

*Valutazione*



6

RICERCA SCIENTIFICA  
IN AMBITO BIOMEDICO

QUADERNI  
DELL'OSSERVATORIO



fondazione  
**c a r i p l o**

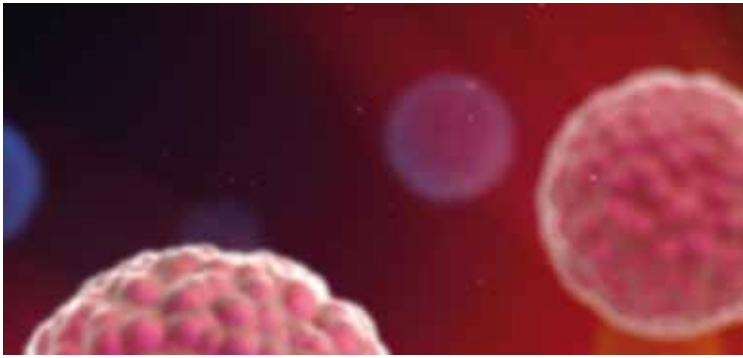
**RICERCA SCIENTIFICA IN AMBITO BIOMEDICO**

**SELEZIONE DEI PROGETTI E RILEVANZA  
SCIENTIFICA DEI RISULTATI**

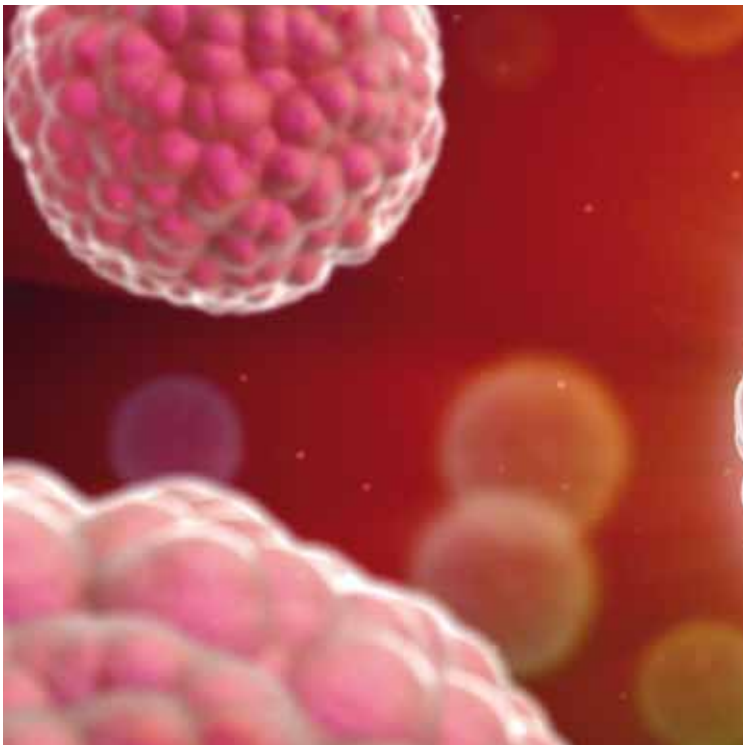
Di:  
Paolo Canino  
Stefano Cima  
Silvia Pigozzi

Collana "Quaderni dell'Osservatorio" n. 6  
Anno 2011

Questo quaderno è scaricabile dal sito  
[www.fondazionecriplo.it/osservatorio](http://www.fondazionecriplo.it/osservatorio)



# INDICE





## INDICE

EXECUTIVE SUMMARY	5
<b>1. IL METODO DI SELEZIONE DEI PROGETTI</b>	<b>8</b>
1.1 Le ragioni di una scelta	8
1.2 Il <i>peer review</i> in Fondazione Cariplo	10
1.3 I criteri della valutazione di merito	14
<b>2. I RISULTATI DEI PROGETTI FINANZIATI</b>	<b>18</b>
2.1 Quadro di sintesi	18
2.2 I progetti analizzati	19
2.3 I risultati dei progetti	23
<b>3. LA RILEVANZA SCIENTIFICA DELLE PUBBLICAZIONI</b>	<b>36</b>
3.1 Impostazione metodologica	36
3.2 Il quadro generale	37
3.3 Rilevanza settoriale	46
3.4 Rilevanza delle collaborazioni realizzate	57
3.5 Rilevanza delle pubblicazioni “citanti”	58
<b>RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI</b>	<b>60</b>




## EXECUTIVE SUMMARY

Questo lavoro analizza il processo di selezione e i risultati del bando istituito dalla Fondazione Cariplo per promuovere la “Ricerca scientifica in ambito bio-medico”. L’obiettivo di questo esercizio di valutazione è comprendere se e come, a partire da un processo di selezione rigoroso e fondato su principi e criteri riconosciuti a livello internazionale, sia possibile sostenere progetti di ricerca in grado di produrre risultati significativi, con particolare riferimento alla produttività scientifica dei gruppi di ricerca finanziati.

Le analisi si basano soprattutto sugli elementi quantitativi raccolti attraverso il progetto Ren.de.re. della Fondazione Cariplo (volto a rilevare informazioni dettagliate sulle attività svolte e sui risultati raggiunti al termine del progetto), approfonditi mediante alcuni strumenti di analisi bibliometrica delle pubblicazioni che sono scaturite dai progetti finanziati. L’analisi quantitativa è stata inoltre integrata con riscontri qualitativi raccolti mediante interviste ai responsabili scientifici di alcuni dei progetti analizzati che hanno permesso di descriverne gli elementi più significativi.

Nel primo capitolo è descritto il quadro dei riferimenti metodologici e le procedure sottostanti al processo di selezione dei progetti mediante revisori indipendenti (*peer review*) che esprimono le proprie opinioni in maniera individuale e remota. Nel secondo capitolo sono poi illustrati alcuni dati descrittivi volti a dare conto degli esiti - scientifici e organizzativi (raccolta di risorse aggiuntive e partnership attivate) dei progetti finanziati, tenendo conto del ruolo che il contributo della Fondazione ha avuto per la realizzabilità del progetto stesso. Il terzo capitolo approfondisce, infine, la rilevanza delle pubblicazioni scientifiche prodotte dai lavori di ricerca finanziati, analizzandone l’impatto (in termini di circolazione dei risultati) presso la comunità scientifica di riferimento e comparando i risultati con alcuni importanti riferimenti internazionali.

I risultati analizzati sono riferiti a 120 progetti finanziati fra il 2001 e il 2007 per un valore complessivo di circa 19,5 milioni di euro di contributi erogati. Lo svolgimento di tali progetti ha generato complessivamente 594 documenti pubblicati su riviste scientifiche ed, 547 dei quali sono stati presentati a congressi scientifici. In 173 casi, i risultati raggiunti dai progetti sono stati divulgati al largo



pubblico mediante interviste o articoli apparsi su vari mezzi di comunicazione. In 18 casi, al progetto è seguito un procedimento di brevettazione dei risultati.

La realizzazione dei progetti ha inoltre consentito l'inserimento di circa 220 ricercatori equivalenti a tempo pieno; sono stati inoltre complessivamente coinvolti nei progetti ben 198 enti *partner*. A fronte dei circa 19,5 milioni di euro di contributi della Fondazione, le organizzazioni beneficiarie sono riuscite a raccogliere ulteriori 115 nuovi finanziamenti per un valore complessivo di circa 22,3 milioni di euro.

L'approfondimento sulla rilevanza delle pubblicazioni scientifiche si concentra sui 545 documenti apparsi su riviste incluse nel *database Web of Science*. Tali documenti sono stati citati circa 12.500 volte, con una media di circa 23 citazioni per documento; il 50% delle pubblicazioni è stato citato almeno 9 volte; 55 documenti sono stati citati almeno 55 volte (*indice h*).

I documenti contenenti citazioni delle pubblicazioni analizzate sono circa 10.000: ciascuno di essi ha dunque citato, in media, 1,3 pubblicazioni. A loro volta, tali documenti sono stati citati più di 91.000 volte (in media, circa 9 citazioni per documento).

Ogni articolo realizzato nell'ambito dei progetti di ricerca finanziati dalla Fondazione è stato firmato, in media, da 9 ricercatori appartenenti a 4 istituzioni diverse localizzate, sempre in media, in due paesi.

Se si confrontano poi le citazioni effettive delle singole pubblicazioni con alcune stime riferite agli insiemi dei documenti pubblicati negli stessi anni e sulle stesse riviste, risulta che gli articoli prodotti dalle ricerche finanziate dalla Fondazione sono mediamente più citati, con un rapporto di 1,7 a 1. Un analogo confronto, svolto a parità di settore, produce invece un rapporto di 2,9 a 1. Considerando i dati raggruppati per anno di finanziamento del progetto da cui è scaturita la pubblicazione si riscontra, infine, un'evoluzione positiva di entrambi i rapporti nel corso degli anni.

La lista delle riviste scientifiche in cui sono stati pubblicati i risultati delle ricerche finanziate dalla Fondazione include alcuni dei nomi più prestigiosi a livello mondiale. Anche considerando solamente le riviste scientifiche più importanti, i documenti prodotti nell'ambito dei progetti finanziati dalla Fondazione risultano mediamente più citati (con un rapporto di circa 1,7 a 1) rispetto agli altri documenti pubblicati negli stessi anni sulle stesse riviste.

I risultati più rilevanti sono stati raggiunti nei settori della biochimica/biologia molecolare e dell'ematologia: nel primo è infatti concentrato il maggior numero di documenti mentre il secondo registra il numero più elevato di citazioni. Fra gli altri settori, risultano particolarmente positivi i risultati relativi alle pubblicazioni nel campo della biologia, del sistema cardiaco e cardiovascolare e delle malattie del sistema vascolare periferico.



Considerando solo i 10 settori più rilevanti (per numero di documenti e numero di citazioni) e confrontando i relativi dati medi con i valori medi registrati per documenti dello stesso tipo e dello stesso anno di pubblicazione, risulta che il sottoinsieme di pubblicazioni analizzate riceve un numero di citazioni:

- > più che doppio (2,2) rispetto alle pubblicazioni italiane;
- > esattamente doppio rispetto alle pubblicazioni dei paesi OCSE;
- > pari a 1,8 rispetto alle pubblicazioni degli 8 Paesi più industrializzati.

Fra le 702 istituzioni coinvolte con i propri ricercatori nella realizzazione dei progetti di ricerca analizzati, 44 appartengono all'insieme delle 20 istituzioni più importanti nel proprio settore, ovvero quelle i cui lavori risultano più citati. Sono invece 60 (circa l'11% del totale) i documenti prodotti in collaborazione con almeno uno di tali centri di eccellenza.

Alla luce delle analisi svolte e dei risultati osservati, si può dunque ragionevolmente affermare che il processo di selezione approntato dalla Fondazione premia progetti e *team* di ricerca in grado di apportare avanzamenti della conoscenza che risultano ampiamente riconosciuti e utilizzati dalla comunità scientifica di riferimento.

### 1.1 Le ragioni di una scelta

Questo capitolo, pur comprendendo principi di carattere generale che hanno validità anche per gli altri bandi della Ricerca Scientifica della Fondazione Cariplo, si riferisce in maniera particolare al bando “Ricerca Scientifica in ambito Biomedico” oggetto della prima sperimentazione di uno strumento di valutazione *ex post* dei progetti di ricerca.

A partire dal 2001 la Fondazione Cariplo ha iniziato ad assegnare i fondi destinati alla ricerca scientifica attraverso bandi pubblici, definendo *ex ante* i propri obiettivi e le caratteristiche dei progetti che intende sostenere. Tale modalità rientrava in un graduale processo di evoluzione delle proprie attività verso forme di filantropia moderna, rispondendo al contempo alla necessità di concentrare la propria attività in aree specifiche della produzione scientifica, considerata da un lato la disponibilità limitata di risorse, e dall'altro la concentrazione di potenziali beneficiari (Università, Centri di Ricerca e Istituti di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico) nel proprio territorio di riferimento<sup>1</sup>.

A seguito di tale scelta è stato necessario implementare un processo selettivo che garantisca l'assegnazione delle risorse ai progetti aderenti agli obiettivi predefiniti.

Il processo di selezione o valutazione *ex ante*, come schematizzato nella figura 1.1, prevede una prima fase di istruttoria formale di competenza degli Uffici della Fondazione, in cui viene esaminata l'ammissibilità<sup>2</sup> degli enti proponenti e la coerenza dei progetti con l'obiettivo generale del bando in questione. Con riferimento al bando “Ricerca Scientifica in ambito Biomedico” vengono selezionati i progetti di ricerca volti allo studio delle basi molecolari delle patologie umane, presentati da partenariati costituiti da almeno due distinte organizzazioni direttamente impegnate nella realizzazione della ricerca<sup>3</sup>. I progetti devono inoltre rispettare alcuni requisiti di ordine economico, a loro volta specificati nel testo del bando. La fase di istruttoria formale del processo di selezione, che riguarda circa 200 richieste di contributo all'anno, impegna gli Uffici per circa due mesi e si conclude con una delibera del Consiglio di Amministrazione e la conseguente comunicazione ai proponenti, i cui progetti non vengono ammessi alla successiva fase di selezione.

I progetti coerenti presentati da enti ammissibili, pari a circa il 90% del totale delle proposte pervenute in risposta al bando<sup>4</sup>, vengono ammessi alla fase di valutazione di merito che prevede l'esame approfondito dei progetti, affidato a revisori esterni indipendenti (*peer review*).

<sup>1</sup> Il territorio di riferimento della Fondazione Cariplo comprende le province della Lombardia e le province piemontesi di Novara e del Verbano-Cusio-Ossola. Per i bandi nell'ambito della Ricerca Scientifica, è richiesto che il proponente unico o il capofila di un partenariato di enti proponenti abbia sede operativa nel suddetto territorio.

<sup>2</sup> Sono considerati ammissibili al contributo della Fondazione Cariplo gli enti senza fine di lucro. Per maggiori dettagli si rimanda al documento “Linee Guida” dei bandi della Fondazione Cariplo pubblicato sul sito ([www.fondazione.cariplo.it](http://www.fondazione.cariplo.it)).

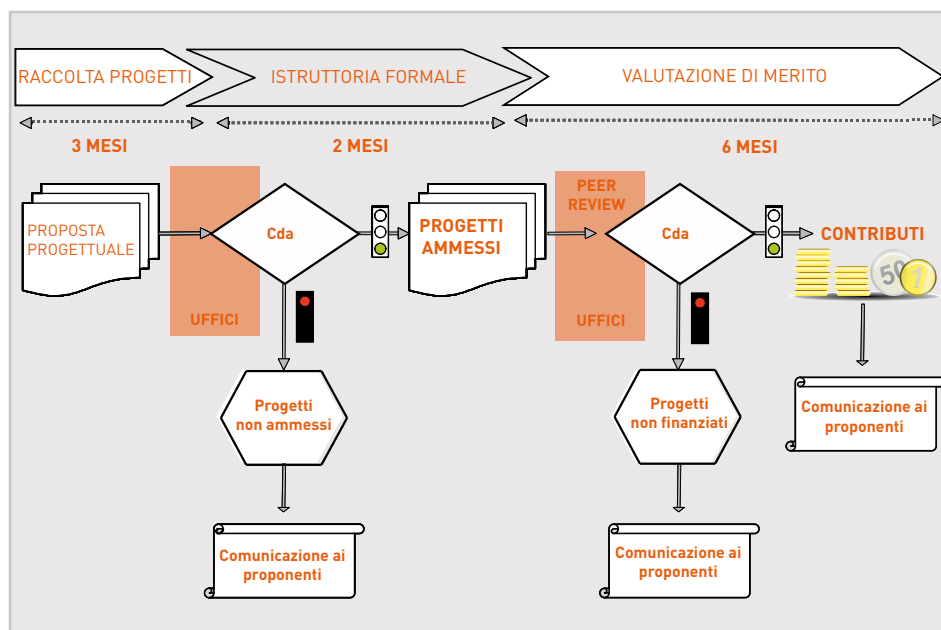
<sup>3</sup> Ci si riferisce in particolare all'edizione 2010 del bando, il cui testo è pubblicato sul sito della Fondazione.

<sup>4</sup> Con riferimento all'edizione 2010 del bando, sono pervenute 196 proposte progettuali, di cui 169 (86%) sono state ammesse alla valutazione di merito.



Il metodo adottato non prevede il “*consensus meeting*”, mediante il quale la graduatoria di merito viene stilata dai revisori esterni durante uno o più incontri. Le criticità emerse in precedenti esperienze dello staff hanno fatto propendere per una modalità di valutazione dei progetti rigorosamente individuale e remota<sup>5</sup>. Nell’ambito di un comitato eterogeneo vi è infatti il rischio che prevalga il punto di vista del ricercatore più accreditato e rispettato nell’ambito della comunità scientifica e che argomentazioni rilevanti ma espresse da revisori meno autorevoli facciano fatica a emergere. Inoltre, come spesso accade, i due revisori incaricati della lettura approfondita del progetto possono decretarne le sorti a causa dell’asimmetria informativa rispetto ai rimanenti componenti del panel. Si è preferito quindi assegnare ciascun progetto a tre revisori indipendenti che lavorano in remoto ed esprimono le proprie opinioni e i propri giudizi liberi da condizionamenti. Per limitare il rischio di perdere il vantaggio del confronto e il conseguente ottenimento di un giudizio condiviso su ciascun progetto, si è comunque messa a punto una procedura che nei casi più complessi garantisce la dialettica tra i revisori (si veda oltre). La modalità scelta comporta infine un innegabile vantaggio economico, evitando l’organizzazione di onerose riunioni *in loco*.

Figura 1.1 - Il processo di selezione dei progetti di ricerca\*



\* Work flow del bando “Ricerca Scientifica in ambito Biomedico”

<sup>5</sup> La modalità del “*consensus meeting*” è stata ad esempio sperimentata per il Comitato di *peer review* permanente del Progetto NOBEL. In tale caso il Comitato è rimasto in carica durante lo svolgimento delle ricerche finanziate supportando la valutazione *in itinere* dei progetti e partecipando alla valutazione *ex post*.

### 1.2 Il *peer review* in Fondazione Cariplo

La valutazione di merito dei progetti viene quindi effettuata mediante *peer review*, letteralmente "esame affidato ai pari", subordinando la delibera dei contributi a una procedura competitiva e a una valutazione scientifica di merito, demandata a una parte terza e indipendente costituita da esperti qualificati, secondo regole e procedure precisamente definite e volte a escludere conflitti di interesse, pregiudizi ideologici, pressioni personali e autoreferenzialità.

Storicamente, tale metodologia nasce in ambito editoriale, per valutare articoli scientifici destinati alla pubblicazione su riviste di settore. Il primo esempio risale al 1731 quando la *Royal Society of Edinburgh* pubblicò la prima raccolta di articoli di medicina sottoposti all'esame di esperti<sup>6</sup>. Dopo la seconda Guerra Mondiale, con la crescita del volume della produzione di ricerca scientifica, la pratica del *peer review* si diffonde ampiamente e oggi viene applicata da gran parte delle riviste scientifiche, così come nelle decisioni sull'allocazione dei fondi per la ricerca scientifica.



Proprio nell'ambito del sostegno alla ricerca, il riferimento principale è costituito dai *National Institutes of Health* americani, che hanno sviluppato veri e propri organi dedicati all'allocazione razionale dei fondi pubblici<sup>7</sup>.

Sebbene la complessità della ricerca moderna e la sua natura interdisciplinare richiedano un continuo perfezionamento delle applicazioni del *peer review*, i principi su cui si basa sono universali.

In Fondazione Cariplo tali principi vengono applicati in funzione delle caratteristiche ed esigenze dello strumento erogativo, delle relative dotazioni di budget e risorse umane, della natura e numerosità delle proposte progettuali attese,

<sup>6</sup> Kronick DA (1990), *Peer Review in the 18th Century Scientific Journalism*, JAMA 263: 1321-1322.

<sup>7</sup> [www.nih.gov](http://www.nih.gov)



delle scadenze relative alla programmazione interna, della necessità di restituire in tempi ragionevoli un *feedback* ai proponenti in merito agli esiti della selezione.

Nello specifico, il bando “Ricerca Scientifica in ambito Biomedico” viene pubblicato annualmente a partire dal 2001. Nel corso degli anni ha subito alcune revisioni negli obiettivi e nei vincoli e in parallelo si sono gradualmente evolute anche le procedure di valutazione *ex ante*. Tale processo di miglioramento continuo, che caratterizza in generale l’attività della Fondazione, è stimolato anche dal confronto costruttivo con altri soggetti impegnati nel sostegno alla ricerca scientifica in Italia e all’estero. In questa pubblicazione si fa riferimento al bando nella sua forma attuale<sup>8</sup>, che vede circa 200 richieste di contributo ogni anno, eterogenee per *target* patologico e approccio sperimentale. Il bando dispone annualmente di un budget erogativo (fondi allocati per il sostegno dei progetti) pari a 8 milioni di euro e di un budget gestionale (fondi allocati per il compenso dei revisori esterni) pari a 300.000 euro.

### **a. Competenza**

Gli Uffici incaricati della gestione del processo di selezione effettuano la ricerca dei revisori esterni sulla base delle relative competenze tecnico-scientifiche, ricorrendo principalmente ai *database* digitali delle pubblicazioni scientifiche<sup>9</sup> e ai siti *internet* dei centri di ricerca stranieri o dei principali convegni scientifici internazionali.

Nell’ambito del bando “Ricerca Scientifica in ambito Biomedico” vengono coinvolti circa 200 revisori<sup>10</sup> che consentono di coprire la variabilità disciplinare delle proposte progettuali pervenute. I revisori esterni vengono assegnati ai progetti sulla base di parole chiave, indicate da un lato dai proponenti e dall’altro dai medesimi esperti. I revisori esterni costituiscono un comitato solo virtuale, non conoscendosi reciprocamente e interagendo ciascuno solo con la Fondazione.

Come già anticipato, le caratteristiche dello strumento erogativo, la numerosità e complessità dei progetti candidati al contributo e le relative disponibilità di budget sono alcuni dei parametri che pesano nella scelta della modalità di selezione più efficace, preservando il diritto dei proponenti a ricevere una rapida risposta sull’esito della valutazione.

### **b. Indipendenza**

L’indipendenza rispetto alla sfera istituzionale e all’ambiente scientifico locale viene garantita dalla Fondazione Cariplo ricorrendo a revisori stranieri o di origine italiana, ma solo se ricoprono posizioni strutturate in un paese straniero da oltre dieci anni.

<sup>8</sup> Si rimanda al testo integrale del bando 2010.

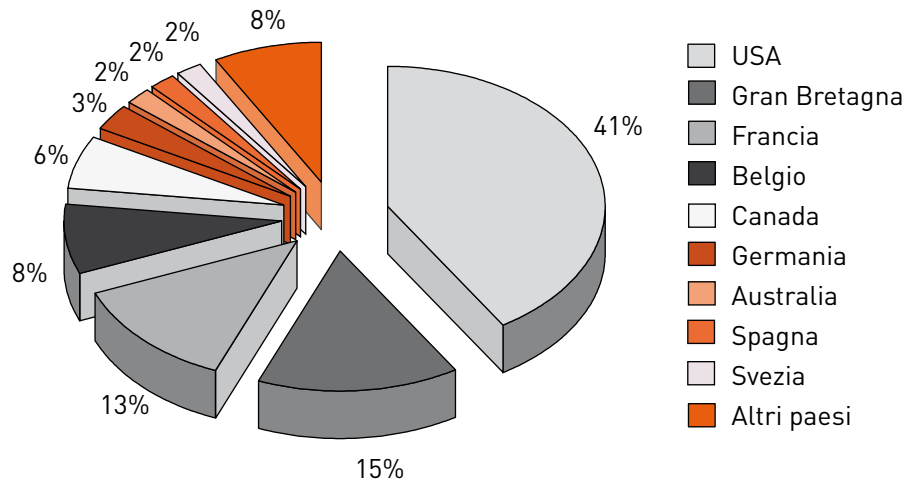
<sup>9</sup> Nell’ambito della Scienze della Vita, il riferimento è costituito dagli archivi della letteratura scientifica degli NIH, PubMed Central (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>).

<sup>10</sup> Il dato si riferisce all’edizione 2010 del bando.

## IL METODO DI SELEZIONE DEI PROGETTI

La distribuzione dei revisori esterni del bando “Ricerca Scientifica in ambito Biomedico” secondo i paesi nei quali svolgono la propria attività di ricerca è raffigurata nella figura 1.2. Si noti che la percentuale di revisori di origine italiana per tale bando è pari al solo 1%.

Figura 1.2 - Provenienza dei revisori per area geografica



### c. Imparzialità

Il sistema di *peer review* prevede che la valutazione del merito scientifico debba essere affidata a soggetti terzi e imparziali. La Fondazione Cariplo chiede ai revisori esterni di aderire a un codice etico, che disciplina i conflitti di interesse e obbliga alla riservatezza delle informazioni contenute nei progetti di ricerca e delle relative valutazioni.

Nell'ambito del bando “Ricerca Scientifica in ambito Biomedico”, ciascun revisore certifica l'assenza di conflitti di interesse con ciascun progetto assegnato. Inoltre, l'identità dei revisori esterni è mantenuta anonima al fine di evitare qualsivoglia pressione.

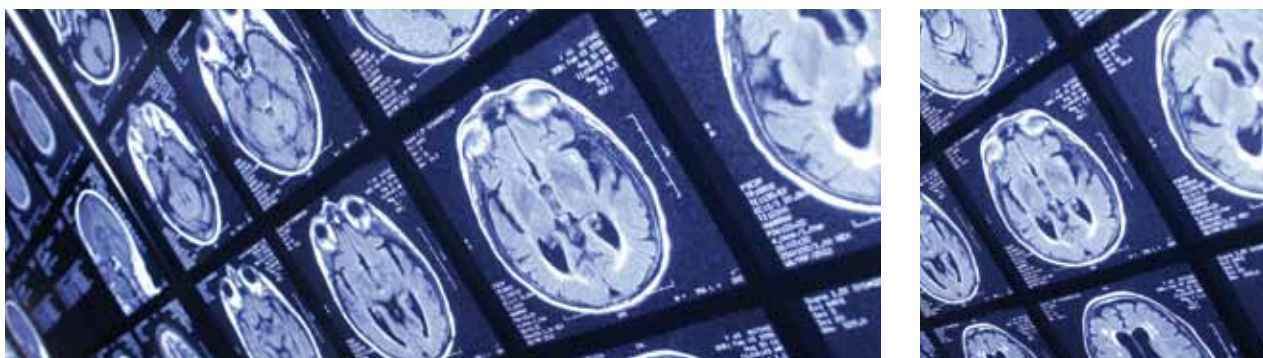
Altre modalità sono state sperimentate dalla Fondazione in relazione ad altri bandi. A titolo di esempio, si ricorda la modalità “*peer review* in doppio cieco” adottata per il bando “Promuovere nuovi approcci vaccinali contro le malattie infettive” che, in una fase iniziale della selezione, ha impiegato un sistema in cui anche l'identità dei proponenti era mantenuta segreta ai revisori esterni.

### d. Equilibrio – pluralismo

Il sistema di *peer review* prevede che la valutazione del merito scientifico sia effettuata considerando più punti di vista, al fine di minimizzare il peso di posizioni estreme e garantire l'indipendenza da elementi di opinabilità.

Nell'ambito del bando "Ricerca Scientifica in ambito Biomedico", ogni progetto viene valutato da tre revisori esterni che garantiscono un certo grado di equilibrio, apportando esperienze e conoscenze diverse, pur essendo tutti conoscitori della materia in oggetto. Come illustrato in maniera approfondita nel prossimo paragrafo, il punteggio finale conseguito da ciascun progetto è il risultato della media dei giudizi espressi dai tre revisori, pesati sulla base del rispettivo grado di conoscenza in merito allo specifico oggetto della ricerca. Inoltre, nel caso di divergenza di giudizio, le valutazioni vengono condivise in forma anonima tra i tre revisori, che hanno in tal modo la possibilità di argomentare meglio o rivedere i propri giudizi. Nel complesso, tali misure consentono di minimizzare la varianza dei giudizi dei revisori.

Gli Uffici della Fondazione, a loro volta, supervisionano il lavoro dei revisori esterni, verificando che i diversi punti di vista non nascano da pregiudizi e/o non diano luogo a discriminazioni. In particolare, pregiudizi possono ad esempio derivare da una scarsa conoscenza del contesto italiano o ancora dalla pluriennale adozione di metodologie alternative a quelle proposte nei progetti. È possibile riscontrare la presenza di tali pregiudizi, per lo più involontari, soprattutto nei casi di revisori coinvolti nella valutazione di più proposte. Diverso è il caso di pregiudizi dettati dalla conoscenza diretta del proponente, caso disciplinato dal codice etico, come già illustrato in precedenza.



#### **e. Rotazione**

Il sistema di *peer review* prevede che i comitati di selezione vengano rinnovati ogni anno, per evitare che la sedimentazione di opinioni sui progetti e gruppi di ricerca possa influenzare l'esito delle valutazioni.

Il bando "Ricerca Scientifica in ambito Biomedico" prevede il *turnover* periodico del 30% dei revisori esterni. Inoltre, nel caso di proposte ricandidate in successive edizioni del bando - eventualità particolarmente frequente considerata la scarsa probabilità di successo dei progetti presentati - si garantisce che almeno uno ma non più di due revisori esterni precedentemente coinvolti vengano mantenuti. In tal modo i revisori hanno modo di valutare anche gli eventuali miglioramenti della proposta, sulla base dei suggerimenti e delle critiche avanzate nel corso della valutazione precedente.

### *f. Trasparenza*

Il sistema di *peer review* prevede la chiara comunicazione delle procedure impiegate ai potenziali beneficiari prima, durante e al termine dell'intero processo.

Tutti i partecipanti ai bandi della Fondazione hanno uguale accesso a tutte le informazioni su contenuti, scadenze e criteri di valutazione. La Fondazione organizza annualmente presentazioni pubbliche dei bandi e gli Uffici sono a disposizione per eventuali incontri di approfondimento. Al termine di ciascuna fase del processo di selezione i proponenti vengono informati in merito alle sorti della propria proposta, sia attraverso comunicazioni formali, sia grazie all'aggiornamento della piattaforma *web* attraverso cui i progetti si candidano al bando<sup>11</sup>. Infine, a conclusione della valutazione di merito, ciascun proponente riceve le schede di *peer review* con i giudizi dei tre revisori esterni.

I principi illustrati sono stati oggetto di confronto anche in seno all'Associazione delle Fondazioni e Casse di risparmio (ACRI) nell'ambito della quale è stata istituita nel marzo 2006 una Commissione Ricerca. L'esito di tale confronto è stata la predisposizione di linee guida condivise, cui l'ACRI raccomanda alle proprie Fondazioni di uniformarsi nell'assegnazione di contributi a favore della ricerca scientifica.

### **1.3 I criteri della valutazione di merito**

La selezione dei progetti viene effettuata sulla base di criteri definiti *ex ante*. Attraverso il bando "Ricerca Scientifica in ambito Biomedico" la Fondazione Cariplo intende in primo luogo assicurare che i fondi vengano assegnati ai progetti migliori sul piano scientifico, capaci di competere con gli *standard* internazionali e produrre risultati in grado di consentire un avanzamento significativo della conoscenza delle cause delle patologie che colpiscono il genere umano, così da suggerire la sperimentazione di nuovi approcci alla cura. Inoltre, il bando intende dare priorità alle ricerche che propongono approcci multidisciplinari, grazie al concorso di competenze aggiuntive apportate da ciascun *partner* e che favoriscano la crescita intellettuale e professionale dei giovani ricercatori inseriti anche in posizioni di responsabilità all'interno dei *team* di progetto.

Ai revisori viene chiesto innanzi tutto di esprimere il proprio parere in merito alla coerenza del progetto con il bando. I revisori possono riscontrare incoerenze non evidenziate dagli Uffici nella fase di istruttoria formale, grazie a una lettura approfondita dei progetti di dettaglio e in tal caso non esprimono giudizi in merito agli altri criteri di valutazione. Se il progetto consegue una valutazione di incoerenza da parte di almeno due revisori su tre, il punteggio finale viene automaticamente posto pari a 0.

<sup>11</sup> A partire dal 2007 l'intero processo a partire dalla candidatura dei progetti, della relativa selezione, fino alla gestione dei contributi viene gestito attraverso una piattaforma *web*. La Fondazione è costantemente impegnata nel miglioramento di tale strumento che costituisce un importante supporto alla gestione interna e al contempo un canale di dialogo con i propri beneficiari.



Se il progetto consegue una valutazione di coerenza, i revisori sono chiamati a esprimere un giudizio numerico e un'argomentazione scritta in corrispondenza dei diversi criteri di valutazione. Il giudizio numerico segue una scala da 1 a 4 (1= insufficiente; 2= sufficiente; 3=buono; 4=eccellente) e a ciascun criterio è attribuito un peso differente per la determinazione del punteggio complessivo.



Ogni anno, contestualmente all'approvazione del testo del bando, il Consiglio di Amministrazione approva, su proposta della Commissione Ricerca Scientifica dell'Organo di Indirizzo (Commissione Centrale di Beneficenza) i criteri di valutazione e i relativi pesi. Di seguito, il dettaglio per l'edizione 2010 del bando:

- > chiarezza dell'esposizione e completezza dell'analisi dello stato dell'arte (*Description*) 5%
- > significatività della ricerca proposta (*Significance*) 20%
- > fattibilità, rigore e natura multidisciplinare dell'approccio sperimentale (*Approach*) 25%
- > grado di innovazione e originalità delle ipotesi avanzate e/o dell'approccio proposto (*Innovation*) 10%
- > ricadute biomediche attese (*Biomedical Outcomes*) 10%
- > curriculum dei proponenti e adeguatezza delle organizzazioni ospitanti (*Investigators*) 10%
- > adeguatezza del piano economico (*Budget*)<sup>12</sup> 12%

I giudizi dei revisori sono ponderati in base alla loro dichiarazione sul proprio grado di conoscenza della tematica affrontata nel progetto (patologia *target* e metodologie). Il grado di conoscenza (espresso in una scala da 1 a 3) entra quindi nell'algoritmo di calcolo del punteggio finale: più alto è il grado di conoscenza, maggiore sarà il peso dei giudizi del revisore nella determinazione del punteggio complessivo. Quest'ultimo è infatti il risultato della media dei giudizi espressi dai tre revisori per ciascun criterio, ponderata secondo la conoscenza dichiarata sul tema. Il risultato finale, espresso in centesimi, sarà calcolato ponderando il punteggio ottenuto per ciascun criterio con il relativo peso.

<sup>12</sup> Come illustrato in seguito, il giudizio sul piano economico viene ulteriormente integrato dagli Uffici della Fondazione che esprimono un parere in merito a grado di dettaglio, coerenza, credibilità e sostenibilità del budget; tale giudizio (il cui peso è pari all'8% del totale) contribuisce a completare la valutazione. Solo in questo caso, inoltre, il giudizio dei revisori non viene ponderato in base alla loro conoscenza della tematica del progetto.

Per evitare che un giudizio particolarmente positivo sul piano economico possa compensare le carenze di merito scientifico, è stato inoltre introdotto un correttivo nell'algoritmo di calcolo del punteggio finale: nel caso in cui il punteggio sugli elementi di merito scientifico sia minore o uguale a 1, il giudizio sul piano economico non contribuisce alla determinazione del punteggio.

La graduatoria di merito risultante viene presentata al Consiglio di Amministrazione della Fondazione che delibera i contributi per i progetti migliori fino a esaurimento dei fondi allocati. La selezione è altamente competitiva: meno del 20% dei progetti valutati nel merito riceve un contributo<sup>13</sup>.

Perché un progetto raggiunga i primi posti nella graduatoria, accedendo così al finanziamento, deve accadere che tutti e tre i revisori coinvolti nella valutazione siano convinti della sua bontà e che i punteggi assegnati si avvicinino all'eccellenza per ciascun criterio.

È importante precisare in questo contesto il ruolo rivestito dagli Uffici della Fondazione. Questi, oltre a svolgere l'istruttoria formale già discussa in precedenza, si occupano:

- > della gestione dei comitati di *peer review*;
- > della valutazione delle performance dei proponenti con riferimento a precedenti contributi<sup>14</sup>;
- > della valutazione del grado di dettaglio, della coerenza, della credibilità e sostenibilità dei piani economici (8% del punteggio totale).

Al contrario, gli Uffici non intervengono in alcun modo nella valutazione del merito scientifico dei progetti e provvedono a trasmettere in forma integrale i giudizi dei revisori esterni e la risultante graduatoria di merito al Consiglio di Amministrazione. La separazione dei ruoli (gestionale e valutativo) è uno dei principi imprescindibili del processo di *peer review*.

La Fondazione ritiene che la metodologia adottata garantisca la selezione di progetti meritevoli e coerenti con i propri obiettivi. Tuttavia, al fine di perfezionare il processo di *peer review*, proprio nell'ambito del bando "Ricerca Scientifica in ambito Biomedico" è stata intrapresa un'indagine volta a rilevare il grado di soddisfazione dei revisori esterni e raccogliere loro suggerimenti per miglioramenti futuri. Tale indagine è stata effettuata per la prima volta a conclusione dell'attività di selezione per l'edizione 2009 del bando, mediante l'invio di un questionario a tutti i revisori esterni coinvolti. Non è oggetto della presente pubblicazione l'esame e la discussione dei risultati di tale rilevazione, peraltro tuttora in corso.

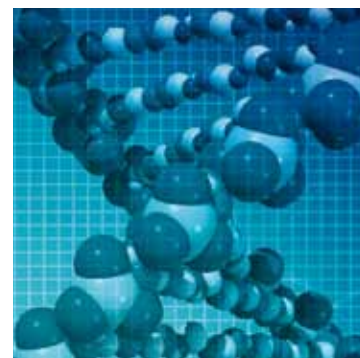
13 Nell'ambito dell'edizione 2010 del bando il 16% dei progetti valutati ha ricevuto un contributo.

14 Nel caso in cui il proponente sia stato precedentemente sostenuto nell'ambito dello stesso o di altri bandi dell'area ricerca, si verifica lo stato di avanzamento dei relativi progetti sulla base delle rendicontazioni che il responsabile di progetto è tenuto a inviare. Tale attività rientra nella valutazione *in itinere* dei progetti svolta dagli Uffici o da revisori esterni (progetto NOBEL, bando "Promuovere nuovi approcci vaccinali contro le malattie infettive").





È tuttavia interessante rilevare che i giudizi finora pervenuti sono positivi e che il metodo è stato giudicato allineato agli *standard* internazionali. Alcuni suggerimenti dei revisori sono comunque stati già messi a frutto apportando migliorie all'edizione 2010 del bando.



### 2.1 Quadro di sintesi

Le analisi presentate in questo e nel prossimo capitolo sono state svolte a partire dai dati rilevati nell'ambito del progetto Ren.de.re. della Fondazione Cariplo volto a raccogliere informazioni dettagliate sulle attività realizzate dai progetti finanziati dalla Fondazione - relativamente alle diverse edizioni del bando "Ricerca Scientifica in ambito Biomedico" susseguitesi fra il 2001 e il 2007<sup>15</sup>. In particolare, le informazioni qui analizzate sono tratte da due diverse rilevazioni svolte fra luglio e settembre 2007 (fase di test del progetto Ren.de.re.) e fra novembre e dicembre 2010 (strumento a regime) e da una serie di interviste realizzate ai *Principal Investigator* di alcuni progetti identificati come emblematici rispetto ai seguenti aspetti:

- > produzione di avanzamenti scientifici di chiara rilevanza;
- > presenza di *partner* coinvolti per la prima volta in occasione del progetto di ricerca finanziato;
- > coinvolgimento di giovani ricercatori;
- > attrazione di nuovi finanziamenti a favore di nuove linee di ricerca emerse a partire dai risultati del progetto finanziato;
- > avviamento di un percorso di brevettazione di alcuni risultati della ricerca.

Come presentato nella tabella 2.1, su un totale di 281 progetti finanziati nel periodo analizzato (cui corrispondono circa 47,4 milioni di euro di contributi deliberati), al 31/12/2010 risultavano terminati 199 progetti (per un totale di circa 31 milioni di euro erogati). I dati finali raccolti si riferiscono invece ai 120 progetti (circa 19,5 milioni di euro) per i quali è stata ottenuta una risposta al questionario Ren.de.re. che la Fondazione ha inviato ai soggetti finanziati al termine del progetto.

Tabella 2.1 - Rappresentatività dei dati raccolti ed elaborati

	Progetti	Valori in €
Contributi deliberati	281	47.409.419
Contributi revocati	4	697.217
Progetti in corso	78	15.646.725
Progetti terminati	199	31.065.477
Questionari inviati	175	28.401.054
Questionari compilati	120	19.467.406

Fonte: rilevazioni Ren.de.re., 2011.

Sulla base delle dichiarazioni raccolte attraverso i questionari, si osserva come, attraverso lo svolgimento dei 120 progetti analizzati, siano state prodotte complessivamente 594 pubblicazioni scientifiche, 547 delle quali sono state presentate a congressi scientifici. In 173 casi, i risultati raggiunti dai progetti sono stati

<sup>15</sup> Edizione del bando più recente per cui esiste almeno un progetto concluso e i cui risultati è stato possibile rilevare.

inoltre oggetto di divulgazione al largo pubblico mediante interviste o articoli apparsi su vari mezzi di comunicazione (tabella 2.2).

*Tabella 2.2. - Quadro di sintesi dei principali risultati per edizione del bando*

	Edizione del bando							
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	Totale
Progetti analizzati (n.)	11	32	21	18	16	18	4	120
Contributi erogati (€)	1.337.966	3.280.000	3.711.190	3.039.000	3.301.500	3.853.000	944.750	19.467.406
Costo totale dei progetti (€)	6.087.616	25.124.844	11.418.001	11.071.446	9.417.514	8.417.993	1.889.500	73.426.914
Pubblicazioni su riviste <i>peer reviewed</i> (n.)	67	177	65	78	75	113	19	594
Interventi divulgativi (n.)	3	67	13	31	41	18	0	173
Partecipazioni a convegni scientifici (n.)	24	198	61	52	92	102	18	547
Prodotti in brevettazione (n.)	1	7	2	2	3	1	2	18
Ricercatori inseriti (ETP*)	23	61	69	23	21	19	7	223
Partner coinvolti (n.)	6	61	38	31	37	20	5	198
Finanziamenti raccolti grazie al progetto (n.)	10	41	19	16	15	13	1	115
Importo dei finanziamenti raccolti (€)	1.296.034	5.337.870	6.145.573	4.501.973	2.672.788	2.364.498	25.000	22.343.736

Fonte: rilevazioni Ren.de.re., 2011.

In 18 casi è stato avviato un procedimento di brevettazione dei risultati dei progetti finanziati. La realizzazione dei progetti ha consentito l'inserimento di circa 220 ricercatori equivalenti a tempo pieno. Complessivamente sono stati coinvolti nei progetti ben 198 enti *partner*.

A fronte dei circa 19,5 milioni di euro di contributi erogati, le organizzazioni beneficiarie hanno infine raccolto, in seguito allo svolgimento dei progetti, altri 115 nuovi finanziamenti per un valore complessivo di circa 22,3 milioni di euro.

## 2.2 I progetti analizzati

Innanzitutto, presentiamo una breve descrizione dei progetti i cui risultati sono stati rilevati attraverso il progetto Ren.de.re. identificando i soggetti realizzatori, il tipo di approccio metodologico adottato, l'oggetto degli studi realizzati.

**a. Enti beneficiari**

Come riportato nella tabella 2.3, i 120 progetti analizzati sono stati realizzati da un numero relativamente ristretto (28) di enti beneficiari che rappresentano, tuttavia, una parte considerevole dei soggetti attivi nel territorio di riferimento della Fondazione e potenziali destinatari delle iniziative promosse dall'Area Ricerca Scientifica e Trasferimento Tecnologico della Fondazione Cariplo.

*Tabella 2.3 - Istituzioni beneficiarie dei progetti analizzati*

Ente beneficiario	Progetti		Erogazioni	
	n.	%	€	%
Università degli Studi di Pavia	18	15,0	2.470.262	12,7
Università degli Studi di Milano	15	12,5	1.942.190	10,0
Fondazione Centro San Raffaele del Monte Tabor	14	11,7	3.250.000	16,7
Università degli Studi di Milano - Bicocca	11	9,2	1.278.000	6,6
Istituto di Ricerche Farmacologiche "Mario Negri"	10	8,3	1.205.000	6,2
Fondazione Istituto FIRCC di Oncologia Molecolare	7	5,8	1.685.000	8,7
Congregazione Suore Ancelle della Carità - Casa di cura Ancelle della Carità di Cremona	4	3,3	943.500	4,8
Fondazione I.R.C.C.S. Policlinico "San Matteo"	4	3,3	449.000	2,3
Fondazione IRCCS Istituto Nazionale dei Tumori	4	3,3	860.000	4,4
Università degli Studi del Piemonte Orientale "Amedeo Avogadro"	4	3,3	600.000	3,1
Fondazione Don Carlo Gnocchi ONLUS	3	2,5	480.000	2,5
Fondazione IRCCS Istituto Neurologico Carlo Besta	3	2,5	380.000	2,0
Università degli Studi dell'Insubria	3	2,5	384.750	2,0
Fondazione Istituto Auxologico Italiano	2	1,7	179.778	0,9
Fondazione Luigi Villa - Centro di Studi Patologia Molecolare Applicata alla Clinica	2	1,7	147.867	0,8
Fondazione Parco Tecnologico Padano	2	1,7	111.911	0,6
Istituto Sperimentale Italiano Lazzaro Spallanzani	2	1,7	450.000	2,3
Università degli Studi di Brescia (Dipartimento di Scienze Biomediche e Biotecnologie)	2	1,7	255.733	1,3
Consiglio Nazionale delle Ricerche - Istituto di Tecnologie Biomediche Avanzate	1	0,8	60.000	0,3
Associazione La Nostra Famiglia - Istituto di Ricovero e Cura a carattere scientifico Eugenio Medea	1	0,8	245.000	1,3
Centro di Ricerca E. Menni - Fondazione Poliambulanza - Istituto Ospedaliero	1	0,8	400.000	2,1
Fondazione Alberto e Antonietta Mattarelli per lo studio e la cura delle malattie del sangue	1	0,8	258.215	1,3
Fondazione Italiana per la Ricerca sul Cancro	1	0,8	259.556	1,3
Fondazione Istituto Nazionale di Genetica Molecolare	1	0,8	500.000	2,6
Fondazione Matilde Tettamanti Menotti De Marchi ONLUS	1	0,8	170.000	0,9
Fondazione Telethon	1	0,8	144.000	0,7
Fondazione Salvatore Maugeri Clinica del Lavoro e della Riabilitazione	1	0,8	207.644	1,1
Università Vita-Salute San Raffaele	1	0,8	150.000	0,8
<b>Totale</b>	<b>120</b>	<b>100</b>	<b>19.467.406</b>	<b>100</b>

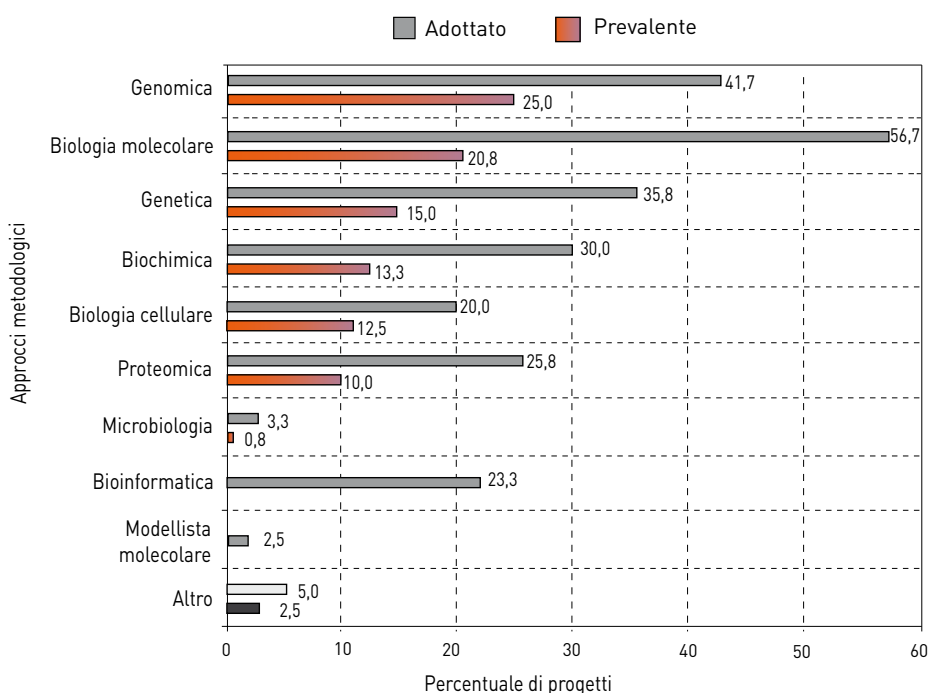
In particolare, oltre il 55% dei progetti è stato realizzato da cinque soggetti: Università degli Studi di Pavia, Università degli Studi di Milano, Fondazione Centro San Raffaele del Monte Tabor, Università degli Studi di Milano - Bicocca e Istituto di Ricerche Farmacologiche Mario Negri.

### ***b. Approcci metodologici adottati e oggetto delle ricerche condotte***

Nella figura 2.1 sono rappresentati i risultati relativi ai differenti approcci metodologici adottati. Anzitutto, si può osservarne la molteplicità. Coerentemente con gli obiettivi del bando, ciascun progetto si fonda mediamente su 2 o 3 approcci differenti (in media 2,4).

Considerando le singole risposte, si nota che la biologia molecolare risulta l'approccio più frequentemente utilizzato, con una quota pari a circa il 57%, seguita dalla genomica (42%) e dalla genetica (36%). Osservando, infine, le barre più scure relative all'approccio indicato come prevalente, la situazione appare però capovolta, dato che risulta più frequente la genomica (25%), seguita dalla biologia molecolare, che prevale nel 21% dei progetti analizzati.

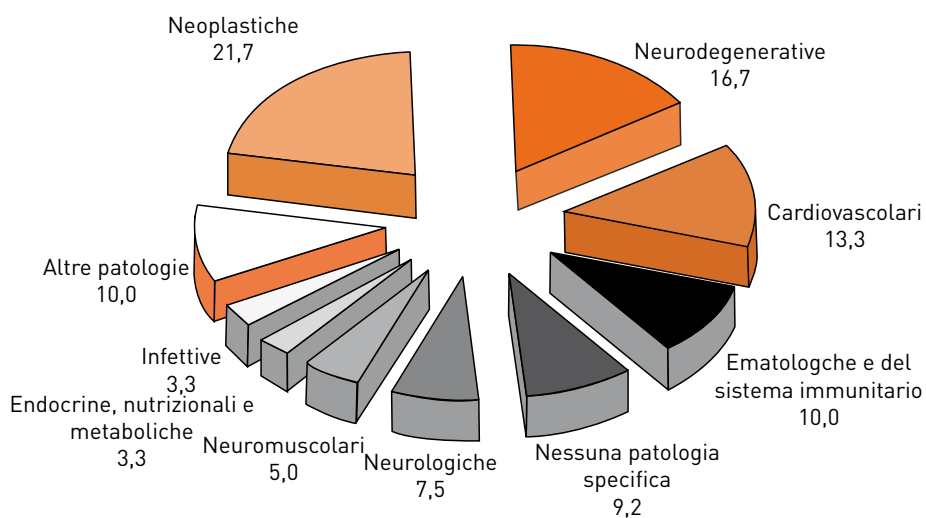
*Figura 2.1 - Approcci metodologici adottati*



*Fonte: Rilevazioni Ren.de.re., 2011.*

Nella figura 2.2 è riportato il quadro relativo alle diverse famiglie di patologie che hanno rappresentato l'oggetto di studio o l'obiettivo specifico delle ricerche finanziate.

Figura 2.2 - Patologie studiate



Fonte: Rilevazioni Ren.de.re., 2011.

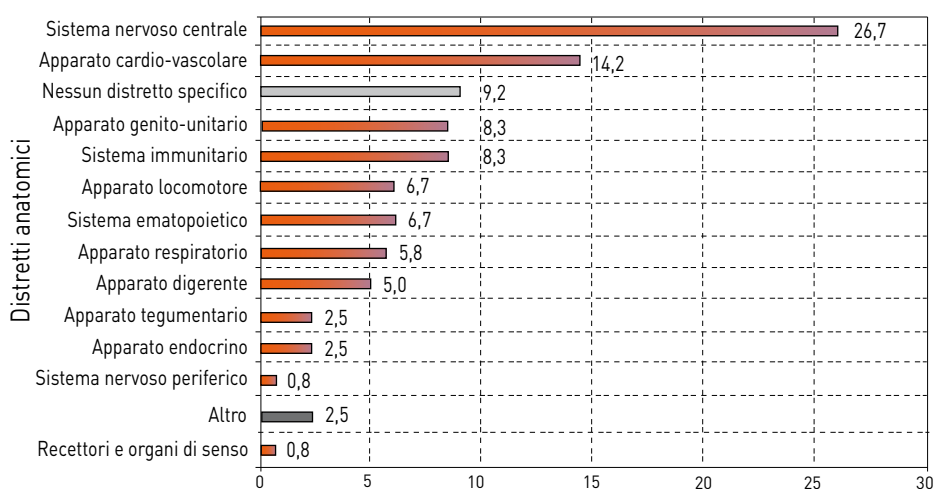
Dal grafico emerge una distribuzione piuttosto omogenea delle risposte; inoltre, è piuttosto significativa la percentuale (9,2%) riferita a progetti di ricerca che non identificano nessuna specifica patologia *target*.

Fra le patologie studiate più spesso, troviamo al primo posto quelle neoplastiche (i tumori) con il 22% circa dei casi, al secondo posto quelle neurodegenerative (17%) e al terzo posto quelle cardiovascolari (13%).

Analizzando le risposte relative al distretto anatomico interessato dalle patologie studiate (figura 2.3), notiamo risultati analoghi, sia con riferimento alla distribuzione piuttosto omogenea delle varie categorie di risposta, sia relativamente alla quota riferita ai progetti in cui non era identificato, a priori, uno specifico distretto anatomico di interesse sempre a causa della scarsa specificità della ricerca.



Figura 2.3 - Distretti anatomici collegati alle patologie studiate



Fonte: Rilevazioni Ren.de.re., 2011.

Fra i distretti anatomici più frequentemente studiati osserviamo al primo posto il sistema nervoso centrale (con quasi il 27% dei progetti) e al secondo posto l'apparato cardiovascolare (14%).

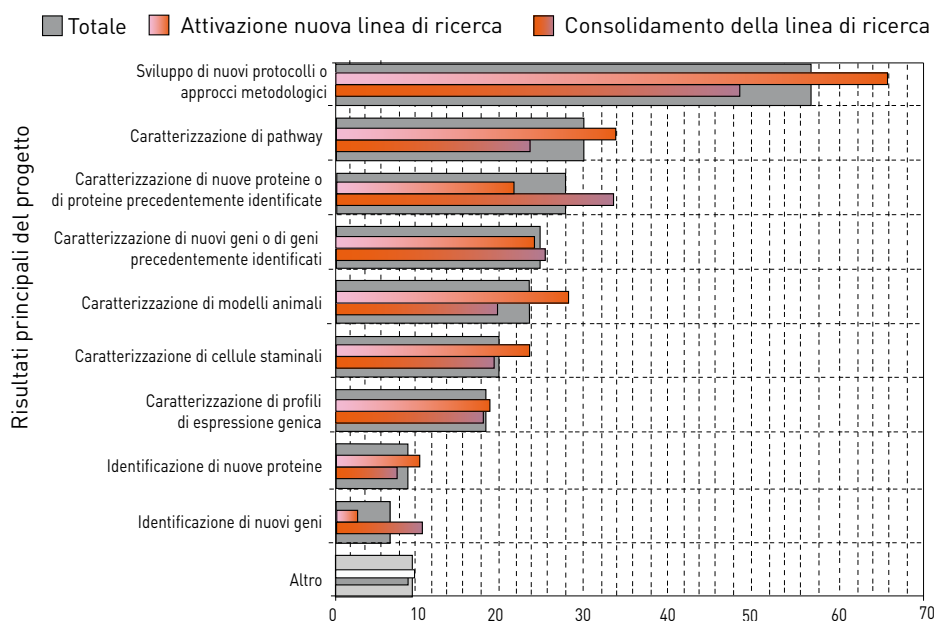
## 2.3 I risultati dei progetti

I paragrafi che seguono descrivono i risultati raggiunti dall'insieme dei progetti sia in termini scientifici, sia in termini organizzativi. Gli elementi quantitativi, rilevati attraverso i questionari, sono approfonditi ed esemplificati in appositi box, costruiti a partire dalle interviste realizzate con i *Principal Investigator* dei progetti selezionati.

### a. Risultati scientifici e loro divulgazione

Nella figura 2.4 sono presentate le frequenze, in termini percentuali, dei principali risultati scientifici raggiunti, distinti anche in base all'obiettivo principale del progetto.

Figura 2.4 - Risultati dei progetti per obiettivo principale



Fonte: Rilevazioni Ren.de.re., 2011.

Nel complesso, il risultato più frequente (56,7% dei progetti) è stato lo sviluppo di nuovi protocolli o approcci metodologici. Piuttosto frequenti sono stati anche i casi in cui i progetti hanno condotto alla caratterizzazione di *pathway* (30%), nuove proteine o proteine precedentemente identificate (28,3%), nuovi geni o geni precedentemente identificati (27,5%), modelli animali (23%), cellule staminali e profili di espressione genica (percentuali pari, rispettivamente, al 19,2% e al 17,5%). Più rari, infine, i casi relativi a ricerche che hanno condotto all'identificazione di nuove proteine (9,2% dei progetti) e/o nuovi geni (6,7%).

Osservando i dati distinti in funzione dell'obiettivo principale del progetto, si nota inoltre come i progetti finalizzati allo sviluppo di nuove linee di ricerca abbiano portato più frequentemente allo sviluppo di nuovi protocolli o approcci (ciò è accaduto in due terzi dei progetti che avevano tale obiettivo iniziale), alla caratterizzazione di *pathway*, modelli animali e cellule staminali. I progetti finalizzati al consolidamento di linee di ricerca già attive, invece, hanno portato in modo relativamente più frequente alla caratterizzazione di proteine (nuove o già identificate) e all'identificazione di nuovi geni.

I primi 3 box di questo capitolo espongono in modo più approfondito qualche risultato di ricerca, riportando esempi tratti da alcuni progetti finanziati.

### Box 1 – Sviluppo di nuovi protocolli (2002 .1981)

Il progetto sostenuto dalla Fondazione nel 2002 ha consentito al gruppo di ricerca del Prof. Biondi della Fondazione Matilde Tettamanti Menotti De Marchi di mettere a punto un metodo per predire la prognosi della leucemia linfoblastica acuta (LLA)





- il tumore più diffuso in età pediatrica che colpisce più di 350 bambini in Italia ogni anno - e poter indirizzare meglio la terapia.

Il protocollo clinico sviluppato consiste nella misurazione della malattia residua minima (in inglese MRD), cioè nella quantificazione delle cellule leucemiche che residuano nel midollo osseo dei bambini sottoposti alle cure, nelle prime settimane dall'esordio della malattia. L'applicazione del protocollo consente di assegnare a ogni paziente un diverso rischio di non guarire e di conseguenza proporre una diversa intensità di terapia, limitando allo stretto necessario gli effetti tossici ad essa legati. I protocolli attualmente impiegati nell'Istituto di Monza, divenuto nel frattempo riferimento nazionale per la patologia, rappresentano un'evoluzione di questo primo metodo, avvalendosi di tecnologie più avanzate, ma sulla base del medesimo principio.

I risultati del progetto sono stati raccolti nella pubblicazione:

Conter V. et al. (2010), *Molecular Response To Treatment Redefines All Prognostic Factors In Children And Adolescents With B-Cell Precursor Acute Lymphoblastic Leukemia: Results In 3184 Patients Of The AIEOP-BFM ALL 2000 Study*, Blood, 2010; 115:3206-14.

Per una rassegna dei successivi sviluppi sulla cura della LLA:

Conter V. et al. for the Associazione Italiana di Ematologia ed Oncologia Pediatrica (2010), *Long-Term Results Of The Italian Association Of Pediatric Hematology And Oncology (AIEOP) Studies 82, 87, 88, 91 and 95 for childhood acute lymphoblastic leukemia*, Leukemia, 2010; 24:255-64.



## Box 2 – Caratterizzazione di modelli animali (2001.3009)

Il progetto sostenuto dalla Fondazione nel 2001 ha consentito al gruppo di ricerca della Prof.ssa Priori della Fondazione Salvatore Maugeri di Pavia di mettere a punto un modello animale murino di una grave forma di aritmia cardiaca ereditaria, la tachicardia ventricolare polimorfa catecolergica. I ricercatori hanno riprodotto nel topo il difetto genetico precedentemente identificato in una delle famiglie seguite presso il centro clinico della Fondazione Maugeri (mutazione nel gene RyR2, deputato alla regolazione dei flussi di calcio nelle cellule cardiache). Il modello sperimentale risultante si è dimostrato riprodurre fedelmente le caratteristiche cliniche osservate nei pazienti e rappresenta quindi un importante strumento sia per il prosieguo della ricerca fondamentale sulla relativa patogenesi, sia per la sperimentazione di nuovi approcci terapeutici.

A tal fine è stato condiviso con altri gruppi di ricerca, che in seguito hanno collaborato con la Prof.ssa Priori, tra i quali l'Università di Manchester, l'INSERM di Montpellier, l'Università della California (UC Davis) o l'Università di Graz.

La tachicardia ventricolare polimorfa catecolergica è una malattia rara, che colpisce il cuore di individui altrimenti sani. È caratterizzata dall'insorgenza di irregolarità del battito cardiaco (aritmie) solitamente durante l'esercizio fisico o in presenza di forti emozioni. Queste irregolarità causano in genere perdita di coscienza improvvisa (sincopi e svenimenti improvvisi), ma in alcuni casi possono degenerare in fibrillazione ventricolare e provocare morte improvvisa (30% degli individui affetti).

Si manifesta comunemente nei bambini e nei giovani adulti tipicamente nella prima o seconda decade di vita. È stata inizialmente riconosciuta nel 1975. Almeno un terzo dei casi sono famigliari.

I risultati del progetto sono stati raccolti nelle pubblicazioni:

Cerrone M. et al. (2005), *Bidirectional Ventricular Tachycardia And Fibrillation Elicited In A Knock-In Mouse Model Carrier Of A Mutation In The Cardiac Ryanodine Receptor*, Circ Res., 2005; May 27;96(10):e77-82.

Liu N. et al. (2006), *Arrhythmogenesis In Catecholaminergic Polymorphic Ventricular Tachycardia: Insights From A Ryr2 R4496c Knock-In Mouse Model*, Circ Res., 2006; Aug 4;99(3):292-8.

Per una rassegna dei successivi sviluppi della ricerca sulla malattia:

Cerrone M. et al. (2009), *Catecholaminergic Polymorphic Ventricular Tachycardia: A Paradigm To Understand Mechanisms Of Arrhythmias Associated To Impaired Ca(2+) Regulation*, *Heart Rhythm*, 2009; 6(11) 1652-9.

Napolitano C. et al. (2011), *Role of Calmodulin Kinase in Catecholaminergic Polymorphic Ventricular Tachycardia*, *Heart Rhythm*, 2011; Mar 9 [Epub ahead of print].

### Box 3 – Caratterizzazione di cellule staminali (2002 . 2100)

Il progetto sostenuto dalla Fondazione nel 2002 ha consentito al gruppo di ricerca della Prof.ssa Cattaneo dell'Università degli Studi di Milano di concentrarsi sullo sviluppo di metodologie per la produzione di cellule staminali neuronali (CNS) e sull'identificazione di molecole che ne regolano la crescita e il differenziamento. Tali studi avrebbero portato in seguito, in collaborazione con i laboratori dell'Università di Cambridge, alla messa a punto di un nuovo sistema per generare ed espandere colture pure di CSN (denominate "cellule NS") a partire da cellule staminali embrionali.

La tecnologia delle cellule staminali è particolarmente importante per il sistema nervoso centrale dato che il trapianto di queste cellule o l'attivazione delle staminali endogene, potrebbe aiutare a superare la bassa capacità intrinseca del tessuto nervoso di rimpiazzare gli elementi persi in seguito a traumi o malattie. Questa famiglia di patologie comprende, tra le più conosciute, la Malattia di Alzheimer, il Morbo di Parkinson, la Corea di Huntington, la Sclerosi Amiotrofica Laterale ed è caratterizzate dalla scarsità di trattamenti farmacologici efficaci.

I risultati del progetto sono stati raccolti nella pubblicazione:

Conti L. et al. (2005), *Niche Independent Symmetrical Self Renewal Of A Mammalian Tissue Stem Cell Plos Biol*, 2005; 3, e283.

Per una rassegna dei successivi sviluppi della ricerca sulle CNS:

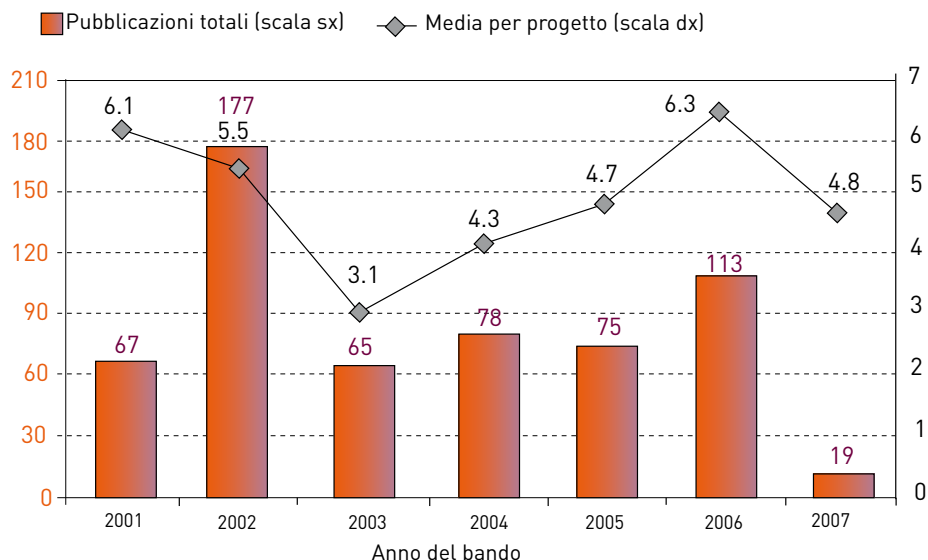
Conti L. and E. Cattaneo (2010), *Neural Stem Cell Systems: Physiological Players Or In Vitro Entities?* *Nature Reviews Neuroscience*, 2010; 11, 176-187.

I risultati dei progetti analizzati sono confluiti in 594 pubblicazioni su riviste *peer reviewed*, alcune delle quali di notevole importanza scientifica.

Nella figura 2.5, il dato complessivo sul numero di documenti pubblicati è distinto per anno di bando (barra arancione) ed è inoltre rapportato al numero di progetti analizzati (linea nera).



*Figura 2.5 - Pubblicazione scientifica (dati complessivi e medi per progetto) per anno di bando*

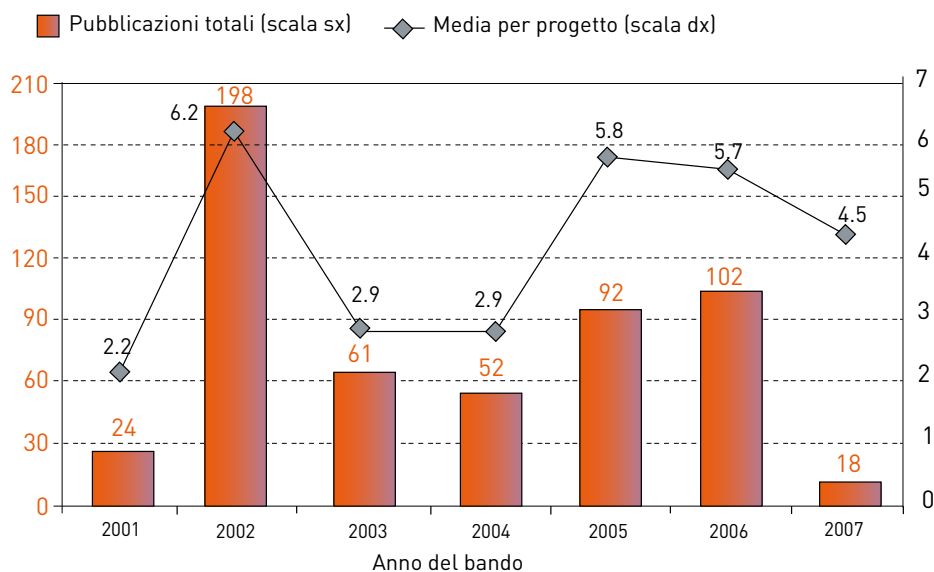


Fonte: Rilevazioni Ren.de.re., 2011.

Il numero medio di pubblicazioni per progetto varia da un minimo di 3,1, riferito all'edizione 2003 del bando, a un massimo di 6,3, riferito al 2006. Il numero più elevato di pubblicazioni, in termini assoluti, è invece relativo alle edizioni 2002 (177 documenti) e 2006 (113 documenti).

I risultati scientifici pubblicati nei documenti cui si è appena fatto riferimento sono inoltre stati presentati, nella stragrande maggioranza dei casi, a convegni scientifici svolti per circa il 50% in Italia, per circa un quarto in paesi europei, e per la parte restante in altri paesi extra-europei (soprattutto negli Stati Uniti). Come è evidenziato nella figura 2.6, l'andamento delle presentazioni a convegni è abbastanza simile a quello delle pubblicazioni, a riprova di un rapporto quasi costante fra risultati pubblicati e risultati presentati in occasione di convegni scientifici. Fa eccezione a tale regola il dato relativo ai progetti del bando 2001, i cui risultati sono stati presentati in occasione di convegni scientifici con una frequenza relativamente minore rispetto al numero di documenti scientifici pubblicati (2,2 occasioni di presentazione nell'ambito di convegni scientifici per ogni progetto, a fronte di 6,1 pubblicazioni prodotte).

*Figura 2.6 - Partecipazioni a convegni scientifici (dati complessivi e medi per progetto) per anno di bando*

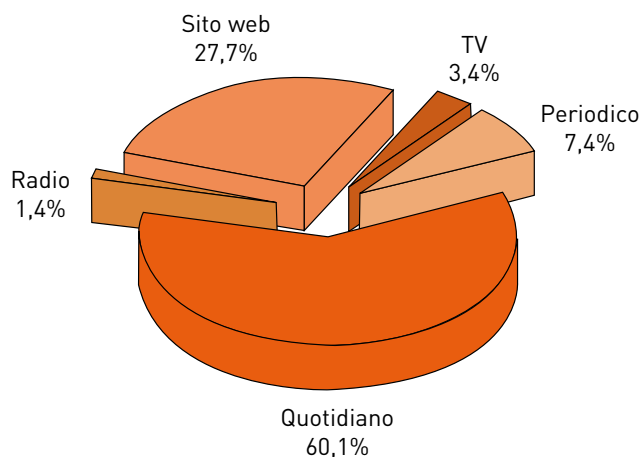


Fonte: Rilevazioni Ren.de.re., 2011.

In 173 occasioni i risultati raggiunti dai progetti sono inoltre stati divulgati al largo pubblico attraverso vari mezzi di comunicazione. Nell'86,5% dei casi ciò è avvenuto attraverso la pubblicazione di un articolo, nell'11,5 delle occasioni è stata realizzata un'intervista, nel restante 2% delle volte sono stati utilizzati altri strumenti.

Come evidenziato nella figura 2.7, nella gran parte dei casi i risultati dei progetti finanziati dalla Fondazione sono apparsi su un quotidiano (60,1% del totale degli interventi divulgativi). Piuttosto rilevanti, pari a circa il 27,7% del totale, sono anche i casi riferiti alla divulgazione attraverso il canale *web*; più rari, invece, risultano gli interventi apparsi su periodici (7,4%), tv (3,4%) e radio (1,4%).

*Figura 2.7 - Interventi divulgativi: ripartizione percentuale per canale informativo*



Fonte: Rilevazioni Ren.de.re., 2011.



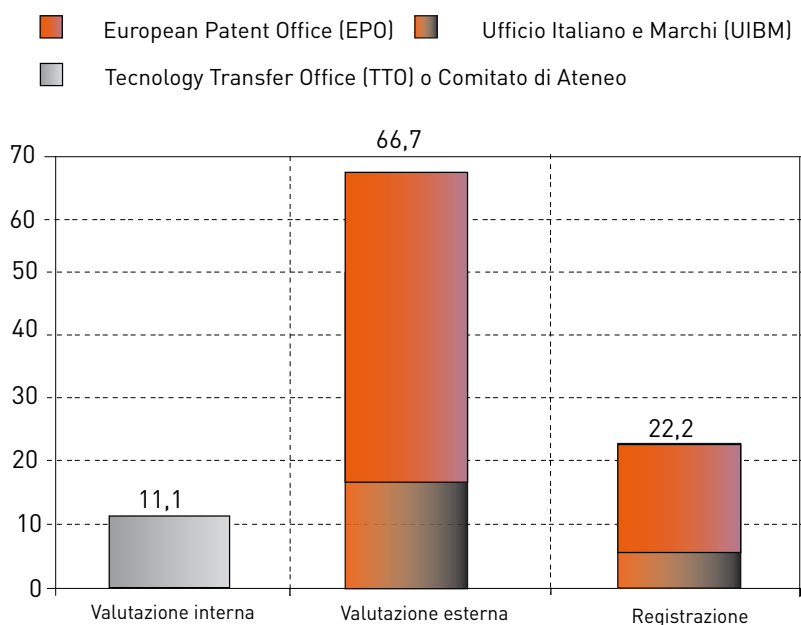
Considerando solamente gli interventi su quotidiani, periodici, radio e tv, è interessante segnalare, infine, che in circa l'11% dei casi i risultati raggiunti dai progetti sono stati divulgati attraverso mezzi di informazione di rilevanza internazionale.

### **b. Percorsi di brevettazione**

Le diverse edizioni del bando hanno tradizionalmente finanziato progetti nell'ambito della ricerca di base. Tuttavia, le rilevazioni effettuate hanno evidenziato in 16 casi su 120 (pari a circa il 13%) che fra gli esiti delle ricerche finanziate devono essere considerati anche percorsi di brevettazione di nuovi prodotti, per un totale di 18 prodotti registrati o in corso di valutazione.

Nella figura 2.8 è riportato il riepilogo dello stato di avanzamento dei diversi percorsi, mentre nel box successivo si trova, a titolo esemplificativo, una scheda di sintesi relativa a un prodotto e al suo possibile futuro utilizzo.

**Figura 2.8 - Stato di avanzamento dei percorsi di brevettazione**



Fonte: Rilevazioni Ren.de.re., 2011.

Come si può notare dal grafico, circa il 22% dei casi risulta già registrato un brevetto - presso lo *European Patent Office* (EPO) nel 16,6% dei casi, presso l'Ufficio Italiano Brevetti e Marchi (UIBM) in misura pari al 5,6%. Il caso prevalente è tuttavia quello in cui il percorso si trova nella fase di valutazione esterna, affidata all'EPO nel 50% dei casi e all'UIBM nel restante 16,7% delle occasioni. Infine, circa l'11% dei prodotti per cui è stato avviato un percorso di brevettazione si trovano nella fase di valutazione interna presso il *Technology Transfer Office* o il Comitato di Ateneo.

**Box 4 – Produzione di brevetti (2003.1609 e 2004.1429)**

I progetti sostenuti dalla Fondazione nel 2003 e 2004 hanno consentito al gruppo della Dr.ssa Parolini del Centro Ricerca Eugenia Menni della Fondazione Poliambulanza di depositare domanda di brevetto per l'impiego di cellule derivate dalla placenta nella regolazione della risposta immunologica in presenza di processi infiammatori e fibrotici (*"T-Cell Immunomodulation by Placenta Cell Preparations"* International patent application PCT/EP2008/004845 – US Patent Application n. 12/664,713).

Il gruppo della dr.ssa Parolini ha infatti dimostrato che le cellule mesenchimali stromali, isolate dalle membrane fetali della placenta, oltre a presentare caratteristiche di multipotenzialità (capacità di dare origine a diversi tipi di tessuto, es. osseo, muscolare, neuronale) possiedono la capacità di indurre una risposta immunologica e di modulare una risposta immunitaria già in atto. Queste proprietà, seppur ridotte, rendono tali cellule particolarmente interessanti per un futuro impiego nel settore dei trapianti allogenici tra soggetti non compatibili, oltre che nella riduzione della fibrosi polmonare ed epatica e nel miglioramento delle disfunzioni conseguenti a ischemia del miocardio, come già dimostrato in modelli animali.

I risultati del progetto sono stati inoltre raccolti nelle pubblicazioni:

Cargnoni A. et al. (2009), *Transplantation Of Allogeneic And Xenogeneic Placenta-Derived Cells Reduces Bleomycin-Induced Lung Fibrosis*, *Cell Transplantation*, 2009; 18(4):405-22.

Parolini O. et al. (2008), *Isolation and Characterization of Cells from Human Term Placenta: Outcome of the First International Workshop on Placenta Derived Stem Cells*, *Stem Cells*, 2008; 26(2): 300-311.

Per una rassegna dei successivi sviluppi della ricerca sulle cellule staminali di derivazione amniotica:

Parolini O. et al. (2010), *Toward Cell Therapy Using Placenta-Derived Cells: Disease Mechanisms, Cell Biology, Preclinical Studies, And Regulatory Aspects At The Round Table*, *Stem cells development*, 2010; Feb;19(2):143-54.

Parolini O, Caruso M. (2011), *Preclinical Studies On Placenta-Derived Cells And Amniotic Membrane: An Update*, *Placenta*, 2011; 32 Suppl 2:S186-95.

**c. Inserimento di nuove figure professionali**

I progetti finanziati dalla Fondazione sono inoltre stati l'occasione per favorire la crescita intellettuale e professionale di giovani ricercatori inseriti anche in posizioni di responsabilità all'interno dei *team* di progetto.

Come si evince dalla tabella 2.4, sono oltre 368 le persone che sono state contrattualizzate, con differenti modalità, per la realizzazione dei progetti. Complessivamente i percettori di assegni e borse di studio costituiscono comunque oltre la metà del totale. Prevalentemente l'assegnazione di borse o assegni di ricerca ai laureati (122 persone pari a circa un terzo del totale), seguono gli assegni post dottorato (81 persone pari a circa il 22%). I dottorandi con una borsa di studio legata al progetto finanziato dalla Fondazione sono stati 49 (13% circa), i tecnici di laboratorio sono stati 41 (11%) mentre i ricercatori sono stati 32 (9%).

Tabella 2.4 - Inserimento di nuove figure professionali

Posizione/ qualifica	Persone reclutate per il progetto		Mesi / uomo di lavoro sul progetto		Persone presenti nel team di ricerca a fine progetto	
	v.a.	% di col.	v.a.	media pro-capite	v.a.	% sul numero di persone reclutate
Assegni/borse per laureati	122	33,1	1.299	10,7	86	70,4
Borse di dottorato	49	13,3	736	15,1	31	63,6
Assegni/borse post doc	81	22,1	1.119	13,8	59	72,5
Ricercatore	32	8,8	421	13,0	20	63,0
Tecnico di laboratorio	41	11,1	495	12,1	21	51,5
Altro	45	12,3	295	6,5	30	65,8
<b>Totale</b>	<b>368</b>	<b>100,0</b>	<b>4.366</b>	<b>11,9</b>	<b>246</b>	<b>66,9</b>

Fonte: rilevazioni Ren.de.re., 2011.

Osservando i dati relativi ai mesi di lavoro sul progetto, si nota un impegno medio procapite di circa 12 mesi che sale a circa 15 con riferimento ai dottorandi con borsa di studio e a circa 14 per i percettori di assegni o borse post dottorato.

In circa due casi su tre, le persone inserite nei progetti analizzati hanno proseguito le collaborazioni oltre il termine del progetto. Tale quota è più elevata (pari, rispettivamente, al 72,5 e al 70%) nei casi dei percettori di assegni o borse postdottorato e post laurea.

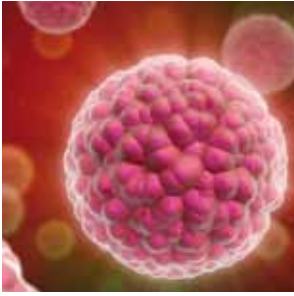
Nel box 5 è descritto un caso emblematico di inserimento di giovani ricercatori proseguito oltre il progetto.

### Box 5 – Inserimento di nuove figure professionali (2005.0715)

Il progetto sostenuto dalla Fondazione nel 2005 ha consentito al gruppo di ricerca del Dr. Delia della Fondazione IRCCS Istituto Nazionale dei Tumori di coinvolgere 8 giovani ricercatori, di cui 3 continuano a lavorare nel medesimo laboratorio nell'ambito dello studio delle basi molecolari del cancro al seno.

In particolare, sono stati coinvolti nel progetto:

- > laureato che attualmente svolge la propria attività di ricerca presso il medesimo laboratorio nell'ambito del dottorato di ricerca della Open University inglese (contratto di collaborazione);
- > laureato che attualmente svolge la propria attività di ricerca presso il medesimo laboratorio (borsa di studio);
- > laureato che attualmente svolge attività di ricerca presso un Istituto americano, nell'ambito di un percorso di dottorato;
- > studente di dottorato che nel frattempo ha conseguito il titolo presso la Open University inglese e attualmente lavora presso il medesimo laboratorio (contratto di collaborazione);
- > 2 ricercatori senior e 1 medico che attualmente svolgono attività di ricerca presso un altro laboratorio del medesimo istituto;
- > 1 ricercatore senior che attualmente svolge attività di ricerca presso l'Istituto FIRC di Oncologia Molecolare di Milano.



#### **d. Creazione di partnership, raccolta di nuovi finanziamenti e nuove commesse**

Il 66% dei progetti analizzati è stato realizzato in partnership da *team* di ricerca i cui membri risultano portatori di competenze ed esperienze diverse. Sono stati impegnati complessivamente 196 *partner*, il 20% dei quali stranieri; mediamente i progetti hanno coinvolto 2,5 *partner*.

Fra questi, circa un terzo è stato coinvolto per la prima volta grazie al progetto finanziato dalla Fondazione. In circa il 75% dei casi, la collaborazione è proseguita oltre il termine del progetto.

Nel box 6 è brevemente illustrato un caso emblematico del valore aggiunto portato dalla realizzazione del progetto in collaborazione fra *team* di ricerca diversi.

#### **Box 6 – Creazione di partnership (2004.1587)**

Il progetto sostenuto dalla Fondazione nel 2004 ha consentito al gruppo del dr. Cavallaro della Fondazione Istituto FIRC di Oncologia Molecolare di instaurare tre nuove collaborazioni scientifiche che si sono successivamente estese a nuove linee di ricerca.

La prima collaborazione ha coinvolto tre gruppi di ricerca presso l'Istituto Europeo di Oncologia di Milano: con la dr.ssa Lanfrancone sono state studiate le caratteristiche molecolari di cellule di melanoma isolate da pazienti (collaborazione poi estesa a progetti indipendenti e alla supervisione congiunta di studenti del corso di dottorato della Scuola Europea di Medicina Molecolare); con la dr.ssa Rescigno si sono intrapresi studi in ambito immunologico (poi proseguiti con lo studio del microambiente tumorale); con il Dipartimento di Ginecologia Oncologica dell'Istituto Europeo di Oncologia, diretto dalla prof.ssa Colombo, è stata messa a punto un'analisi sistematica di tessuti di carcinoma ovarico in oltre 200 pazienti, per l'identificazione di biomarcatori prognostici, tuttora in corso. Tale partnership rappresenta un esempio di interazione tra ricerca di base (gruppo Fondazione IFOM) e ricerca clinica (gruppo IEO).

Relativamente agli aspetti della patofisiologia cellulare è stata attivata una collaborazione con il gruppo del dr. Godwin presso il Fox Chase Cancer Center di Philadelphia, USA. Gli studi tuttora in corso si sono concentrati sull'interazione tra molecole di adesione e recettori tirosinocinasici in cellule di tumore ovarico.

Infine, per consentire l'accesso alle tecnologie avanzate nel campo dell'imaging, è stato necessario attivare un'ulteriore collaborazione con la dr.ssa Caiolfa presso la Fondazione Centro San Raffaele del Monte Tabor, per lo studio dinamico di interazioni molecolari in cellule vive. Questa interazione sta proseguendo in maniera fruttuosa nell'ambito di ulteriori progetti attivati più di recente.

I risultati del progetto sono stati raccolti nelle pubblicazioni:

Zecchini S. et al. (2008), *The Differential Role Of L1 In Ovarian Carcinoma And Normal Ovarian Surface Epithelium. Implications For Ovarian Carcinoma Progression*, Cancer Res., 2008; 68:1110-1118.

Maddaluno L. et al. (2009), *The Adhesion Molecule L1 Regulates Transendothelial Migration And Trafficking Of Dendritic Cells*, J. Exp. Med., 2009; 206:623-635.

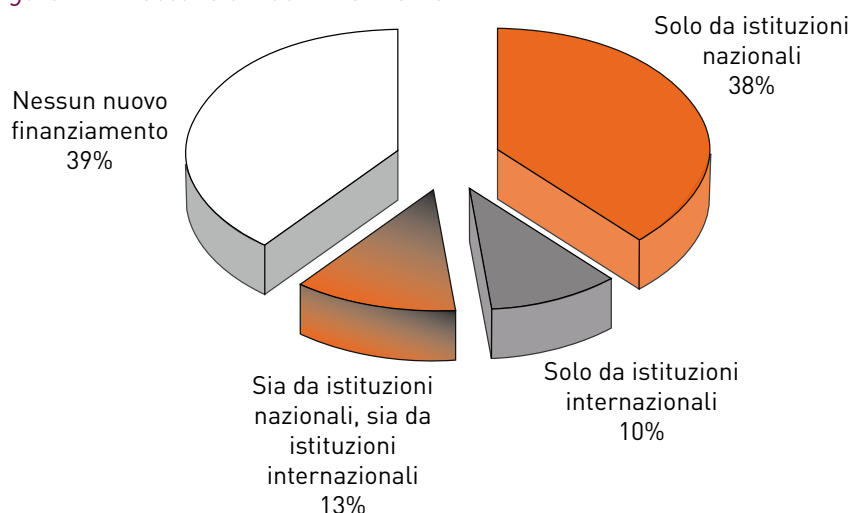
Per una rassegna dei successivi sviluppi della ricerca:

Cavallaro U. and Dejana E. (2011), *Adhesion Molecule Signaling: Not Always A Sticky Business*, Nat. Rev. Mol. Cell Biol., 2011; 12:189-197.



La realizzazione del progetto finanziato dalla Fondazione Cariplo ha permesso di raccogliere ulteriori finanziamenti per proseguire lungo le linee di ricerca intraprese in circa il 60% dei casi (figura 2.9).

**Figura 2.9 - Raccolta di nuovi finanziamenti**



Fonte: Rilevazioni Ren.de.re., 2011.

Come mostra il grafico, inoltre, le fonti dei nuovi finanziamenti sono state istituzioni nazionali in circa il 38% dei casi, istituzioni internazionali in un caso su 10 ed entrambe le tipologie nel 13% delle occasioni. I nuovi finanziamenti sono stati in tutto 115 per un valore complessivo di circa 22,3 milioni di euro.

Nel box 7 è evidenziato un caso in cui tali nuovi finanziamenti hanno raggiunto un valore particolarmente considerevole.

### Box 7 – Attrazione nuovi finanziamenti (2006.0677)

Il progetto sostenuto dalla Fondazione nel 2006 ha consentito al gruppo del dr. De Curtis della Fondazione Centro San Raffaele del Monte Tabor di avviare nuovi progetti di ricerca che hanno ottenuto ulteriori finanziamenti pubblici e privati, per un ammontare totale pari a circa 750.000 euro.

Il progetto sostenuto dalla Fondazione riguardava lo studio dei meccanismi di sviluppo di diverse forme di ritardo mentale e ha consentito la produzione e l'iniziale caratterizzazione di modelli animali murini grazie ai quali è stato in seguito possibile intraprendere molteplici linee di indagine sullo sviluppo neuronale sia in vivo (direttamente sui modelli di topi generati) che in vitro (utilizzando colture neuronali ottenute dai topi). Tali linee di ricerca stanno proseguendo con il contributo di fondi ministeriali (progetto PRIN 2008-2009, 37.860 euro) e soprattutto grazie ai fondi ottenuti dalla Fondazione Telethon (progetto 2009-2012, 91.900 euro), dalla Regione Lombardia (progetto 2010-2011 di Cooperazione scientifica e tecnologica, in collaborazione con un gruppo di Singapore, 150.200 euro) e dall'Associazione Italiana per la Ricerca sul Cancro (progetto 2010-2013 210.000 euro + 60.000 euro per borsa di studio triennale FIRCI).

I risultati del progetto sono stati raccolti nella pubblicazione:  
Corbetta S. et al. (2009), *Essential Role Of Rac1 And Rac3 GTPases In Neuronal Development*, FASEB J., 2009; 23(5):1347-57.

Per una rassegna dei successivi sviluppi della ricerca sul ritardo mentale:  
Astro V. et al. (2010), *Liprin-A1 Regulates Breast Cancer Cell Invasion By Affecting Cell Motility, Invadopodia And Extracellular Matrix Degradation*, Oncogene, 2010 Dec 13. [Epub ahead of print].

Nel 16% circa dei casi analizzati, il compilatore del questionario ha evidenziato che grazie alle competenze e al *know-how* acquisiti durante la realizzazione del progetto finanziato dalla Fondazione Cariplo, al termine dello stesso sono state acquisite commesse per nuove ricerche collegate a tali conoscenze ed esperienze.

Osservando, infine, la tabella 2.5 è possibile avanzare alcune osservazioni sul ruolo del finanziamento erogato dalla Fondazione, analizzando l'incrocio fra l'obiettivo principale dichiarato e lo scenario più probabile in assenza del finanziamento della Fondazione Cariplo.

*Tabella 2.5 - Scenario in assenza del finanziamento della Fondazione Cariplo per obiettivo principale del progetto*

Scenario in assenza del finanziamento della Fondazione Cariplo	Obiettivo principale del progetto						Totale		
	Attivazione nuova linea di ricerca			Consolidamento linea di ricerca già attiva					
	v.a.	% di riga	% di col.	v.a.	% di riga	% di col.	v.a.	% di riga	% di col.
Mancata realizzazione	12	70,6	21,4	5	29,4	7,8	17	100,0	14,2
Ricerca di altri finanziamenti	35	44,3	62,5	44	55,7	68,8	79	100,0	65,8
Realizzazione su scala ridotta o tempi più lunghi	9	39,1	16,1	14	60,9	21,9	23	100,0	19,2
Realizzazione con stesse modalità	0	0,0	0,0	1	100,0	1,6	1	100,0	0,8
<b>Totale</b>	<b>56</b>	<b>46,7</b>	<b>100,0</b>	<b>64</b>	<b>53,3</b>	<b>100,0</b>	<b>120</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

Fonte: rilevazioni Ren.de.re., 2011.

Poco più di metà (53%) dei progetti è partito con l'obiettivo di consolidare una linea di ricerca già attiva, il restante 47% è nato invece con lo scopo di attivarne una nuova. Circa due terzi dei progetti analizzati avrebbero dovuto attendere la concessione di ulteriori finanziamenti da altri sostenitori. In assenza del contributo della Fondazione, circa il 19% sarebbe probabilmente stato realizzato su scala ridotta o con tempi più lunghi; in circa il 14% dei casi lo scenario più probabile sarebbe invece stata la mancata realizzazione del progetto. Solo in un caso su 120, infine, chi ha risposto al questionario ha dichiarato che in assenza del finanziamento Cariplo il progetto sarebbe probabilmente stato realizzato comunque con le stesse modalità.



Osservando i dati relativi allo scenario distinti per obiettivo principale della ricerca si può osservare come la quota dei soggetti che dichiarano che senza il finanziamento della Fondazione non avrebbero realizzato il progetto salga al 21,4% nel caso dei progetti più innovativi (finalizzati all'attivazione di una nuova linea di ricerca), e scenda, per converso, al 7,8% nel caso dei progetti più "tradizionali" (consolidamento di linee di ricerca già attive).



### 3.1 Impostazione metodologica

La principale dimensione indagata da questo capitolo è quella relativa all'efficacia del bando della Fondazione Cariplo nel produrre avanzamenti della conoscenza nell'ambito della ricerca biomedica. Essendo le pubblicazioni scientifiche il principale prodotto dell'attività di ricerca di base, l'indagine è incentrata sull'analisi *quantitativa* del numero e della rilevanza scientifica delle pubblicazioni prodotte grazie ai progetti finanziati dalla Fondazione.

A questo scopo sono state condotte analisi bibliometriche (delle pubblicazioni e delle relative citazioni) per determinare il grado di diffusione presso la comunità scientifica degli articoli, pubblicati da riviste *peer reviewed*, prodotti da progetti finanziati dalla Fondazione Cariplo. Per raccogliere e analizzare gli elementi utili a formulare un giudizio di merito sono stati utilizzati gli strumenti di analisi appositamente messi a punto da Thomson Reuters: *InCites* e *Essential Science Indicators*, entrambi basati sul *database* bibliometrico *Web of Science*<sup>16</sup>.

L'attribuzione delle singole pubblicazioni agli specifici progetti inclusi nella rilevazione Ren.de.re. è avvenuta ad opera dei relativi responsabili di progetto all'atto della compilazione del questionario. Ciò può comportare il rischio di dichiarazioni "opportunistiche" volte ad aumentare il numero di pubblicazioni attribuibili al progetto e a comunicare i risultati migliori - al di là del loro effettivo collegamento con il progetto indagato - così da accreditare il *team* di ricerca per futuri finanziamenti. Per contrastare tale rischio, gli Uffici della Fondazione hanno effettuato alcune verifiche. Nei casi di indizi di potenziale incongruenza, sono stati effettuati puntuali riscontri della corrispondenza fra pubblicazioni e progetti. Tuttavia, è opportuno considerare che non è stato possibile estendere tale verifica a tutte le pubblicazioni e non si può dunque escludere il caso di attribuzioni improprie.

Ciò premesso, di seguito sono riportati gli esiti delle analisi svolte. La prima parte, presenta alcuni risultati generali volti a evidenziare la rilevanza, in termini di "circolazione presso la comunità scientifica", delle pubblicazioni realizzate a partire dai progetti di ricerca finanziati dalla Fondazione. Attraverso alcuni confronti settoriali sono poi evidenziati i campi disciplinari nei quali il contributo scientifico delle ricerche finanziate ha destato il maggiore interesse.

Sono poi brevemente descritte le collaborazioni realizzate in occasione delle ricerche e la frequenza con cui, fra le istituzioni coinvolte nei progetti di ricerca, compaiono attori di rilevanza internazionale.

Viene infine analizzata la specializzazione settoriale dei soggetti che hanno ripreso, citandoli, i risultati delle ricerche finanziate, evidenziando la presenza di istituzioni *leader* nei vari settori di ricerca.

<sup>16</sup> Nel prossimo futuro si cercheranno di mettere a punto strumenti per comparare efficacemente gli indici della ricerca finanziata dalla Fondazione con quelli di altre organizzazioni filantropiche che operano nel medesimo ambito sia nel contesto italiano che internazionale.

### 3.2 Il quadro generale

Nella tabella 3.1 è riportato il punto di partenza dal quale si sviluppano le analisi successive: i 120 progetti finanziati dalla Fondazione Cariplo fra il 2001 e il 2007.

*Tabella 3.1 - Quadro di sintesi*

<i>Progetti (bandi 2001-2007)</i>	120
<i>Pubblicazioni</i>	545
<i>Citazioni</i>	
Totale	12.445
Media per documento	22,83
Mediana	9
Indice h	55
<i>Documenti in cui è presente la citazione di almeno uno dei documenti analizzati</i>	
Totale	9.956
Citazioni totali	91.157
Citazioni medie per documento	9,16
<i>Indici di specializzazione disciplinare</i>	
Indice di disciplinarietà	0,07
Indice di interdisciplinarietà	0,62
<i>Indici di collaborazione</i>	
Autori univocamente identificati	2.970
Numero medio di autori per documento	9,3
Istituzioni univocamente identificate	702
Numero medio di istituzioni per documento	3,54
Numero medio di Paesi/Territori* per documento	1,78

*Fonte: InCites, 2011 (analisi basata sul database Web of Science).*

Da tali progetti di ricerca sono scaturite 545<sup>17</sup> pubblicazioni su riviste scientifiche *peer reviewed* inserite nel *database* internazionale di *Web of Science*. Tali pubblicazioni sono state citate da altri documenti pubblicati su riviste scientifiche<sup>18</sup> ben 12.445 volte; in media, ciascun documento è stato citato quasi 22,83 volte; il 50% delle pubblicazioni è stato citato almeno 9 volte; 55 pubblicazioni sono state citate almeno 55 volte<sup>19</sup>.

<sup>17</sup> Il numero complessivo di pubblicazioni rilevate è pari a 594, come mostrato nel capitolo 2, ma solo relativamente a 545 è stato possibile condurre un'approfondita analisi bibliometrica in quanto i restanti 49 documenti non sono stati ritrovati nel *database Web of Science* (la rivista non era inserita in tale *database*).

<sup>18</sup> Anche in questi casi si tratta di riviste *peer reviewed* inserite nel *database Web of Science*.

I documenti in cui sono presenti citazioni delle pubblicazioni analizzate sono 9.956: ciascuno di essi ha dunque citato, in media, 1,3 pubblicazioni. Tali documenti sono stati citati, a loro volta, quasi 91.200 volte, per una media di 9,2 citazioni per documento.

L'indice di disciplinarietà<sup>20</sup>, che può variare fra 0 e 1 e che misura la concentrazione di un determinato insieme di pubblicazioni in uno specifico ambito disciplinare, è molto basso e pari a 0,07; per converso risulta piuttosto elevato, pari a 0,62, l'indice di interdisciplinarietà che misura, invece, la varietà di discipline a cui fanno riferimento le pubblicazioni analizzate.

I ricercatori univocamente identificati come autori (o co-autori) delle pubblicazioni analizzate sono quasi 3.000; in media ciascun documento ha portato la firma di circa 9 ricercatori. Complessivamente, sono invece 702 le istituzioni cui fanno riferimento gli autori delle pubblicazioni analizzate. In media ciascun documento risulta dunque prodotto con la collaborazione di 9 autori di 4 istituzioni diverse localizzate normalmente in due paesi diversi.

La figura 3.1 evidenzia la distribuzione di frequenza dei documenti (barre verdi, asse sinistro del grafico) e delle relative citazioni complessive a tutto il primo trimestre 2011 (barre blu, asse destro del grafico) per anno di pubblicazione. Le prime barre dell'istogramma indicano dunque - ad esempio - il numero di documenti pubblicati nel 2002 e il numero totale di citazioni che tali documenti hanno avuto dal 2002 al primo trimestre 2011.

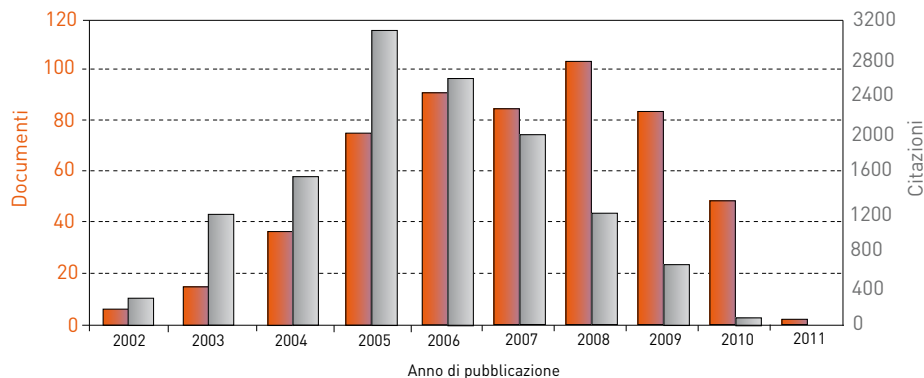


<sup>19</sup> Si tratta dell'indice *h* che misura, per un determinato insieme di pubblicazioni dello stesso autore, della stessa istituzione, o accomunate per qualche altro motivo (nel nostro caso, il fatto di aver ricevuto un finanziamento dalla Fondazione Cariplo) di cui sia analizzata la distribuzione di frequenza. Anche in questi casi si tratta di riviste *peer reviewed* inserite nel *database Web of Science*. delle citazioni, quel numero massimo (*h*, appunto) tale per cui esistono almeno *h* pubblicazioni che sono state citate almeno *h* volte (per approfondimenti si rimanda a *An index to quantify an individual's scientific research output*; J. E. Hirsch; Department of Physics, University of California, San Diego; 2005; <http://www.cs.ucla.edu/~palsberg/hirsch05.pdf>).

<sup>20</sup> Gli indici di disciplinarietà e di interdisciplinarietà vengono calcolati con riferimento all'ambito disciplinare cui sono attribuite le riviste scientifiche nel *database Web of Science*.



**Figura 3.1 - Documenti analizzati e relative citazioni totali al primo trimestre 2011 per anno di pubblicazione**



Fonte: InCites, 2011 (analisi basata sul database Web of Science).

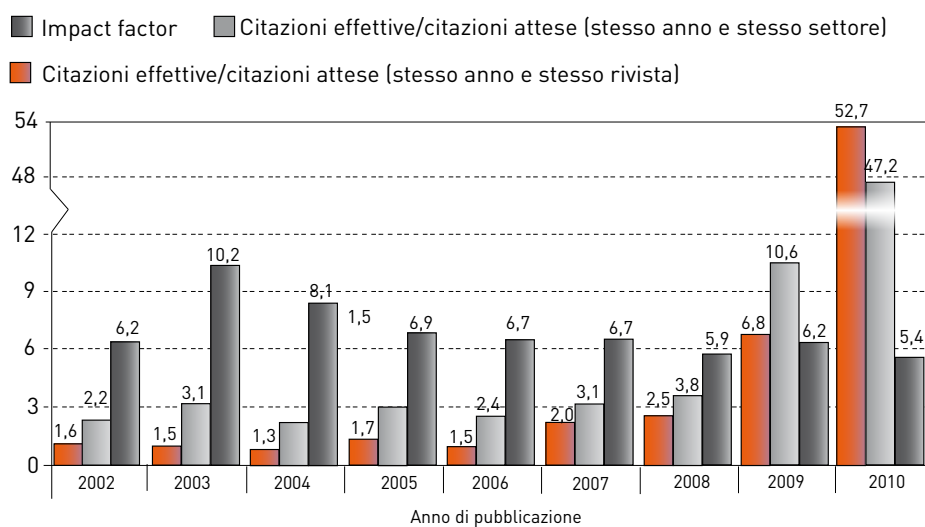
Dal grafico si può desumere che, come ci si poteva attendere, il rapporto fra citazioni e pubblicazioni decresce al trascorrere del tempo dalla pubblicazione; è infatti minore l'intervallo di tempo nel quale i documenti pubblicati possono essere letti e ripresi da altri ricercatori. Si nota, inoltre, come le pubblicazioni del 2004 e del 2002 appaiano relativamente meno citate delle altre (se si considera il fenomeno di "latenza" appena ricordato). Per converso, le pubblicazioni uscite nel 2003 e nel 2005 sono relativamente più citate.

Tali considerazioni non tengono, tuttavia, conto delle diverse riviste su cui i documenti analizzati sono stati pubblicati e dei diversi settori cui essi si riferiscono. Tale limitazione è superata dalla figura 3.2 nella quale i dati medi annuali, relativi al numero di citazioni, sono rapportati a due stime del loro valore atteso. Tali valori attesi sono calcolati, nel primo caso (barra verde), prendendo come riferimento la rivista su cui è apparsa la pubblicazione e, nel secondo caso (barra blu), il suo settore di riferimento. Per ogni anno<sup>21</sup> il grafico riporta inoltre il valore medio del *Journal Impact Factor (JIF)*<sup>22</sup> delle riviste sulle quali sono stati pubblicati i documenti (barra gialla).

<sup>21</sup> L'analisi è limitata agli anni 2002-2010 in quanto per le 2 pubblicazioni del 2011 l'analisi non è ancora significativa (considerando che il dato è aggiornato al primo trimestre dell'anno).

<sup>22</sup> Il *Journal Impact Factor* misura, per una determinata rivista scientifica presente nel database *Web of Science*, in un determinato anno, il rapporto fra il numero di citazioni, nell'anno in questione, degli articoli pubblicati su quella rivista nei due anni precedenti e il numero totale di articoli pubblicati sulla stessa rivista nei due anni precedenti. Rappresenta, dunque, il numero medio di citazioni ricevute in un particolare anno da articoli pubblicati in una rivista scientifica nei due anni precedenti.

Figura 3.2 - Rilevanza delle pubblicazioni per anno di pubblicazione



Fonte: InCites, 2011 (analisi basata sul database Web of Science).

Dall'analisi della figura appare anzi tutto evidente come le pubblicazioni analizzate risultino mediamente più citate rispetto all'insieme dei documenti pubblicati negli stessi anni sulle stesse riviste e su riviste classificate negli stessi settori. Il rapporto fra citazioni effettive e citazioni attese è infatti sempre superiore a 1. Si può inoltre notare che l'indice è sistematicamente più elevato quando la stima è basata sul settore di riferimento del documento rispetto a quando è effettuata a parità di rivista.

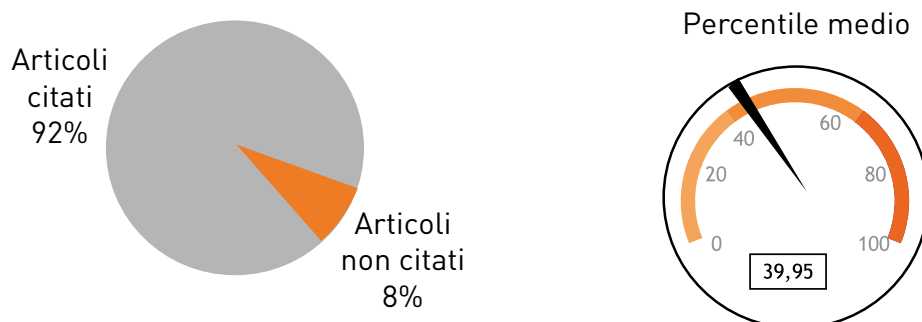
Osservando l'andamento temporale, si può poi osservare che i valori delle stime appena descritte evidenziano una dinamica crescente, con una forte accelerazione nel 2009 e nel 2010, anni nei quali le relative pubblicazioni mostrano un livello di citazioni notevolmente superiore a quelli attesi in base alla rivista e al settore di riferimento. In tali anni gli indici sono, infatti, pari rispettivamente a 6,8 e 52,7 in rapporto ai valori attesi per rivista, e a 10,6 e 47,3 in relazione ai valori attesi per settore. L'andamento del valore medio del *JIF* sembra invece più costante, se si eccettua il picco relativo al 2003 (10,2).

Le citazioni fin qui analizzate si riferiscono, come mostra la parte sinistra della figura 3.3, al 92% dei documenti. L'8% delle pubblicazioni analizzate non risulta, invece, sia stata mai citata da documenti pubblicati su riviste scientifiche incluse nel *database Web of Science*<sup>23</sup>.

<sup>23</sup> È opportuno ricordare sin da ora, anche se sarà approfondito più avanti in questo stesso paragrafo, che i documenti analizzati sono di tipologie molto diverse e, in alcuni casi (lettere, editoriali, meeting abstract e correzioni) è piuttosto frequente che i documenti siano poco citati da altri ricercatori.



Figura 3.3 - Frequenza di citazione delle pubblicazioni



Fonte: InCites, 2011 e Essential Science Indicators, 2011 (analisi basate su Web of Science).

La parte destra della figura 3.3 riporta invece in forma grafica un indicatore sintetico costruito a partire dall'analisi della distribuzione di frequenza delle citazioni dei documenti analizzati: il percentile medio. Tale indice esprime (in media e in termini percentuali) il posizionamento relativo<sup>24</sup> (in base alle citazioni ricevute) dei documenti analizzati a confronto con tutti gli altri documenti pubblicati nello stesso anno su riviste classificate all'interno della stessa area tematica.

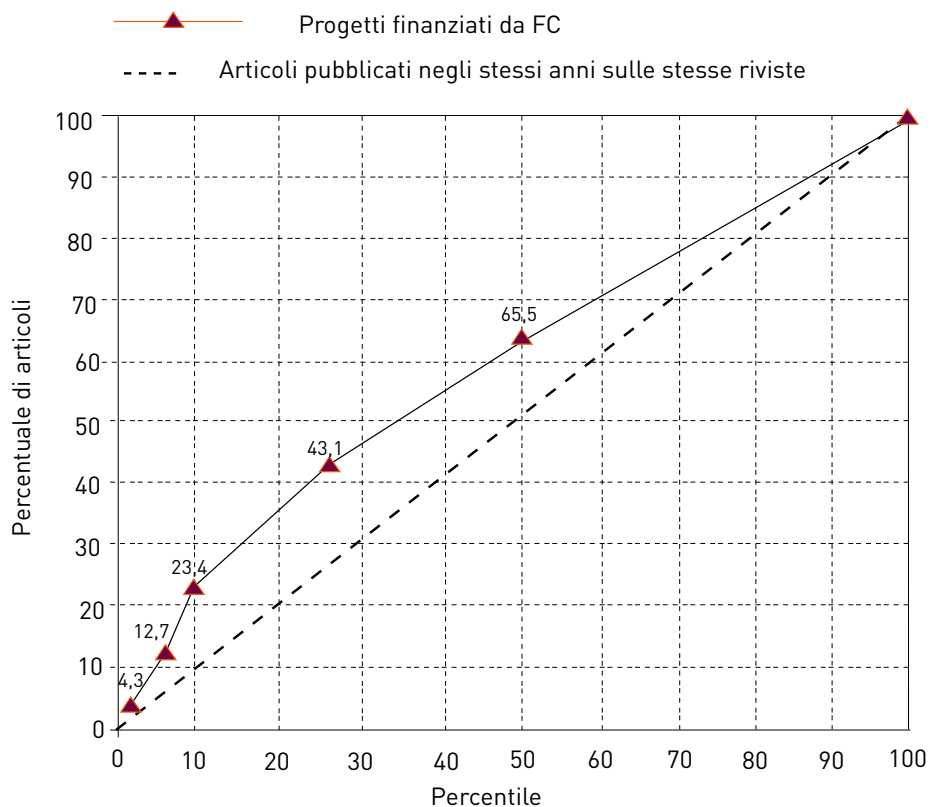
Il valore riscontrato, pari al 39,95%, assume un significato abbastanza confortante: rispetto all'insieme dei documenti con caratteristiche confrontabili, quelli qui analizzati si posizionano nella parte medio-alta della classifica (a ridosso del primo terzo) per numero di citazioni ricevute.

Utilizzando la distribuzione di frequenza delle citazioni, è inoltre possibile approfondire ulteriormente la rilevanza relativa delle pubblicazioni, confrontandone la distribuzione con quella dell'insieme dei documenti della stessa tipologia, pubblicati negli stessi anni e su riviste classificate nei medesimi settori.

Osservando, in particolare, le differenze calcolate in corrispondenza dei valori soglia che identificano il primo, il quinto, il decimo, il venticinquesimo e il cinquantesimo percentile (che rappresentano, rispettivamente, l'1%, il 5%, il 10%, il 25% e il 50% dei documenti più citati), si nota che la curva relativa al *database* collegato ai progetti della Fondazione si posiziona sempre al di sopra dei riferimenti medi (*benchmark*) per settori e anni di pubblicazione analoghi (figura 3.4).

<sup>24</sup> Tanto più basso è il valore del percentile, tanto più alta è la "posizione in classifica".

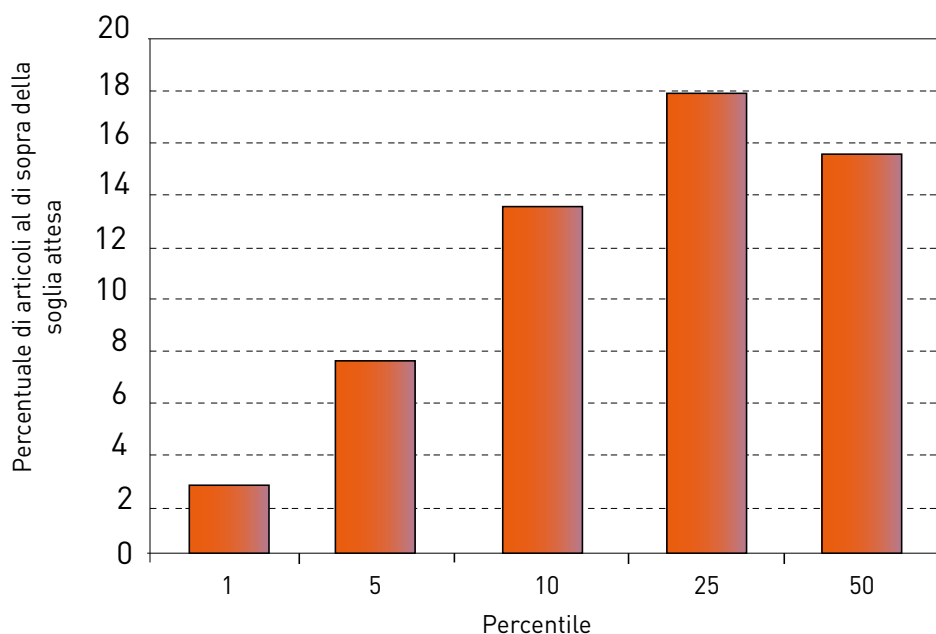
*Figura 3.4 - Distribuzione di frequenza delle citazioni delle pubblicazioni: confronto fra progetti finanziati dalla FC e insieme degli articoli pubblicati negli stessi anni sulle stesse riviste*



Fonte: InCites, 2011 e Essential Science Indicators, 2011 [analisi basate su Web of Science].

Come evidenziato nella figura 3.5, le differenze positive sono comprese fra il 3 e il 18% circa. In particolare, la soglia corrispondente all'1% di articoli più citati, nel nostro caso ne include ben il 4,3%; entro la soglia del 5% se ne trovano il 12,7%; nella soglia del 10% il 23,4%; nella soglia del 25% il 43,1%. Infine, la soglia che divide in due l'insieme delle pubblicazioni degli stessi anni e degli stessi settori racchiude, nel nostro *database*, ben il 65,5% dei documenti.

*Figura 3.5 - Differenze nella distribuzione di frequenza delle pubblicazioni in base alle citazioni attese*



Percentile	1	5	10	25	50
Numero di documenti	20	59	109	201	305
Percentuale di documenti	4,29	12,66	23,39	43,13	65,45
Percentuale di articoli al di sopra della soglia attesa	3,29	7,66	13,39	18,13	15,45

*Fonte: InCites, 2011 e Essential Science Indicators, 2011 (analisi basate su Web of Science).*

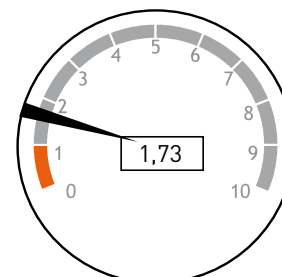
Nella figura 3.6 è invece riproposto, sempre per l'intero insieme delle pubblicazioni analizzate, il valore medio del rapporto fra le citazioni effettive dei vari documenti e le loro citazioni attese. Questi valori sono stimati, nel diagramma di sinistra, in base al settore in cui è classificata la rivista sulla quale è pubblicato il documento e, nel diagramma di destra, in base alla rivista stessa. In entrambi i casi le stime tengono inoltre conto del tipo di documento (articolo, rassegna, etc.).

Figura 3.6 - Rapporto medio fra citazioni effettive e citazioni attese

Citazioni attese in base al settore in cui è classificata la rivista su cui è stato pubblicato il documento



Citazioni attese in base alla rivista su cui è stato pubblicato il documento

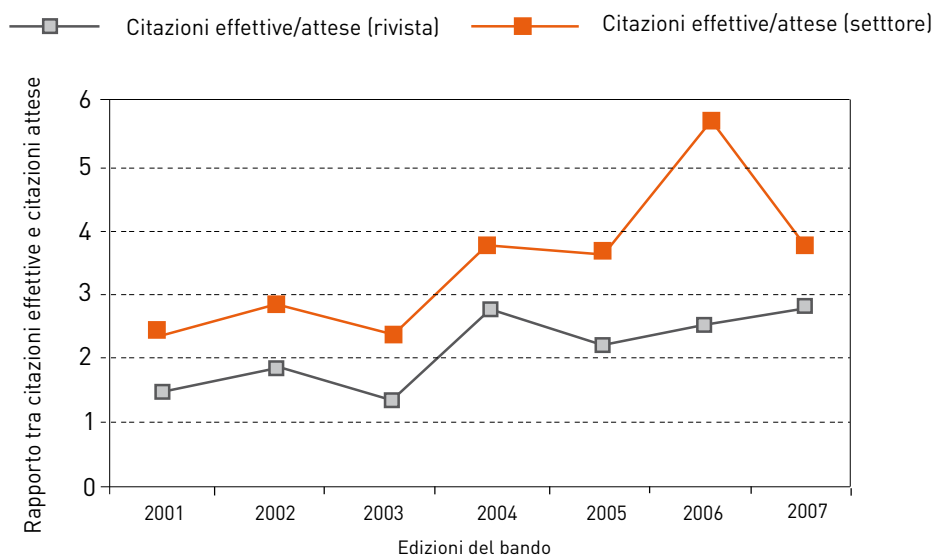


Fonte: InCites, 2011 (analisi basata sul database Web of Science).

Dalla figura si può notare che il valore medio del quoziente è superiore all'unità: le pubblicazioni analizzate risultano quindi mediamente più citate sia rispetto agli altri documenti dello stesso tipo pubblicati nello stesso anno sulle stesse riviste scientifiche, sia rispetto alle altre pubblicazioni del medesimo anno, nel medesimo settore e della medesima tipologia. Relativamente alla normalizzazione per settore, risulta inoltre che le pubblicazioni analizzate sono state citate mediamente quasi tre volte di più dei documenti pubblicati nello stesso campo di ricerca nello stesso anno.

Considerando i dati raggruppati per edizione del bando cui si riferisce il progetto da cui è scaturita la pubblicazione (figura 3.7), si può inoltre osservare un'evoluzione positiva di entrambi gli indici.

Figura 3.7 - Evoluzione degli indici di citazione per edizione del bando (2001-2007)



Fonte: InCites, 2011 (analisi basata sul database Web of Science).



Nella tabella 3.2 sono invece riportate alcune informazioni relative ai documenti analizzati e alle riviste sulle quali sono stati pubblicati, restringendo l'analisi alle riviste più importanti, cioè quelle per cui il *Journal Impact Factor (JIF)* è superiore a 15<sup>25</sup>. Oltre a segnalare che sono molte le riviste scientifiche di prestigio incluse nella lista (in particolare, 7 con un *JIF* superiore a 30), è interessante notare che in più della metà dei casi - in particolare ove è maggiore il numero di documenti pubblicati - il rapporto fra il numero di citazioni ricevute ed attese è superiore all'unità.

I prodotti dei gruppi di ricerca sostenuti dalla Fondazione sono quindi risultati più citati della media degli articoli pubblicati nello stesso anno e sulla stessa rivista anche considerando gran parte delle più importanti riviste scientifiche nelle quali sono stati pubblicati.

*Tabella 3.2 - Principali riviste scientifiche su cui sono stati pubblicati i risultati delle ricerche finanziate*

Rivista	Documenti	Citazioni	Impact Factor	Citazioni medie per documento	Citazioni effettive / citazioni attese
NEW ENGLAND JOURNAL OF MEDICINE	1	379	47,1	379,0	1,9
NATURE REVIEWS MOLECULAR CELL BIOLOGY	1	230	42,2	230,0	1,6
PHYSIOLOGICAL REVIEWS	1	223	37,7	223,0	1,3
NATURE	5	327	34,5	65,4	1,4
NATURE GENETICS	3	466	34,3	155,3	1,5
CELL	1	279	31,2	279,0	1,8
LANCET	2	129	30,8	64,5	1,0
SCIENCE	2	68	29,7	34,0	0,9
NATURE MEDICINE	1	9	27,1	9,0	n.c.*
NATURE REVIEWS NEUROSCIENCE	2	190	26,5	95,0	0,9
NATURE CELL BIOLOGY	1	134	19,5	134,0	3,8
JOURNAL OF CLINICAL ONCOLOGY	6	453	17,8	75,5	3,2
JOURNAL OF CLINICAL INVESTIGATION	2	125	15,4	62,5	1,1
<b>Totale</b>	<b>28</b>	<b>3012</b>	<b>30,3</b>	<b>138,9</b>	<b>1,7</b>

Nota: \* nel caso dell'articolo pubblicato su "Nature Medicine" (nel 2010) il valore atteso delle citazioni (a pochi mesi di distanza dalla pubblicazione) è pari a 0. Il rapporto fra citazioni effettive e citazioni attese non è quindi calcolabile.

Fonte: InCites, 2011 (analisi basata sul database Web of Science).

Concludiamo il primo sguardo generale sull'intero *dataset* osservandone la composizione per tipologia di pubblicazione e mostrando il diverso grado di "circolazione nella comunità scientifica" dei risultati presentati nelle diverse forme.

<sup>25</sup> Tale valore rappresenta la soglia identificata dal Ministero della Salute per attribuire il punteggio massimo nel calcolo dell'impact factor normalizzato, utilizzato (insieme ad altri criteri) per l'assegnazione dei fondi agli Istituti di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico (IRCCS) a partire dal 2002.

Tabella 3.3 - Tipologie di pubblicazioni analizzate e relativa rilevanza

Tipologia di documento	Documenti		Citazioni		Citazioni per documento	Indice h	Citazioni effettive / citazioni attese*	Citazioni effettive / citazioni attese**	Percentile
	v.a.	%	v.a.	%	media	v.a.	media	media	media
Articoli	453	83,1	9.748	78,3	23,7	27	1,71	2,73	42,1
Rassegne	52	9,5	2.253	18,1	84,4	11	1,73	2,95	18,4
Atti di convegni/ conferenze	27	5,0	368	3,0	13,7	6	2,36	0,00	42,2
Editoriali	4	0,7	27	0,2	17,0	1	8,77	4,01	-
Lettere	6	1,1	49	0,4	1,3	1	2,01	2,64	-
Meeting Abstract	3	0,6	0	0,0	0,1	1	0,00	0,00	-

Note:

\* in base alla rivista su cui è stato pubblicato il documento

\*\* in base all'Area tematica trattata nel documento

Fonte: InCites, 2011 (analisi basata sul database Web of Science).

La tabella 3.3 evidenzia che circa l'83% dei documenti analizzati è costituito da articoli originali, il 9,5% da rassegne, il 5% da atti di convegni o conferenze, meno rilevanti sono invece le altre tipologie. Per quanto riguarda la ripartizione delle citazioni dei documenti analizzati, la quota riferita agli articoli originali scende al 78%, quella relativa alle rassegne sale al 18% circa, quella relativa alle altre tipologie risulta, nel complesso, pari al 3,5% circa.

Tenendo presente che generalmente le rassegne sono più citate rispetto agli articoli originali, è interessante notare come, all'interno del *database* analizzato, il rapporto fra citazioni effettive e citazioni attese (che considera anche il tipo di documento) sia sostanzialmente analogo per le due tipologie di documenti (pari a 1,7 circa) laddove la stima delle citazioni attese è basata sulla rivista sulla quale il documento è stato pubblicato e risulti solo un poco più elevato per le rassegne (2,95 contro 2,73) quando la stima del numero di citazioni attese è calcolata prendendo come riferimento il settore della pubblicazione.

### 3.3 Rilevanza settoriale

Di seguito sono riportate alcune analisi volte ad evidenziare i campi di ricerca nei quali le pubblicazioni sembrano aver portato all'attenzione della comunità scientifica di riferimento i risultati più rilevanti (o quanto meno più spesso ripresi in pubblicazioni scientifiche su riviste *peer reviewed* incluse in *Web of Science*). Anzitutto, occorre ricordare che il campo di ricerca di una pubblicazione è identificato, in questa come nelle analisi precedenti, dal settore cui si riferiscono i documenti pubblicati sulla rivista. Inoltre, è necessario precisare che ogni rivista scientifica (fra quelle comprese nel *database* di *Web of Science* e qui considerate) può essere associata a più di un settore e, di conseguenza, i dati di sintesi riferiti a due o più settori possono prendere in considerazione più volte il medesimo articolo.

Ciò premesso, la tabella 3.4 mostra alcuni dati di sintesi volti ad evidenziare i settori in cui le pubblicazioni analizzate sono state citate più spesso, in assoluto e in termini relativi.

*Tabella 3.4 - Principali ambiti di ricerca indagati dalle pubblicazioni analizzate e relativa rilevanza scientifica*

Area	Citazioni	Documenti	Citazioni medie per documento	Indice h	Citazioni effettive / citazioni attese*	Citazioni effettive / citazioni attese**	Percentile medio
Ematologia	2.900	62	46,8	26	2,38	4,38	28,1
Biologia cellulare	2.029	85	23,9	23	1,64	2,67	39,1
Neuroscienze	1.755	79	22,2	22	1,66	2,69	37,5
Biochimica e biologia molecolare	1.735	134	13,0	22	1,57	1,98	50,0
Oncologia	1.702	74	23,0	22	1,64	2,43	35,8
Genetica e ereditarietà	1.610	59	27,3	21	1,55	2,91	40,4
Sistema cardiaco e cardiovascolare	818	11	74,4	9	2,44	6,17	15,7
Malattie del sistema vascolare periferico	706	14	50,4	10	2,57	5,15	22,5
Farmacologia e farmacia	431	17	25,4	12	2,38	3,93	16,8
Biologia	368	16	23,0	7	5,70	12,64	67,1
Immunologia	307	22	14,0	8	1,53	1,76	49,2
Biotecnologia e microbiologia applicata	282	18	15,7	10	2,02	2,23	26,0
Neurologia clinica	274	19	14,4	8	2,40	3,74	40,2
Fisiologia	267	6	44,5	5	1,30	3,57	46,5
Ingegneria cellulare e dei tessuti	239	14	17,1	9	2,52	3,26	22,0

Note:

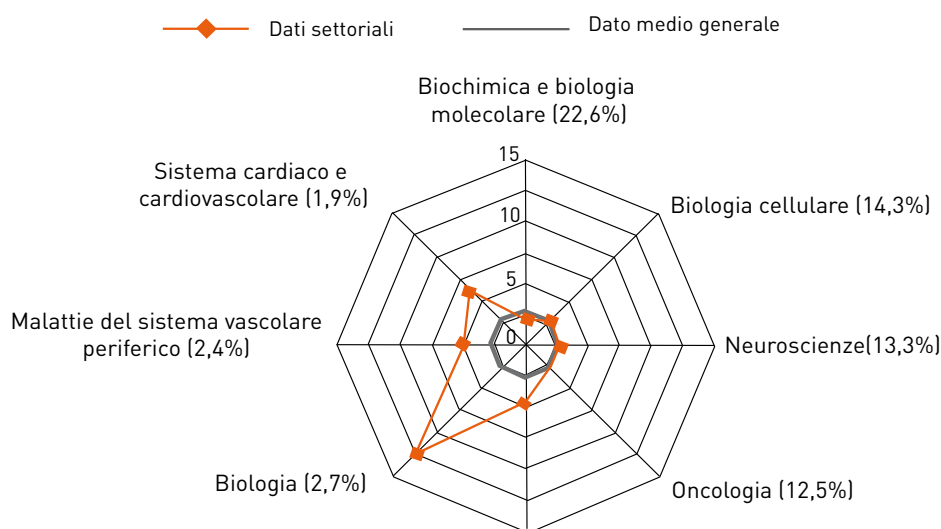
\* in base alla rivista su cui è stato pubblicato il documento.

\*\* in base all'Area tematica trattata nel documento

Fonte: InCites, 2011 (analisi basata sul database Web of Science).

La figura 3.8 mostra, invece, le stime relative al rapporto medio fra citazioni effettive e citazioni attese per settore riportando - oltre al dato medio generale (linea rossa) - i valori relativi ai 5 settori le cui pubblicazioni rappresentano le quote più significative del totale dei documenti analizzati (tali quote sono indicate tra parentesi di fianco alla denominazione del settore) e ai 3 settori per i quali è maggiore il rapporto medio fra citazioni effettive e citazioni attese (linea fucsia).

Figura 3.8 - Rapporto tra citazioni effettive e citazioni attese per ambito scientifico



Fonte: InCites, 2011 (analisi basata sul database Web of Science).

L'ematologia è il campo di ricerca nel quale si registra il numero più elevato di citazioni (2.900) riferite a 62 documenti (10,4% del totale). In tale campo l'indice  $h^{26}$  è pari a 26 (cioè sui 62 documenti analizzati ce ne sono 26 che sono stati citati almeno 26 volte), il rapporto fra citazioni effettive e citazioni attese è pari a 2,4 quando il confronto è effettuato sulla base della rivista scientifica (e del tipo di articolo e dell'anno di pubblicazione) e a 4,4 quando si fa riferimento è ai documenti pubblicati su riviste classificate nello stesso settore<sup>27</sup>. Il percentile medio, infine, è pari al 28%.

Alla biologia cellulare e alle neuroscienze fanno invece riferimento, rispettivamente, 85 documenti (14,3%) citati 2.029 volte e 79 documenti (13,3%) citati 1.755. I valori medi del rapporto fra citazioni effettive e citazioni attese sono sostanzialmente simili per i due campi e pari a circa 1,6 (nel caso dell'indice calcolato in base alla rivista) e a 2,7 (indice calcolato in base al settore). Gli indici  $h$  sono infine pari, rispettivamente, a 23 nel primo caso e a 22 nel secondo.

È pari a 22 anche l'indice  $h$  riferito al campo della biochimica e della biologia molecolare, cui si riferisce il numero più alto di documenti (134 – 22,6% del totale) citati 1.735 volte.

Fra gli altri settori risultano particolarmente positivi gli indici relativi alle pubblicazioni inerenti il campo della biologia, del sistema cardiaco e cardiovascolare e delle malattie del sistema vascolare periferico. In tali settori sono infatti pari, rispettivamente, a 5,7, 2,4 e 2,6 gli indici che descrivono il rapporto fra citazioni effettive e attese calcolato in base alla rivista di pubblicazione e sono pari a 12,7, 6,2 e 5,2 gli analoghi rapporti calcolati sulla base del settore.

<sup>26</sup> Si veda la nota 20.

<sup>27</sup> Nello stesso anno e nella stessa forma.



Considerando solo i primi 10 settori più rilevanti, la tabella che segue mostra il confronto con i valori medi registrati per documenti dello stesso tipo e dello stesso anno di pubblicazione prodotti in Italia, nell'insieme dei Paesi OCSE, nei primi 8 Paesi più industrializzati<sup>28</sup>.

**Tabella 3.5 - Confronti nazionali e internazionali nei principali ambiti di ricerca indagati dalle pubblicazioni analizzate**

Settore	Documenti	Citazioni				
		Totale	Media per documento	Raffronto con dati medi Italia - stesso periodo e stesso settore	Raffronto con dati medi paesi OCSE - stesso periodo e stesso settore	Raffronto con dati medi paesi G8*
Ematologia (2002-2009)	60	2.899	48,3	2,5	2,8	2,4
Biologia cellulare (2003-2009)	71	2.006	28,3	2,1	1,6	1,5
Neuroscienze (2003-2009)	73	1.752	24,0	2,3	1,9	1,7
Biochimica e biologia molecolare (2002-2009)	110	1.696	15,4	1,1	0,9	0,8
Oncologia (2003-2009)	66	1.686	25,5	1,9	1,9	1,6
Genetica ed ereditarietà (2002-2009)	54	1.605	29,7	2,1	1,8	1,6
Sistema cardiaco e cardiovascolare (2002-2009)	10	818	81,8	5,6	6,2	5,2
Malattie del sistema vascolare periferico (2002-2009)	13	706	54,3	3,0	3,4	2,9
Farmacologia e farmacia (2004-2009)	16	431	26,9	3,8	3,6	3,3
Biologia (2005-2009)	14	367	26,2	4,4	4,2	3,7
<b>Totale</b>	<b>487</b>	<b>13.966</b>	<b>28,7</b>	<b>2,2</b>	<b>2,0</b>	<b>1,8</b>

\* Confronti con dati medi per lo stesso periodo e lo stesso settore.

Fonte: InCites, 2011 (analisi basata sul database Web of Science).

Nel complesso, il sotto-insieme di pubblicazioni analizzate evidenzia un numero di citazioni più che doppio (2,2) rispetto a quanto fatto registrare, in media, da pubblicazioni delle stesse tipologie, negli stessi settori, negli stessi anni di pubblicazione, prodotte in Italia. L'indice scende a 2 quando il raffronto è allargato all'insieme dei paesi dell'OCSE e scende a 1,8 quando il termine di paragone è dato dall'insieme dei primi 8 paesi più industrializzati.

<sup>28</sup> I confronti si riferiscono a periodi di tempo diversi in quanto tengono conto degli anni di pubblicazione dei documenti inclusi nel database analizzato. Inoltre, in tutti i casi il conteggio delle citazioni non va oltre il 2009, essendo questo l'ultimo anno per cui erano disponibili i dati relativi a tutti i paesi analizzati.

Con l'eccezione del settore della biochimica e biologia molecolare, gli indici sono sempre superiori all'unità per i tre termini di paragone individuati. Infine, l'indice risulta particolarmente alto nel caso dei 10 documenti pubblicati su riviste scientifiche classificate nel settore dello studio delle malattie del sistema vascolare periferico: 5,6 a confronto con l'Italia, 6,2 a confronto con i paesi OCSE e 5,2 con i primi 8 paesi più industrializzati.

Di seguito si presentano alcune tabelle che (a puro titolo indicativo) evidenziano per ciascun settore, il posizionamento relativo del nostro insieme di pubblicazioni rispetto a quelle prodotte dai paesi più importanti in termini di produttività scientifica nello stesso settore. È opportuno sottolineare che la numerosità sostanzialmente diversa dei gruppi di pubblicazioni confrontati (in particolare l'esiguità di documenti che costituiscono il *database* costruito dalla Fondazione) richiede di considerare con molta cautela i risultati presentati. Ciò nonostante, il confronto appare di qualche interesse per testare l'ipotesi secondo cui le pubblicazioni analizzate rappresentano l'esito di progetti di ricerca eccellenti nel loro rispettivo settore di studio e mostrare come tali insiemi di documenti si posizionino rispetto ad un contesto più ampio.

*Tabella 3.6 - Confronti internazionali*

*Ematologia (2002-2009)*

Classifica	Documenti	Citazioni	
		Totale	Media per documento
Database Fondazione Cariplo	60	2.899	48,3
USA	32.572	708.563	21,8
Germania	8.847	187.050	21,1
Canada	4.414	92.492	21,0
Regno Unito	7.663	159.645	20,8
Francia	5.409	108.906	20,1
Italia	6.739	129.998	19,3
OCSE	71.151	1.249.304	17,6
Giappone	7.005	93.145	13,3
Russia	613	2.811	4,6

*Fonte: InCites, 2011 (analisi basata sul database Web of Science).*

*Biologia cellulare (2003-2009)*

Classifica	Documenti	Citazioni	
		Totale	Media per documento
Database Fondazione Cariplo	71	2.006	28,3
USA	61.701	1.318.876	21,4
Regno Unito	13.121	269.418	20,5
Germania	14.477	264.711	18,3
Francia	8.807	158.851	18,0
OCSE	125.152	2.171.702	17,4
Canada	7.292	122.353	16,8
Giappone	15.308	220.995	14,4
Italia	7.447	101.840	13,7
Russia	1.333	12.381	9,3

*Neuroscienze (2003-2009)*

Classifica	Documenti	Citazioni	
		Totale	Media per documento
Database Fondazione Cariplo	73	1.752	24,0
USA	85.936	1.348.360	15,7
Regno Unito	20.120	312.240	15,5
Canada	13.330	176.943	13,3
Germania	20.479	265.302	13,0
OCSE	180.720	2.236.621	12,4
Francia	11.279	135.406	12,0
Italia	12.245	129.046	10,5
Giappone	17.782	160.510	9,0
Russia	1.565	6.963	4,4

*Biochimica e biologia molecolare (2002-2009)*

Classifica	Documenti	Citazioni	
		Totale	Media per documento
Regno Unito	34.441	721.408	20,9
USA	159.474	3.324.006	20,8
Germania	35.051	639.058	18,2
Francia	25.713	432.285	16,8
OCSE	335.585	5.634.348	16,8
Canada	19.563	319.468	16,3
Database Fondazione Cariplo	110	1.696	15,4
Italia	17.386	241.881	13,9
Giappone	44.395	593.154	13,4
Russia	7.726	55.055	7,1

Fonte: InCites, 2011 (analisi basata sul database Web of Science).

*Oncologia (2003-2009)*

Classifica	Documenti	Citazioni	
		Totale	Media per documento
Russia	458	11.996	26,2
Database Fondazione Cariplo	66	1.686	25,5
USA	68.522	1.218.708	17,8
Canada	8.073	141.864	17,6
Regno Unito	13.483	227.800	16,9
Francia	9.995	150.747	15,1
Germania	14.735	209.022	14,2
OCSE	147.472	2.010.811	13,6
Italia	12.845	169.577	13,2
Giappone	17.220	185.593	10,8

*Genetica ed ereditarietà (2002-2009)*

Classifica	Documenti	Citazioni	
		Totale	Media per documento
Database Fondazione Cariplo	54	1.605	29,7
Regno Unito	14.876	321.085	21,6
USA	52.244	1.080.487	20,7
Canada	7.419	136.199	18,4
Germania	10.982	196.680	17,9
Francia	9.329	161.287	17,3
OCSE	103.771	1.714.161	16,5
Giappone	9.996	149.603	15,0
Italia	6.191	88.652	14,3
Russia	2.430	15.218	6,3

*Sistema cardiaco e cardiovascolare (2002-2009)*

Classifica	Documenti	Citazioni	
		Totale	Media per documento
Database Fondazione Cariplo	10	818	81,8
Regno Unito	8.805	160.791	18,3
Canada	6.513	112.636	17,3
USA	41.897	723.747	17,3
Germania	10.640	179.784	16,9
Francia	5.520	88.744	16,1
Italia	7.749	114.127	14,7
OCSE	95.290	1.258.155	13,2
Giappone	9.961	93.169	9,4
Russia	1.975	3.063	1,6

Fonte: InCites, 2011 (analisi basata sul database Web of Science).

### Malattie del sistema vascolare periferico(2002-2009)

Classifica	Documenti	Citazioni	
		Totale	Media per documento
Database Fondazione Cariplo	13	706	54,3
Regno Unito	6.004	121.352	20,2
Canada	3.559	70.846	19,9
Germania	6.273	124.149	19,8
USA	27.708	546.213	19,7
Italia	4.507	80.448	17,8
OCSE	61.040	984.559	16,1
Russia	144	2.050	14,2
Francia	4.772	67.414	14,1
Giappone	6.416	90.494	14,1

### Farmacologia e farmacia (2004-2009)

Classifica	Documenti	Citazioni	
		Totale	Media per documento
Database Fondazione Cariplo	16	431	26,9
Regno Unito	12.522	124.445	9,9
USA	52.623	473.841	9,0
Canada	6.458	56.401	8,7
Francia	7.460	61.727	8,3
Germania	11.103	90.592	8,2
OCSE	131.175	979.933	7,5
Italia	9.521	67.891	7,1
Giappone	17.333	95.557	5,5
Russia	660	3.304	5,0

### Biologia (2005-2009)

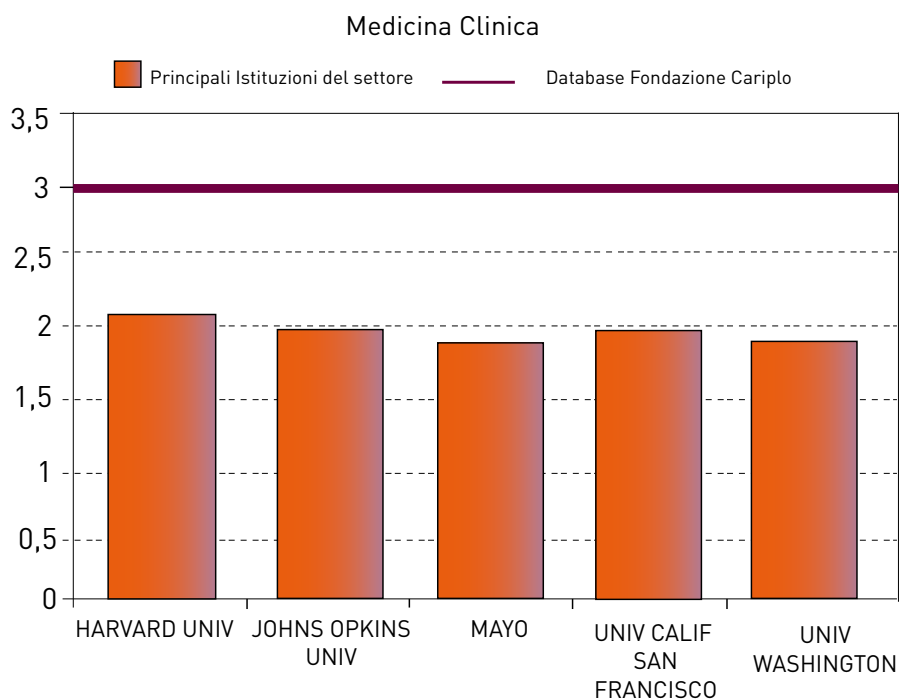
Classifica	Documenti	Citazioni	
		Totale	Media per documento
Database Fondazione Cariplo	14	367	26,2
Regno Unito	4.217	35.417	8,4
Canada	1.910	15.488	8,1
USA	11.511	87.936	7,6
Germania	2.543	18.618	7,3
OCSE	25.068	156.929	6,3
Francia	2.122	12.779	6,0
Italia	1.310	7.871	6,0
Giappone	1.832	9.244	5,0
Russia	1.055	2.256	2,1

Fonte: InCites, 2011 (analisi basata sul database Web of Science).

Ancora una volta i risultati rilevati sono particolarmente confortanti: se si escludono, infatti, il settore della biochimica e biologia molecolare (in cui peraltro il dato relativo al *database* qui analizzato risulta comunque superiore alla media italiana) e quello dell'oncologia (in cui il dato si attesta al secondo posto dietro la Russia), le pubblicazioni analizzate rappresentano un'eccellenza che si posiziona al primo posto della classifica e ad un livello di citazioni ben più elevato rispetto al valore medio del paese le cui pubblicazioni risultano più citate.

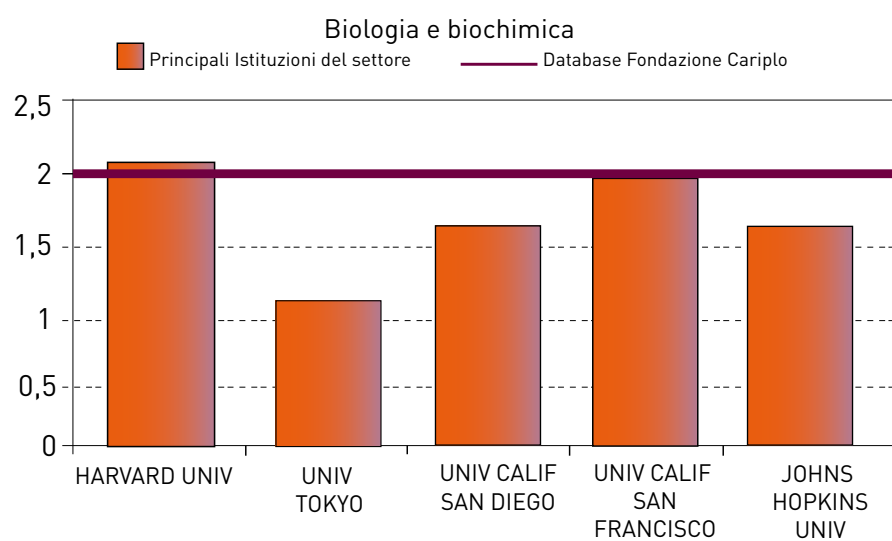
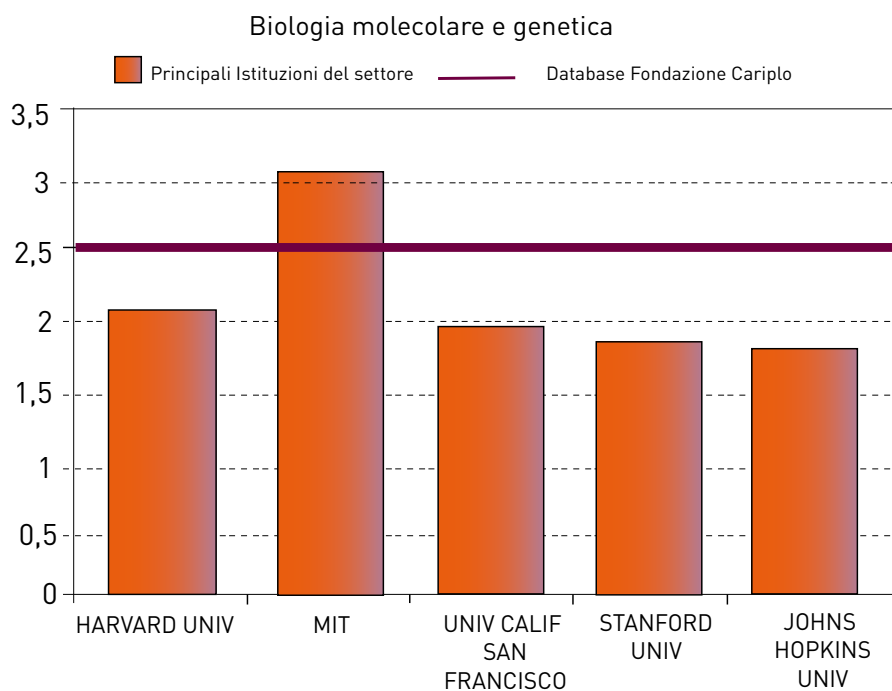
Un ultimo confronto volto a rappresentare la rilevanza delle pubblicazioni analizzate nei cinque settori di maggiore specializzazione delle stesse è presentato nella figura 3.5 in cui, relativamente a tali ambiti, il rapporto medio fra numero di citazioni effettive e numero di citazioni attese è posto a confronto con l'analogo indicatore calcolato per le 5 istituzioni più rilevanti<sup>29</sup>.

Figura 3.9 - Confronti con le istituzioni più importanti nei vari settori

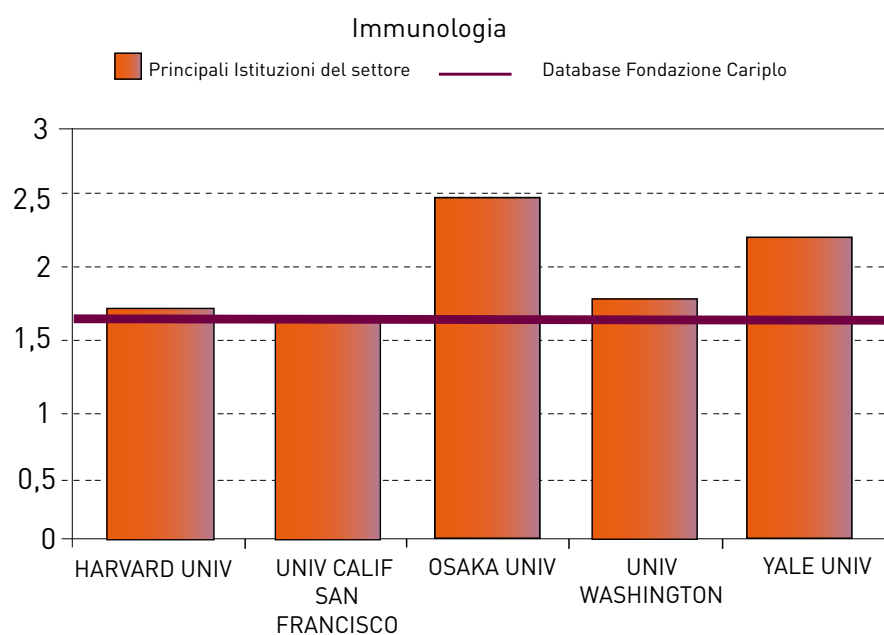
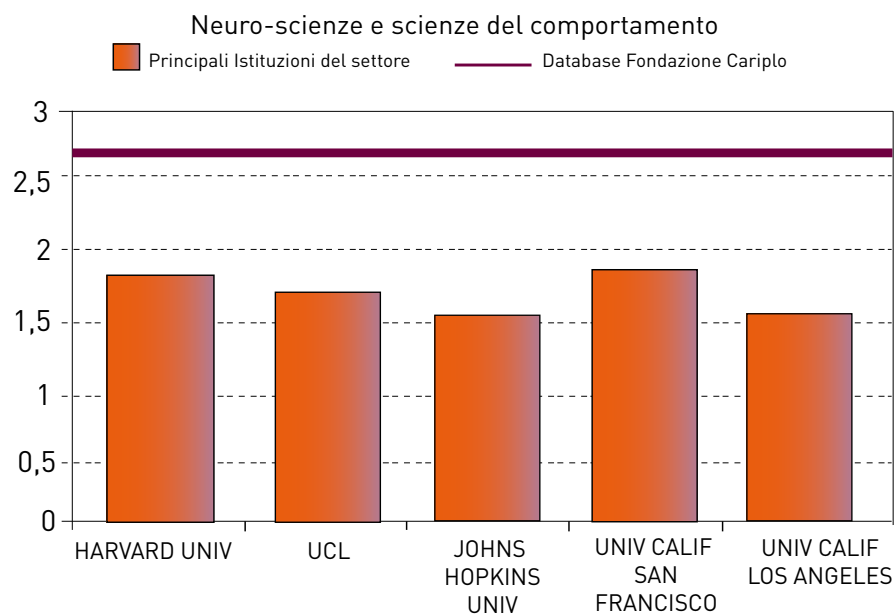


Fonte: InCites, 2011 (analisi basata sul database Web of Science).

<sup>29</sup> In particolare, la rilevanza è calcolata in base al numero complessivo di citazioni negli ultimi 10 anni delle pubblicazioni prodotte da ricercatori afferenti a tali istituzioni pubblicato da *Essential Science Indicators*, strumento volto a identificare, in base a criteri bibliometrici, i migliori ricercatori, gli articoli scientifici più rilevanti, le istituzioni scientifiche più produttive e rinomate in un determinato settore e in un determinato periodo. Anche le aggregazioni settoriali qui considerate fanno riferimento a tale fonte.



Fonte: InCites, 2011 (analisi basata sul database Web of Science).



Fonte: InCites, 2011 (analisi basata sul database Web of Science).

I grafici evidenziano, di nuovo, una situazione in cui i valori per l'insieme delle pubblicazioni analizzate risultano particolarmente positivi e, in particolare nei settori della medicina clinica e delle neuroscienze, risultano significativamente più elevati rispetto alle istituzioni più importanti a livello internazionale.



### 3.4 Rilevanza delle collaborazioni realizzate

Un altro aspetto interessante da descrivere è quello relativo alla collaborazione fra gruppi di ricerca afferenti a istituzioni diverse e alla rilevanza internazionale delle istituzioni coinvolte nelle attività di ricerca (co)finanziate dalla Fondazione. La tabella 3.7 esprime una sintesi di tali considerazioni riferita ai settori in cui più elevato è il numero di documenti compresi nel *database* analizzato<sup>30</sup> e mira a evidenziare la presenza di istituzioni che rappresentano, per quei settori, assoluti punti di riferimento internazionale<sup>31</sup>.

Tabella 3.7 - Collaborazioni con Istituzioni di rilevanza internazionale

Settore (ESI*)	Documenti		Istituzioni		Paesi	Documenti realizzati in collaborazione con istituzioni top 20**		Istituzioni top 20** con cui sono si è realizzato almeno un documento
	v.a.	%	v.a.	media per articolo	media per articolo	v.a.	%	v.a.
Medicina Clinica	252	46,2	383	4,83	2,33	21	8,3	11
Biologia molecolare e Genetica	219	40,2	365	4,61	2,34	20	9,1	16
Biologia e Biochimica	189	34,7	277	3,63	1,94	11	5,8	9
Neuroscienza e Comportamento	87	16,0	131	3,61	1,67	5	5,7	4
Immunologia	23	4,2	50	3,83	1,83	3	13,0	4
<b>Totale</b>	<b>545</b>	<b>141,3</b>	<b>702</b>	<b>3,54</b>	<b>1,78</b>	<b>60</b>	<b>11,0</b>	<b>44</b>

Note:

\* i settori sono stati aggregati in base alla corrispondenza fra le aree del *database Web of Science* e i campi del *database Essential Science Indicators*.

\*\* prime 20 istituzioni per numero complessivo di citazioni, all'interno di un determinato settore, secondo il *database* di ESI.

Fonte: InCites, 2011 e Essential Science Indicators, 2011 (analisi basate su Web of Science).

<sup>30</sup> Anche in questo caso la ripartizione dei settori è frutto della ri-aggregazione dei campi di ricerca del *database Web of Science* operata da Thomson Reuters nell'ambito di *Essential Science Indicators*.

<sup>31</sup> Tali istituzioni sono identificate considerando, per ciascun settore, i primi 20 enti risultanti dall'ordinamento in base al numero complessivo di citazioni negli ultimi 10 anni delle pubblicazioni prodotte da ricercatori afferenti a tali istituzioni pubblicato da *Essential Science Indicators*.

Come si può osservare dalla tabella 3.7, sono ben 702 le istituzioni che hanno contribuito con il lavoro dei propri ricercatori alle 545 pubblicazioni analizzate, con una media di circa 4 istituzioni e di 2 paesi diversi per documento pubblicato. Fra queste, 44 appartengono, nel relativo settore di attinenza delle pubblicazioni, all'insieme delle 20 istituzioni più importanti. 60 (l'11% del totale) sono, invece, i documenti cui ha collaborato una delle 20 istituzioni i cui lavori risultano più citati nel settore. Alcune differenze si registrano con riguardo ai diversi settori: in particolare, sono solo 4 le istituzioni comprese fra le prime 20 nell'insieme di istituzioni che hanno prodotto le 87 pubblicazioni del settore delle neuroscienze e scienze del comportamento; sono invece 16 (per 20 documenti prodotti) le istituzioni "top 20" coinvolte nelle ricerche che hanno portato alle 219 pubblicazioni del campo della biologia molecolare e della genetica.

### 3.5 Rilevanza delle pubblicazioni "citanti"

Ancora più frequente, come si può osservare dalla tabella 3.8, è invece il caso nel quale le istituzioni internazionali più importanti hanno avuto occasione di riprendere i risultati emersi dalle ricerche finanziate dalla Fondazione e pubblicati su riviste scientifiche, citando tali documenti nei propri lavori.

*Tabella 3.8 - Citazione delle pubblicazioni da parte di istituzioni di rilevanza internazionale*

Settore (ESI*)	Documenti citanti		Istituzioni citanti	Paesi di origine delle istituzioni citanti	Documenti citanti realizzati da almeno una istituzione top 20**	Istituzioni citanti comprese fra le top 20**	Istituzioni top 20** con cui sono si è realizzato almeno un documento
	v.a.	%	v.a.	v.a.	v.a.	%	v.a.
Medicina Clinica	5.600	56,2	4.162	73	498	8,9	20
Biologia molecolare e Genetica	3.188	32,0	2.631	82	656	20,6	20
Biologia e Biochimica	2.830	28,4	2.324	80	1.011	35,7	20
Neuroscienza e Comportamento	1.212	12,2	1.148	49	247	20,4	20
Immunologia	399	4,0	566	45	70	17,5	15
<b>Totale</b>	<b>9.956</b>	<b>132,9</b>	<b>6.057</b>	<b>94</b>	<b>3.149</b>	<b>31,6</b>	<b>64</b>

Note:

\* i settori sono stati aggregati in base alla corrispondenza fra le aree del *database Web of Science* e i campi del *database Essential Science Indicators*.

\*\* prime 20 istituzioni per numero complessivo di citazioni, all'interno di un determinato settore, secondo il *database* di ESI.

Fonte: *InCites, 2011 e Essential Science Indicators, 2011 (analisi basate su Web of Science)*.



Nel complesso, fra i 9.956 documenti nei quali sono citati i risultati delle ricerche finanziate dalla Fondazione, sono ben 3.149 (quasi un terzo del totale) i documenti prodotti da almeno una delle 64 istituzioni<sup>32</sup> più rinomate negli stessi settori di riferimento.

Restrignendo l'analisi ai 5 settori in cui è risultata più elevata (sia relativamente ai documenti citati, sia con riferimento ai documenti citanti) la rilevanza delle pubblicazioni prodotte dai *team* di ricerca finanziati, possiamo notare che praticamente tutte le istituzioni più importanti dei vari settori (ad eccezione del caso dell'immunologia, in cui sono 15 su 20 le istituzioni più importanti coinvolte nelle pubblicazioni analizzate) citano almeno uno dei documenti prodotti dai gruppi di ricerca finanziati dalla Fondazione. L'incidenza di tali istituzioni in termini di documenti citanti varia, infine, fra il 9 e il 36% del totale dei documenti che riprendono i risultati prodotti dai gruppi di ricerca finanziati.

<sup>32</sup> Come già anticipato, si sono considerate, per ognuno dei settori in cui è classificata almeno una delle riviste scientifiche su cui è stato pubblicato almeno uno dei documenti del *database*, le prime 20 istituzioni riportate nella classifica di *Essential Science Indicators*, basata sul numero complessivo di citazioni su riviste incluse nel *database Web of Science* negli ultimi 10 anni. Nel complesso, i settori considerati sono 8, il numero di istituzioni complessive è pari a 64 (e non a 160) in quanto in diversi casi le istituzioni più rinomate compaiono fra le prime 20 in più di un settore.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- Cassella M., Bozzarelli O. (2011), *Nuovi scenari per la valutazione della ricerca tra indicatori bibliometrici citazionali e metriche alternative nel contesto digitale*, Biblioteche oggi, vol. 29, n. 2, pp. 66-78.
- De Bellis N. (2005), *La citazione bibliografica nell'epoca della sua riproducibilità tecnica: bibliometria e analisi delle citazioni dallo Science Citation Index alla Cybermatica*, ultima revisione 31/5/2005, <http://www.bibliotecheoggi/content/CITAZIONE.pdf>.
- De Robbio A. (2007), *Analisi citazionale e indicatori bibliometrici nel modello Open Access*, Bollettino AIB, vol. 47, n.3, p 257-288.
- Figà-Talamanca A. (2000), *L'impact factor nella valutazione della ricerca e nello sviluppo dell'editoria scientifica*, intervento al IV seminario SINM, Lecce, Ottobre.
- Harzing AW. (2010), *The Publish or Perish Book*, Tarma Software Research, Melbourne – Australia.
- Hirsch J. E. (2005), *An index to quantify an individual's scientific research output*, Conference Proceedings of the National Academy of Science of the United States of America, vol. 102, n. 46.
- Kronick DA. (1990), *Peer Review in the 18th century scientific journalism*, JAMA, vol. 263 p. 1321-1322.
- Piazzini T. (2010), *Gli indicatori bibliometrici: riflessioni sparse per un uso attento e consapevole*, JLIS.it, vol 1., n.1, p. 63-86.



fondazione  
c a r i p l o