

Principali metodi per valutare la ricerca scientifica basati sulle citazioni

(Dario Bini)

1 Valutazioni di riviste

1.1 Metodi basati su citation statistics

Appartengono a questa classe l'Impact Factor (IF), il Mathematical Citation Quotient (MCQ) dell'AMS, l'h-index di Jorge E. Hirsch, e le sue varianti (g-index, g1-index, m-index, y-index).

1.1.1 Impact factor

L'impact factor (IF) della rivista J nell'anno y è uguale a c/a dove c è il numero di citazioni provenienti da articoli pubblicati nell'anno y ad articoli pubblicati su J nell'anno $y - 1$ e $y - 2$, mentre a è il numero articoli pubblicati su J negli anni $y - 1$ e $y - 2$.

Alcuni inconvenienti dell'IF:

L'IF risulta essere più un indice di popolarità che non di prestigio. Infatti le citazioni ricevute non vengono pesate con l'importanza delle riviste da cui provengono le citazioni. Vince chi riceve più citazioni anche da riviste poco significative.

L'IF non è adatto a valutare la qualità di un articolo, in base alla sua collocazione editoriale, o di un autore poiché in una rivista possono coesistere articoli di qualità anche molto diversa.

La finestra temporale dell'IF (due anni) è troppo stretta. Infatti l'AMS (vedi dopo) usa una finestra di 5 anni.

Riviste che pubblicano articoli di rassegna ricevono più citazioni rispetto a riviste più prestigiose che pubblicano articoli di ricerca avanzata.

1.1.2 Mathematical Citation Quotient

È un indice dell'AMS che corrisponde all'Impact Factor calcolato nell'arco di 5 anni. Si trova a

<http://www.ams.org/mathscinet/searchjournalcitations.html>

1.1.3 h-index

Inizialmente definito per autori, può essere applicato anche alle riviste. Una rivista ha h-index n se ha pubblicato n articoli che ricevono almeno n citazioni ciascuno mentre i rimanenti articoli hanno non più di n citazioni.

Inconvenienti: Una rivista può avere un h-index piccolo anche se globalmente riceve molte citazioni: ad esempio una rivista con 5 articoli che ricevono 5 citazioni ciascuno e i rimanenti 15 con nessuna citazione ha h-index 5. Una

rivista con 4 articoli che ricevono 100 citazioni ciascuno e i rimanenti con 4 citazioni ha h-index 4.

Ci sono alcune varianti per attenuare i difetti dell'h-index. L'm-index è uguale all'h-index diviso per gli anni di attività della rivista. Il g-index, proposto da Leo Egghe in "Theory and practice of the g-index", *Scientometrics*, Vol. 69, No 1 (2006), pp. 131-152, nella valutazione degli articoli dà più peso agli articoli molto citati.

1.2 Metodi basati sul Page-Rank

In questi modelli l'importanza ricevuta da una citazione viene pesata con l'importanza del soggetto (rivista) che cita. In questo modo l'importanza di una rivista è definita in modo implicito in funzione dell'importanza delle altre riviste: nel modello matematico che descrive questa misura, l'importanza è data dall'autovettore corrispondente al raggio spettrale di una matrice stocastica opportuna. Per avere esistenza, unicità e altre buone proprietà che derivano dal teorema di Perron Frobenius, a questa matrice viene di solito sostituita da una combinazione lineare convessa di lei con una matrice positiva di rango 1.

Questa è la stessa tecnica usata da Google per determinare l'importanza delle pagine web, chiamata Page-Rank. Esistono alcune varianti. In "The measurement of intellectual influence", *Econometrica*, 72 (2004), gli autori Palacios-Huerta e Volij dimostrano che l'approccio Page-Rank è l'unico in cui la soluzione soddisfa alcune proprietà molto ragionevoli dal punto di vista modellistico.

1.2.1 Eigenfactor

È accessibile a <http://www.eigenfactor.org/> dove si trovano molti dettagli. Il modello è un Page-rank dove la matrice delle citazioni è calcolata con una profondità di 5 anni. Vedi anche C. T. Bergstrom. "Eigenfactor: Measuring the value of prestige of scholarly journals". *C&RL News*, 68(5), 2007.

1.2.2 Scimago Journal Rank: SJR

Si trova a <http://www.scimagojr.com>. Il vettore dei ranking è definito attraverso un processo iterativo sullo stile del metodo usato per calcolare il Page-Rank di Google. La formula usata, formalmente complicata, sembra molto artificiosa. Vengono affermate proprietà di convergenza e di indipendenza del limite dal vettore iniziale.

1.2.3 Redjasper

È accessibile a <http://www.journal-ranking.com>

1.2.4 Google Scholar

Non sono speci

1.3 Tecniche ibride

Tra queste tecniche si colloca:

1.3.1 y-factor

È definito come il prodotto del Page-Rank e dell'impact factor.

Vedi <http://arxiv.org/abs/cs.DL/0601030>

2 Valutazioni di articoli

Per valutare la qualità di un articolo indipendentemente dai contenuti di solito si considera l'IF della rivista, oppure il numero delle citazioni ricevute. Il primo criterio è fuorviante visto che la qualità degli articoli su una rivista non è uniforme, il secondo male si applica ad articoli recenti, infatti sono richiesti tempi lunghi per poter registrare citazioni.

3 Valutazione di autori

L'h-index e le sue varianti sono nati per valutare la qualità di un autore. Altri metodi possono essere il considerare la somma delle qualità dei singoli articoli o l'importanza dei coautori (un autore importante che scrive un articolo con un autore poco noto è un atto di fiducia nei confronti della qualità del coautore).

4 h-index e varianti

Un autore ha h-index n se ha n articoli che ricevono almeno n citazioni. Valgono gli stessi commenti fatti per le riviste. Sue varianti sono l'm-index, e il g-index.

5 Valutazione integrata

È stato recentemente proposto un modello in cui le categorie Riviste, Autori e Articoli vengono valutati in modo integrato (D.Bini, G. Del Corso, F. Romani, Etna 2009). Il principio è che un articolo riceve importanza sia dalle citazioni che riceve (pesate con l'importanza di chi cita), sia dal prestigio della rivista in cui è pubblicato, sia dall'importanza dei suoi coautori. Similmente una rivista riceve prestigio dalle citazioni (pesate) dalle altre riviste, dalla qualità degli articoli che pubblica e dall'importanza degli autori che pubblicano. Un autore riceve la sua importanza dagli articoli che scrive dalle riviste su cui pubblica e dai suoi coautori. Il modello, nelle versioni a una (articoli), due (autori e articoli) o tre classi (autori, articoli e riviste), permette di esprimere l'importanza dei vari soggetti attraverso le componenti positive dell'autovettore di una opportuna matrice stocastica, irriducibile e aciclica.

6 Alcune critiche

Natura dei database: la copertura dei vari data base (Web of Science, Scopus, Google Scholar, CiteSeer) non è esaustiva. Alcuni di essi hanno codifiche contraddittorie (ad esempio in Cite Seer uno stesso lavoro può essere indicizzato più volte) o riportano solo documenti presenti sul web (note interne).

La copertura di MatSciNet (AMS) riguarda solo gli anni più recenti e comunque non è accessibile nella sua interezza. MatSciNet può essere consultato, ma non è permesso usare un crawler che faccia in modo automatico consultazioni a tappeto, ad esempio per costruire il grafo delle citazioni per una data area. Certamente non è possibile avere l'intero data base dell'AMS.

I sistemi di citazione non distinguono tra autocitazioni, citazioni provenienti dall'interno del proprio gruppo di ricerca, e (vere) citazioni provenienti dall'esterno del gruppo di ricerca.

Progetti di ricerca a lungo termine sono penalizzati da questo sistema di valutazione.

Confronti tra discipline diverse sono impropri per lo stile diverso delle pubblicazioni e del modo di pubblicare.

Altre critiche si trovano nel documento "Citation Statistics" del Joint Committee on Quantitative Assessment of Research curato da R. Adler, J. Ewing e P. Taylor per conto di

InternationalMathematicalUnion (IMU),

InternationalCouncilofIndustrialandAppliedMathematics(ICIAM),

InstituteofMathematical Statistics (ISI).