

# Reclutamento accademico: come tutelare il pluralismo epistemico?

## Un modello di simulazione ad agenti

Carlo Debernardi, Eleonora Priori, Marco Viola

**Publicato per Sistemi Intelligenti.** DOI: 10.1422/97367

### **Abstract:**

Lungi dall'essere monolitiche, le discipline scientifiche si frammentano sovente in scuole di pensiero rivali. Il reclutamento accademico è teatro privilegiato di questa competizione: infatti, è stato osservato che il giudizio delle e dei selezionatori è condizionato dalla scuola di appartenenza delle e dei candidati; e dato che le e i selezionati di oggi saranno le e i selezionatori di domani, questo meccanismo tenderà a propagarsi, ampliando il divario tra scuole di pensiero maggioritarie e minoritarie. Avvalendoci di un modello *agent-based* ispirato al contesto italiano, simuleremo come diversi assetti istituzionali impattino positivamente o negativamente sul pluralismo delle scuole di pensiero, accelerando o mitigando questa dinamica.

**Keywords:** reclutamento; sociologia della scienza; pluralismo epistemico; valutazione; epistemologia sociale; modelli ad agenti.

## **1. Introduzione: reclutamento accademico e pluralismo**

Il reclutamento accademico ambisce a selezionare la o il 'migliore' tra i vari candidati. Questo in teoria: nella pratica, è diffuso il sentire che ciò spesso non avvenga.

Tale sentire si traduce, perlomeno in Italia, in un'ampia casistica di scandali giornalistici e in sporadiche pubblicazioni più o meno scientifiche<sup>1</sup>, che suggeriscono come le valutazioni puramente intellettuali e professionali sarebbero sovente messe da parte - quando non completamente accantonate - a favore di considerazioni nepotistiche.

Tuttavia, pur non volendo negare che dei casi di nepotismo esistano, è ragionevole pensare che alcuni di questi malcontenti possano dipendere da un disaccordo a monte sui criteri per determinare *chi* sia la o il migliore. Infatti, a seconda del tipo di posizione da ricoprire, si potrebbe

<sup>1</sup>See eg. the accusations of Perotti (2008) and Pivato (2015).

attribuire un diverso peso a svariati fattori: per esempio, l'esperienza nella didattica; la qualità della formazione; le lettere di referenza più o meno autorevoli e/o lodevoli; la pertinenza scientifica; una lista di pubblicazioni che attestino la capacità di produrre ricerca *di qualità*.

Concentriamoci su quest'ultimo punto: come misurare la qualità delle pubblicazioni scientifiche? La risposta è resa ardua dalla natura elusiva e composita del concetto di 'qualità'. Seguendo Baccini (2010: 40), possiamo distinguere tre dimensioni della qualità di un prodotto di ricerca: "i) la qualità interna; ii) l'importanza e l'impatto nella comunità degli scienziati; iii) l'impatto al di fuori dell'accademia e della comunità scientifica". In Italia, nonostante alcune raccomandazioni internazionali<sup>2</sup>, abbiamo assistito ad un crescente uso della bibliometria – che misura l'*impatto* della ricerca presso la comunità scientifica, tipicamente tramite le citazioni – come indicatore che si vorrebbe in qualche modo oggettivo della *qualità* della ricerca, quando non addirittura della maturità scientifica delle e dei singoli ricercatori. Un esempio in questo senso è l'istituzione di valori soglia per alcuni settori scientifico-disciplinari (per questo denominati 'settori bibliometrici') nell'ambito dell'Abilitazione Scientifica Nazionale (ASN) - la procedura di verifica dell'idoneità introdotta nel 2010 con la Legge 240, il cui superamento costituisce il requisito per partecipare ai concorsi e alle procedure di assunzione per le posizioni *tenured*. A sostegno di tale prassi, Ancaiani e colleghi (2015) hanno sostenuto che i giudizi qualitativi espressi da alcuni *reviewer* durante l'esercizio di Valutazione della Qualità della Ricerca (VQR) 2004-2010 mostrassero una buona concordanza con quelli ottenuti tramite indicatori bibliometrici in un campione di 9000 articoli. Baccini e De Nicolao (2016) hanno tuttavia contestato il metodo di analisi utilizzato, e dunque i risultati. Inoltre, recentemente hanno evidenziato come l'insolito incremento dell'impatto scientifico dell'Italia a partire dal 2010 sia ragionevolmente attribuibile a comportamenti strategici che ricercatrici e ricercatori avrebbero messo in atto per 'dopare' gli indicatori tramite auto-citazioni e scambi di citazioni tra 'citation clubs' di connazionali (Baccini, De Nicolao e Petrovich, 2019).

Tuttavia, le difficoltà della valutazione non investono solo le misurazioni 'quantitative', come quelle bibliometriche, ma anche quelle 'qualitative', che dipendono dal giudizio delle e dei pari<sup>3</sup>.

<sup>2</sup>Si vedano ad es. la *San Francisco Declaration of Research Assessment* (<https://sfdora.org/>) e il *Leiden Manifesto for Research Metrics* (Hicks *et al.*, 2015).

<sup>3</sup>La distinzione tra quantitativo e qualitativo è meno nitida di come potrebbe apparire a colpo d'occhio. Infatti, le valutazioni quantitative su base bibliometrica si basano sul conteggio di pubblicazioni e citazioni presenti nelle riviste contenute in un certo database, di fatto limitandosi ad aggregare un insieme di scelte qualitative svolte dai *referee* e dagli *editor* di quelle riviste. D'altro canto, non è possibile escludere che talvolta certe valutazioni che si vorrebbero *qualitative* si basino esse stesse, oltre che o invece che sulla lettura degli articoli o libri in oggetto, su criteri quantitativi come il numero di citazioni (specialmente quando un'elevata mole di oggetti di valutazione rende difficile la lettura).

Una fiorente letteratura mostra come la *peer review* sia perturbata da vari tipi di *bias* (Lee *et al.*, 2013). Alcuni di questi *bias* derivano da fattori sociologici come il genere (cfr. ad es. De Paola e Scoppa, 2015; Filandri e Pasqua, 2019; ma cfr. Squazzoni *et al.*, 2020) o dal prestigio delle affiliazioni di chi fa ricerca - fattori che peraltro si intrecciano tra loro (De Cruz, 2018). A determinare gli esiti della procedura entrano però in gioco anche *bias* di natura epistemica. In questo articolo ci concentreremo su uno di questi, presentato da Gillies (2014) con l'espressione *narcisismo del ricercatore*: genuinamente convinti della superiorità della propria scuola di pensiero, le ricercatrici e i ricercatori tenderanno a valutare più benevolmente quegli articoli, progetti di ricerca ecc. ad essa aderenti, e meno benevolmente quelli di chi appartiene a scuole di pensiero rivali. Per scuole di pensiero rivali intendiamo qui "diversi gruppi di ricerca che aderiscono a diverse metodologie o dottrine, ma i cui ambiti esplicativi sono almeno in parte sovrapposti - gruppi cioè che competono per spiegare uno stesso insieme di fenomeni" (AUTORE 3b: 58).

L'evidenza disponibile ad oggi sembra attestare l'influenza di un *bias* di questo tipo (si vedano ad es. Mahoney 1977; Travis e Collins 1991; e più recentemente Javdani e Chang 2019; per una visione ottimistica che crede all'irrelevanza di questo *bias*, si veda Bonaccorsi 2016). Tuttavia, complice la difficoltà di tradurre questo *bias* in un indicatore osservabile, non si dispone di stime dei suoi effetti. Quando agisce a favore delle scuole di pensiero maggioritarie, esso può esacerbare la sovra-rappresentazione di quest'ultime, a danno delle scuole eterodosse, che rischiano di rimanerne soffocate.

Molte discussioni sulla valutazione della ricerca si concentrano ed infiammano in particolare sugli esercizi di valutazione formalizzati su scala nazionale (Whitley, 2007), verosimilmente perché da questi dipendono spesso effetti come l'allocazione dei fondi (Hicks, 2012). Tuttavia, a ben vedere, una qualche forma di 'valutazione' è esercitata ogni volta che si rende necessario distribuire un qualche tipo di risorsa. Nella struttura sociale della scienza nella sua accezione moderna, queste risorse spaziano dai fondi di ricerca alla possibilità di pubblicare su una rivista, fino alle posizioni lavorative e di potere.

Ora, Merton (1968) insegna che la struttura di incentivi della scienza moderna è influenzata da ciò che egli chiama *effetto san Matteo*: chi gode di maggior prestigio tenderà più facilmente ad accumularne altro rispetto a chi ne ha di meno. È plausibile che questo vantaggio riguardi e si applichi non solo al prestigio, ma anche ad altre risorse: ad esempio, in università chi accumula più

fondi per la ricerca si trova verosimilmente in una posizione avvantaggiata per produrre un maggior numero di articoli, che la o lo faciliteranno nel procurarsi ulteriori fondi in futuro, così come nel vincere la titolarità di una cattedra. La presenza di un bias come quello suggerito da Gillies potrebbe dunque propagarsi in modo moltiplicativo attraverso vari momenti di allocazione delle risorse, comportando un ulteriore assottigliamento del pluralismo.

Tra tutte queste attività di allocazione di risorse, il reclutamento occupa una posizione di grande rilievo (AUTORE 3b). In molti sistemi accademici esiste infatti una divisione piuttosto netta tra personale strutturato (o *tenured*), e non strutturato (tipicamente *post-doc*). In Italia questa si articola a grandi linee come la distinzione tra professoresse e professori (ordinari e associati) e ricercatrici e ricercatori (ivi incluse tutte le figure precarie, come le e gli assegnisti di ricerca). Ai primi (e ai loro corrispettivi nei sistemi stranieri) spettano la quasi totalità delle attività di *gatekeeping* (Hoenig 2015), ossia di decisori in merito all'allocazione di risorse di vario tipo.

Il reclutamento accademico non dipende unicamente dall'arbitrio delle singole persone che selezionano: questo arbitrio deve infatti fare i conti con un sistema di leggi e regolamenti. In questo lavoro vogliamo esplorare le questioni del *se* e del *come* diversi contesti istituzionali impattino positivamente o negativamente sul pluralismo delle scuole di pensiero all'interno di una disciplina, acuendo o mitigando i bias che potrebbero avvantaggiare le scuole maggioritarie.

Nel nostro lavoro, muoviamo dall'assunto che tutelare un certo grado di pluralismo sia di per sé un valore. Si noti, tuttavia, che questo assunto è compatibile anche con forme di 'monismo prudente': si può cioè pensare che la comunità scientifica debba in ultima istanza arrivare a convergere su un'unica scuola di pensiero, e tuttavia ammettere un periodo di transizione in cui le scuole di pensiero neonate possano mostrare i loro eventuali meriti epistemici (Zollman 2010; cfr. §2).

Infatti, se è ovvio che il o la pluralista radicale si chieda come ritardare il soffocamento delle scuole minoritarie, è altresì interesse del o della monista prudente domandarsi, qualora la comunità scientifica converga sull'adozione di una scuola di pensiero, come far sì che questo avvenga per via di considerazioni epistemicamente fondate, e non prima di aver permesso alle scuole minoritarie di esprimere il loro potenziale. In altre parole, come possiamo *minimizzare* l'accelerazione dovuta a meccanismi istituzionali e non epistemici?

Una risposta definitiva necessiterebbe inevitabilmente di un lavoro fondato anche su dati empirici, ad oggi non disponibili. La stessa raccolta di questi ultimi è subordinata alla formulazione di un

quadro teorico entro cui incardinare concetti altrimenti sfuggenti come quelli di *scuola di pensiero* o di *bias epistemico*. Anche per questa ragione, crediamo che serva proporre modelli in grado di chiarificare i punti problematici e fornire una chiave di interpretazione delle dinamiche in gioco.

Nel seguito di questo articolo presenteremo dunque un modello il cui scopo è schematizzare con un certo livello di fedeltà le dinamiche del reclutamento accademico italiano negli ultimi dieci anni. Questa scelta di campo ha per noi una duplice valenza: se da una parte infatti è il contesto che incide sulle biografie di chi scrive (e probabilmente di chi legge) questo articolo, dall'altra offre un punto d'osservazione privilegiato per indagare le dinamiche in oggetto. Nell'ultimo decennio, infatti, l'introduzione dell'ASN ha rivoluzionato le modalità di reclutamento del personale nell'accademia italiana. Contestualmente, la riduzione dei finanziamenti alla ricerca ha ristretto lo spazio contendibile tra le ricercatrici e i ricercatori, potenzialmente esacerbando il conflitto tra scuole di pensiero rivali.

## 2. Le simulazioni ad agenti

Stanti l'impianto teorico della letteratura a cui ci siamo ispirati e gli obiettivi che la nostra ricerca si pone, abbiamo valutato che un *agent-based model* (ABM) potesse essere uno strumento particolarmente idoneo per i nostri fini.

Gli ABM sono una classe di modelli che, a partire dall'assunzione di alcune condizioni iniziali e da un insieme di regole che determinano il modo in cui queste interagiscono simulano gli *scenari di output* che un determinato contesto produce. Filiazione diretta degli *Automi Cellulari* sviluppati a fine anni Quaranta da Von Neumann, gli ABM hanno iniziato a diffondersi su ampia scala a partire dagli anni Novanta, complice lo sviluppo e la disponibilità degli strumenti computazionali di cui necessitano. Da quel momento in poi, le simulazioni hanno trovato terreno fertile nei più disparati campi di applicazione: dalla fisica alla biologia alle scienze sociali.

Negli ABM la presenza di agenti tra loro eterogenei che sviluppano interazioni non-lineari dà luogo a un sistema complesso, il cui comportamento emergente a livello collettivo non è riducibile alla somma dei comportamenti individuali. In questo tipo di sistemi multiagenti, infatti, sono le euristiche decisionali dei singoli agenti, nonché l'intreccio generato dalle interazioni tra le diverse regole di comportamento che questi osservano, a dare luogo alla dinamica aggregata che si intende studiare a livello di sistema.

Pertanto il ricorso ad una simulazione ad agenti consente di sviluppare un modello *concept-driven* attraverso cui possiamo esplorare un sistema complesso come quello del reclutamento accademico. Laddove abbiamo a che fare con un sistema complesso, infatti, non possiamo andare alla ricerca di una soluzione puntuale, quanto di uno scenario che prende forma sotto determinate ipotesi. Da questo punto di vista si può dire che un modello ad agenti svolga una funzione *teorica* nell'accezione proposta da Bohm (1980/2002: 4):

La parola 'teoria' deriva dal greco antico 'theoria', che ha la stessa radice di 'teatro': una parola che significa 'vedere' o 'fare uno spettacolo'. Quindi, si potrebbe dire che una teoria sia prima di tutto una forma di *intuizione* [*insight*], un modo di guardare al mondo e non una forma di *conoscenza* di com'è il mondo.

Allo stesso modo, le simulazioni sono il *teatro* dove la combinazione di variabili che interagiscono sotto una determinata serie di regole di comportamento dà luogo a un certo scenario di output.

I teatri degli ABM sono stati edificati e abbondantemente sfruttati per rappresentarvi certe dinamiche strutturali della ricerca scientifica (per una buona rassegna si veda Payette 2012). Tra i modelli che hanno avuto più successo vale la pena menzionare il lavoro di Weisberg e Muldoon (2009). In questo modello, ciascun settore scientifico viene rappresentato come un panorama epistemico tridimensionale, dove gli agenti debbono, muovendosi ogni turno da un approccio (rappresentato da un quadrante) ad uno limitrofo, individuare gli approcci più promettenti (cioè scalare i quadranti più alti). Questi agenti hanno però a disposizione solo due informazioni: l'altezza dei quadranti attorno a sé e le tracce lasciate da agenti precedentemente transitati su quei quadranti. Rispetto a queste tracce, gli autori sperimentano agenti animati da euristiche opposte: in assenza di un quadrante più alto immediatamente adiacente, gli agenti tradizionalisti (*followers*) preferiranno muoversi in un quadrante già esplorato, mentre gli anticonformisti (*mavericks*) preferiranno avventurarsi in un quadrante ignoto. Gli autori ne concludono che una popolazione di anticonformisti sarà più rapida nello scalare i picchi rispetto ad una di tradizionalisti; ma che aggiungere anche pochi anticonformisti a una popolazione di tradizionalisti aumenta di molto la velocità di esplorazione.

Il modello di Weisberg e Muldoon (2009) ha generato un dibattito fertile e vivace, stimolando risposte che ne soppesano l'interpretazione così come varianti che lo arricchiscono e lo mettono in discussione. Ad esempio, nella sofisticata variante elaborata da Avin (2019): (a) il valore di un determinato quadrante (approccio) non è fisso, ma può ad esempio diminuire col tempo, oppure

generare effetti 'sismici' che aumentano il valore di altri approcci (per esempio perché svelano nuove implicazioni ed applicazioni di certi fenomeni); e (b) la sopravvivenza degli agenti o la generazione di agenti nuovi dipendono da diversi modelli di finanziamento alla ricerca, che variano da "si continuano a finanziare sempre i soliti" a "finanziamenti a lotteria". In effetti, uno degli esiti più sorprendenti a cui questo lavoro approda in termini di policy è quello di rivendicare i meriti di un sistema che si basa (parzialmente) su finanziamenti a lotteria, date certe assunzioni.

Un altro interessante modello è quello proposto da Zollman (2010), che studia la dinamica del raggiungimento del consenso nella comunità scientifica al variare della forza delle convinzioni dei singoli scienziati e del loro grado di interconnessione. La conclusione controintuitiva è che una comunità con molti legami e poco polarizzata rischia di convergere rapidamente al consenso verso una tesi scorretta.

Ancor più clamore ha suscitato l'articolo "The Natural Selection of Bad Science" (Smaldino e McElreath, 2016). I suoi autori imputano la crisi di riproducibilità che tanto preoccupa la scienza negli ultimi anni (ben presentata da Romero, 2019) ad un sistema di incentivi e selezione delle pubblicazioni che, guardato da una prospettiva in senso largo darwiniana, esercita 'pressioni selettive' che premiano la quantità di studi condotti dai laboratori a scapito della robustezza (intesa ad esempio come potenza statistica). Meno note ma comunque interessanti sono le simulazioni che riguardano la peer review (su cui si veda la recente rassegna di Feliciani *et al.* 2019); o il modello di Baliatti, Mäs e Helbing (2015) che, prendendo spunto dalla narrazione kuhniana dello stabilirsi di un paradigma come prerequisito per il progresso, esplora le possibili relazioni causali tra minore/maggiore frammentazione disciplinare in scuole di pensiero alternative e velocità/scarsità di progresso - contrapponendo esplicitamente le scienze umane e sociali a quelle fisiche e naturali.

Nell'interpretazione di questi modelli giova però ricordare il monito di Martini e Fernández Pinto (2017): che cioè in assenza di una calibrazione empirica scrupolosa e attenta al contesto - che gli autori dimostrano mancare nella quasi totalità dei modelli presenti in letteratura - è bene astenersi dal reificare gli esiti delle simulazioni interpretandole come predizioni, ed è pericoloso derivarne immediati consigli di *policy*.

Ciò non significa però che i modelli, anche previa validazione, siano privi di utilità. Riprendendo Epstein (2008), i modelli non devono necessariamente servire per elaborare una previsione (e non è questo l'obiettivo che chi scrive si pone in questa sede), ma possono svolgere una serie di

differenti funzioni nell'ambito di una ricerca scientifica. Una delle principali e più affascinanti ha proprio a che fare con la possibilità di comparare scenari differenti in termini di effetti che la variazione di un parametro imprime su un determinato sistema.

L'obiettivo del modello che andiamo a proporre è esplorare le possibili conseguenze che meccanismi quali quello del narcisismo del ricercatore descritto da Gillies esercitano sul reclutamento delle e dei ricercatori.

### 3. Il modello

Per sviluppare il nostro ABM, ci siamo avvalsi del software *NetLogo 6.0.4*. In questa sezione descriveremo brevemente il suo funzionamento<sup>4</sup>.

In particolare, ci interessa modellizzare i potenziali effetti di due tipi di bias che possono alterare le scelte nel reclutamento. Un primo tipo di bias, il BIAS EPISTEMICO<sup>5</sup>, altera in modo diretto la valutazione di chi esamina le e i candidati, inducendoli a favorire (a parità di condizioni) quelli che appartengono alla propria scuola di pensiero a dispetto di coloro che aderiscono a scuole rivali. Un secondo tipo di bias, il BIAS BIBLIOMETRICO, agisce invece a monte, e si riferisce in particolare a quei settori scientifici dove i criteri bibliometrici di impatto della ricerca sono impiegati come strumenti di valutazione. L'intuizione alla base di questo secondo bias è che l'appartenenza ad una scuola di pensiero maggioritaria, che dispone di un accesso privilegiato a più riviste, offra maggiori opportunità di pubblicare articoli e/o ricevere citazioni; opportunità che, verosimilmente, si contraggono ed espandono in proporzione alla popolosità di quella scuola.

L'ecologia che simuliamo è dunque quella di una comunità scientifica, che per semplicità si assume essere un sistema chiuso; ovvero, si assume che la formazione (che sottostà alla generazione di nuovi RICERCATORI) e il reclutamento (per il passaggio di questi a PROFESSORI) possano avvenire solamente entro la comunità oggetto del modello.

Il modello prevede due categorie di agenti. La prima è quella dei PROFESSORI, che rappresentano tutte e tutti i titolari di una posizione a tempo indeterminato. Costoro possono essere sorteggiati a far parte delle commissioni di concorso o di abilitazione e si ritirano una volta raggiunti i 70 anni. A seguito dei pensionamenti si apre un numero di nuove posizioni a tempo indeterminato pari al

<sup>4</sup>Coloro che fossero interessati ad esaminare il codice nel dettaglio possono trovarlo all'URL:

<https://github.com/carlobeberardi/Simulating-epistemic-bias-in-italian-Academic-recruiting>

<sup>5</sup>Per convenzione, useremo il maiuscolo per designare entità o variabili del modello.

numero di pensionati pesato per un fattore di TURNOVER.

La seconda classe di agenti è quella dei RICERCATORI, che rappresentano tutte e tutti coloro che ricoprono incarichi a tempo determinato; costoro concorrono a ricoprire le posizioni a tempo indeterminato lasciate aperte dai pensionamenti – diventando così PROFESSORI. Nuovi RICERCATORI vengono immessi ogni anno nel sistema. La durata lavorativa di questi agenti è fissata a 12 anni; tutti coloro che non riescono ad ottenere una *tenure*, ovvero la stabilizzazione della propria posizione, in questo arco di tempo vengono rimossi dal modello.

Per formalizzare la competizione tra i RICERCATORI li abbiamo dotati di un CURRICULUM rappresentato astrattamente da un numero che aumenta ogni anno di un valore casuale, eventualmente pesato attraverso il BIAS BIBLIOMETRICO (vedi oltre). Il ruolo del CURRICULUM è quello di rappresentare il prestigio scientifico - ad esempio in termini di pubblicazioni e citazioni - accumulato da ogni RICERCATORE. Dal momento che l'obiettivo del modello è l'analisi degli assetti istituzionali e non del percorso di singoli individui, abbiamo scelto di non approfondire eccessivamente la dinamica attraverso cui quest'ultimo si sviluppa. Siamo consapevoli che una misura tanto astratta del prestigio scientifico di chi fa ricerca non renda conto del carattere complesso e dinamico di questa variabile: pertanto la assumiamo unicamente come ipotesi di lavoro.

Tanto i PROFESSORI quanto i RICERCATORI appartengono ad una SCUOLA DI PENSIERO assegnata loro alla 'nascita' ed immutabile per tutta la loro vita<sup>6</sup>. La distribuzione tra le SCUOLE DI PENSIERO dei nuovi RICERCATORI generati ogni anno segue dalla quota di PROFESSORI afferenti a ciascuna di esse. In ogni situazione di valutazione dei RICERCATORI – sia essa un concorso o una sessione di abilitazione – viene formata una commissione di PROFESSORI estratta a sorte (3 per il concorso, 5 per l'abilitazione). In seguito ogni membro della commissione P esprime una valutazione V del candidato R in questi termini:

$$V(P,R) = CV * (1 + BE) * N$$

Dove CV rappresenta il CURRICULUM del RICERCATORE R, BE il BIAS EPISTEMICO – maggiore di zero in caso il RICERCATORE appartenga alla medesima SCUOLA DI PENSIERO del commissario –, ed N il rumore (un

<sup>6</sup>L'immutabilità delle scuole di pensiero è frutto di una notevole semplificazione del reale. Tuttavia, seppur non impossibili, le 'conversioni' sarebbero costose sotto molti punti di vista (AUTORE 3a). La loro rarità sembra in linea con l'evidenza raccolta da Azoulay e colleghi (2019) a supporto del principio di Planck: "Una nuova verità scientifica non prevale convincendo i suoi detrattori e facendo veder loro la luce, ma piuttosto perché costoro prima o poi muoiono e al loro posto cresce una generazione che vi è familiare" (Planck, 1950: 33). La 'discretezza' delle scuole di pensiero è invece una delle assunzioni che meriterebbero di essere rilassate con un ulteriore lavoro di approfondimento, a partire ad esempio dalla letteratura scientometrica sulla distanza cognitiva, che tuttavia sembra ad oggi incapace di distinguere tra oggetti di studio e scuole di pensiero (vedi ad es. Wang e Sandström, 2015).

numero casuale in un intorno di 1 la cui ampiezza è regolabile tramite i parametri del modello).

In sede di concorso, poi, le valutazioni espresse dalle e dai commissari vengono sommate, e la o il candidato che raggiunge il valore più alto diventa un PROFESSORE. Nella procedura dell'ASN, invece, ogni commissario la cui valutazione supera una SOGLIA prefissata esprime un parere positivo; le e i candidati che totalizzano almeno il numero di pareri positivi richiesto ottengono l'abilitazione e possono accedere ai concorsi.

Il BIAS BIBLIOMETRICO, che si traduce in un incremento del CURRICULUM dei RICERCATORI pesato dall'influenza della loro scuola di pensiero di appartenenza, rappresenta la maggiore facilità di pubblicare e/o di ricevere citazioni per coloro che appartengono ad una tradizione di ricerca dominante. Quando questo parametro assume un valore maggiore di 0 l'incremento del CURRICULUM di ogni RICERCATORE dall'anno t all'anno t+1 diviene formalmente:

$$CV(t+1) = CV(t) + G * (1 + BB * S / T)$$

Dove G è un numero casuale estratto da una distribuzione normale (con media 5 e deviazione standard 1.66)<sup>7</sup>, BB il valore del BIAS BIBLIOMETRICO, S indica il numero di studiose e studiosi - RICERCATORI o PROFESSORI - appartenenti alla stessa SCUOLA DI PENSIERO, e T indica il loro numero totale.

Ogni simulazione si articola in turni, ognuno dei quali corrisponde a un anno. Ogni turno è strutturato come segue:

1. Aumento dell'età di tutti gli agenti.
2. Rimozione dal modello dei RICERCATORI che sono rimasti tali per 12 anni.
3. Aumento del CURRICULUM di ogni RICERCATORE in attività.
4. Pensionamento dei PROFESSORI.
5. Generazione di nuovi RICERCATORI.
6. [Per i modelli con ASN] Formazione della commissione ASN (5 membri).
7. [Per i modelli con ASN] I RICERCATORI che non sono in possesso dell'abilitazione si sottopongono al vaglio della commissione.
8. Sorteggio delle commissioni (3 membri) ed apertura dei concorsi.

RICERCATORI	Durata dei contratti	12 anni
	Accumulano CURRICULUM	$CV(t+1) = CV(t) + G * (1 + BB * S / T)$
	Se è attivo il BIAS BIBLIOMETRICO sono avvantaggiati nell'appartenere a SCUOLE DI PENSIERO maggioritarie	
	Se la ASN è attiva concorrono per essere abilitati	
	Partecipano ai CONCORSI	

<sup>7</sup>È da notare che, per quanto l'incremento del curriculum ad ogni tempo sia determinato a partire da una gaussiana, la distribuzione risultante dei curriculum in ogni momento presenta una coda lunga, il che - come è noto - è un tratto caratteristico di molte dinamiche sociali. Nello studio dei comportamenti citazionali della comunità scientifica è celebre ad esempio la distribuzione a *power law* individuata da Lotka (1926).

PROFESSORI	Pensionamento	70 anni
	Vengono estratti a sorte per fare da COMMISSARI in CONCORSI ed ASN	
	Valutano i RICERCATORI	$V(P,R) = CV * (1 + BE) * N$
	Se il BIAS EPISTEMICO è attivo preferiscono RICERCATORI appartenenti alla propria SCUOLA DI PENSIERO	

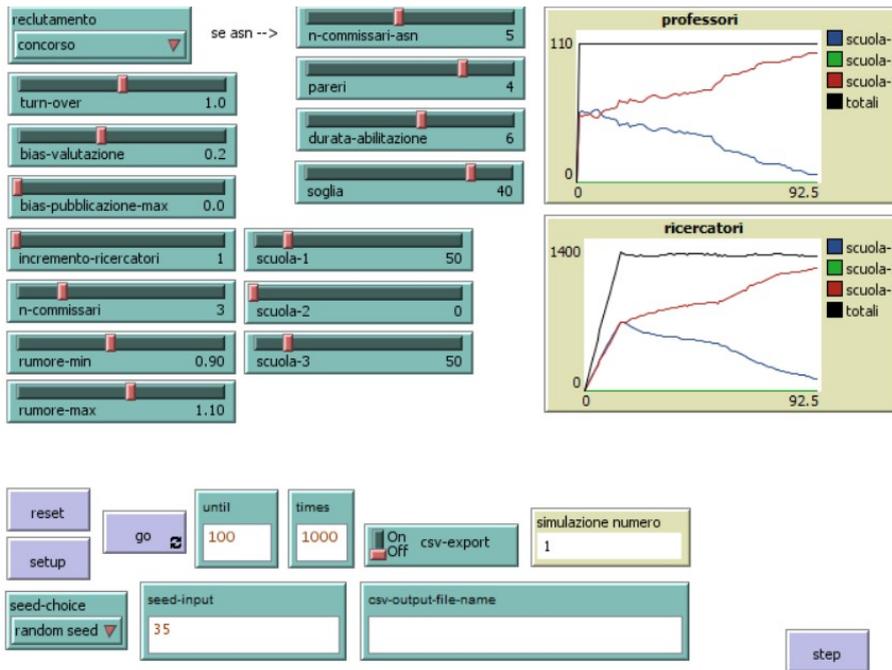


Figura 1 - Esempio di schermata di NetLogo con l'implementazione del modello discusso.

## 4. Risultati

Nelle nostre simulazioni abbiamo preso in esame l'evoluzione del sistema in 100 turni. Come ricordato in precedenza, abbiamo scelto di progettare il modello sulla falsariga del sistema di reclutamento universitario italiano. Per questo nel definire i confini dello spazio dei parametri da esplorare abbiamo deciso di implementare tre scenari ispirati alle diverse modalità di reclutamento succedutesi in Italia nell'ultimo decennio:

- Concorso: i RICERCATORI possono accedere ai concorsi direttamente, senza bisogno di ottenere abilitazioni.
- ASN, 4 pareri: per accedere ai concorsi è necessaria l'abilitazione, l'ottenimento della quale richiede un parere positivo da parte di almeno 4 dei 5 membri della commissione.
- ASN, 3 pareri: per accedere ai concorsi è necessaria l'abilitazione, l'ottenimento della quale richiede un parere positivo da parte di almeno 3 dei 5 membri della commissione.

Per esplorare l'emergenza di disparità tra scuole a parità di condizioni, abbiamo simulato scenari di partenza che prevedono l'equinumerosità di due scuole di pensiero - laddove negli scenari reali

verosimilmente la situazione di partenza è già più o meno polarizzata, il che rende la questione della velocità del processo ancor più rilevante. La simulazione potrebbe facilmente essere estesa a casistiche con un numero superiore alle due scuole di pensiero inizialmente previste. Tuttavia abbiamo scelto di concentrare il nostro studio su uno scenario ipotetico il più semplificato possibile con l'obiettivo di osservare come, anche sotto condizioni iniziali definite nel modo più equo possibile, i meccanismi intrinseci su cui poggia il sistema del reclutamento conducano strutturalmente alla prevaricazione di una scuola di pensiero sull'altra (o sulle altre) nel lungo periodo.

Data la taglia finita del sistema, la dinamica di lungo periodo del modello (per  $t \rightarrow \infty$ ) convergerebbe verso l'uniformità persino nel caso in cui entrambi i bias siano nulli. Come sottolineato in precedenza però la nostra attenzione è rivolta alla velocità con cui si svolge il processo, dal momento che una convergenza troppo rapida - e determinata da fattori istituzionali - non permetterebbe a tutte le scuole di pensiero in gioco di mostrare i propri meriti epistemici.

La prima caratteristica rilevante che è possibile individuare qualitativamente anche dall'osservazione di una singola simulazione è la path dependence delle serie temporali, che diviene particolarmente evidente in presenza di uno o di entrambi i bias implementati. È possibile notare infatti che anche il minimo vantaggio di una scuola di pensiero è destinato ad aumentare con il passare del tempo ed è sufficiente - nella maggior parte dei casi - a portarla ad essere la scuola dominante nel lungo periodo, come ad istanziare a livello di scuola l'effetto San Matteo descritto da Merton (1968).

Nelle Figure 2 e 3 è possibile osservare il ruolo dei due bias implementati<sup>8</sup>. Dal loro confronto risulta evidente come il carattere cumulativo del BIAS BIBLIOMETRICO renda il suo impatto maggiore rispetto a quello del BIAS EPISTEMICO - persino nel caso in cui quest'ultimo assuma valori relativamente elevati.

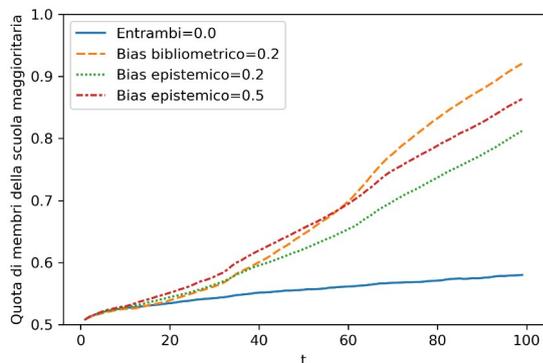


Figura 2 - Quota di membri della scuola maggioritaria su totale. Andamento medio delle serie temporali per diversi valori di bias. Reclutamento = concorso, turnover = 1

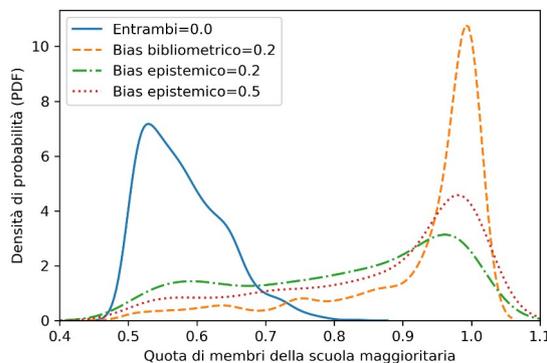


Figura 3 - Quota di membri della scuola maggioritaria su totale. Confronto tra distribuzioni delle serie temporali al tempo  $t=100$  per diversi valori di bias. Reclutamento = concorso, turnover = 1

Come ricordato in precedenza, uno degli obiettivi di questo lavoro è l'individuazione delle differenze tra i vari assetti istituzionali. Dal punto di vista del pluralismo la ASN risulta essere più restrittiva rispetto al

<sup>8</sup>Le figg. 3--6 sono comparazioni di distribuzioni realizzate con la tecnica della *kernel density estimation* (KDE). Questa scelta permette una maggiore facilità di visualizzazione dei dati nel confronto tra diverse distribuzioni. È bene evidenziare che l'estensione delle distribuzioni su valori di quota dei membri della scuola di maggioranza inferiori a 0.5 e superiori ad 1 è un artificio introdotto dalla tecnica di visualizzazione utilizzata. Inoltre, sebbene a prima vista possa non risultare evidente, valori di densità di probabilità maggiori di 1 sono coerenti, ad essere normalizzata ad 1 è infatti l'area sottesa alla funzione rappresentata. Ogni scenario simulato consiste nell'aggregazione di 1000 simulazioni con il medesimo set di parametri iniziali.

CONCORSO, dal momento che introduce un ulteriore step di valutazione. La richiesta di più pareri positivi e l'innalzamento della SOGLIA contribuiscono ad accelerare il processo. Tuttavia - come è possibile osservare nelle Figure 4 e 5 - questa differenza si manifesta in una misura piuttosto contenuta. Ipotizziamo che una calibrazione dei parametri del modello su dati reali possa far emergere uno scarto maggiore tra i vari sistemi.

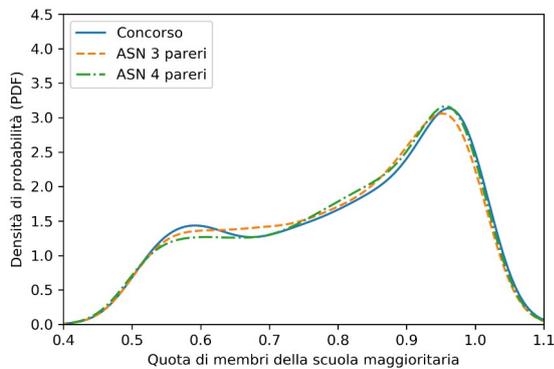


Figura 4 - Quota di membri della scuola maggioritaria su totale. Confronto tra distribuzioni delle serie temporali al tempo  $t=100$  sotto diversi sistemi di reclutamento.

Turnover = 1, Soglia ASN = 40, Bias epistemico = 0.2, Bias bibliometrico = 0.0

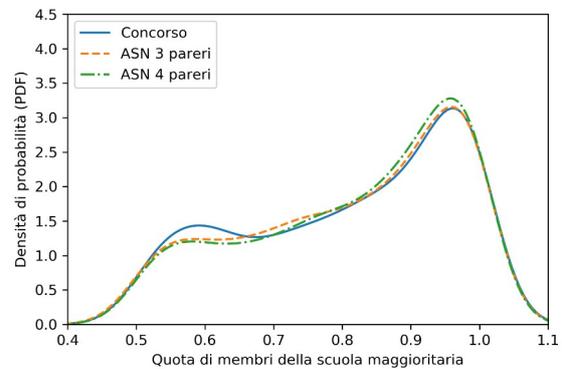


Figura 5 - Quota di membri della scuola maggioritaria su totale. Confronto tra distribuzioni delle serie temporali al tempo  $t=100$  sotto diversi sistemi di reclutamento.

Turnover = 1, Soglia ASN = 60, Bias epistemico = 0.2, Bias bibliometrico = 0.0

Un parametro che, invece, a colpo d'occhio risulta essere cruciale è il TURNOVER. La Figura 6 mette in evidenza l'impatto macroscopico di un reclutamento insufficiente sulla demografia delle scuole di pensiero minoritarie. Vi è inoltre da considerare che queste simulazioni sono state effettuate con il medesimo BIAS EPISTEMICO, mentre è ragionevole pensare che la consapevolezza di trovarsi in un regime di risorse scarse determini l'inasprimento di un bias di questo tipo. Se così fosse, nel nostro modello l'influenza di un TURNOVER negativo - per quanto rilevante - risulterebbe addirittura sottostimata.

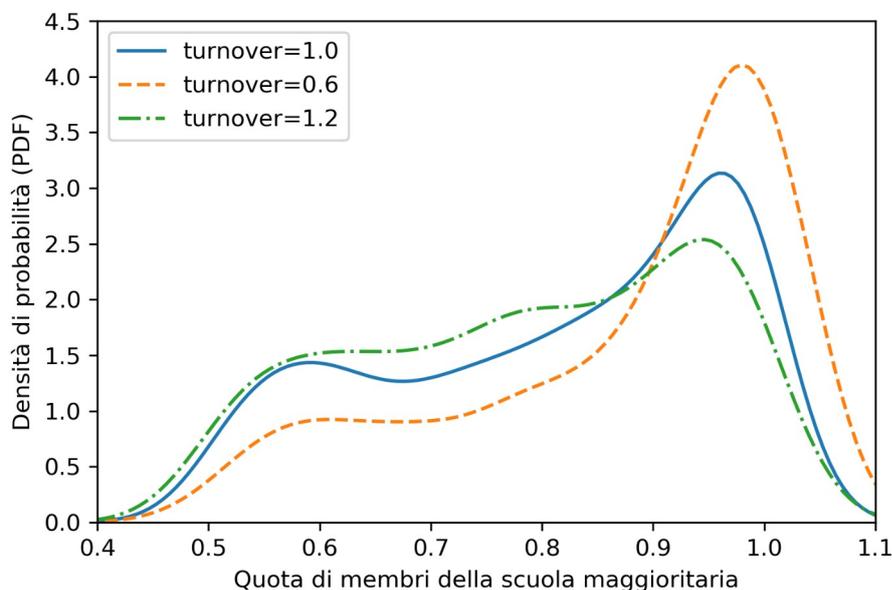


Figura 6 - Quota di membri della scuola maggioritaria su totale. Confronto tra distribuzioni delle serie temporali al tempo  $t=100$  per diversi valori di turnover.

Reclutamento = concorso, Bias epistemico = 0.2, Bias bibliometrico = 0.0

## 5. Conclusioni e ulteriori sviluppi

Nel presente articolo, dopo aver esposto il rationale della domanda di ricerca (§1) e motivato la scelta di simularla mediante un ABM (§2), abbiamo presentato un modello che simula come l'interazione tra certi bias e determinati assetti istituzionali favorisca il soffocamento più o meno veloce di determinate scuole di pensiero non maggioritarie all'interno di una disciplina (§3). Le simulazioni ispirate al contesto italiano suggeriscono che: i) laddove il bias epistemico aumenta la velocità del processo, il bias bibliometrico ne aumenta l'accelerazione, provocando un impatto maggiore sul lungo periodo; ii) a parità di condizioni un turnover maggiore è più tutelante nei confronti del pluralismo delle scuole di pensiero; iii) le riduzioni del turnover hanno un impatto maggiore sul pluralismo rispetto alle differenti modalità di reclutamento.

Ci preme ribadire come, in assenza di validazione empirica, gli esiti del modello vadano interpretati in chiave ipotetica; il contributo che questo lavoro può apportare ai processi di policy-making è dunque di tipo euristico, in quanto fornisce un "tool for thinking" (Hoad e Watts, 2012) che permette di esplicitare i meccanismi in gioco, strutturando al contempo la raccolta di dati empirici che ne permetterebbero una calibrazione. Ad esempio, l'ipotesi che un basso turnover amplifichi i bias accelerando sensibilmente l'estinzione delle scuole minoritarie potrebbe essere verificata con un attento scrutinio delle dinamiche di reclutamento avvenute in alcune discipline durante il decennio 2008-2018, caratterizzato da un pesante blocco del turnover.

Si noti inoltre che, per quanto il modello sia stato ideato per esplorare questioni legate al pluralismo delle scuole di pensiero, la stessa architettura si presta a indagare altri aspetti del reclutamento. Un'ulteriore domanda di ricerca potrebbe verte sugli scenari che emergono in presenza dell'eventuale segmentazione di una scuola di pensiero, osservando come andrebbero a distribuirsi tra le diverse sotto-scuole i benefici derivanti dai bias. È inoltre possibile simulare, ad esempio, la competizione tra discipline o sotto-discipline che dipendono dalle stesse risorse per il reclutamento: in questo caso il bias epistemico andrebbe piuttosto inteso come 'bias disciplinare'<sup>9</sup>. Inoltre, con poco sforzo il modello potrebbe essere riadattato per analizzare bias di tipo sociologico quali il genere o l'etnia, per i quali peraltro è già disponibile una letteratura empirica che ne permetterebbe la calibrazione. Esiste poi la possibilità di modellizzare scenari ibridi, che simulino l'interazione tra variabili sociali ed epistemiche.

Chiunque volesse sperimentare ed espandere il modello è la o il benvenuto, e può trovare il codice all'indirizzo: <https://github.com/carlobeberardi/Simulating-epistemic-bias-in-italian-Academic-recruiting>

### Riferimenti bibliografici

Ancaiani, A., Anfossi, A. F., Barbara, A., Benedetto, S., Blasi, B., Carletti, V., Cicero, T., Ciolfi, A., Costa, F., Colizza, G., Costantini, M., di Cristina, F., Ferrara, A., Lacatena R.M., Malgarini, M., Mazzotta, I., Nappi C.A., Romagnosi, S., Sileoni, S. (2015). Evaluating scientific research in Italy: The 2004–10 research evaluation exercise. *Research Evaluation*. 24(3), pp. 242-255.

<sup>9</sup>Si noti che esiste almeno un caso in cui il panorama italiano offre un buon terreno di misurazione empirica di siffatto bias disciplinare: dal momento che ogni settore ASN mette insieme valutatori e valutati provenienti da più settori scientifico-disciplinari, sarebbe infatti possibile e forse interessante misurare se e quanto i commissari tendono ad esprimere valutazioni più favorevoli ai ricercatori del proprio settore piuttosto che a quelli degli altri.

- Avin, S. (2019). Centralized funding and epistemic exploration. *The British Journal for the Philosophy of Science*, 70(3), 629-656.
- Azoulay, P., Fons-Rosen, C., Graff Zivin, J.S. (2019). Does science advance one funeral at a time?. *American Economic Review*, 109(8), pp. 2889-2920.
- Baccini, A. (2010). *Valutare la ricerca scientifica: uso e abuso degli indicatori bibliometrici*. Bologna: Il Mulino.
- Baccini, A., De Nicolao, G. (2016). Do they agree? Bibliometric evaluation versus informed peer review in the Italian research assessment exercise. *Scientometrics*, 108(3), pp. 1651-1671.
- Baccini, A., De Nicolao, G., Petrovich, E. (2019). Citation gaming induced by bibliometric evaluation: A country-level comparative analysis. *PLoS ONE*, 14(9): e0221212. doi:10.1371/journal.pone.0221212.
- Balietti, S., Mäs, M., & Helbing, D. (2015). On disciplinary fragmentation and scientific progress. *PloS one*, 10(3).
- Bohm, D. (1980/2002). *Wholeness and the Implicate Order*, 2° ed. Abingdon-on-Thames: Routledge.
- Bonaccorsi, A. (2015). La valutazione possibile. *Teoria e pratica nel mondo della ricerca*. Bologna: Il Mulino.
- De Cruz, H. (2018). Prestige Bias: An Obstacle to a Just Academic Philosophy. *Ergo, an Open Access Journal of Philosophy*, 5.
- De Paola, M., Scoppa, V. (2015). Gender discrimination and evaluators' gender: evidence from Italian academia. *Economica*, 82(325), pp. 162-188.
- Epstein, J. M. (2008). Why Model?. *JASSS - Journal of Artificial Societies and Social Simulation*, 11(4), 12.
- Feliciani, T., Luo, J., Ma, L., Lucas, P., Squazzoni, F., Marušić, A., & Shankar, K. (2019). A scoping review of simulation models of peer review. *Scientometrics*, 121(1), 555-594.
- Filandri, M., Pasqua, S. (2019). Gender discrimination in academic careers in Italy. WP n. 21/19 Dipartimento di Economia e Statistica Cognetti de Martiis, Università degli Studi di Torino. URL=[https://www.est.unito.it/do/home.pl/Download?doc=/allegati/wp2019dip/wp\\_21\\_2019.pdf](https://www.est.unito.it/do/home.pl/Download?doc=/allegati/wp2019dip/wp_21_2019.pdf)
- Gillies, D. (2014). Selecting applications for funding: why random choice is better than peer review. *RT. A Journal on research policy and evaluation*, 2(1).
- Hicks, D. (2012). Performance-based university research funding systems. *Research policy*, 41(2), pp. 251-261.
- Hicks, D., Wouters, P., Waltman, L., De Rijcke, S., Rafols, I. (2015). Bibliometrics: the Leiden Manifesto for research metrics. *Nature News*, 520(7548), p. 429.
- Hoad, K., Watts, C. (2012). Are we there yet? Simulation modellers on what needs to be done to involve agent-based simulation in practical decision making. *Journal of Simulation* 6, pp. 67–70.
- Hoenig, B. (2015). Gatekeepers in Social Science. *The International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences*. 2nd edition, Vol. 9. Oxford: Pergamon.
- Javdani, M., Chang, H-J. (2019). *Who Said or What Said? Estimating Ideological Bias in Views Among Economists*. doi: [10.2139/ssrn.3356309](https://doi.org/10.2139/ssrn.3356309)
- Lee, C.J., Sugimoto, C.R., Zhang, G., Cronin, B. (2013). Bias in peer review. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 64(1), pp. 2-17.
- Lotka, A.J. (1926). "The frequency distribution of scientific productivity". *Journal of the Washington Academy of Sciences*, 16 (1926), pp. 317-323.
- Mahoney, M.J. (1977). Publication prejudices: An experimental study of confirmatory bias in the peer review system. *Cognitive therapy and research*, 1(2), pp. 161-175.
- Martini, C., & Fernández Pinto, M. (2017). Modeling the social organization of science. *European Journal for Philosophy of Science*, 7(2), pp. 221-238.

- Merton, R.K. (1968). The Matthew effect in science: The reward and communication systems of science are considered. *Science*, 159(3810), pp. 56-63.
- Payette N. (2012). Agent-Based Models of Science. In Scharnhorst A., Börner K., van den Besselaar P. (Eds.) *Models of Science Dynamics. Understanding Complex Systems*. Berlin-Heidelberg: Springer.
- Perotti, R. (2008). *L'università truccata*. Torino: Einaudi.
- Planck, M. (1950). Scientific autobiography and other papers. *American Journal of Physics*, 18, pp. 117-117.
- Pivato, S. (2015). *Al limite della docenza*. Roma: Donzelli.
- Smaldino, P. E., & McElreath, R. (2016). The natural selection of bad science. *Royal Society open science*, 3(9), 160384.
- Squazzoni, F., Bravo, G., Dondio, P., Farjam, M., Marusic, A., Menhami, B., Willis, M., Birukou, A., & Grimaldo, F. (2020). No evidence of any systematic bias against manuscripts by women in the peer review process of 145 scholarly journals. <https://doi.org/10.31235/osf.io/gh4rv>
- Travis, G.D.L., Collins, H.M. (1991). New light on old boys: Cognitive and institutional particularism in the peer review system. *Science, Technology, & Human Values*, 16(3), pp. 322-341.
- Wang, Q., Sandström, U. (2015). Defining the role of cognitive distance in the peer review process with an explorative study of a grant scheme in infection biology. *Research Evaluation*, 24(3), pp. 271-281.
- Weisberg, M., & Muldoon, R. (2009). Epistemic landscapes and the division of cognitive labor. *Philosophy of science*, 76(2), pp. 225-252.
- Whitley, R. (2007). Changing governance of the public sciences. In Whitley, R., Gläser, J. (a cura di), *The Changing Governance of the Sciences. The Advent of Research Evaluation Systems*. Dordrecht: Springer, pp. 3-27.
- Zollman, K. J. (2010). The epistemic benefit of transient diversity. *Erkenntnis*, 72(1), pp. 17-35.

AUTORE 3a

AUTORE 3b