione e il cambiamento.

Alla base della discriminante tra questi due comportamenti si è ipotizzato che esista un meccanismo di soddisfazione nei confronti dello status quo, o se vogliamo dell'establishment.

Il meccanismo all'interno del modello è stato reso, algoritmicamente, come una distribuzione di probabilità su una curva gamma basata esponenzialmente sulla variabile precedentemente calcolata dello status socioeconomico.

4.1.3 Flussi informativi nei modelli di influenza

Durante tutto il corso dell'elaborato, abbiamo ipotizzato che le opinioni degli individui in una società eterogenea si evolvano attraverso le influenze delle conoscenze. Nei precedenti meccanismi, abbiamo messo in atto delle variabili che si basano su

predisposizioni personali che ci è utile considerare come degli argomenti della funzione qui descritta.

Abbiamo considerato due diversi modelli di distribuzione delle informazioni:

- Quello normativo, che ha luogo all'interno di cluster dove la maggioranza dei membri ha valori alti di soddisfazione socio-economica e ha quindi un basso stimolo all'innovazione e si riconosce come un gruppo aderente all'establishment – e quindi alla norma socialmente condivisa.
- Quello informativo, che invece ha luogo in un clima di tendenziale assenza di un senso di appartenenza radicato e storicamente valido, in concomitanza di livelli di tendenza all'innovazione più elevati.

Questa differenza crea diversi meccanismi rafforzativi, per i quali nello scenario normativo, le persone tendono a consolidare il loro punto di vista e resistere nella loro scelta anche a discapito del confronto territoriale. Ipotizziamo che questo accada nei territori del centro di Roma, che è una zona coesa e largamente schierata a favore dei partiti tradizionali di centro-sinistra e centro-destra, e anche nelle zone più benestanti della città, come il quadrante Prati-Parioli-Ponte Milvio o la zona Testaccio-Monteverde.

Nello scenario del modello informativo invece, si ipotizza che le minoranze rumorose di cui abbiamo fatto menzione nel primo capitolo giochino un ruolo fondamentale nella trasmissione rapida e fluida di informazioni all'interno del network.

Allo stesso modo, riprendendo il lavoro fatto da Granovetter (1978) sui legami deboli e presentato in precedenza, ipotizziamo che questo modello di influenza sociale basato sull'informazione piuttosto che sulla appartenenza possa proiettare la sua capacità persuasiva più lontano di quanto non faccia il modello normativo.

La resa algoritmica del flusso di informazioni è quindi, dovendola verbalizzare in italiano, la seguente:

se senso_appartenenza²⁰ assume valori positivi,

[il moltiplicatore dell'influenza del vicinato è più basso

Il raggio di azione dell'influenza dell'agente è più ristretto]

Altrimenti, se senso_appartenenza assume valori negativi,

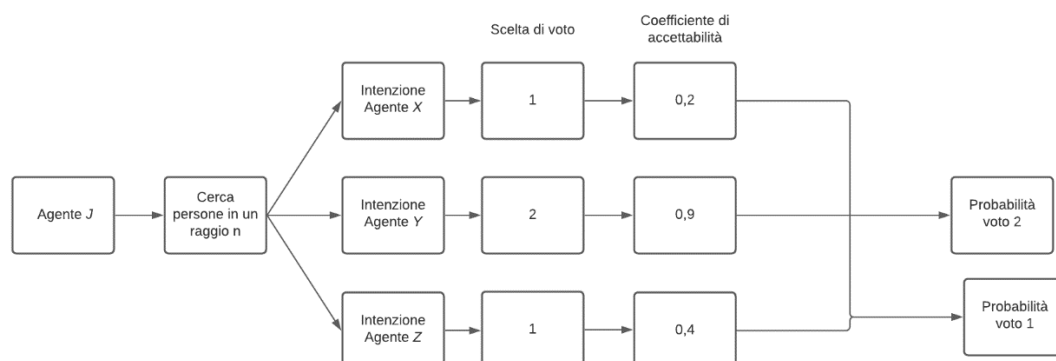
[il moltiplicatore dell'influenza del vicinato è più alto

Il raggio di azione dell'influenza dell'agente è più ampio]

Le definizioni numeriche di “più basso” e “più alto”, oltre che all’ampiezza del raggio, dipendono da valori parametrati che sono permutati attraverso lo strumento del BehaviorSpace in Netlogo, che consente di osservare i cambiamenti nel risultato del modello al cambiare dei valori di queste variabili.

4.1.4 Scambio di informazioni

Definito come avviene il flusso di informazioni dell’influenza sociale, l’ultimo tassello che rimane è spiegare come è passato il contenuto dell’informazione, ovvero l’intenzione di voto.



²⁰ Il senso di appartenenza, basandosi a sua volta in parte anche sullo stato socio-economico, rispecchia quest’ultima proprietà senza che vi sia la necessità di esplicitarla nella formula

Nel diagramma sono riassunte le fasi del modello di influenza sociale proposto nella simulazione.

Innanzitutto, in nome della già citata semplificazione del modello, le possibilità di voto sono state ridotte a 2. Questo ci consente di poter applicare un ragionamento ponderato alla scelta di voto e di non renderla solo il risultato dell'influenza sociale, ma anche di considerarla come una rispondenza ai propri bisogni, desideri e obiettivi individuali.

Immaginiamo difatti che alla scelta 1 siano maggiormente attratti gli elettori con un basso punteggio di innovazione e un'alta coesione sociale nel loro gruppo di riferimento mentre alla scelta 2 siano portati gli elettori che sono dotati di una tendenza all'innovazione maggiore oppure che hanno uno scenario di eterogeneità e quindi assenza di indicazioni normative nel loro spazio circostante.

È giusto notare che, nel diagramma esposto in precedenza, il numero di agenti con cui si confronta l'agente J è puramente esemplificativo, così come i numeri relativi al coefficiente di accettabilità.

Nella loro resa algoritmica, verbalizzando il codice in italiano, la scelta di voto è calcolata nella seguente maniera:

se è la prima iterazione (a t_0),

$$\frac{\sum sa_{ssj} + i_j}{2}$$

Computa la scelta di voto come la sommatoria del senso di appartenenza in funzione dello status sociale, sommato alla tendenza all'innovazione, fratto 2 (punteggio massimo ottenibile dalla somma dei singoli componenti).

Se il punteggio risultante è $> 0,5$, l'intenzione di voto è verso la scelta di voto 2, altrimenti la 1.

In tutte le iterazioni successive,

$$\sum \sum sc_i * \frac{\sum (sa_{ssj} - sa_{ssi}) + (i_j - i_i)}{n_i}$$

Computata separatamente per la scelta (sc) 1 o 2. La formula tende a verificare l'omofilia di status (socio economico) e di valori (tendenza all'innovazione) tra il gruppo n_i di agenti nelle vicinanze prossime dell'agente protagonista del calcolo.

L'omofilia, presentata nel primo capitolo, è un importante meccanismo rafforzativo nei flussi di comunicazione e nella capacità persuasiva di un dato legame.

4.2 La verbalizzazione del modello

La verbalizzazione del modello computazionale consiste in una forma particolarmente leggibile dell'algoritmo che riproduce essenzialmente la logica dei processi tralasciando la specifica implementazione del codice, che può essere vista nella Appendice. Nonostante normalmente viene scritta in inglese, in questo caso per congruenza con il resto dello scritto verrà eseguita in italiano.

1. Inizializzazione (t_0)

1. Creazione degli agenti

Crea 2600 agenti in una posizione casuale (Complete Spatial Randomness)

2. Assegnazione dei valori

Ad ogni agente, assegna casualmente le proprietà status sociale e tendenza all'innovazione

Sulla base dei valori appena calcolati, computa l'intenzione di voto iniziale

3. Calcolo del network

Sulla base dei valori precedentemente computati, cerca tutti gli altri agenti in un raggio di grandezza n_i e crea un link con loro, formando una network di relazioni

2. Modello dinamico

Ripeti infinite volte fino a che nessuno cambia intenzione di voto

Chiedi agli elettori che hanno almeno una persona nel network

Calcolo del coefficiente di coesione del network (senso di appartenenza)

Sommatoria delle intenzioni di voto degli agenti vicini, ponderato per:

1. Omofilia di status e valori

2. Coefficiente di accettabilità (calcolato sulla tendenza all'innovazione)

SE il punteggio risultante tende più allo 0 che ad 1, imposta come scelta di voto = 1, altrimenti 2

Ripeti fino alla punto di stabilità del modello

4.3 Evidenze e considerazioni conclusive

Il modello, scritto su NetLogo, ha creato delle evidenze che, nella loro limitatezza, è opportuno analizzare per comprendere come le ipotesi descritte in precedenza riescano a generare i fenomeni osservati dall'analisi spaziale e quantitativa.

È tuttavia doveroso specificare che i risultati del modello devono essere considerati come risultati parziali di una operazione che ha avuto, come primario intento, quello di concettualizzare e verbalizzare una metodologia di simulazione che potesse far dialogare analisi spaziali, teoria dell'influenza sociale e algoritmi computazionali.

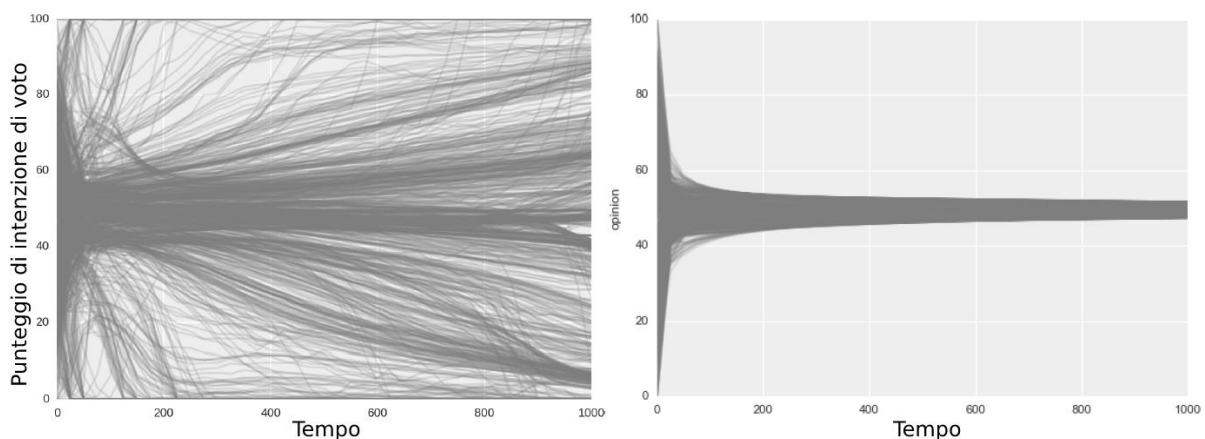
Come è stato detto in precedenza parlando di empirical embedness, un buon modello di simulazione è innanzitutto calibrato empiricamente e successivamente validato nei suoi risultati, questo per evitare che il modellizzatore operi, anche inconsapevolmente, delle scelte che inficino la affidabilità del modello.

In questo caso la natura dell'analisi spaziale condotta non ha permesso di ottenere un dato utile alla calibrazione empirica, dal momento che per evitare di commettere un errore di fallacia ecologica si è scelto di non distribuire il dato osservato macroscopicamente sugli agenti (ad esempio rispettando un criterio di rappresentatività).

Quello che si è cercato di fare invece è stato un esperimento mentale che mettesse all'opera le idee espresse in precedenza allo scopo di quantificare ed esporre analiticamente le relazioni tra i meccanismi ipotizzati nei paragrafi di questo capitolo.

L'implementazione descritta sin qui, sebbene riesca a produrre dei risultati sulle ipotesi mosse, è da considerare uno stadio embrionale dal quale sviluppare modelli più complessi che possano riflettere la complicata ramificazione geo-sociale del territorio urbano, come nel caso dell'analisi di Roma.

Innanzitutto, tramite lo strumento di analisi BehaviorSpace in NetLogo, ci si è soffermati sulla differenza di comportamento utilizzato tra agenti che hanno adottato un approccio strategico informativo contro normativo. Questa prima discriminazione, come asserito, è stata mossa nell'ipotesi che le persone che si affidano maggiormente al flusso di informazioni e che quindi sono inseriti in reti sociali con un maggior numero di legami deboli, siano alla lunga maggiormente influenzati nella scelta di una certa entità politica.



In questo grafico, vediamo sull'asse X il punteggio (da 0 a 1, esteso a 100 per leggibilità) durante il tempo dei modelli di influenza sociale di tipo informativo, mentre, sulla destra, vediamo il modello di tipo normativo.

Come descritto nel relativo paragrafo, il ricorso ad una strategia di tipo informativo o normativo è una funzione calcolata a partire da altre variabili generate casualmente, sulla base della quale si generano successivamente altre computazioni.

Questo grafico mostra i risultati in una ipotesi di CSR, Complete Spatial Randomness, ovvero in assenza di una disposizione "ragionata" degli individui. È interessante notare come per chi gli agenti che fanno ricorso maggiore al loro network per fare delle

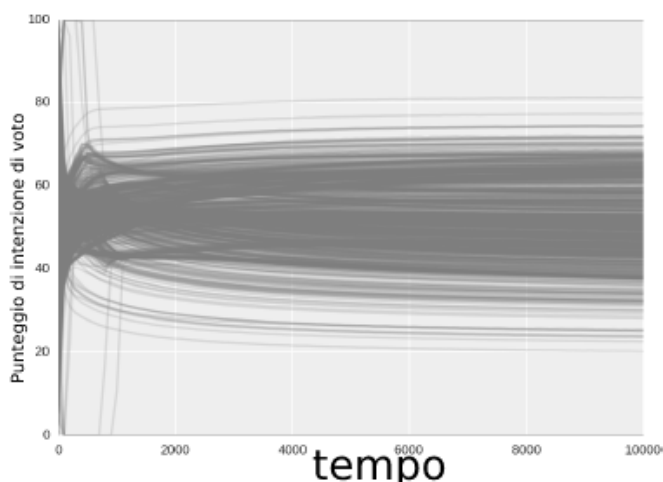
decisioni, dopo un primo momentaneo trend di convergenza verso il punto mediano, i risultati tendono a convergere anche verso le estremità. Questo è dovuto dal peso dello network di nearest-neighbor implementato, come per l'analisi spaziale mossa nel terzo capitolo, come un grafo k-nn con k fissato a 3.

Nel caso della strategia di influenza sociale normativa, invece, i risultati dalla iniziale casuale eterogeneità vanno a convergere rapidamente verso la mediana. Da questo risultato è possibile apprendere che, in un contesto di Complete Spatial Randomness, questo tipo di strategia non funziona essendo basata su network fitti e coesi.

Per esplorare quali parametri incidessero maggiormente sulla eccessiva clusterizzazione degli agenti con strategia normativa, si è proceduto a calibrare il parametro relativo all'incidenza dello status sociale e, conseguentemente, sul senso di appartenenza. Inoltre, invece di assegnare la tendenza ad agire secondo un modello di influenza sociale normativo casualmente a t_0 , è stato assegnato questo valore dopo aver assegnato i parametri individuali descritti in precedenza.

Questa diversa inizializzazione ha permesso che si formassero piccoli cluster coesi di agenti che, algoritmicamente, valorizzavano maggiormente la coesione interna del gruppo rispetto all'importanza dell'informazione.

Con queste modifiche i risultati delle scelte di voto sotto il modello di influenza sociale normativo diventano maggiormente diversificati e si nota, dopo una clusterizzazione iniziale verso la mediana, una maggiore eterogeneità dei risultati.



Il modello riesce a far emergere alcune conseguenze dell'ipotesi per la quale, a seconda di alcune variabili individuali e contestuali, lo scambio di informazioni che conseguentemente può influenzare la scelta di voto cambia a seconda del contesto dinamico in cui è inserito, dipendendo pertanto da effetti di vicinato.

Il limite del modello è che, mancando una base dati micro-fondata di partenza, non può essere validato e calibrato empiricamente e quindi le ipotesi mosse in questo lavoro non possono essere estese al di là dell'esercizio di esperimento mentale che rappresenta questo modello computazionale.

4.3.1 Conclusioni

Questo lavoro, lungi dall'essere un prodotto finito, è stato prima di tutto una opportunità di apprendimento e di confronto con nuove sfide. L'apprendimento non ha solo riguardato le tecniche e la metodologia utilizzata, ma è stato soprattutto una lezione sul come indirizzare le energie ed essere in grado di trovare la motivazione per affrontare ambiti e panorami sconosciuti, dove per ogni piccolo mistero che si svelava se ne aprivano altre decine.

Ciononostante, riuscire a scrivere degli script per esportare e geocodificare dei dati in massa, scoprire il linguaggio R e la grande comunità di data scientist che popola questo ambito e mettersi alla prova cimentandosi nell'analisi spaziale con moderne tecniche di analisi sono stati dei traguardi importanti.

Da un certo punto di vista, la domanda conoscitiva – gli effetti di vicinato nel voto elettorale – si è presto tramutata in una occasione per imparare numerosi approcci al dato e alla ricerca, in qualche maniera anche slegandosi da quelli che erano gli obiettivi fissati inizialmente.

Con il senno del poi, riuscire a far dialogare paradigmi analitici tanto diversi – quello dell'analisi elettorale, delle scienze spaziali e delle scienze sociali computazionali – sarebbe stato una sfida anche solo dal punto di vista epistemologico. Nella ricerca di una prospettiva teorica innovativa e basata su un'analisi computazionale, ci si è scontrati duramente con la necessaria e imprescindibile struttura analitica e concreta che è richiesta per sostenere questo tipo di missione intellettuale.

Anche con i difetti esposti qui sopra, porsi l'obiettivo di far dialogare questi approcci tra loro distanti ha anche fatto sì che ci si sforzasse di trovare un modo per fare analisi spaziale che fosse orientato sociologicamente e che rispondesse ad ipotesi di ricerca.

In particolare, tra le ipotesi avanzate, rimangono alcuni ambiti che sarebbe opportuno continuare ad indagare. Nel terzo capitolo, nell'analisi della serie storica,

studiando il dato delle heatmap generate dall'algoritmo di Kernel Estimated Density, si è evidenziata l'esistenza di sezioni che raccoglievano elettori maggiormente innovativi rispetto ad altri, ovvero elettori che in certi momenti storici che hanno coinciso con proposte politiche innovative (M5S, Lega, Forza Italia) hanno reagito abbracciando il cambiamento. Uno studio ulteriore potrebbe quindi andare nella direzione di chiarire quali meccanismi decisionali hanno mosso questi individui per evidenziare ulteriori influenze esercitate dalle interazioni sociali locali.

Rispetto alla domanda posta all'inizio del testo, riguardo la esistenza di effetti di vicinato, nel lavoro si è evidenziato come il comportamento elettorale sia profondamente correlato agli spazi localmente definiti dove avvengono le interazioni degli individui. In questo lavoro si è ipotizzato che questa influenza locale sia il risultato in misura minore di variabili intervenienti di tipo individuale ed ecologico e, per la misura maggiore, dipenda dalla strategia comunicativa in atto nel proprio network di relazioni sociali. L'ipotesi e l'analisi dei risultati del modello di simulazione ha portato a considerare che gli effetti di vicinato siano minori in contesti dove l'omofilia di status e la coesione di gruppo sono molto alti, mentre al contrario nei contesti sociali dove c'è una minore coesione e le relazioni sono strette per omofilia di valori, si osserva una maggiore circolazione di informazioni e una relativa maggiore volatilità elettorale nel corso degli anni.

Appendici (codice R)

Quadrat-count

```
1 library(tidyverse)
2 library(maptools)
3 library(spatstat)
4 library(raster)
5 library(rgdal)
6 library(ggplot2)
7 library(dplyr)
8 #leggiamo shapefile Roma
9 forma_roma <- readShapeSpatial('forme/municipi/Municipi_Roma_15_wgs84_1.shp')
10 #creiamo la finestra di osservazione per spatstat ricucendo i municipi ad un
    unico poligono
11 solopoly <- as(forma_roma, "SpatialPolygons")
12 cregions <- slot(solopoly, "polygons")
13 cregions <- lapply(cregions, function(x) { SpatialPolygons(List(x)) })
14 #creiamo la finestra
15 cwindows <- lapply(cregions, as.owin)
16 #plot(forma_roma)
17
18 #leggiamo file CSV dati camera roma 2018
19 dati_camere <- read_csv("Listone-seggi-roma-aggiornato.csv")
20 #in dataframe
21 dati_camere = as.data.frame(dati_camere)
22 #seleziono solo alcuni dati che mi interessano
23 dati_camere = dplyr::select(dati_camere, rapp_m5s, rapp_forzaitalia, rapp_pd,
    Longitudine, Latitudine, rapp_lega, tot_assoluto, rapp_ast, rapp_cx, rapp_cd,
    rapp_fratita)
24 # qui tipicamente dati_camere è filtrato in base a quello che osservo e
    confluisce in dati_usati, oppure è libero per l'intero dataset
25 dati_usati = dati_camere
26 #togliamo gli NA per i buchi che il comune di roma gentilmente fornisce
27 dati_usati[is.na(dati_usati)] <- 0
28 provacrs <- crs("+proj=merc +a=6378137 +b=6378137 +lat_ts=0.0 +lon_0=0.0
    +x_0=0.0 +y_0=0 +k=1.0 +units=m +nadgrids=@null +wktext +no_defs")
29
30 votospdf <- SpatialPoints(dati_usati[,4:5],proj4string =
    provacrs) #convertiamo in SpatialPoints e proiettiamo correttamente i punti
31 #finalmente creiamo l'oggetto PPP che piace a spatstat
32 voto.ppp = as.ppp(votospdf)
33 #associamo finestra da shapefile roma
34 Window(voto.ppp) <- as.owin(solopoly)
35 #eseguimo quadrat count su una griglia 10x10
36 Q <- quadratcount(voto.ppp, nx = 10, ny=10)
37 #plottiamo il grafico
38 plot(voto.ppp, pch=20, cols="grey70", main=NULL) # Plot points
39 plot(Q, add=TRUE)
40
41 # Plottiamo la densità per colorarla in maniera carina
42 plot(intensity(Q, image=TRUE), main=NULL, las=1) # layer densità
43 plot(voto.ppp, pch=20, cex=0.6, col=rgb(0,0,0,.5), add=TRUE) # layer coi punti
```

k-nearest-neighbor

```
1 library(dplyr)
2 library(data.table)
3 library(tidyverse)
4 library(raster)
5 library(rgdal)
6 library(spdep)
7 library(sf)
8 ##leggo shapefile roma questa volta con SF
9 forma_roma <- st_read('forme/municipi/Municipi_Roma_15_wgs84_1.shp', quiet =
10 TRUE)
11 #carico CSV dati camera roma 2018
12 dati_camere <- read_csv("Listone-seggi-roma-aggiornato.csv")
13 #diventa sempre un dataframe
14 dati_camere = as.data.frame(dati_camere)
15 attach(dati_camere)
16 #seleziono solo alcuni valori
17 dati_camere = dplyr::select(dati_camere, rapp_m5s, rapp_forzaitalia,
18 rapp_pd, Longitudine, Latitudine, rapp_lega, tot_assoluto, rapp_ast,
19 rapp_cx, rapp_cd, rapp_fratita)
20 #qui tipicamente filtro per performance elettorale
21 dati_usati = dati_camere
22 #elimino gli NA gentilmente offerti dal comune di roma
23 dati_usati[is.na(dati_usati)] <- 0
24 #imposto la proiezione su mercator perchè i dati me li da google
25 provacrs <- crs("+proj=merc +a=6378137 +b=6378137 +lat_ts=0.0 +lon_0=0.0
26 +x_0=0.0 +y_0=0 +k=1.0 +units=m +nadgrids=@null +wktext +no_defs")
27 #creo SpatialPoint dal dataframe long e lat
28 votospdf <- SpatialPoints(dati_usati[,4:5], #long e lat
29 proj4string = provacrs) # assegnamo CRS
30 #mi costruisco la matrice dei punti vicini dove fisso K = 4 (numero di
31 legami)
32 col.knn <- knearneigh(votospdf, k=4)
33 #collego la matrice di punti creando una matrice di forme e punti
34 prv.knn <- knn2nb(col.knn)
35 #plotto la forma di roma con i municipi
36 plot(st_geometry(forma_roma), border="grey")
37 #e ci aggiungo punti e forme (linee) dei vicinati
38 plot(knn2nb(col.knn), votospdf, add=TRUE, col="red")
```

n.b. Questo modello in particolare prevede due implementazioni: una, articolata in questa tesi, basata sull'algoritmo K-nn che cerca un modello di best-fitting sulla costante K specificata. Un altro, che è stato descritto nella tesi ma il cui sviluppo richiede del tempo aggiuntivo, è invece strutturato su più livelli, dove i seggi vengono clusterizzati in base alle loro performance elettorali e godono di valori di K maggiori o minori a seconda di esse. Un altro ancora che invece è basato su un algoritmo di best-fit non sulla costante K, ma su un range d di distanza tra punti. Quest'ultimo è quello

che, idealmente, avrebbe dovuto utilizzare i dati parametrati dal modello di simulazione per verificare la coerenza delle distanze prodotte.

Weighted Kernel Density e punto di picco KDE

```
1 library(tidyverse)
2 library(maptools)
3 library(spatstat)
4 library(raster)
5 library(rgdal)
6 library(ggplot2)
7 library(dplyr)
8 #leggiamo shapefile Roma
9 forma_roma <-
  readShapeSpatial('forme/municipi/Municipi_Roma_15_wgs84_1.shp')
10 #creiamo la finestra di osservazione per spatstat ricucendo i municipi
11 solopoly <- as(forma_roma, "SpatialPolygons")
12 cregions <- slot(solopoly, "polygons")
13 cregions <- lapply(cregions, function(x) { SpatialPolygons(List(x)) })
14 #creiamo la finestra owin
15 cwindows <- lapply(cregions, as.owin)
16
17 #leggiamo file CSV dati camera roma 2018
18 dati_camere <- read_csv("Listone-seggi-roma-aggiornato.csv")
19 #in dataframe
20 dati_camere = as.data.frame(dati_camere)
21 #seleziono solo alcuni dati che mi interessano
22 dati_camere = dplyr::select(dati_camere, rapp_m5s, rapp_forzaitalia,
  rapp_pd, Longitudine, Latitudine, rapp_lega, tot_assoluto, rapp_ast,
  rapp_cx, rapp_cd, rapp_fratita)
```

```

23 # qui tipicamente dati_camere è filtrato in base a quello che osservo e
    confluisce in dati_usati, oppure è libero per l'intero dataset
24 dati_usati = dati_camere
25 #togliamo gli NA per i buchi che il comune di roma gentilmente fornisce
26 dati_usati[is.na(dati_usati)] <- 0
27 provacrs <- crs("+proj=merc +a=6378137 +b=6378137 +lat_ts=0.0 +lon_0=0.0
    +x_0=0.0 +y_0=0 +k=1.0 +units=m +nadgrids=@null +wktext +no_defs")
28
29 votospdf <- SpatialPoints(dati_usati[,4:5],proj4string =
    provacrs) #convertiamo in SpatialPoints e proiettiamo correttamente i
    punti
30 #finalmente creiamo l'oggetto PPP
31 voto.ppp = as.ppp(votospdf)
32 #associamo finestra da shapefile roma
33 Window(voto.ppp) <- as.owin(solopoly)
34 #calcoliamo la kernel density della distribuzione e applichiamo pesi e
    correzione epanechnikov per evitare
35 #gli hashtag #edgeeffects
36 #il peso è una colonna di dati_usati, es dati_usati['rapp_pd']
37 d<- density.ppp(voto.ppp, sigma = 0.01, weights = peso, kernel
    ='epanechnikov')
38 #plottiamo densità con sigma 0.01 gradi
39 plot(d)
40 #rasterizziamo la densità
41 dr = raster(d)
42 #e ci prendiamo il punto più alto, ovvero il picco di KDE pesata
43 xyFromCell(dr, which.max(dr))
44 # lo stampiamo a schermo così lo copia-incolliamo su una mappa custom GMap

```

Nearest Neighbor Distance

```
1 library(tidyverse)
2 library(maptools)
3 library(spatstat)
4 library(raster)
5 library(rgdal)
6 library(ggplot2)
7 library(dplyr)
8
9
10
11 #leggiamo file CSV dati camera roma 2018
12 dati_camere <- read_csv("Listone-seggi-roma-aggiornato.csv")
13 #in dataframe
14 dati_camere = as.data.frame(dati_camere)
15 #seleziono solo alcuni dati che mi interessano
16 dati_camere = dplyr::select(dati_camere, rapp_m5s, rapp_forzaitalia,
17   rapp_pd, Longitudine, Latitudine, rapp_lega, tot_assoluto, rapp_ast,
18   rapp_cx, rapp_cd, rapp_fratita, rapp_csp, rapp_leu)
19 # qui tipicamente dati_camere è filtrato in base a quello che osservo e
20   confluisce in dati_usati, oppure è libero per l'intero dataset
21
22 dati_usati = dati_camere
23
24 #togliamo gli NA per i buchi che il comune di roma gentilmente fornisce
25
26 dati_usati[is.na(dati_usati)] <- 0
27
28 provacrs <- crs("+proj=merc +a=6378137 +b=6378137 +lat_ts=0.0 +lon_0=0.0
29   +x_0=0.0 +y_0=0 +k=1.0 +units=m +nadgrids=@null +wktext +no_defs")
30
31
```



```
23 votospdf <- SpatialPoints(dati_usati[,4:5],proj4string =  
   provacrs) #convertiamo in SpatialPoints e proiettiamo correttamente i  
   punti  
24 #finalmente creiamo l'oggetto PPP  
25  
26 voto.ppp = as.ppp(votospdf)  
27 #associamo finestra da shapefile roma  
28 Window(voto.ppp) <- as.owin(solopoly)  
29 #creiamo distribuzione di frequenze di nndist  
30 par(mfrow = c(1, 2))  
31 hist(nndist(voto.ppp), breaks = 50, xlab = "Distanza in gradi", ylab =  
   "Frequenze", xlim = c(0,0.035))
```

Moran I (distance)

```
1 #carichiamo le librerie
2 library(dplyr)
3 library(data.table)
4 library(ggmap)
5 library(tidyverse)
6 library(ape)
7 library(raster)
8 library(rgdal)
9 ##carichiamo i dati geolocalizzati dei seggi dislocati sul territorio di roma
10 #alla camera per le elezioni politiche 2018
11 seggi <- read_csv("Listone-seggi-roma-aggiornato.csv")
12 #prendiamo solo i dati che ci servono
13 seggi <- dplyr::select(seggi, rapp_m5s, rapp_forzaitalia, rapp_pd,
14   Longitudine, Latitudine, rapp_lega, rapp_piueu, rapp_leu)
15 #preview della struttura
16 seggi <- data.table(seggi)
17 #seggi filtrati per performance elettorali
18 seggi <- seggi
19 head(seggi, n=10)
20
21 #generiamo la matrice delle distanze
22
23 seggi.dists <- as.matrix(dist(cbind(seggi$Longitudine, seggi$Latitudine)))
24
25 #generiamo la matrice inversa
```

```
26
27 seggi.dists.inv <- 1/seggi.dists
28
29 #correggiamo la diagonale
30 diag(seggi.dists.inv) <- 0
31 #correggiamo dei campi computati come infiniti nel caso si divide x 0
32 seggi.dists.inv[is.infinite(seggi.dists.inv)] <- 0
33
34 #ora calcoliamo la I di moran pesandola per la variabile della percentuale
    ottenuta dal m5s
35
36 Moran.I(seggi$rapp_m5s, seggi.dists.inv)
37
38 #ora calcoliamo la I di moran pesandola per la variabile della percentuale
    ottenuta dal pd
39
40 Moran.I(seggi$rapp_pd, seggi.dists.inv)
41
42 #ora calcoliamo la I di moran pesandola per la variabile della percentuale
    ottenuta da forza italia
43
44 Moran.I(seggi$rapp_forzaitalia, seggi.dists.inv)
45
46 #ora calcoliamo la I di moran pesandola per la variabile della percentuale
    ottenuta dalla lega
47
48 Moran.I(seggi$rapp_lega, seggi.dists.inv)
49
```

```
50 #ora calcoliamo la I di moran pesandola per la variabile della percentuale
    ottenuta da piueuropa
51
52 Moran.I(seggi$rapp_piueu, seggi.dists.inv)
53
54 #ora calcoliamo la I di moran pesandola per la variabile della percentuale
    ottenuta da liberi e uguali
55
56 Moran.I(seggi$rapp_leu, seggi.dists.inv)
```

Bibliografia

Agnew, John. «Mapping Politics: How Context Counts in Electoral Geography». *Political Geography*, vol. 15, n. 2, febbraio 1996, pagg. 129–46.

Anselin, Luc. «Part 2 The Link between GIS and spatial analysis». *Journal of Geographical Systems*, vol. 2, n. 1, marzo 2000, pagg. 11–15.

Barbera, Filippo. «Meccanismi Generativi, Teoria Dell'azione e Struttura Sociale (M. Cherkaoui, "Invisible Codes", Oxford, The Bardwell Press, 2005)». *Sociologia e Ricerca Sociale*, Oxford, The Bardwell Press, 2005, 2006, pagg. 1000–08.

Barbera, F. *Meccanismi sociali: elementi di sociologia analitica*. Il mulino, 2004.

Bélanger, Paul, e Munroe Eagles. «Partisan Cross-Pressure and Voter Turnout: The Influence of Micro and Macro Environments*». *Social Science Quarterly*, vol. 88, n. 3, 2007, pagg. 850–67. Wiley Online Library, <https://doi.org/10.1111/j.1540-6237.2007.00486.x>.

Boero, R. e Squazzoni, F. Does Empirical Embeddedness Matter? Methodological Issues on Agent-Based Models for Analytical Social Science, *Journal of Artificial Societies and Social Simulation*, 2005, vol. 8, no. 4

Bonolis, M. Molti "meccanismi", nessun "meccanismo". Il non senso del termine "sociologia analitica", *Sociologia e ricerca sociale*, 2011, 95, 13-48

Boudon, R. Le buone ragioni dell'individualismo metodologico, *Sociologia e ricerca sociale*, 2000, 62.

Burt, R. S. «The Social Capital of Opinion Leaders». *The ANNALS of the American Academy of Political and Social Science*, vol. 566, n. 1, novembre 1999, pagg. 37–54.

Burt, Ronald S. «Social Contagion and Innovation: Cohesion versus Structural Equivalence». *American Journal of Sociology*, vol. 92, n. 6, maggio 1987, pagg. 1287–335.

Caciagli, Mario. «Subculture politiche territoriali o geografia elettorale?» *Società Mutamento Politica*, vol. Vol 2, novembre 2011, pagg. 95-104 Paginazione, 378 kB.

Campbell, Angus. «Surge and Decline: A Study of Electoral Change». *Public Opinion Quarterly*, vol. 24, n. 3, 1960, pag. 397. DOI.org (Crossref), doi:10.1086/266960.

Coleman, J.S. Social Theory, Social Research, and a Theory of Action, *The American Journal of Sociology*, 1986, Vol. 91, No. 6, pp. 1309-1335.

Coleman, J.S. *Fondamenti di teoria sociale*, 2005, Bologna: Il Mulino.

Converse, Philip E. «The Nature of Belief Systems in Mass Publics (1964)». *Critical Review*, vol. 18, n. 1–3, gennaio 2006, pagg. 1–74.

Corbetta, Piergiorgio, e Nicoletta Cavazza. «Capire il comportamento di voto: dalla debolezza dei fattori sociologici all'insostenibile tesi dell'individualizzazione». *Polis*, n. 3/2009, 2009

Corradi, F. «Elementi per Una Sociologia Dei Contagi Sociali, Con Un'analisi Di Caso». *Elementi per Una Sociologia Dei Contagi Sociali, Con Un'analisi Di Caso*, 2015, pagg. 49–70.

Cox, Kevin R. «Suburbia and Voting Behavior in the London Metropolitan Area 1». *Annals of the Association of American Geographers*, vol. 58, n. 1, 1968, pagg. 111–27. Wiley Online Library.

Demeulenaere, P. *Analytical Sociology and Social Mechanisms*. 2011, Cambridge: Cambridge University Press.

Eagles, Munroe. «Spatial and Contextual Models of Political Behavior: An Introduction». *Political Geography*, vol. 14, n. 6–7, agosto 1995, pagg. 499–502.

Elster, J. *Explaining Social Behavior: More Nuts and Bolts for the Social Sciences*, Cambridge, England: Cambridge University Press, 2007

Epstein, J. *Generative social science: Studies in agent-based computational modeling*. Princeton, NJ: Princeton University Press, 2006

Fioretti, G. *La struttura delle comunicazioni tra agenti.*, in: *Modelli per la complessità: La simulazione ad agenti in economia*, BOLOGNA, Il Mulino, 2006, pp. 137 - 150 [capitolo di libro]

Galam, S. «Minority Opinion Spreading in Random Geometry». *The European Physical Journal B - Condensed Matter and Complex Systems*, vol. 25, n. 4, febbraio 2002, pagg. 403–06. Springer Link, <https://doi.org/10.1140/epjb/e20020045>.

Gintis, H. The Foundations of Behavior: The Beliefs, Preferences, and Constraints Model, *Biological Theory* 1(2) 2006, 123–127.

Granovetter, Mark S. «The Strength of Weak Ties». *American Journal of Sociology*, vol. 78, n. 6, maggio 1973, pagg. 1360–80.

Greene, Jennifer C., et al. «Toward a Conceptual Framework for Mixed-Method Evaluation Designs». *Educational Evaluation and Policy Analysis*, vol. 11, n. 3, settembre 1989, pagg. 255–74.

Hedström, P. *Anatomia del sociale. Sui principi della sociologia analitica*, Torino: Bruno Mondadori, 2006

Hedström, P. e Bearman, P. (a cura di). . *The Oxford Handbook of Analytical Sociology*. Oxford-New York: Oxford University Press, 2009

Hedström, P., e Ylikoski, P. Causal Mechanisms in the Social Sciences. *Annual Review of Sociology*, 36: 49-6, 2010

Hu, Hai-hua, et al. «Local Opinion Heterogeneity and Individual Participation in Collective Behavior: A Reconsideration». *Journal of Artificial Societies and Social Simulation*, vol. 18, n. 2, 2015, pag. 6.

Huckfeldt, R. Robert, e John D. Sprague. Citizens, politics, and social communication: information and influence in an election campaign. Cambridge University Press, 1995.

Huckfeldt, Robert, et al. «Political Environments, Cohesive Social Groups, and the Communication of Public Opinion». *American Journal of Political Science*, vol. 39, n. 4, novembre 1995, pag. 1025.

Katz, Elihu, e Paul F. Lazarsfeld. Personal influence: the part played by people in the flow of mass communications. 2nd ed, Transaction Publishers, 2006.

Lazarsfeld, P. F. e Merton, R. K. Friendship as a social process: A substantive and methodological analysis. in Berger, M., Abel T. e Page C. H. (a cura di), *Freedom and Control in Modern Society* (pp. 18-66). New York, Toronto, London: Van Nostrand, 1954

Little, D. Analytical Sociology and The Rest of Sociology, *Sociologica*, 1/2012, 2021

Lombardo, Carmelo. «Elementi per Una Classificazione Delle Italie Elettorali». *Sociologia e ricerca sociale*, 2006, pagg. 1000–05.

Lombardo, Carmelo. «Pensare La Politica Sociologicamente. Linee Guida per Un Programma Di Ricerca». *Sociologia e ricerca sociale*, 2006, pagg. 1000–08.

Manzo, G. «Analytical Sociology and Its Critics». *European Journal of Sociology / Archives Européennes de Sociologie / Europäisches Archiv für Soziologie*, vol. 51, n. 1, 2010, pagg. 129–70.

Manzo, G. Variables, mechanisms, and simulations: Can the three methods be synthesized? A critical analysis of the literature. *Revue Française de Sociologie – An Annual English Selection*, 48(Suppl.), 35–71, 2007

Morlino, Leonardo, e Francesco Raniolo. The Impact of the Economic Crisis on South European Democracies. Springer International Publishing, 2017.

Moscovici, S. Social influence and social change. Academic Press, London, 1976

Robinson, WS. «Ecological Correlations and the Behavior of Individuals*». International Journal of Epidemiology, vol. 38, n. 2, aprile 2009, pagg. 337–41.

Tashakkori, Abbas, e John W. Creswell. «Editorial: The New Era of Mixed Methods». Journal of Mixed Methods Research, vol. 1, n. 1, gennaio 2007, pagg. 3–7.

Truglia, Francesco Giovanni. «La Configurazione Spaziale Del Consenso Elettorale Nel Comune Di Roma». La Configurazione Spaziale Del Consenso Elettorale Nel Comune Di Roma, 2006, pagg. 1000–09.

Wilensky, U. 1999. NetLogo. <http://ccl.northwestern.edu/netlogo/>. Center for Connected Learning and Computer-Based Modeling, Northwestern University. Evanston, IL.