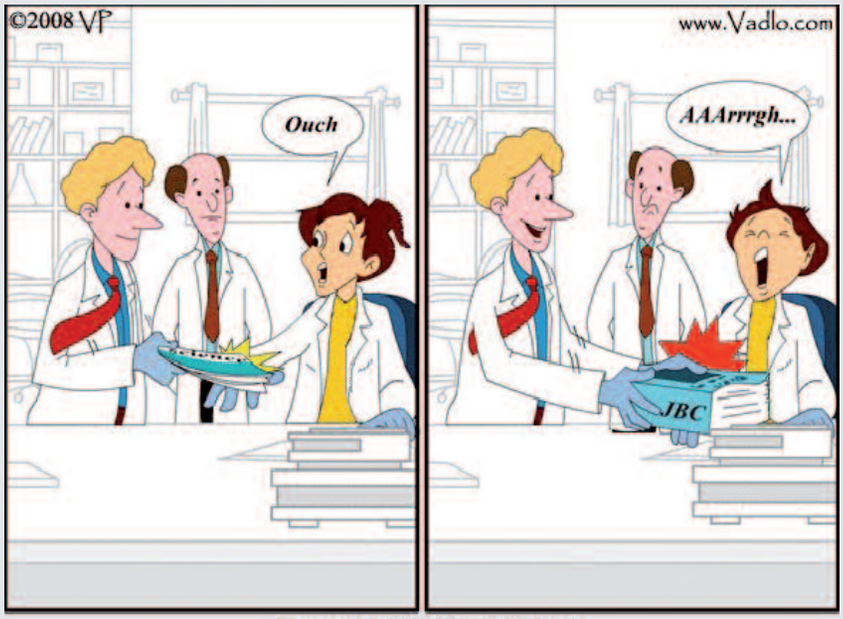


Issue settled. JBC has it higher!

Salvatore Pignataro
Laboratory of Surfaces and Interfaces (Superlab)
Consorzio Catania Ricerche
c/o STMicroelectronics - Catania
sal.pignataro@gmail.com

LA VALUTAZIONE SCIENTIFICA, L'IMPACT FACTOR, L'H INDEX E L'H/N PER I CHIMICO-FISICI ITALIANI

La valutazione scientifica non può che essere fatta da una commissione di esperti che possono aiutarsi nella valutazione stessa con un insieme di indicatori opportunamente razionalizzati. Un solo indicatore bibliometrico, come l'impact factor o l'h index, non permette di valutare i meriti scientifici di un ricercatore. Dopo alcune critiche su questi due indicatori, si riporta un'analisi dettagliata sugli h index e gli h/n dei professori ordinari e associati di Chimica fisica italiani, come contributo alla migliore comprensione della validità e limiti d'uso di questi indicatori.

Tutto il mondo scientifico mi pare sia d'accordo nel ritenere che *la valutazione scientifica di un ricercatore o di una scuola non può che essere fatta da una Commissione di esperti.* Anche lo stesso MIUR, che ha creato il cosiddetto CIVR (Comitato di Indirizzo per la Valutazione della Ricerca) "con il compito di definire i criteri generali per le attività di valutazione dei risultati della ricerca e di promuovere la sperimentazione di nuove metodologie di valutazione" (criteri con i quali tra l'altro vengono assegnati i finanziamenti ordinari alle università italiane) è conscio di ciò. Infatti le valutazioni vengono fatte appunto dal Comitato (commissione costituita da un numero limitato di esperti) che si avvale della collaborazione di un "Panel" di altri esperti che a loro volta si possono avvalere dei giudizi

di vari subpanels composti da ancora altri esperti.
Da parte ministeriale ci sono tuttavia delle spinte che tendono a parametrizzare tutto in modo quantitativo ed è così che sono ormai diversi anni che si assiste a vari tentativi di avere una valutazione scientifica dei ricercatori o dei gruppi di ricerca mediante degli indicatori e possibilmente da un solo indicatore bibliometrico. Si stanno così moltiplicando i casi in cui le valutazioni scientifiche vengono fatte sulla base di indicatori che possono essere trovati su banche dati del tipo SCOPUS o WoS (Web of Science). All'interno della giungla di indici bibliometrici, i più noti di questi sono l'impact factor o IF [1, 2] e l'h index o indice di Hirsch [3].

Alcuni esempi di valutazioni basate in Italia sugli indici bibliometrici

Di seguito citerò quattro casi di tali tipi di valutazione anche per far vedere la fantasia dei nostri burocrati:

1) nel recente avviso (4 agosto 2010) riguardante i FIRB (Fondi per gli Investimenti della Ricerca di Base) a negoziazione per la realizzazione di progetti di ricerca nei settori della biomedicina e delle nanotecnologie il MIUR dice che le domande potranno essere presentate, in qualità di coordinatori, esclusivamente da docenti o ricercatori di ruolo presso atenei e/o enti pubblici di ricerca, che negli ultimi tre anni (dal 2007 al 2010) non siano risultati assegnatari di fondi FIRB, e che siano in possesso di un h index degli ultimi dieci anni (dal 2000 al 2010) non inferiore a 25;
2) i fattori di valutazione richiesti ai partecipanti alla competizione per i FIRB giovani di una recente tornata sono stati:

i) impact factor totale;
ii) impact factor relativo (per tener conto del fatto che per le varie aree gli indicatori non sono omogenei) che tiene conto della posizione ("ranking") della rivista nella categoria disciplinare ("subject category"), in cui la rivista ha la posizione migliore secondo le seguenti modalità;
a) 2 punti, per le riviste collocate nel primo quintile ("impact factor" più elevato);
b) 1,6 punti, per le riviste collocate nel secondo quintile;
c) 1,2 punti, per le riviste collocate nel terzo quintile;
d) 0,8 punti, per le riviste collocate nel quarto quintile;
e) 0,4 punti, per le riviste dell'ultimo quintile ("impact factor" più basso);
iii) impact factor medio IF medio per pubblicazione come primo/ultimo autore;

3) nel DM 28 luglio 2009 prot. 89 (si riferisce al reclutamento dei ricercatori) si decreta quanto segue: "Nell'ambito dei settori scientifico-disciplinari in cui ne è riconosciuto l'uso a livello internazionale le Commissioni nel valutare le pubblicazioni si avvalgono anche dei seguenti indici:
   a) numero totale delle citazioni;
   b) numero medio di citazioni per pubblicazione;
   c) "impact factor" totale;
   d) "impact factor" medio per pubblicazione;
   e) combinazioni dei precedenti parametri atte a valorizzare l'impatto della produzione scientifica del candidato (indice di Hirsch o simili)";
4) il CUN (Requisiti minimi CUN 26 dicembre 2008) nel suo documento di lavoro su "Indicatori di attività scientifica e di ricerca Area 03 - Scienze Chimiche" stabilisce che per poter partecipare ai concorsi per ordinario bisogna avere quanto segue: una produzione scientifica di almeno 45 lavori originali pubblicati su riviste ISI con un valore totale di IF pari o superiore al prodotto del numero dei lavori richiesti per il valore medio dell'IF dello specifico SSD, incrementato del 20%. In alternativa, un numero di lavori diverso da quello indicato, ma il cui valore totale di IF sia pari o superiore al prodotto del numero dei lavori richiesti per il valore medio dell'IF dello specifico SSD, incrementato del 20%. Almeno 15 dei predetti lavori devono essere stati pubblicati negli ultimi 5 anni. Almeno il 60% della produzione scientifica del candidato deve essere di pertinenza del SSD di cui al bando di concorso o di ambiti culturali ad esso correlato.

Lo stesso documento individua delle soglie usando criteri simili ma più basse per i concorsi di associato.

Necessità di un insieme di indicatori per la valutazione scientifica

Da molti anni vado dicendo che un solo indicatore non permette di valutare i meriti scientifici di un ricercatore o di una scuola, ciò specialmente se l'indicatore è di tipo appunto bibliometrico e quindi cavalcato da burocrati e publishers. Il Gruppo Senior della SCI ha recentemente elaborato un documento, che sarà a breve pubblicato su questa Rivista, nel quale è stato sviluppato questo concetto. Si rimanda a questo futuro documento per l'analisi e le proposte in merito.

Motivazione del lavoro

L'attuale Presidente della SCI, Vincenzo Barone, ha fatto recentemente riflettere me e gli altri componenti del Gruppo Senior della SCI stessa sul fatto che dobbiamo tuttavia tener conto che gli indici bibliometrici e in particolare l'h index potrebbero essere usati ancor di più dal Ministero per i prossimi concorsi a cattedra allo scopo di scegliere i commissari e al fine di mettere delle soglie per i concorrenti, e/o potrebbero essere usati per mettere delle soglie per i ricercatori che volessero fare domanda di finanziamento ministeriale.
Malgrado le perplessità già espresse, appare perciò indispensabile occuparsi di questo problema e d'accordo con il Presidente Barone ho pensato fosse utile riportare gli argomenti qui riassunti per stimolare una discussione all'interno della comunità chimica nazionale.
Approfondiamo quindi l'analisi sugli indici bibliometrici.

Alcuni commenti sugli indici bibliometrici

La spinta dei publishers ha portato negli ultimi anni a un incremento degli impact factor di moltissime riviste con trucchetti che abbiamo imparato. Vi rimando per semplicità a Wikipedia (http://en.wikipedia.org/wiki/Impact_factor) dove ne sono riportati alcuni. A questi trucchi voglio aggiungere quello di far scrivere articoli di rassegna a premi Nobel o scienziati di grandissima fama (possibilmente a pagamento!)

che essendo molto citati fanno aumentare l'IF. Ora siamo però all'assurdo per cui una delle più accreditate riviste di fisica il *Phys. Rev.* ha un impact factor di circa 3 (sia per la sezione A che per la B o la C) e la sconosciuta *Lab on chip* di circa 6,5, o l'appena nata *Energy and Environmental Science* 8, per non parlare di *Crystallographica Acta A* che (vedi ancora Wikipedia) fino a poco tempo fa aveva 2 e ora, grazie ad un articolo citato da tutti ha un impact factor di 49 (molto più di *Nature* o *Science*!).

Secondo la già citata Wikipedia: because "the impact factor is not always a reliable instrument in November 2007 the European association of Science Editors (EASE) issued an official statement recommending that journal impact factors are used only - and cautiously - for measuring and comparing the influence of entire journals, but not for the assessment of single papers, and certainly not for the assessment of researchers or research programmes".

Per quanto riguarda gli h index, bisogna dire che sono ormai in circolazione dati su tali indici delle varie discipline che vengono ripresi da giornali, usati in vari modi e che, nel caso della chimica, sono fortemente incompleti, in molti casi errati e fortemente dipendenti dalla banca dati usata o dal modo in cui si interroga la banca dati stessa. Inoltre, l'indice h varia molto da categoria a categoria (più alto ad esempio per la categoria biomedica che non per i chimici). Ma anche rimanendo all'interno di una stessa categoria l'h index deve essere aggiustato per il fatto che non censisce proceedings e libri, per tener conto delle autocitazioni incrociate tra scuole che si sono per ciò messe d'accordo, per tener conto delle storture introdotte dalle citazioni di algoritmi e per tener conto della qualità delle citazioni, nel senso che i dati non sono critici su chi cita (la citazione di un neofita della ricerca o di un premio Nobel valgono allo stesso modo) e su come viene citato il lavoro (anche una citazione non decisiva o addirittura negativa fa aumentare l'h index!). Ancora, questo indicatore non tiene conto di chi nel lavoro è "corresponding author" o compare come primo nome (tenerne conto aiuterebbe ad evitare di trovare tra le eccellenze anche un modesto gregario portatore di borracce che fa parte di una grande scuola). Per semplicità anche qui vi rimando a Wikipedia (http://en.wikipedia.org/wiki/H-index) che riporta una serie di critiche sull'h index che io condivido. Questa enciclopedia virtuale inizia in particolare con il dire: "Non è difficile trovare situazioni in cui h non riesce affatto a descrivere l'importanza di uno scienziato". Ad esempio tra i fisici Richard Feynman ha h = 23, Paul Dirac ha h = 19 ed Einstein non è nemmeno presente. Dice poi Wikipedia: "Gli scienziati che hanno avuto una carriera breve sono decisamente penalizzati, in quanto l'indice non tiene conto della loro influenza poiché essi hanno prodotto solo un numero limitato di contributi, non importa quanto decisivi". Questo ultimo fattore può però essere aggiustato normalizzando praticamente per l'età dei ricercatori poichè è stato introdotto dallo stesso Hirsch [3] il parametro m = h/n con n uguale al numero di anni trascorsi dopo la prima pubblicazione del ricercatore: "Quite generally, the slope of h versus n, the parameter m, should provide a useful yardstick to compare scientists of different seniority", è la frase originale di questo autore su questo punto.

Analisi degli h index dei professori di 1ª Fascia di Chimica fisica

Malgrado tutte le argomentazioni negative di cui sopra e sulla base degli input di Barone e del coordinatore del gruppo Senior della SCI, Gianfranco Scorrano, ho voluto fare quindi un esercizio di analisi concreto dell'h index considerando un insieme italiano e omogeneo come quello rappresentato dai professori di Chimica fisica. È da notare a tale proposito che è proprio Hirsch [3] che si raccomanda che vengano fatte analisi del genere (vedi Conclusioni) al fine di capire meglio validità e limiti degli indici da lui proposti.

Per l' analisi dei professori di Chimica fisica di 1ª Fascia, sono stati considerati i 103 professori in servizio riportati dal Miur e gli h index che si possono trovare sulla banca dati WoS edito dalla Thomson Reuters e che dà accesso via World Wide Web alle basi dati Citation Indexes dell'Institute for Scientific Information (ISI). Il percorso seguito è stato WoS - ISI Web of Knowledge - Web of Science. La banca dati dà dati apparentemente affidabili per 64 professori digitando soltanto il loro cognome seguito dall'iniziale del nome. Per 33 professori, a causa delle evidenti omonimie, si è dovuto usare il filtro dell'indirizzo digitando anche la città di lavoro in inglese (fa differenza digitare Roma o Rome!). Ciò introduce già qualche elemento di incertezza sui dati ottenuti. Per 5 professori anche l'utilizzo del filtro dell'indirizzo non portava a risultati per me accettabili. Per 1 professore la banca non dava alcun dato digitando il cognome del professore stesso. I primi lavori riportati da questa banca dati per questo insieme di professori sono praticamente per tutti costoro compresi tra il 1984 e il 1986. Non è quindi necessario considerare il parametro m = h/n di cui sopra poiché n è praticamente uguale per tutti. Non tenendo conto dei possibili errori, l'analisi critica dei valori di h mostra alcune conferme sulla qualità dei professori, ma il quadro globale non rispecchia la mia visione della loro classifica scientifica nazionale

ed internazionale con dei valori di h in diversi casi troppo alti e in qualche caso tropo bassi. I presumibili motivi sono da ricercare in parte nei vari punti di criticità di questo indicatore sopra riassunti. Personalmente non trovo grandi differenze nella qualità di alcuni chimico-fisici con h dell'ordine di 40 e alcuni chimico-fisici con h dell'ordine di 20.

I dati quindi confermano che se si prende l'h index come unico indicatore di eccellenza scientifica si possono prendere degli abbagli. Ad ulteriore conferma di ciò si può notare che il premio Nobel per la Fisica di quest'anno sui grafeni Constantin Novoselov, mentre ha 18.000 citazioni, ha un h index di 36 a pari merito o superato da diversi chimico-fisici italiani e ben lontano dal più alto h (66) trovato per questo insieme di ricercatori. Ciò indurrebbe a pensare che tra poco avremo diversi italiani in competizione per il Nobel (cosa di cui io purtroppo dubito molto).

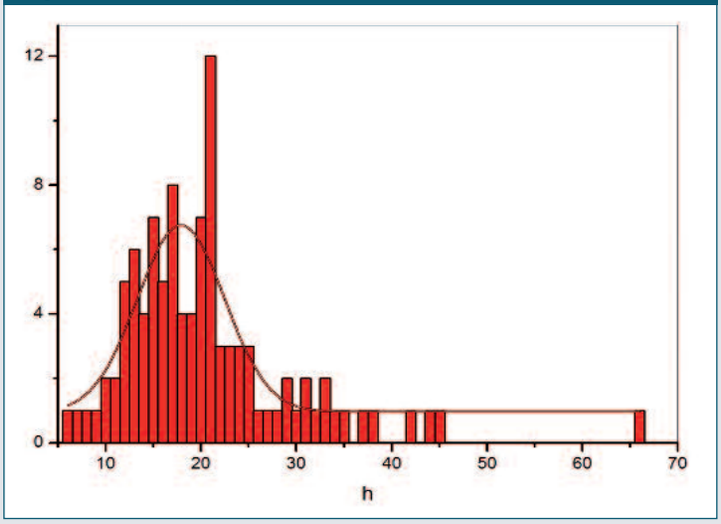
Risultati interessanti si ottengono invece raggruppando i dati così come fatto nell'Istogramma 1, dove vengono riportati il numero di professori che hanno un certo valore di h contro il valore di h stesso.

Si può vedere che 79 professori hanno un h compreso tra 9 e 25 con un massimo della campana osservata a quasi h=18.

Questo risultato permette di fare altre considerazioni, facendo il seguente ragionamento approssimato che utilizza la conclusione di Hirsch [3]: "From inspection of the citation records of many physicists I" conclude "A value m~1… characterizes a successful scientist".

I 103 professori di 1ª Fascia di Chimica fisica sono andati in cattedra essenzialmente dal 1986 in poi. Facendo una media (2011-1986) si può immaginare che siano andati tutti in cattedra 12 anni fa circa. Ammettendo che questi professori abbiano avuto una crescita dell'h index di un punto l'anno (indice m = h/n di cui sopra uguale a 1), si arriva alla conclusione che questi professori siano andati in cattedra con un h medio di circa 6 (18-12). Questo valore medio (6) aumenta se ammettiamo che i nostri chimico-fisici (non come i fisici "successful scientist" di Hirsch) abbiano avuto un incremento di h annuo minore di uno, diminuisce invece ancora se questi chimico-fisici sono stati più produttivi e quindi secondo Hirsch più "successfull" dei fisici da lui "monitorizzati".

Istogramma 1 - Numero di professori di I° Fascia SSD Chim/02 contro il Valore di h



Considerando come anno di inizio delle pubblicazioni di tutti questi professori il 1984 (data da cui questa banca dati comincia a riportare le pubblicazioni per questo insiemi di professori) si può calcolare l'm=h/n medio dal rapporto:

m (medio) = h (medio)/2011-1984 = 18/27 = 0,66.

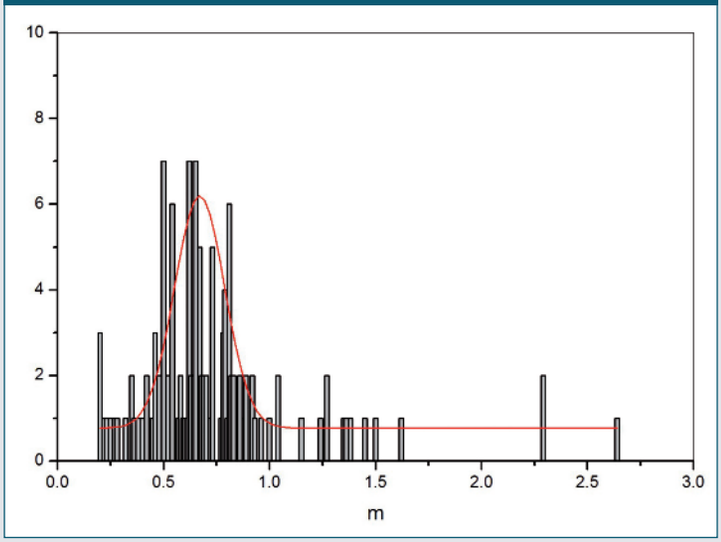
Da notare che a termini di definizione di parametro h/n si sarebbe dovuto usare l'anno della prima pubblicazione non della prima pubblicazione riportata dalla banca dati, ma l'introduzione di un anno precedente al 1984 come anno della prima pubblicazione porterebbe a un valore di m ancora più basso. Tutto ciò porta a poter realisticamente dire che l'attuale insieme dei professori di 1ª Fascia di Chimica fisica sono andati in cattedra con un valore di h che in media era sotto 10. Con le approssimazioni usate si otterrebbe addirittura 8 (12x0,66).

Su queste basi ho forti difficoltà ad accettare una soglia per i commissari o i potenziali richiedenti di finanziamenti di per esempio h=20 perché ho paura che si farebbero ingiustizie. C'è qualcuno che ritiene davvero che un professore che abbia h=20 sia scientificamente tanto più qualificato rispetto a uno che abbia h=19 o 18? (o per dirla con Hirsch "*is likely to be more accomplished scientist*"?). Lo stesso Hirsch nelle sue valutazioni per le soglie ammette che ci sono delle "large error bars".

Analisi degli h index dei professori associati di Chimica fisica

Per questa analisi sono stati considerati i 138 professori di 2ª Fascia di Chimica Fisica riportati dal MIUR e gli h index che si possono trovare sulla banca dati WoS già citata. Il percorso seguito è stato lo stesso di quello usato per i professori di 1ª Fascia e cioè WoS - ISI Web of Knowledge - Web of Science. La banca dati dà dati apparentemente affidabili per 124 professori associati digitando soltanto il loro cognome seguito dall'iniziale del nome. Per 33 professori, a causa delle evidenti omonimie, si è dovuto usare il filtro dell'indirizzo che, come già detto per i professori di 1ª Fascia introduce qualche elemento di incertezza sui dati ottenuti. Per 13 professori anche l'utilizzo del filtro dell'indirizzo non portava a risultati per me comunque accettabili. Per un professore la banca non dava alcun dato digitando il cognome del professore stesso. In questo insieme si trovano, oltre che alcuni associati idonei in concorsi a cattedra e non ancora chiamati, associati vicini alla pensione (per questi professori la banca dati riporta le loro pubblicazioni a partire dal 1984) e associati che hanno cominciato a pubblicare verso la fine degli anni Novanta, con un campo che copre quindi quasi 15 anni. Anche qui guardando i valori di h si hanno diverse conferme sulla classifica dei valori in campo. Tuttavia è evidente l'effetto di trascinamento del capo-scuola o della scuola o di certe mode. Anche qui i valori troppo alti di certi gruppi o sedi universitarie dovranno essere analizzati con maggior dettaglio. Non tenendo conto al solito di errori e storture dei numeri che stiamo analizzando, se si vogliono stabilire delle soglie per l'ammissione ai concorsi e non si vuole usare il criterio dell'anzianità, d'accordo con Hirsch è qui necessario basarsi sul parametro m = h/n di cui sopra.

Istogramma 2 - Numero di professori associati SSD Chim/02 contro il Valore m = h/n



Contrariamente a quanto avevamo nel caso dei professori di 1ª Fascia per i quali n era praticamente eguale, per questo insieme infatti n varia di quasi 15. Così come fatto per i professori di 1ª Fascia conviene raggruppare i dati in un istogramma che riporta qui però il numero di professori associati che hanno un certo valore di m = h/n contro il valore di m stesso (vedi Istogramma 2). Introducendo un altro errore, che comunque non dovrebbe alterare molto i risultati, n è stato calcolato facendo la differenza 2011 - anno della prima pubblicazione riportata dalla banca dati. Come detto prima per i professori di 1ª Fascia, a termini di definizione di parametro h/n si sarebbe dovuto usare l'anno della prima pubblicazione che non coincide necessariamente con l'anno della prima pubblicazione riportata dalla banca dati, ma questo errore dovrebbe avvantaggiare e non di moltissimo solo i più anziani di questo insieme.

Anche qui si ottengono risultati interessanti. Infatti l'istogramma ottenuto in questo modo mostra che anche qui si ha un andamento a massimo con un massimo della campana a circa h/n = 0,65.

Questo grafico ci dice che questo gruppo di chimico-fisici ha aumentato il suo h/n in media di 0,65 all'anno. È interessante notare che questo sia praticamente lo stesso valore ritrovato per l'm (medio) dei professori del SSD Chim/02.

Tutto ciò ci porta all'interessante conclusione che, ammettendo un inizio delle pubblicazioni a 25 anni, i chimico-fisici italiani di 35 anni (anno che riterrei ottimale per l'inserimento di nuovi professori ordinari), se tenessero lo stesso incremento medio degli attuali professori di 1ª e 2ª Fascia, avrebbero in media un h di 6-7.

Questi dati ci permettono infine di ritornare per esempio ai criteri minimi del CUN di cui sopra per l'ammissione ai concorsi a professore ordinario e suggerire che se si vuole eliminare l'impact factor e introdurre l'h index, si potrebbe proporre di lasciare la soglia di 45 per il numero di lavori e aggiungergli una soglia dell'ordine del massimo della distribuzione del SSD considerato per l'h/n, lasciando poi alla commissione il compito di valutare tutti gli altri indicatori necessari e non inseriti nei criteri minimi.

Conclusioni

Il presente lavoro è da considerare come un contributo per un progetto *in progress* sull'autovalutazione della chimica in Italia.

Sulla base di quanto sopra, bisognerebbe a mio avviso ribadire con il Ministro o chi per lei, che un singolo indicatore bibliometrico non permette di fare classifiche di merito scientifico.

Anche se è prevedibile che nel futuro l'uso dei calcolatori permetterà, eliminando le attuali storture ed errori, di fare delle classifiche per cominciare a fare delle discussioni sul merito scientifico dei ricercatori (da fare da parte di una commissione di esperti e sempre usando molti altri parametri anche non bibliometrici), *per il momento il metodo non è maturo*. Se non si resiste alla spinta dei burocrati del Ministero su questo punto ho paura che si costringerà il mondo scientifico nazionale a ricorrere con subdoli trucchi gli indicatori bibliometrici basati sull'indice h. Per comodità dei lettori mi piace riportare interamente i *caveat* dello stesso inventore J.E. Hirsch dell'h index e del parametro m: "There are however a number of caveats that should be kept in mind. Obviously a single number can never give more than a rough approximation to an individual's multifaceted profile, and many other factors should be considered in combination in evaluating an individual. This and the fact that there can always be exceptions to rules should be kept in mind especially in life-changing decisions such as the granting or denying of tenure. There will be differences in typical h-values in different fields, determined in part by the average number of references in a paper in the field, the average number of papers produced by each scientist in the field, and also by the size (number of scientists) in the field (although to a first approximation in a larger field there are more scientists to share a larger number of citations, so typical h-values should not necessarily be larger). Scientists working in non-mainstream areas will not achieve the same very high h values as the top echelon of those working in highly topical areas. These latter results confirm that h-indices in biological sciences tend to be higher than in physics, however they also indicate that the difference appears to be much higher at the high end than on average. Clearly more research in understanding similarities and differences of h-index distributions in different fields of science would be of interest". Infine, ritengo che sia necessario che la comunità chimica faccia uno sforzo per poter dire al Ministero quali criteri di valutazione debbano essere usati ed in ogni caso credo che vada fatta una raccomandazione al Ministero, intesa alla necessità di uniformare i criteri di valutazione (per esempio partendo da quelli CIVR attuale e suggerendo i dovuti correttivi). In assenza di tali azioni il consesso dei ricercatori rimarrà disorientato.

(Ricevuto il 18 marzo 2011)

Bibliografia

[1] E. Garfield, *Science,* 1955, **122**(3159), 108.
[2] E. Garfield, *JAMA,* January 4, 2006, **295**(1).
[3] J.E. Hirsch, An index to quantify an individual's scientific research output, in Proc. of the National Academy of Sciences, 2005, **102**, 16569.