

LA VALUTAZIONE DEI PRODOTTI DI RICERCA NON CENSITI*

di Nicola Casagli

La nota descrive i principali criteri di valutazione dei cosiddetti "prodotti di ricerca non censiti" ovvero dei lavori scientifici non catalogati nella banca dati dell'Institute for Scientific Information. I possibili criteri di valutazione sono tre: valutazione a punteggio (scoring) che permette di pesare la produzione della ricerca da un punto di vista quantitativo; valutazione per revisione (peer review) che permette di pesare la qualità della produzione della ricerca; indici bibliometrici (metrics) che permettono di misurare l'impatto scientifico della produzione della ricerca, eventualmente normalizzato per settore scientifico-disciplinare. Ciascuno dei tre criteri esaminati presenta svantaggi e vantaggi. Probabilmente il miglior criterio di valutazione è fornito da un bilanciamento dei tre, che potrebbe avvenire con proporzioni diverse in funzione dell'area di ricerca e/o del settore scientifico-disciplinare.

1. INTRODUZIONE

Per "prodotti di ricerca non censiti" si intendono genericamente tutti quei lavori scientifici che non rientrano nella categoria delle pubblicazioni registrate dall'Institute for Scientific Information (ISI). L'ISI, oggi nota anche come Thomson Scientific, è una divisione del gruppo editoriale Thomson Reuters Corporation che offre servizi bibliometrici comprendenti anche dati per l'indicizzazione e l'analisi delle citazioni. In particolare l'ISI mantiene la banca dati Science Citation Index (SCI), che copre quasi 14.000 riviste scientifiche, e pubblica annualmente il Journal Citation Reports, che elenca l'impact factor IF di ciascuna delle riviste registrate. L'IF è il principale indicatore, internazionalmente riconosciuto, della qualità e dell'impatto scientifico di una rivista.

L'ISI inoltre pubblica ogni anno una List of highly cited researchers, che è uno dei fattori considerati nell'Academic Ranking of World Universities pubblicato dalla Shanghai Jiao Tong University.

I prodotti non censiti, ovvero non registrati dall'ISI, costituiscono circa il 50% della produzione scientifica nazionale nel campo delle Scienze della Terra (Carosi, com. pers.). Essi comprendono prodotti molto eterogenei, difficilmente classificabili con un unico schema, ma talvolta di elevato valore scientifico e culturale.

I settori scientifico-disciplinari applicativi (GEO/05, GEO/09, GEO/11) sono caratterizzati da una proporzione maggiore di prodotti non-

ISI rispetto agli altri settori. Nella Tab.1 è riportata, a titolo indicativo, la produzione scientifica annua pro-capite relativa al periodo 2002-2007 del Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Firenze.

Le tipologie più comuni di prodotto, significative per le Scienze della Terra, sono elencate di seguito.

- Libri di ricerca e monografie (edizioni internazionali, nazionali, locali);
- articoli in libri (ed. internazionali, nazionali, locali);
- articoli su riviste scientifiche (internazionali, nazionali, locali);
- articoli su riviste tecniche e professionali;
- carte geologiche e tematiche (internazionali, nazionali, locali) e relative note illustrative;
- articoli su atti di congressi (internazionali, nazionali, locali; state-of-art/keynote papers, invited papers, submitted articles);
- articoli su Newsletter;
- articoli su Magazines scientifici divulgativi;
- manuali e libri divulgativi;
- prodotti multimediali;
- rapporti tecnici e scientifici;
- riassunti o abstracts (breve/extended);
- brevetti ed invenzioni.

Molti dei prodotti elencati, ma non tutti, possono essere identificati attraverso un codice o identificatore bibliografico, i più comuni dei quali sono:

- il Digital Object Identifier (DOI) è uno standard che consente di identificare all'interno di

* Pubblicato su Geoitalia N. 26 - Marzo 2009, pp. 27-32. ISSN 1724-4285.

Settore s.d.	ISI	NON ISI	% ISI
GEO01	2,2	2,0	53,0
GEO02	1,2	1,6	42,9
GEO03	2,0	1,4	58,3
GEO04	1,4	3,6	28,4
GEO05	0,9	3,7	19,1
GEO06	3,6	0,2	94,3
GEO07	2,0	0,9	70,4
GEO08	3,7	3,7	50,0
GEO09	0,6	2,3	22,0
GEO10	2,5	0,3	89,7
GEO11	1,0	0,9	53,8
massimo	3,7	3,7	-
minimo	0,6	0,2	-
media	1,9	1,9	50,8

Tab.1

Produzione scientifica annua pro-capite relativa al periodo 2002-2007 del Dipartimento di Scienze della Terra, Università di Firenze, classificata per settore scientifico disciplinare e per tipologia di prodotto (ISI e non-ISI).

una rete digitale, qualsiasi oggetto di proprietà intellettuale e di associarvi i relativi dati di riferimento (metadati). È utilizzato per identificare le pubblicazioni elettroniche;

- l'International Standard Book Number (ISBN) è il codice internazionale standard ISO per la classificazione dei libri;
- l'International Standard Serial Number (ISSN) è il codice internazionale standard ISO che identifica pubblicazioni in serie come quotidiani e periodici stampati o elettronici.

Alcune tipologie di prodotto non risultano "censite" in alcun modo, neanche attraverso gli identificatori bibliografici.

Esistono in generale tre diversi criteri per la valutazione dei prodotti della ricerca, che si prestano a comprendere anche i prodotti non censiti:

- quantità della produzione della ricerca pesata mediante una valutazione a punteggio (*scoring*);
- qualità della produzione della ricerca pesata mediante una valutazione per revisione (*peer review*);
- impatto scientifico della produzione della ricerca valutato mediante indici bibliometrici (*metrics*), eventualmente normalizzati per settore scientifico-disciplinare.

2. VALUTAZIONE A PUNTEGGIO (SCORING)

L'obiettivo è la valutazione in termini quantitativi della produzione di ricerca pesando le tipologie di prodotti in modo differenziato per area.

Gran parte dei sistemi di autovalutazione delle strutture di ricerca nazionali si basa su un criterio di valutazione di questo tipo.

Il CUN ha proposto nel 2002 una tabella di classificazione dei prodotti della ricerca articolata nelle seguenti categorie:

- Attività verificabili oggetto di pubblicazione;
- libri e Prodotti multimediali;
- articoli su Riviste ISI;
- articoli su altre riviste o libri ISSN/ISBN;
- abstracts/Riassunti;
- rapporti;
- prodotti specifici di area;
- altre attività verificabili;
- attività editoriale;
- attività di coordinamento;
- brevetti;
- altro.

Per ogni categoria sono dettagliate diverse tipologie di prodotto. Per ogni prodotto viene assegnato un peso variabile fra 0 e 100 e differenziato per area disciplinare.

Nelle Tab.2 e Tab.3 è mostrata la classificazione completa relativa all'area CUN 04 "Scienze della Terra".

Libri e Prodotti multimediali		Peso
1	Libri scientifici in collane editoriali a diffusione nazionale	50
2	Libri scientifici in collane editoriali a diffusione INTERNAZIONALE	100
3	Libri di alta divulgazione, trattati	50
4	Monografie Enciclopediche	20
5	Articoli in o capitoli di libro scientifico in collane editoriali a diffusione nazionale	30
6	Articoli in o capitoli di libro scientifico in collane editoriali a diffusione INTERNAZIONALE	55
7	Traduzione di libro	10
8	Recensioni critiche e rassegne	5
9	Prefazioni	5
10	Voci enciclopediche	10
11	Saggi e studi originali in riviste e volumi, relazioni a convegni nazionali con revisori	30
12	Saggi e studi originali in riviste e volumi, relazioni a convegni INTERNAZIONALI con revisori	50
13	Saggi e studi originali in riviste e volumi, relazioni a convegni nazionali senza revisori	10
14	Saggi e studi originali in riviste e volumi, relazioni a convegni INTERNAZIONALI senza revisori	20
15	Realizzazione di prodotti scientifici multimediali (incluso software) ideatore	--
16	Realizzazione di prodotti scientifici multimediali (incluso software) collaboratore	-
Articoli su Riviste ISI		Peso
17	IF>10	100
18	3.0<IF<10	100
19	2.5<IF<3.0	98
20	2.0<IF<2.5	96
21	1.0<IF<2.0	85
22	0.8<IF<1.0	75
23	0.5<IF<0.8	65
24	IF<0.5	55
Articoli su altre riviste o libri ISSN/ISBN		Peso
25	Articoli su altre riviste a diffusione nazionale con revisori	25
26	Articoli su altre riviste a diffusione INTERNAZIONALE con revisori	50
27	Articoli su altre riviste a diffusione nazionale senza revisori	5
28	Articoli su altre riviste a diffusione INTERNAZIONALE senza revisori	10
29	Articoli su riviste scientifiche di interesse locale	5
Abstracts/Riassunti		Peso
30	Abstracts su Index Medicus e/o Science Citation Index con revisori	-
31	Abstracts su Index Medicus e/o Science Citation Index senza revisori	-
32	Abstract su Current Contents	-
33	Riassunti/abstracts congresso nazionale	2
34	Riassunti/abstracts congresso INTERNAZIONALE	5
Atti di congressi o conferenze		Peso
35	Articoli su Atti di convegni nazionali con revisori: articolo su invito	50
36	Articoli su Atti di convegni INTERNAZIONALI con revisori: articolo su invito	75
37	Articoli su Atti di convegni nazionali senza revisori: articolo su invito	20
38	Articoli su Atti di convegni INTERNAZIONALI senza revisori: articolo su invito	45

39	Articoli su atti di congressi nazionali o di società nazionali con revisori	40
40	Articoli su atti di convegni INTERNAZIONALI o di società internazionali con revisori	60
41	Articoli su atti di congressi nazionali o di società nazionali senza revisori	20
42	Articoli su atti di convegni INTERNAZIONALI o di società internazionali senza revisori	30
	Rapporti	Peso
43	Rapporti di ricerca di interesse nazionale pubblicati da Enti, disponibili al pubblico	-
44	Rapporti di ricerca di interesse INTERNAZIONALE pubblicati da Ente e disponibili al pubblico	-
45	Pubblicazioni e rapporti interni/rapporti di ricerca	-
	Prodotti specifici di area	Peso
46	Carte geologiche e/o tematiche originali pubblicate anche su riviste scientifiche con monografia	100
47	Carte geologiche e/o tematiche originali pubblicate anche su riviste scientifiche senza monografia	40
48	Carte geologiche e/o tematiche riassuntive o derivate con monografia	20
49	Carte geologiche e/o tematiche riassuntive o derivate senza monografia	10
	Attività editoriale	Peso
50	Editor di riviste scientifiche a diffusione nazionale	20
51	Editor di riviste scientifiche a diffusione INTERNAZIONALE	70
52	Membro di Editorial board di riviste scientifiche a diffusione nazionale	10
53	Membro di Editorial board di riviste scientifiche a diffusione INTERNAZIONALE	60
54	Revisore per riviste scientifiche a diffusione nazionale	20
55	Revisore per riviste scientifiche a diffusione INTERNAZIONALE	20
56	Editor o curatore di libri di ricerca a diffusione nazionale	10
57	Editor o curatore di libri di ricerca a diffusione INTERNAZIONALE	20
58	Cura di libri, atti di convegni, testi con introduzioni e traduzioni a diffusione nazionale	15
59	Cura di libri, atti di convegni, testi con introduzioni e traduzioni a diffusione INTERNAZIONALE	30
60	Curatele di collane scientifiche	30
61	Riviste e collane curate dai Dipartimenti	20
	Attività di coordinamento	Peso
62	Direzione di musei scientifici ed orti botanici	30
63	Coordinamento ricerche multicentriche nazionali	20
64	Coordinamento ricerche multicentriche INTERNAZIONALI	40
65	Organizzazione di Convegni nazionali	
66	Organizzazione di Convegni INTERNAZIONALI	
	Brevetti	Peso
67	Brevetti nazionali (coautore almeno un dipendente della struttura)	80
68	Brevetti INTERNAZIONALI (coautore almeno un dipendente della struttura)	85
69	Brevetti nazionali (coautore un dipendente della struttura) sfruttati industrialmente	90
70	Brevetti INTERNAZIONALI (coautore un dipendente della struttura) sfruttati industrialmente	100
	Altro	Peso
71	Mostre, cataloghi, gestioni registri malattia e/o di popolazione, gestione banche cellule ecc.	-

Tab. 3

Pesi per la valutazione a punteggio della categoria "Altre attività verificabili" nella bozza di proposta CUN presentata il 7/5/2002 per l'area "Scienze della Terra".

Oltre alla semplice assegnazione del peso può essere prevista per ciascun prodotto l'applicazione dei seguenti fattori moltiplicativi:

- fattore di appartenenza: rapporto fra il numero di coautori della struttura e il numero di coautori totali;
- fattore di proprietà: fattore che tiene conto dell'appartenenza alla struttura del primo (e dell'ultimo) autore.

Il valore di un indicatore di sintesi per un soggetto sottoposto a valutazione a punteggio può essere dato dalla somma totale dei punteggi normalizzati di tutti i prodotti.

La base di dati (*data repository*) necessaria per la valutazione a punteggio deve essere caratterizzata dalla massima completezza e qualità. Possono essere utilizzati a questo scopo i cataloghi dei prodotti della ricerca eventualmente realizzati da ogni Ateneo o struttura di ricerca, le banche dati delle pubblicazioni disponibili sul sito Docente MIUR o nel sistema U-GOV Ricerca del CINECA, in attesa che sia attivata l'Anagrafe Nazionale prevista dalla L.1/2009.

I principali vantaggi della valutazione a punteggio sono i seguenti:

- valutazione rapida, oggettiva ed automatica;
- consente di valutare completamente e quantitativamente la produzione di ricerca di tutti i settori disciplinari.

Gli svantaggi più evidenti sono i seguenti:

- non valuta la qualità dei prodotti ma solo il loro numero per ciascuna categoria;
- non tiene conto dell'impatto e della rilevanza dei prodotti.

3. VALUTAZIONE PER REVISIONE (*PEER REVIEW*)

Per valutare la qualità dei prodotti della ricer-

ca è necessaria l'applicazione di un sistema di revisione fra pari (*peer review*). La valutazione per revisione è il criterio adottato nei principali sistemi nazionali di valutazione, come il RAE (Research Assessment Exercise), in vigore nel Regno Unito dal 1983 al 2008, e il VTR-CIVR (Valutazione Triennale della Ricerca del Comitato di Indirizzo per la Valutazione della Ricerca), impiegato in Italia nel 2004 per la valutazione del triennio 2001-2003. I due sistemi sono peraltro molto simili come impostazione e struttura.

La procedura impiegata per la VTR 2001-2003 è riassunta di seguito mentre le principali differenze rispetto al RAE sono discusse nelle note a piè di pagina:

- per ciascuna area CUN viene istituito un Panel di Area;
- per ciascuna area le strutture selezionano in autonomia e trasmettono ai Panel di area un elenco di prodotti relativi al periodo di riferimento;
- il numero complessivo di riferimento per i prodotti selezionati dalla struttura corrisponde al 50% del numero medio dei ricercatori equivalenti a tempo pieno (ETP) della struttura nel triennio in esame¹;
- tutte le aree attive nella struttura devono essere rappresentate in termini di prodotti selezionati;
- le tipologie di prodotto da sottoporre a valutazione sono le seguenti²:
 - libri e loro capitoli;
 - articoli su riviste;
 - brevetti;
 - progetti, composizioni, disegni e design;
 - performance, mostre ed esposizioni;
 - manufatti ed opere d'arte.
- non sono valutabili attività puramente editoriali, testi o software di esclusivo interesse didattico, abstract di conferenze, prove ed analisi di routine, rapporti tecnici interni;

¹ Nel sistema RAE del Regno Unito il numero di prodotti da sottoporre a valutazione è di 4 prodotti per ricercatore ETP in un quinquennio. Si ritiene che tale numero sia più congruo di quello adottato nella VTR per consentire una più completa valutazione della qualità della produzione di ricerca. Tuttavia l'incremento del numero dei prodotti da sottoporre a revisione comporta necessariamente un aumento dei tempi e dei costi necessari.

² Nel RAE viene considerato come prodotto della ricerca (*research output*) "qualsiasi forma di prodotto valutabile". Sono prioritariamente considerati i prodotti "pubblicamente accessibili", ma il RAE prevede anche di poter sottoporre a valutazione i "prodotti confidenziali che non sono pubblicamente accessibili". Quest'ultimo aspetto, non considerato nella valutazione italiana VTR-CIVR, appare particolarmente importante per ammettere a valutazione anche la produzione di ricerca in settori in cui la pubblicazione dei risultati può essere fortemente condizionata, come ad esempio le ricerche nei settori della Difesa o della Protezione e Sicurezza Civile.

- il presidente del Panel, sulla base degli accordi presi all'interno del Panel stesso, suddivide i prodotti da valutare tra i vari panelist (compreso se stesso);
- ogni panelist assegna i prodotti di cui è referente a due o più esperti nazionali o internazionali, selezionandoli dalla banca dati del CINECA e/o proponendo nuovi nominativi;
- il prodotto si ritiene completamente valutato nel momento in cui ha ottenuto almeno due valutazioni di merito;
- i parametri da considerare per il giudizio di merito sono i seguenti:
 - qualità;
 - rilevanza;
 - originalità/innovazione;
 - internazionalizzazione;
 - potenziale competitivo internazionale.
- La scala di valori VTR-CIVR considera:
 - eccellente un prodotto che si colloca nel 20% superiore della scala di valore condivisa dalla comunità scientifica internazionale¹;
 - buono se si colloca nel segmento 60-80%;
 - accettabile nel segmento 40-60%;
 - limitato se è nel 40% inferiore del segmento.

Gli indicatori sintetici di valutazione proposti dal CIVR sono i seguenti:

- prodotti pesati = (% prodotti eccellenti) x 1.0 + (% prodotti buoni) x 0.8 + (% prodotti accettabili) x 0.6 + (% prodotti limitati) x 0.2;
- rating = (Prodotti pesati) / (Prodotti);
- % = % di prodotti eccellenti sul totale;
- grado di proprietà dei prodotti (e dei prodotti eccellenti) = rapporto tra il numero degli autori appartenenti alla struttura e il numero complessivo degli autori;
- IF medio = Impact Factor (ISI);
- No. di prodotti con IF.

Il valore del Rating rappresenta l'indicatore di sintesi più significativo per una valutazione per revisione.

La base di dati necessaria per una valutazione per revisione può corrispondere con quella utilizzabile per la valutazione a punteggio, discussa nella precedente sezione.

I requisiti di completezza necessari per la valutazione a punteggio non sono strettamente necessari per la valutazione per revisione, in quanto questa è necessariamente condotta su un numero limitato di prodotti per ciascuna struttura.

La base di dati deve contenere i prodotti ritenuti di migliore qualità dalla struttura sottoposta a valutazione. La selezione dei prodotti è affidata al responsabile della struttura e ai relativi organi collegiali.

I prodotti da sottoporre a valutazione devono essere disponibili in formato PDF sul catalogo per essere messi a disposizione dei valutatori.

I principali vantaggi della valutazione per revisione sono i seguenti:

- soggettività della valutazione che consente di considerare l'effettiva qualità dei singoli prodotti mediante una revisione fra pari;
- applicabile in principio a tutta la varietà della produzione di ricerca dei diversi settori scientifico-disciplinari;
- potenzialmente in grado di valutare l'impatto dei prodotti, non solo in termini di citazioni.

Gli svantaggi più evidenti sono i seguenti:

- soggettività della valutazione che risulta in parte condizionata dalla scelta dei revisori;
- richiede tempi lunghi e costi elevati;
- il numero di prodotti valutabili è necessariamente limitato;
- per le aree scientifiche e tecnologiche i prodotti non censiti sfuggono in genere alla valutazione a causa del limite nel numero di prodotti sottoposti a valutazione.

4. VALUTAZIONE BIBLIOMETRICA (METRICS)

L'obiettivo di questo tipo di valutazione è la misurazione dell'impatto scientifico della produzione della ricerca mediante l'impiego di indici bibliometrici.

Gli indici bibliometrici basati sull'analisi delle citazioni delle pubblicazioni rappresentano il sistema più utilizzato per la valutazione della produttività della ricerca soprattutto in campo biomedico, scientifico e tecnologico.

¹ Nel RAE il criterio di eccellenza è molto più restrittivo; viene considerata eccellente la ricerca che risulta al massimo livello mondiale in termini di originalità, importanza e rigore.

Nel nuovo sistema di valutazione del Regno Unito, il Research Excellence Framework (REF), che sostituisce dal 2009 il RAE, è previsto l'impiego combinato di una valutazione per revisione e di indicatori quantitativi che comprendono indici bibliometrici. L'importanza relativa ed il bilanciamento fra i due elementi di valutazione (*peer review e metrics*) viene differenziato per le diverse aree disciplinari.

L'indice bibliometrico più noto è certamente l'impact factor (IF) che fornisce una misura delle citazioni di riviste scientifiche e delle scienze sociali. L'IF di una rivista corrisponde al numero medio di citazioni per anno ricevuto dagli articoli pubblicati nella rivista considerata nei precedenti due anni.

I valori di IF sono calcolati ogni anno dalla Thomson Scientific per le riviste registrate dall'Institute for Scientific Information (ISI). I fattori e gli indici rilevati sono pubblicati nel Journal Citation Reports. L'inserimento nel JCR ed il valore dell'IF sono importanti indicatori della qualità e dell'impatto scientifico di una rivista.

L'IF non è un indicatore adatto alla valutazione dell'impatto della produzione scientifica di individui o di strutture di ricerca. Per questo tipo di valutazione si impiegano altri parametri basati sul numero totale di citazioni (*Citation Index*), o sulla distribuzione delle citazioni (*h-index, g-index*), delle pubblicazioni dell'autore o della struttura di appartenenza.

Uno degli indici più utilizzati per scopi di valutazione di individui o strutture di ricerca è l'*h-index* definito da Hirsch (2005). Esso si basa sull'insieme degli articoli più citati di un ricercatore (o di una struttura di ricerca) e sul numero di citazioni che essi hanno ricevuto nelle pubblicazioni di altri ricercatori.

L'indice è definito in questo modo: un ricercatore ha un indice h se h dei suoi N articoli hanno almeno h citazioni ciascuno, mentre gli altri $(N - h)$ hanno al massimo h citazioni ciascuno.

La determinazione dell'*h-index* può essere effettuata direttamente mediante una analisi della distribuzione delle citazioni per pubblicazione (Fig.1). Possono essere utilizzati anche applicativi software gratuiti (es. Publish and Perish: <http://www.harzing.com/>) o servizi web (Scholar Index: <http://hview.limsi.fr/>) che si basano su banche dati pubbliche di citazioni.

Hirsch definisce "scienziato di successo" un ricercatore con $h=20$ in 20 anni di attività, "scienziato eccezionale" un ricercatore con $h=40$ in 20 anni e "scienziato unico" un ricercatore con $h=60$ in 20 anni.

Lo stesso Hirsch propone di considerare l'*h-index* fra i criteri per le progressioni di carriera accademica, suggerendo che un ricercatore potrebbe essere promosso a professore associato quando raggiunge $h=12$, ed a professore ordinario quando raggiunge $h=18$.

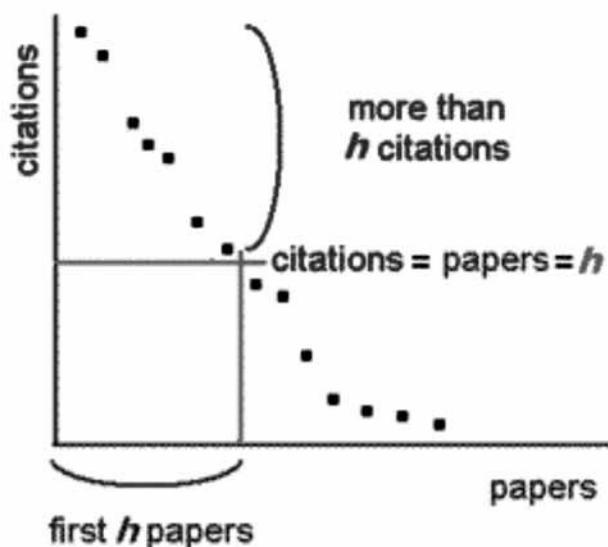


Fig.1

Determinazione dell'*h-index* (da Wikipedia <http://en.wikipedia.org/wiki/H-index>).

Il valore di h -index è tuttavia fortemente condizionato dal settore disciplinare dell'autore o della struttura. Radicchi et al. (2008) hanno recentemente pubblicato i risultati di una ricerca che mostra come la probabilità che un articolo sia citato c volte sia caratterizzata da una marcata variabilità fra differenti discipline. Tuttavia se le distri-

buzioni di probabilità vengono riscaldate dividendo il numero di citazioni c per il numero medio di citazioni per articolo C_0 di ciascuna disciplina, esse tendono a coincidere verso una distribuzione unica, chiamata dagli autori "Curva universale della distribuzione di citazioni".

Il concetto è illustrato nella Fig. 2.

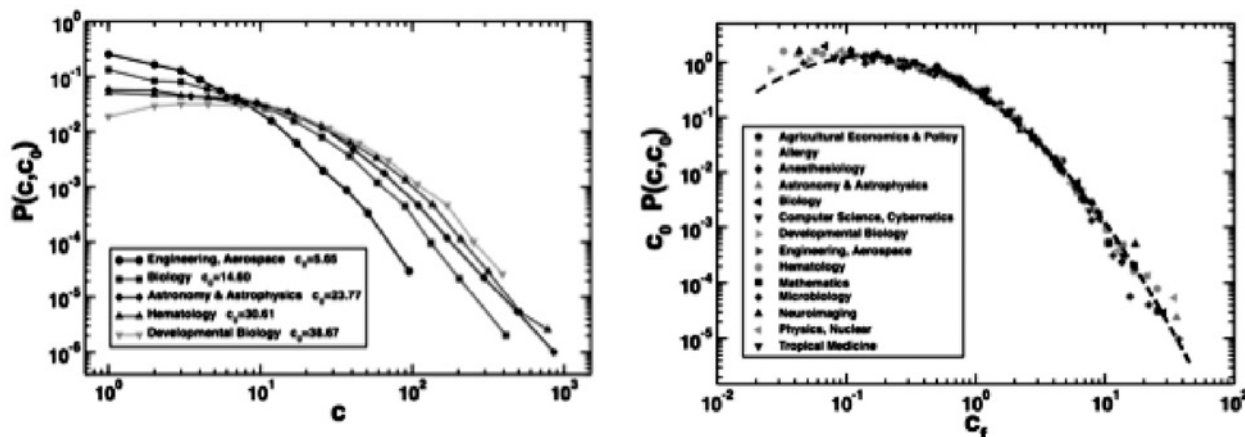


Fig. 2

A sinistra: distribuzione del numero di articoli $P(c, c_0)$ pubblicati in un dato periodo che hanno ricevuto c citazioni per differenti aree disciplinari caratterizzate da un diverso numero medio di citazioni c_0 per articolo. A destra; distribuzione di probabilità riscaldata $c_0 P(c, c_0)$ dell'indicatore relativo $cf=c/c_0$ che mostra come la scalatura universale funzioni per tutte le discipline considerate (Radicchi et al., 2008)

Per reperire i dati necessari per la normalizzazione e la riscalatura può essere utilizzato il servizio web SCImago Journal e Country Rank (<http://www.scimagojr.com/>) che fornisce dati sulle citazioni di pubblicazioni scientifiche differenziati per aree disciplinari e per Paese, derivati dalla base di dati Scopus di Elsevier.

Il miglior indicatore di sintesi per una struttura sottoposta a valutazione bibliometrica è dato dal valore complessivo di h -index attribuito alle pubblicazioni dei ricercatori afferenti, normalizzato per il settore scientifico-disciplinare, dove possibile, o per l'area disciplinare.

Il valore complessivo di h -index di un gruppo di individui afferenti ad una struttura di ricerca è generalmente maggiore di quello di ciascuno dei membri del gruppo, ma più piccolo della somma degli h -index individuali, poiché alcune delle pubblicazioni che contribuiscono a ciascuno degli h individuali non contribuiscono più al valore di h del gruppo (Hirsch, 2005).

Il valore di h -index per un ricercatore o per una struttura non è univoco ma dipende dalla base di dati (*repository*) di pubblicazioni e cita-

zioni che viene utilizzata per la sua determinazione.

I cataloghi delle pubblicazioni considerati per la valutazione a punteggio e per quella per revisione non possono essere utilizzati per la valutazione bibliometrica in quanto non includono dati sulle citazioni dei prodotti della ricerca.

Le più complete basi di dati che possono essere impiegate per la determinazione dell' h -index sono le seguenti (Meho & Yang, 2007):

- *ISI Web of Knowledge* è una base di dati on-line gestita da Thomson Scientific, che fornisce la miglior copertura delle riviste; ha tuttavia una scarsa copertura delle conferenze e dei libri. L'accesso al servizio avviene mediante abbonamento.
- Scopus è una base di dati *on-line* gestita da Elsevier, che fornisce una buona copertura delle riviste e delle conferenze ad alto impatto; è caratterizzata da una scarsa copertura delle pubblicazioni prima del 1992. L'accesso al servizio avviene mediante abbonamento.
- Google Scholar è un servizio web gratuito ancora in versione sperimentale (beta) offerto da Google, che fornisce la miglior copertura delle

conferenze e della maggior parte delle riviste (ma non tutte) e dei libri (in quanto associato al servizio Google Books); ha una buona copertura delle pubblicazioni antecedenti al 1990 anche se non completa; è l'unica base di dati che include anche la cosiddetta "letteratura grigia".

A parere dello scrivente la migliore base di dati per il calcolo dell'*h-index* è Google Scholar per i seguenti motivi:

- è gratuita e di facile accesso;
- ha la più ampia copertura temporale;
- comprende la miglior copertura dei prodotti "non censiti", in quanto include le citazioni di articoli apparsi su riviste scientifiche a carattere nazionale, di relazioni tecniche e prodotti non direttamente pubblicati da riviste specializzate ma che, per il loro valore e credito, sono stati e vengono ampiamente citati nella letteratura scientifica;
- assicura una buona copertura delle pubblicazioni di tutte le aree disciplinari;
- l'analisi delle citazioni è effettuata attraverso un motore di ricerca e non, come negli altri casi, mediante operazioni di catalogazione manuale; questo aspetto se nel breve termine (e sicuramente per tutta la durata della fase beta del servizio) rappresenta uno svantaggio, in quanto genera errori nell'attribuzione e nel conteggio delle citazioni, nel lungo termine e con il miglioramento del servizio porterà presumibilmente ad una copertura molto più completa ed accurata rispetto ai servizi basati sulla catalogazione manuale. Lo stesso è del resto accaduto per le ricerche web, dove l'algoritmo automatizzato di Google ha rapidamente soppiantato i servizi concorrenti basati sulla costruzione manuale di directory di siti web.

I principali vantaggi della valutazione a punteggio sono i seguenti:

- si tratta di un sistema di valutazione oggettivo, rapido, automatico;
- i prodotti non ISI possono essere efficacemente valutati selezionando una opportuna repository, come Google Scholar.

Gli svantaggi più evidenti sono i seguenti:

- non viene valutata l'effettiva qualità dei prodotti ma solo l'impatto in termini di citazioni;
- i prodotti non-ISI tendono ad essere sottovalutati in quanto normalmente caratterizzati da un minor numero di citazioni.

5. DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Ciascuno dei criteri di valutazione esaminati (*scoring, peer review, metrics*) presenta svantaggi e vantaggi. Probabilmente il miglior criterio di valutazione è fornito da un bilanciamento dei tre, che potrebbe avvenire con proporzioni diverse in funzione dell'area di ricerca e/o del settore scientifico-disciplinare.

Ciascuno dei tre criteri può essere valutato mediante un indicatore di sintesi, opportunamente normalizzato e rapportato a 100 rispetto ai valori massimi di ciascuna componente di valutazione:

Un indice di sintesi RAI (Research Assessment Index) potrebbe essere dato dalla somma pesata dei tre indicatori:

$$RAI = s \cdot S + r \cdot R + m \cdot M$$

dove S, R, M sono i valori normalizzati degli indicatori relativi ai tre criteri di valutazione considerati, mentre s, r, m sono dei pesi differenziati per settore scientifico-disciplinari (o area di ricerca).

Ciascun peso potrebbe assumere per esempio valori compresi fra 0,2 e 0,5, ovvero ciascun indicatore non potrebbe pesare meno del 20% e più del 50% sul totale per ogni settore scientifico-disciplinare (o area di ricerca).

La differenziazione dei pesi consentirebbe di tenere conto delle specificità della produzione di ricerca dei differenti settori scientifico-disciplinari (o area di ricerca).

L'indice proposto permette di valutare i prodotti della ricerca su base quantitativa, qualitativa e del loro impatto in termini di citazioni. Non è tuttavia possibile fornire una valutazione dell'impatto della ricerca in termini di ricadute socio-economiche, aspetto che assume una particolare importanza per la ricerca applicata o finalizzata.

A questo proposito è necessario sottolineare che i sistemi nazionali di valutazione della ricerca presi come riferimento (RAE/REF e VTR-CIVR) prevedono, accanto alla valutazione dei prodotti della ricerca (*research outputs*), anche la valutazione di indicatori associati all'impatto socio-economico delle ricerche, alle risorse umane e finanziarie mobilitate e agli investimenti in infrastrutture di ricerca.

In particolare il RAE prevede una valutazione dell'ambiente della ricerca (*research environment*) che comprende dati su numero di studenti di

ricerca, investimenti in borse di studio, finanziamenti alla ricerca (*income*), finanziamenti impiegati per il miglioramento di infrastrutture e *facilities* di ricerca.

Il VTR-CIVR prevede una valutazione dell'utilizzazione del personale, della mobilità internazionale, della capacità di attrazione di fondi, della produttività e dell'impatto socio-economico. Gli indicatori utilizzati nel VTR-CIVR si basano su dati relativi al personale, alle entrate e alle uscite di bilancio su determinati capitoli e sono applicabili globalmente a livello di struttura di ricerca.

Tali aspetti esulano dall'argomento della presente nota, ma un sistema di valutazione completo deve tenere conto, in maniera bilanciata e possibilmente differenziata per aree disciplinari, sia dei prodotti della ricerca che delle potenziali ricadute della ricerca stessa.

6. RINGRAZIAMENTI

Nell'ultimo anno della mia direzione del Dipartimento di Scienze della Terra dell'Univer-

sità di Firenze, su invito del Prorettore alla ricerca Prof. Guido Chelazzi e del Rappresentante d'Area Prof. Giacomo Poggi, abbiamo deciso di sperimentare un sistema di valutazione dei prodotti della ricerca per la ripartizione del Fondo di Ateneo per la Ricerca fra i docenti e i ricercatori del Dipartimento. Gran parte dei concetti espressi in questa nota derivano da questa esperienza. Desidero ringraziare particolarmente il Prof. Sandro Conticelli che, come Presidente della commissione di valutazione del Dipartimento, ha definito l'impianto generale del sistema ed ha contribuito a diffondere molte idee innovative sui criteri di valutazione. Ringrazio la Dott.ssa Antonella Bucciatti per il supporto ad una più approfondita comprensione del sistema di valutazione VTR-CIVR e degli indici bibliometrici. Ringrazio la Dott.ssa Maia L. Ibsen (Kingston University, UK) per le informazioni ed i dati sui sistemi RAE e REF. Desidero infine ringraziare il Presidente FIST Prof. Gian Gaspare Zuffa che mi ha invitato ad occuparmi del complesso ma stimolante tema della valutazione dei prodotti "non censiti".

Riferimenti bibliografici

- CUN Comitato Universitario Nazionale (2002). Tabella di valutazione dei prodotti della ricerca. Bozza, proposta all'aula il 7/5/2002
- Hirsch J. E. (2005). An index to quantify an individual's scientific research output. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*, 102 (46), 16569-16572.
- Hirsch J. E. (2007). Does the h-index have predictive power?. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*, 104, 19193-19198.
- Meho, L. I., Yang, K. (2007). Impact of Data Sources on Citation Counts and Rankings of LIS Faculty: Web of Science vs. Scopus and Google Scholar. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 58 (13), 2105-2125. doi:10.1002/asi.20677.
- Radicchi F., Fortunato S., Castellano C. (2008). Universality of citation distributions: Toward an objective measure of scientific impact. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*, 105 (45) pp. 17268-17272
- Research Assessment Exercise - <http://www.rae.ac.uk/>
- Research Excellence Framework - <http://www.hefce.ac.uk/Research/ref/>
- SCImago Journal e Country Rank - <http://www.scimagojr.com/>
- VRT-CIVR - <http://www.civr.it/>
- Wikipedia - <http://www.wikipedia.org/>

NICOLA CASAGLI

Professore ordinario di Geologia Applicata presso l'Università di Firenze, Responsabile del Centro di Competenza sul rischio idrogeologico del Dipartimento della Protezione Civile presso l'Università di Firenze, Direttore dell'European Centre of the International Consortium on Landslides. Direttore del Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Firenze dal 2002 al 2008. Esperto di rischi geologici, tecnologie di monitoraggio etelerilevamento. Autore di oltre 200 pubblicazioni scientifiche.

Contatti:

University of Florence-Department of Earth Sciences
Phone: +39 055 2757523 Fax: +39 055 2756296
Website: <http://www.geo.unifi.it>

Via G. La Pira n.4

I-50121 FIRENZE (Italy)
Email: nicola.casagli@unifi.it