

Massimo Barbieri

Analisi dei brevetti nel settore delle nanotecnologie: trend e strategie di recupero dell'informazione



1. Introduzione

L'utilizzo di indicatori bibliometrici può essere considerato un metodo efficiente per confrontare, monitorare e analizzare le attività di ricerca in un specifico settore della tecnologia. Le statistiche sui brevetti sono impiegate come indicatori delle attività correlate alle invenzioni. Un'analisi delle tecnologie brevettate può fornire informazioni sui trend tecnologici.

Come ogni metodologia, anche l'uso dei brevetti come indicatori presenta dei limiti: non sempre sussiste una corrispondenza tra innovazione e invenzioni brevettate, così come non tutte le invenzioni brevettate possiedono un valore tecnico o economico (1). Obiettivo di questo studio è valutare il trend brevettuale nel settore delle nanotecnologie [1].

Nella letteratura scientifica sono descritte differenti metodologie per elaborare le strategie di ricerca. Alcuni autori hanno preso in considerazione il recupero di documenti contenenti i termini che iniziano con il prefisso "nano" (2): l'errore è sovrastimare i dati così acquisiti, poiché la presenza del termine "nano" non significa necessariamente che si tratti di brevetti sulle nanotecnologie.

I documenti non rilevanti, ovvero quelli che includono termini non correlati alle nanotecnologie, sono solitamente sottratti nel computo totale. Due sono le tipologie di esclusioni: alcuni termini sono scartati perché chiaramente non correlati alle nanotecnologie (es. formule chimiche quali NaNO_2 , NaNO_3 , oppure "nanoliter", "nanoplankton"), altri sono esclusi a meno che non siano accoppiati con altri termini (la parola "nanometer" è esclusa se si riferisce alla sola dimensione) (3).

Altri autori hanno adottato parole chiave correlate alle nanotecnologie (es. "atomic force microscope", "molecular electronics", "quantum dot", "self assembly") (3, 4, 5), altri ancora hanno implementato una ricerca "modulare", in cui combinano la locuzione "nano" con parole chiave desunte o comunemente utilizzate nella letteratura scientifica (6).

Tuttavia, le ricerche con parole chiave sono piuttosto soggettive, non esiste una terminologia unica e standardizzata. Per valutare il trend brevettuale nel settore delle nanotecnologie è preferibile l'uso della classificazione, che è indipendente dal linguaggio utilizzato e pertanto si riduce l'errore di includere nelle statistiche documenti non pertinenti.

2. Classificazione dei brevetti nel settore delle nanotecnologie

Le principali classificazioni utilizzate per ricercare brevetti sono quelle implementate da alcuni uffici nazionali e regionali: EPO (European Patent Office), USPTO (United States Patent and Trademark Office), JPO (Japan Patent Office) e WIPO (World Intellectual Property Organization). L'Ufficio Brevetti e Marchi statunitense ([USPTO](#)) organizza e cataloga tutti i brevetti in classi e sottoclassi, ciascuna delle quali è dedicata ad una specifica area della tecnologia.

Nel novembre 2001 l'USPTO iniziò un progetto per identificare i brevetti nano tecnologici e, per migliorare le ricerche di *prior art*, nel 2004 introdusse una nuova classificazione per catalogare tali documenti, la classe 977 [2], suddivisa in 250 sottoclassi. Prima del 2004 gli esaminatori dell'USPTO e i documentalisti potevano effettuare ricerche solo con parole chiave, con il rischio di non reperire l'informazione ed i brevetti rilevanti (7).

La classe 977 definisce l'ambito dei brevetti nanotecnologici in modo piuttosto restrittivo. Il termine "nanostruttura" si riferisce ad una struttura atomica, molecolare o macromolecolare che (a) possiede almeno una dimensione fisica compresa approssimativamente tra 1 e 100 nanometri e (b) è dotata di una particolare proprietà, fornisce una speciale funzione o

produce un ben determinato effetto, che è unicamente attribuibile alle dimensioni fisiche della nanostruttura (8).

Inoltre, sono esclusi i materiali, i composti chimici o le strutture biologiche, a meno che non possiedano particolari configurazioni spaziali (es. fullereni) e/o proprietà e/o funzioni attribuibili alla riduzione di scala.

Nelle classe 977 sono classificate le domande di brevetto ed i brevetti concessi (solo US) correlati a:

- Nanostrutture e composizione chimica delle nanostrutture;
- Dispositivi che includono almeno una nanostruttura;
- Algoritmi matematici, per es. programmi per elaboratore, ideati in modo specifico per studiare configurazioni e proprietà delle nanostrutture;
- Metodi o apparati per produrre, analizzare, rilevare o trattare nanostrutture;
- Usi specifici delle nanostrutture.

La classe 977 comprende le sottoclassi numerate da 700 a 963.

Le sottoclassi più importanti includono le seguenti: [700](#) (nanostrutture), [839](#) (algoritmi matematici), [840](#) (produzione e analisi delle nanostrutture), [902](#) (usi specifici delle nanostrutture) e [963](#) (miscellanea).

Le sottoclassi 700 e 840 corrispondono alle classificazioni IPC [\[3\]](#) B82B1/00 (nanostrutture) e B82B3/00 (produzione o trattamento di nanostrutture) rispettivamente.

L'Ufficio Europeo Brevetti (EPO) organizzò nel 2003 un gruppo di lavoro sulle nanotecnologie e nel 2006 introdusse la classificazione Y01N, disponibile anche su banche dati gratuite quali esp@cenet (9).

La sottoclasse [Y01N](#), utilizzata per contrassegnare documenti che sono già stati classificati o indicizzati in altre sezioni (A – H), include sei gruppi principali:

- Y01N2 – nanobiotecnologie
- Y01N4 – nanotecnologie per l'elaborazione, l'archiviazione e la trasmissione delle informazioni,
- Y01N6 – nanotecnologie per i materiali e la scienza delle superfici
- Y01N8 – nanotecnologie per l'interazione, il rilevamento e l'attuazione
- Y01N10 – nanotecnologie per l'ottica
- Y01N12 – nanomagnetismo

Questa classificazione fornisce una stima dei brevetti nel settore, anche se non tutti i brevetti pubblicati sono contrassegnati con il codice Y01N.

Anche l'Organizzazione Mondiale della Proprietà Intellettuale ([WIPO](#)) ha realizzato una classificazione *ad hoc* per le nanotecnologie, denominata [B82B](#) e suddivisa in due sottogruppi [B82B1/00 e B82B3/00]. Tuttavia essa comprende un singolo aspetto delle nanotecnologie, ovvero la manipolazione di un singolo atomo o di un ristretto gruppo di atomi in modo controllato per produrre strutture ordinate. Una tale definizione non consente di individuare i brevetti rilevanti nel settore.

Nel 2011 dovrebbe entrare in vigore un'ulteriore classificazione (B82Y), piuttosto simile alla classificazione ECLA (Tabella 1).

Classificazione (sottogruppo)	Definizione
B82Y5/00	Nanobiotecnologie o nanomedicina
B82Y10/00	Nanotecnologie per l'elaborazione, l'archiviazione e la trasmissione delle informazioni
B82Y15/00	Nanotecnologie per l'interazione, il rilevamento e l'attuazione
B82Y20/00	Nano ottica
B82Y25/00	Nanomagnetismo
B82Y30/00	Nanotecnologie per i materiali e la scienza delle superfici

B82Y35/00	Metodi o strumenti per la misura o l'analisi delle nanostrutture
B82Y40/00	Produzione o trattamento delle nanostrutture
B82Y99/00	Materia non prevista in altri gruppi di questa sottoclasse

Tabella 1 – Elenco dei gruppi principali della nuova sottoclasse IPC B82Y

Da una ricerca effettuata su esp@cenet, [Patentscope](#) e QPAT nella classe B82B (e relativi sottogruppi) si deduce che il numero delle domande classificate in B82B (Tabella 2) è relativamente esiguo, se paragonato al dato ottenuto con la sottoclasse Y01N.

Banca dati	Classificazione IPC	N° risultati
esp@cenet	B82B	18.490
	B82B 1/00	9.005
	B82B 3/00	12.751
Patentscope	B82B	1.248
	B82B 1/00	580
	B82B 3/00	954
QPAT	B82B	12.591
	B82B 1/00	5.937
	B82B 3/00	9.439

Tabella 2 – Risultati ottenuti su differenti banche dati nella sottoclasse B82B e relativi sottogruppi

3. Analisi trend brevettuali

Da una ricerca effettuata sulla [banca dati USPTO](#) nella classe 977 risultano 6.443 brevetti US concessi e 6.822 domande pubblicate. Sono state eseguite, inoltre, ricerche [4] su [esp@cenet](#) e su [QPAT](#) nei principali gruppi della sottoclasse Y01N.

La differenza riscontrabile tra i risultati ottenuti dipende dal fatto che in QPAT le invenzioni sono raggruppate in famiglie, per cui ad un risultato corrisponde una o più domande di brevetto o brevetti concessi.

I maggiori depositi avvengono nei settori ICT (Y01N4) e materiali (Y01N6), come risulta dalle figure 1 e 2.

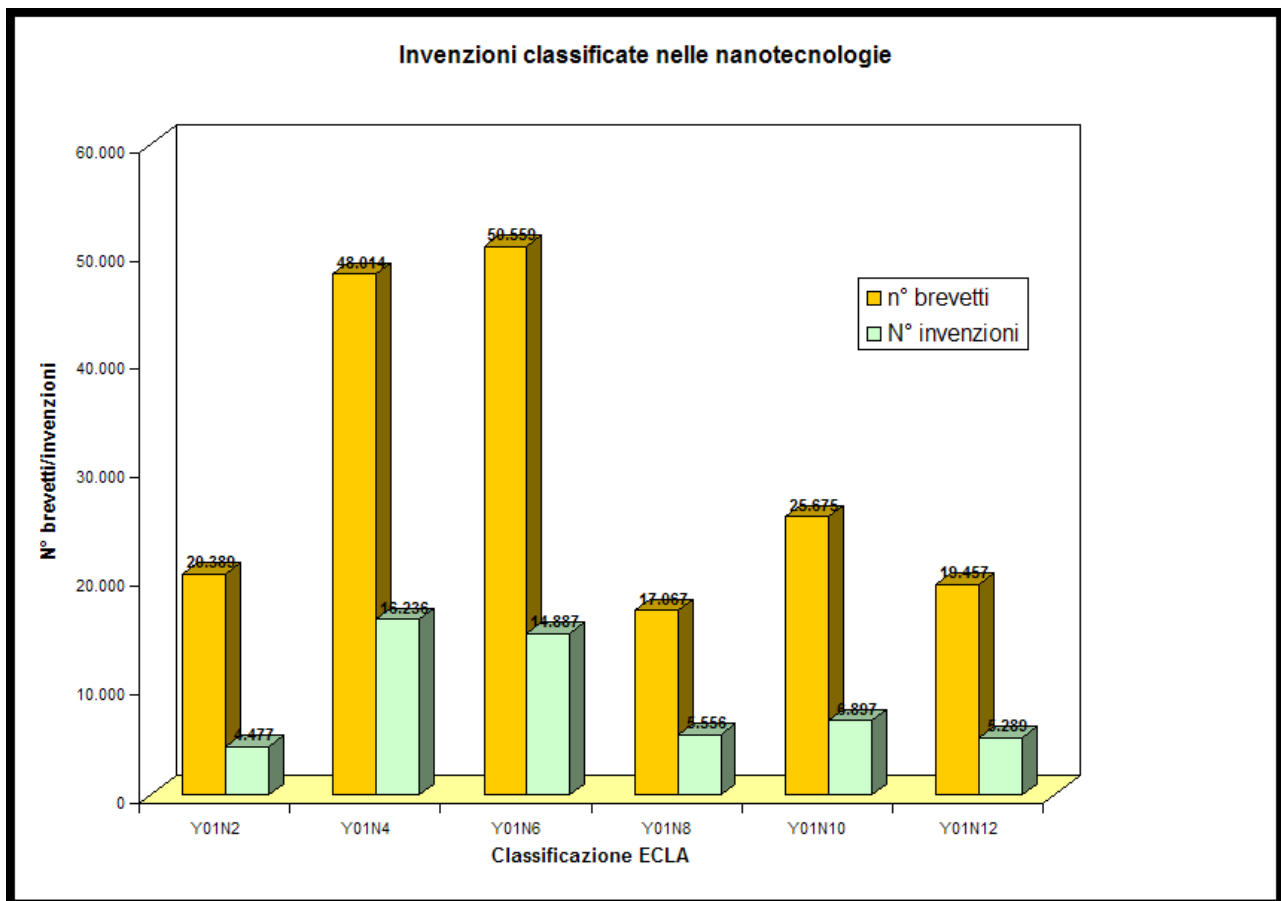


Figura 1 – Numero di brevetti e di invenzioni classificate nei gruppi Y01Nx (Fonti: Esp@cenet e QPAT, elaborazione dati dell'autore)

Nella banca dati QPAT è stato analizzato il trend di depositi negli ultimi tre anni (fig. 2).

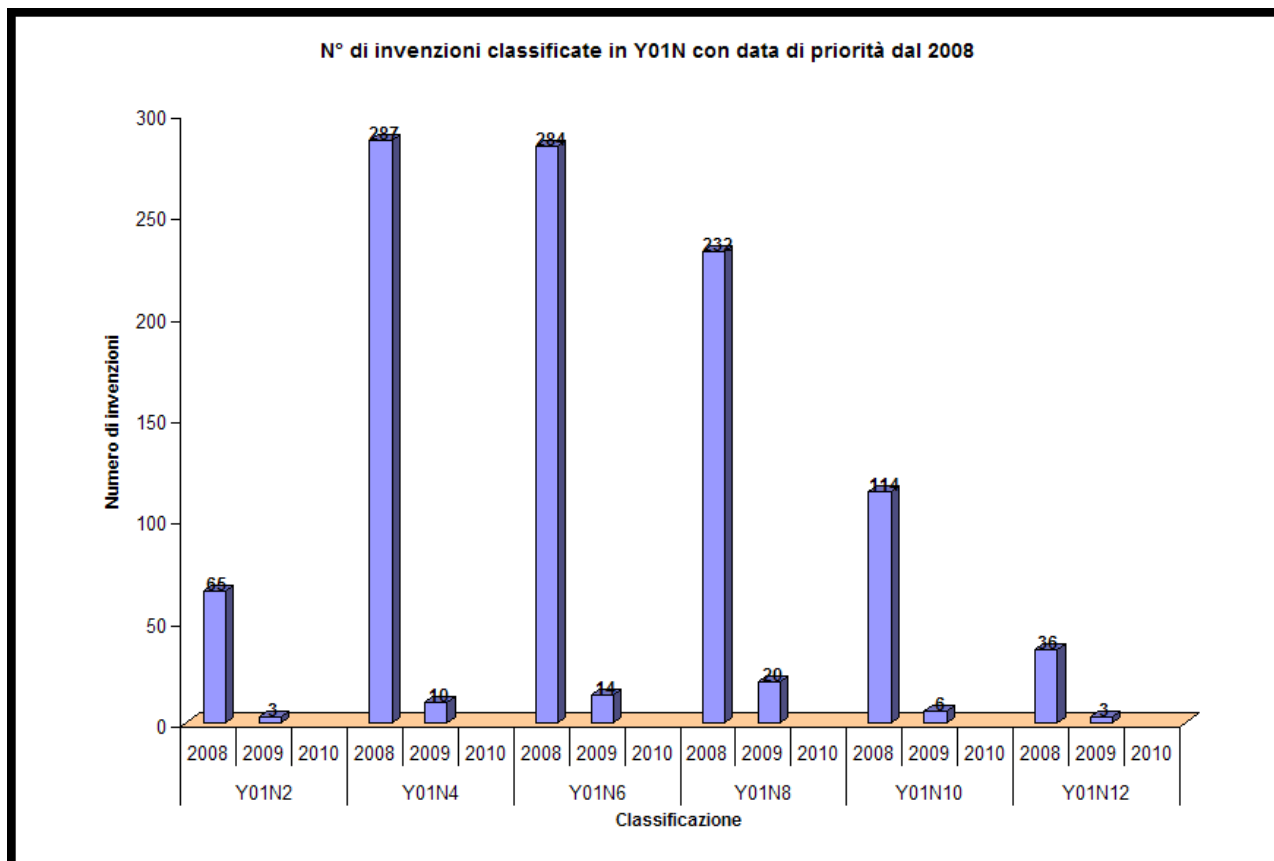


Figura 2 – Trend di deposito di domande di brevetto aventi data di priorità a partire da gennaio 2008 e classificate nei gruppi Y01Nx dal 2008 (Fonte: QPAT, elaborazione dati dell'autore)

Un'analisi dei sottogruppi ECLA maggiormente ricorrenti nei brevetti classificati nei gruppi Y01N2 (fig. 3) e Y01N6 (fig. 4) rivela in quali attività di ricerca e sviluppo si sta investendo attualmente nei settori nanobiotecnologie e materiali.

I primi tre sottogruppi [A61K47/48W14B](#), [A61K9/51](#) e [A61K49/18P8](#) corrispondono rispettivamente agli eccipienti utilizzati nelle preparazioni di medicinali sotto forma di nanocapsule, alla preparazione di medicinali sotto forma di nanocapsule e ai mezzi di contrasto per NMR e MRI sotto forma di nanoparticelle, mentre i primi tre sottogruppi nel settore ICT [C01B31/02B](#), [C09C1/30D12](#) e [C01G23/47](#) riguardano rispettivamente i fullereni, il trattamento con composti silico-organici e il biossido di titanio.

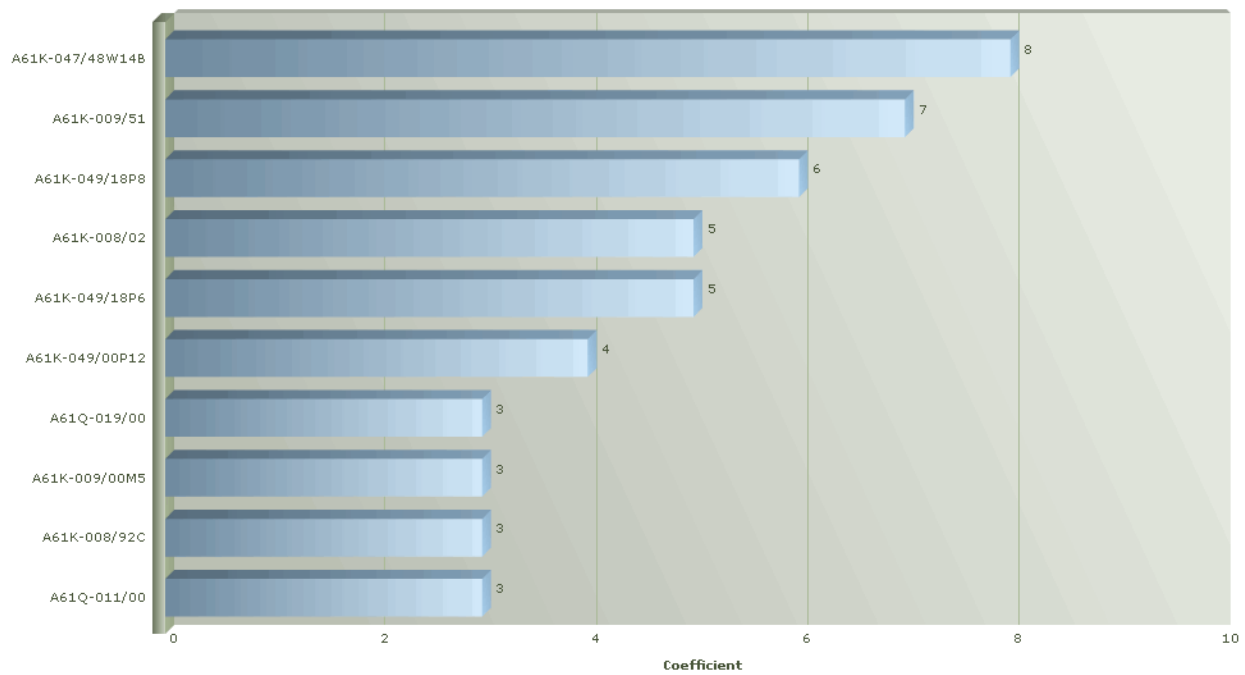


Figura 3 – Primi dieci codici di classificazione ECLA maggiormente ricorrenti nei brevetti classificati nel gruppo Y01N2
(Fonte: QPAT, elaborazione dati con software Intellixir)

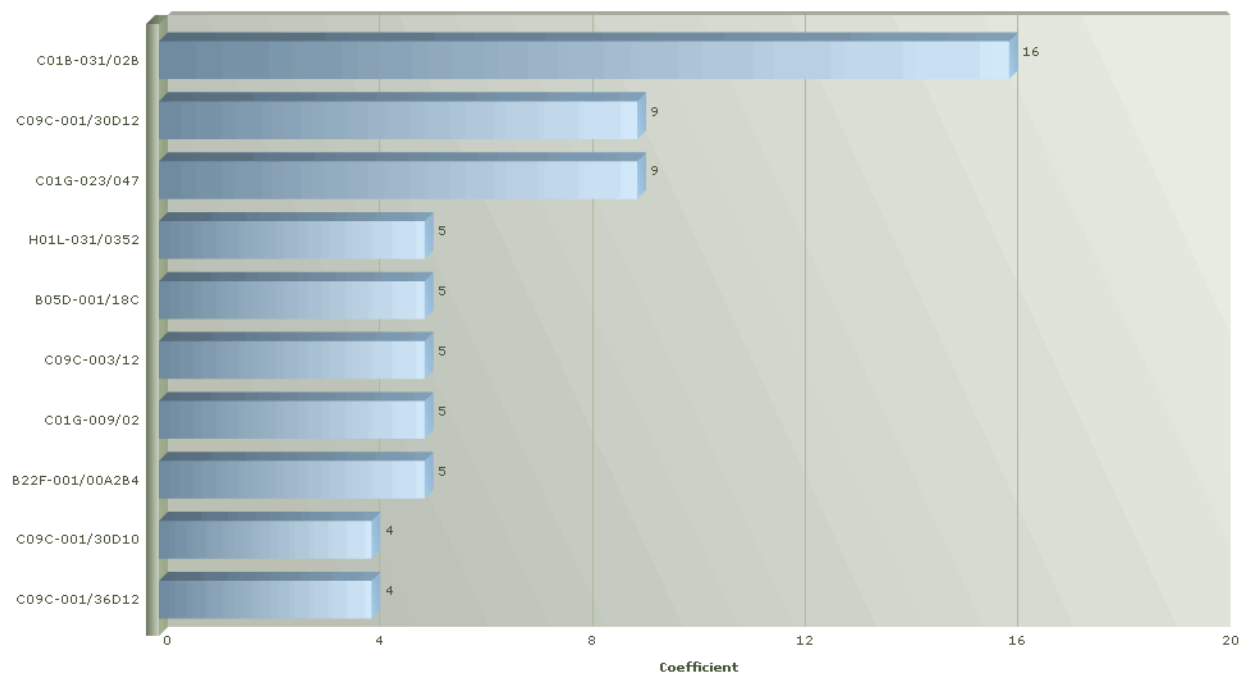


Figura 4 - Primi dieci codici di classificazione ECLA maggiormente ricorrenti nei brevetti classificati nel gruppo Y01N6
(Fonte: QPAT, elaborazione dati con software Intellixir)

Un'ulteriore indagine è stata effettuata (solo sulla banca dati QPAT) per analizzare il trend brevettuale delle Università e degli enti pubblici di ricerca (EPR) in Italia nel settore delle nanotecnologie.

Mentre negli Stati Uniti le Università detengono solo l'1% dei brevetti concessi annualmente dall'USPTO ma nelle nanotecnologie questa percentuale è molto più elevata (sale al 12%) (10), in Italia il numero di brevetti assegnati in questo settore è molto modesto (fig. 5) e minime sono le collaborazioni con strutture estere (fig. 6).

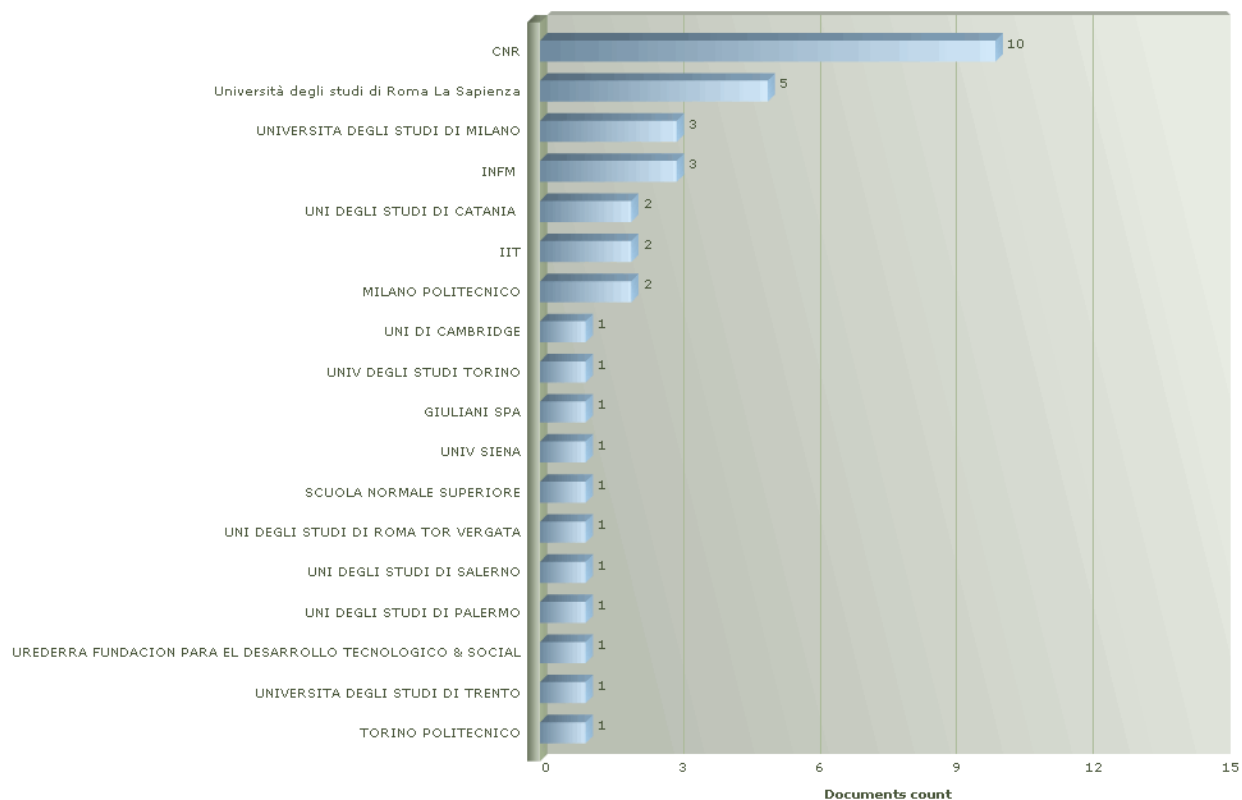


Figura 5 - Primi dieci titolari di domande di brevetto/brevetti concessi classificati nella sottoclasse Y01N appartenenti a Università ed enti pubblici di ricerca in Italia (Fonte: QPAT, elaborazione dati con software Intellixir)

Delle 164 invenzioni classificate nella sottoclasse Y01N con priorità italiana, solo 26 sono a titolarità delle Università o degli EPR. Ma questo dato è preciso?

Se consideriamo le domande di brevetto a titolarità del Politecnico di Milano nella classe Y01N (banca dati QAT), senza limitare la ricerca in base alla tipologia di priorità, si ottengono 4 risultati. Se si effettua una ricerca con il termine "nano" nel campo "Titolo/riassunto/rivendicazioni" e con "Politecnico di Milano" nel campo "Titolare" si ottengono 11 risultati, di cui solo 2 sono classificati nella Y01N, una domanda è solo nazionale (e pertanto non classificata in ECLA), 5 brevetti non riguardano le nanotecnologie. Rimangono 3 documenti, di cui 2 non classificati nella Y01N (per sbaglio?) ed uno contiene il termine "nano" nel titolo (ma l'oggetto non rientra nella definizione data dall'EPO).

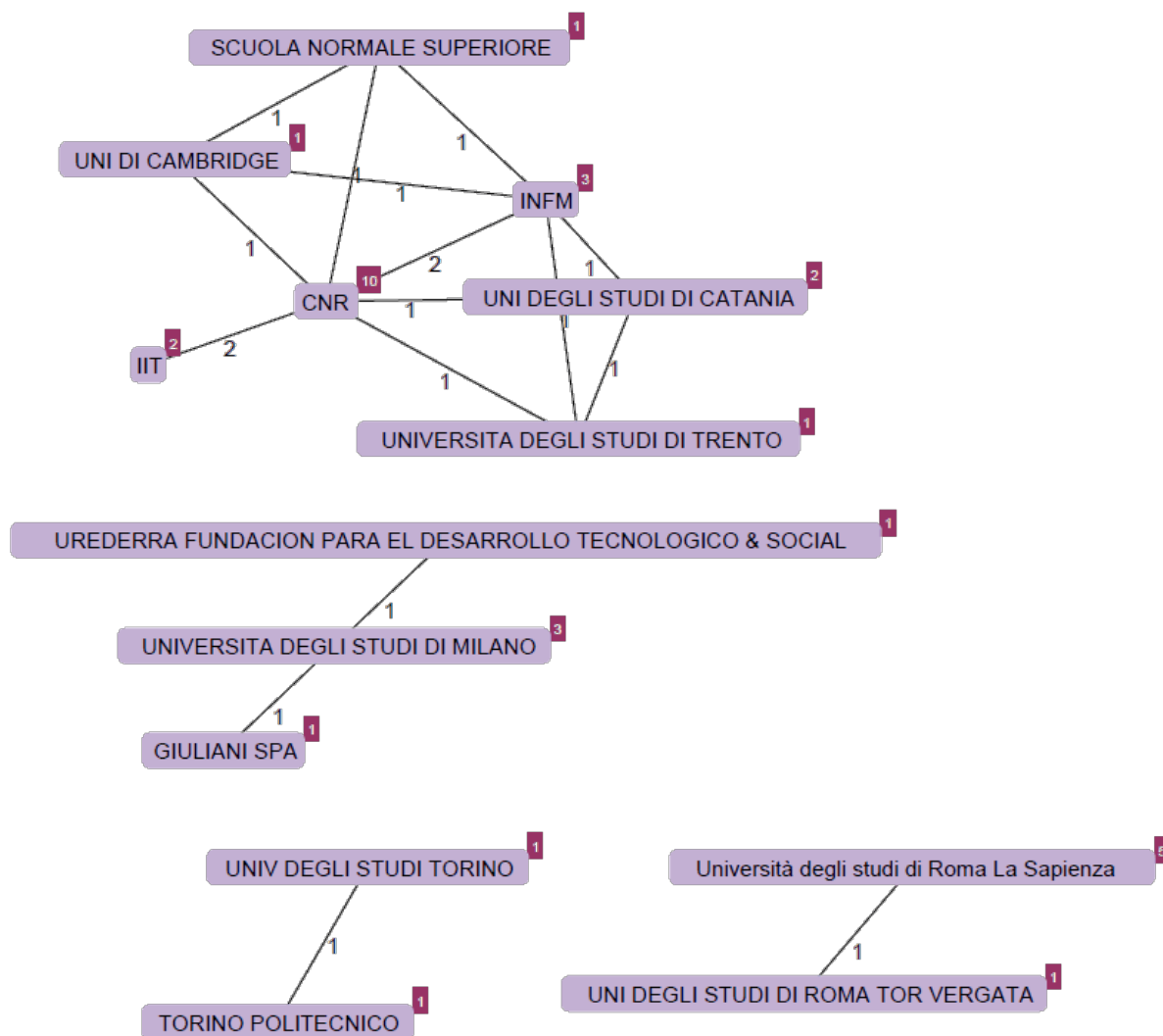


Figura 6 – Cotitolarità di domande di brevetto/brevetti concessi classificati nella sottoclasse Y01N appartenenti a Università ed enti pubblici di ricerca in Italia (Fonte: elaborazione dati con software Intellixir)

4. Conclusioni

La classificazione brevettuale è un utile e preciso strumento per analizzare i trend nei settori tecnologici, in particolare le nanotecnologie, mentre l'uso delle parole chiave è soggettivo e variabile in funzione delle nuove invenzioni.

Dalle ricerche effettuate risulta che si brevetta maggiormente nei settori ICT e materiali.

Tra gli i Paesi in cui si depositano più domande di brevetto, al primo posto si collocano gli Stati Uniti, seguiti dal Giappone, mentre in Europa la nazione più prolifica nel settore è la Germania.

Massimo Barbieri, Politecnico di Milano, e-mail: massimo.barbieri@polimi.it

Bibliografia

- (1) M. S. M. Alencer, *Nanopatenting patterns in relation to product life cycle*, "Technological Forecasting & Social Change", 74 (2007) 10, p. 1661-1680.
- (2) M. S. Meyer, *Patent citation analysis in a novel field of technology: An exploration of nano-science and nano-technology*, "Scientometrics", 51, 1 (2001), p. 163-183.
- (3) A. L. Porter et al., *Refining search terms for nanotechnology*, "Journal of Nanoparticle Research", DOI 10.1007/s11051-007-9266y.

(4) R. N. Kostoff [et al.], *The structure and infrastructure of the global nanotechnology infrastructure*, "Journal of Nanoparticle Research ", 8 (2006), p. 301-321.

(5) X. Li [et al.], *Worldwide nanotechnology development: a comparative study of USPTO, EPO and JPO patents (1976 – 2004)*, "Journal of Nanoparticle Research ", 9 (2007), p. 977-1002.

(6) A. Mogoutov - B. Kahane, *Data search strategy for science and technology emergence: a scalable and evolutionary query for nanotechnology tracking*, " Research Policy", 36 (2007), p. 893-903.

(7) Y. M. Colton, *Patenting nanominerals*, "Industrial Minerals", 477 (2007), p. 92-95 .

(8) D. M. Bowman, *Patently obvious: Intellectual property rights and nanotechnology*. "Technology in Society", 29 (2007), p. 307-315.

(9) M. Sheu [et al.], *Mapping nanotechnology patents: The EPO Approach*. "World Patent Information", 28 (2006), p. 204-211

(10) M. A. Lemley, *Patenting nanotechnology*, "Stanford Law Review", 58 (2005), p. 601-630.

Note

[1] Con il termine nanotecnologie si definiscono quelle tecnologie che riguardano il controllo della materia su piccola scala, tipicamente inferiore a 100 nm. Le nanotecnologie sono caratterizzate da una accentuata interdisciplinarietà e le applicazioni sono spesso il risultato della convergenza di tecnologie preesistenti.

[2] Non come classificazione principale ma come "*cross-reference*".

[3] IPC è l'acronimo per "International Patent Classification".

[4] Dati elaborati nel settembre 2010.

«Bibliotime», anno XIII, numero 3 (novembre 2010)

[← Precedente](#) [Home page](#) [→ Successiva](#)

URL: <http://www.aib.it/aib/sezioni/emr/bibtime/num-xiii-3/barbieri.htm>