

**FONDAZIONE ISTITUTO ITALIANO DI TECNOLOGIA (I.I.T.)**

**ESERCIZIO 2010**

PAGINA BIANCA

RELAZIONE SULLA GESTIONE

PAGINA BIANCA

## 1.0 RELAZIONE DEL CE SULLA GESTIONE DELLA FONDAZIONE

### 1.1 Introduzione

Signori Consiglieri,

con l'esercizio chiuso al 31 dicembre 2010 si è compiuto il quinto anno di attività della Fondazione che, secondo la programmazione da Voi approvata nel piano triennale, ha registrato una significativa crescita dell'attività di ricerca, l'incremento dell'interdisciplinarietà e la sinergia tra le diverse piattaforme scientifico-tecnologiche, il consolidamento dell'espansione sul territorio dei Centri della Rete IIT e, conseguentemente, una significativa crescita nella visibilità scientifica nazionale ed internazionale.

Tutto ciò si riflette sul miglioramento degli indicatori bibliometrici tipici di un'istituzione di ricerca quali, ad esempio, la produzione scientifica e la sua ripartizione tematica sulle riviste di alto brand, nella capacità di attrarre giovani scienziati di diversi seniority e *background* provenienti da tutto il mondo; nella capacità di competere, a livello internazionale, nella progettualità scientifica con un *success rate* molto elevato.

Nel corso dell'esercizio sono stati sostenuti costi per euro 77.345.202 che riflettono, come specificato nel corpo della relazione, l'impegno operativo e gestionale cui si è dato luogo.

I componenti economici positivi sono stati pari a euro 109.827.062 per un risultato pari a euro 32.481.860.

Nell'esercizio concluso il previsto contributo dello Stato è stato interamente erogato nella misura prevista, come già nei due esercizi precedenti.

Il bilancio dell'esercizio 2010, corredato dalla presente Relazione e della Nota Integrativa, è stato redatto secondo quanto previsto dalle vigenti policies, in conformità con gli articoli 2423 e seguenti del Codice Civile, ed è stato sottoposto a revisione volontaria da parte della BDO S.p.A.

## 1.2 Relazione della società di revisione



Tel: +39 0108602688  
Fax: +39 0108689594  
www.bdo.it

Via C.R. Ceccardi, 2  
(Roccatagliata Ceccardo)  
16121 Genova  
genova@bdo.it

**Relazione della Società di revisione**

Al Consiglio della  
Fondazione Istituto Italiano di Tecnologia

1. Abbiamo svolto la revisione contabile del bilancio d'esercizio della Fondazione Istituto Italiano di Tecnologia chiuso al 31 dicembre 2010. La responsabilità della redazione del bilancio in conformità alle norme che ne disciplinano i criteri di redazione compete al Comitato Esecutivo della Fondazione Istituto Italiano di Tecnologia. È nostra la responsabilità del giudizio professionale espresso sul bilancio e basato sulla revisione contabile. La presente relazione non è emessa ai sensi di legge, stante il fatto che, nell'esercizio chiuso al 31 dicembre 2010, la revisione contabile ex art. 2409-bis del Codice Civile è stata svolta da altro soggetto, diverso dalla scrivente società di revisione.
2. Il nostro esame è stato condotto secondo i principi di revisione emanati dal Consiglio Nazionale dei Dottori Commercialisti e degli Esperti Contabili e raccomandati dalla Consob. In conformità ai predetti principi, la revisione è stata pianificata e svolta al fine di acquisire ogni elemento necessario per accertare se il bilancio d'esercizio sia viziato da errori significativi e se risulti, nel suo complesso, attendibile. Il procedimento di revisione comprende l'esame, sulla base di verifiche a campione, degli elementi probativi a supporto dei saldi e delle informazioni contenuti nel bilancio, nonché la valutazione dell'adeguatezza e della correttezza dei criteri contabili utilizzati e della ragionevolezza delle stime effettuate dagli amministratori. Riteniamo che il lavoro svolto fornisca una ragionevole base per l'espressione del nostro giudizio professionale.

Per il giudizio relativo al bilancio dell'esercizio precedente, i cui dati sono presentati ai fini comparativi secondo quanto richiesto dalla legge, si fa riferimento alla relazione da noi emessa in data 27 aprile 2010.

3. A nostro giudizio, il bilancio d'esercizio della Fondazione Istituto Italiano di Tecnologia al 31 dicembre 2010 è conforme alle norme che ne disciplinano i criteri di redazione; esso pertanto è redatto con chiarezza e rappresenta in modo veritiero e corretto la situazione patrimoniale e finanziaria e il risultato economico della Fondazione Istituto Italiano di Tecnologia.

Genova, 27 aprile 2011

BDO S.p.A.

Maurizio Vanoli  
(un Amministratore)

### 1.3 Governance

#### 1.3.1 Consiglio

Il Consiglio dell'IT è composto da

- › Gabriele Galateri (*Chairman*)
- › Roger Abravanel
- › Alberto Alesina
- › Marco Baggiolini (sino al 10 febbraio 2010)
- › Sergio Dompè
- › Giorgio Margaritondo
- › Pierre Magistretti (dal 15 ottobre 2010)
- › Konrad Osterwalder
- › Alessandro Ovi
- › Giuseppe Pericu
- › Remo Pertica
- › Gian Felice Rocca
- › Fabrizio Saccomanni
- › Paolo Scaroni
- › Giuseppe Vita
- › Rodolfo Zich

Nel corso dell'esercizio 2010 il Consiglio dell'Istituto Italiano di Tecnologia si è riunito tre volte, rispettivamente in data 25 gennaio, 10 maggio e 15 ottobre 2010.

Nell'ambito delle suddette riunioni il Consiglio ha svolto le proprie funzioni nel rispetto dei compiti e prerogative allo stesso demandati, in ossequio alle previsioni dello Statuto e dei Regolamenti di funzionamento generale della Fondazione. Tali attività sono state realizzate anche con l'ausilio dei sottocomitati specificamente individuati nell'ambito del Consiglio, per materia ed argomenti di riferimento, nel rispetto di quanto previsto ex art. 2.4 dei Regolamenti di funzionamento generale, come nel caso (i) del Comitato nomine, remunerazione e governance, al quale il Consiglio ha delegato l'analisi e studio delle candidature con relativa remunerazione per le posizioni in scadenza di mandato nell'ambito degli organi della Fondazione e gli approfondimenti in tema di governance, necessari in funzione dello sviluppo dell'Istituto; ovvero (ii) del Comitato Strategico, cui è stata assegnata la funzione ed il ruolo di "facilitatore" per il Consiglio nel raccordo delle proprie attività con il Comitato Esecutivo ed il Comitato Tecnico Scientifico (CTS), attraverso la preventiva analisi ed approfondimento degli argomenti all'ordine del giorno delle riunioni consiliari.

Nel corso del 2010 il Comitato nomine, remunerazione e governance si è riunito due volte, rispettivamente in data 15 aprile e 26 luglio, mentre il Comitato strategico ha svolto i propri lavori in tre occasioni, in data 21 gennaio, 18 marzo e 27 settembre.

Durante l'esercizio 2010 il Consiglio ha inoltre costantemente monitorato e discusso l'avanzamento del piano scientifico nel rispetto del proprio ruolo di indirizzo strategico e di controllo; particolare attenzione, più specificamente, è stata posta nelle attività di individuazione degli obiettivi del Direttore Scientifico per il quinquennio 2009-2014, nell'adeguamento dei Regolamenti di funzionamento generale con la codificazione della funzione del Direttore Generale, e con l'adeguamento della durata del mandato del Comitato Tecnico Scientifico (non più predeterminata nel quinquennio bensì sino ad un massimo di 5 anni) oltre che nell'esame e discussione della strategia di sviluppo del trasferimento tecnologico, ai fini della ricaduta sul tessuto industriale del Paese dei progetti di ricerca applicata secondo i migliori standard internazionali. Sempre durante l'esercizio 2010 il Consiglio ha inoltre avviato i lavori finalizzati alla nomina del Collegio Sindacale, venuto a scadenza nel mese di novembre 2010 (in regime di prorogatio sino al 2 febbraio 2011) e provveduto alla nomina del Prof. Pierre Magistretti in sostituzione del Consigliere Baggiolini. Sono stati inoltre confermati nel 2010 i Consiglieri Ovi, Pertica, Osterwalder e Abravanel.

Nell'ambito delle proprie competenze statutarie e regolamentari il Consiglio ha altresì provveduto all'approvazione del bilancio dell'esercizio chiuso al 31 dicembre 2009, agli adempimenti conseguenti, ed all'approvazione delle pianificazioni di spesa per l'esercizio 2010 in accordo con quanto proposto dal Comitato esecutivo; nonché, da ultimo, all'avvio dell'esame e discussione finalizzata alla nomina del Comitato di valutazione chiamato a valutare, attraverso *panel* di esperti indipendenti, nel rispetto di quanto previsto dall'art. 13 dei Regolamenti di funzionamento generale, il complessivo operato della Fondazione per il triennio 2009-2011.

### 1.3.2 Comitato Esecutivo

Il Comitato Esecutivo è composto da

- › Vittorio Grilli (Presidente) - dall'8 dicembre 2005 (rinominato dall' 8 dicembre 2009);
- › Roberto Cingolani (Direttore Scientifico);
- › Pietro Guindani (Componente);
- › Alberto Sangiovanni Vincentelli (Componente);
- › Andrea Zoppini (Componente).

Nel corso del 2010 il Comitato Esecutivo si è riunito nove volte (25 gennaio, 2 marzo, 27 aprile, 10 maggio, 30 giugno, 28 luglio, 13 ottobre, 23 novembre e 17 dicembre). Le riunioni si sono svolte a Roma, salvo quella di gennaio e quella di giugno, che sono avvenute a Genova.

Tra le principali attività si evidenzia:

- › Redazione del budget 2011 e pre-consuntivo 2010;
- › Redazione del bilancio d'esercizio 2009;
- › Riorganizzazione della Fondazione attraverso la definizione di un nuovo organigramma e di deleghe e poteri in capo al Presidente, al Direttore Scientifico e al Direttore Generale;
- › Approvazione del modello di Organizzazione, Gestione e Controllo ex d.lgs. 231/2001;
- › Aggiornamento e modifica di alcuni regolamenti, linee guida e *policies* operative (Regolamento sulla proprietà intellettuale, Regolamento acquisti in economia, Linee guida per una strategia di Technology Transfer, *Policy* per la gestione delle risorse umane, *Policy* per il rimborso spese di missioni, *Policy* per la gestione dei progetti *spin off*);
- › Valutazione dei dipartimenti di Robotica e Neuroscienze da parte di *panel* internazionali;
- › Avvio del Centro di Ricerca IIT di Napoli e conclusione dell'iter di valutazione da parte del CTS del progetto scientifico di un polo IIT presso l'Università di Roma La Sapienza;
- › Attivazione di n. 92 borse di studio per dottorato (n. 80 borse con Università di Genova, n. 8 con Università del Salento, n. 2 con Università di Siena e n. 2 con Università di Pisa);
- › Dismissione parziali dei titoli provenienti dalla ex Fondazione IRI;
- › Trasferimento delle risorse provenienti dal contributo annuale dello Stato presso un conto corrente di tesoreria e condivisione con la Ragioneria Generale dello Stato delle linee guida per la gestione finanziaria;
- › Avvio della progettazione per lavori relativi a auditorium e mensa a Genova e definizione di una convenzione con l'Agenzia del Demanio per la rifunzionalizzazione dell'immobile di Roma;
- › Inaugurazione del dipartimento Drug Discovery and Development (D3).

### 1.3.3 Collegio Sindacale

Nell'arco dell'esercizio, i componenti del Collegio sindacale sono stati:

- › Michele Romano (Presidente);
- › Paolo Fasce (Sindaco Effettivo);
- › Maria Domenica Testa (Sindaco Effettivo).

Nel corso del 2010 il Collegio si è riunito tre volte sempre presso la sede della Fondazione (18 gennaio, 30 giugno, 1 ottobre).

Nell'ambito delle attività svolte nel corso dell'esercizio ha eseguito le consuete attività di vigilanza sull'osservanza nell'applicazione alle norme di legge e regolamentari, ha controllato senza rilievi la regolare tenuta delle scritture contabili ed ha fornito, qualora richiesti, pareri in merito all'applicazione delle stesse.

### 1.3.4 Corte dei Conti

La Fondazione è sottoposta al controllo, da parte della Corte dei Conti, sulla gestione finanziaria a norma dell'art. 12 della legge 21 marzo 1958, n. 259. Il Magistrato Delegato al controllo è dal 5 luglio 2007, per un periodo di cinque anni, il Presidente di Sezione Maurizio Meloni il quale assiste alle sedute del Consiglio, Comitato Esecutivo e Collegio Sindacale.

### 1.3.5 Comitato Tecnico-Scientifico

La Fondazione si avvale dell'opera del Comitato Tecnico Scientifico (CTS) che opera con funzione consultiva. Il CTS è composto dai seguenti membri:

- › E. Bizzi (Chairman) - MIT (Massachusetts Institute of Technology) - Stati Uniti;
  - › L. Addadi - Weizmann Institute of Science - Israele;
  - › A. Aguzzi - University Hospital of Zürich - Svizzera;
  - › Y. Arakawa - University of Tokio - Giappone;
  - › U. Banin - The Hebrew University - Israele;
  - › M. Chalfie (\*) - Columbia University - Stati Uniti;
  - › R. Dillmann - Universität Karlsruhe - Germania;
  - › P. Greengard (\*) - Rockefeller University - Stati Uniti;
  - › H. R. Horvitz (\*) - MIT - Massachusetts Institute of Technology - Stati Uniti;
  - › O. Khatib - University of Stanford - Stati Uniti;
  - › A. Zunger - National Renewable Energy Laboratory - Stati Uniti.
- (\*) - premio Nobel

Il CTS ha svolto le attività previste dai Regolamenti generali e finalizzate all'implementazione delle strategie della Fondazione. In particolare ha effettuato:

- La valutazione (*site visit*) per il dipartimento di Telerobotics & Applications (TERA) con una commissione formata dal *Chairman* prof. E. Bizzi (MIT) e dal prof. O. Khatib (Stanford) a cui si è aggiunto il prof. A. Sangiovanni Vincentelli (Berkeley), membro del Comitato Esecutivo. La commissione ha confermato le impressioni non positive già evidenziate nelle precedenti verifiche annuali e ha suggerito la chiusura del dipartimento, in seguito deliberata dal Comitato Esecutivo;
- La *site visit* del dipartimento di Neuroscience & Brain Technologies (NBT) in settembre - effettuata da un'apposita commissione composta dal *Chairman* prof. E. Bizzi (MIT), dai prof. A. Aguzzi (ETH di Zurigo), P. Greengard (Rockefeller), H.R. Horvitz (MIT) a cui si sono aggiunti, in qualità di esperti esterni al CTS, i prof. L. Santarelli (Roche) e H.R. Wurtz (NIH - National Institute of Health degli Stati Uniti). La *site visit* ha aggiunto alla consueta analisi delle relazioni di attività rilasciate dai direttori l'esposizione delle attività da parte dei ricercatori più senior alla commissione sotto forma di conferenze e la visita dei laboratori di ricerca. La Commissione ha dato un parere positivo sul lavoro del dipartimento, suggerendo inoltre un potenziamento di alcune aree di attività e motivando un processo di revisione che si concluderà nell'arco del prossimo esercizio,
- La *site visit* dei due dipartimenti RBCS e ADVR di Robotica, anche questa avvenuta in settembre. La Commissione, presieduta da *Chairman* prof. E. Bizzi (MIT), era composta dai prof. R. Dillman (Karlsruhe) e O. Khatib (Stanford) del CTS e è stata supportata, come membri esterni, dai prof. J.J. Slotine (MIT) e H.R. Wurtz (NIH). Come nel caso della *site visit* di NBT, i due dipartimenti sono stati valutati mediante controllo sul posto dei laboratori, verifica di dimostrazioni delle attività di ricerca effettuate e esame dei prototipi realizzati. La Commissione ha in questo caso formulato una valutazione eccellente delle attività di ricerca e dei progetti attivati da entrambi i dipartimenti;
- La valutazione dell'ultimo anno di attività della Rete Multidisciplinare Tecnologica;
- La valutazione annuale di attività di tutti i dipartimenti per l'esercizio del 2009.

#### 1.3.6 Direttore Generale

Il Direttore Generale della Fondazione, dott. Simone Ungaro, è stato nominato dal Comitato esecutivo su proposta del Presidente ed è preposto alle attività di amministrazione, finanza e controllo oltre che essere responsabile delle attività espressamente delegategli dal Comitato Esecutivo.

### 1.4 Avanzamento del piano strategico: relazione sull'attività scientifica

#### 1.4.1 Introduzione

L'esercizio 2010 è stato contrassegnato dal raggiungimento della piena operatività degli ambienti di ricerca nella sede di Genova. L'impianto del piano scientifico è stato inoltre completato con l'avvio della Rete nazionale dei Centri di Ricerca dell'IIT.

L'incremento di operatività, combinando le attività svolte nella sede di Genova e nei Centri, è stato notevole, con ottimo impatto sui risultati della ricerca, documentati da circa 760 pubblicazioni scientifiche le più significative delle quali hanno anche avuto un riscontro nella stampa divulgativa non specialistica. Il completamento dei laboratori della Rete e la loro operatività a regime sono comunque previsti per il prossimo esercizio.

#### 1.4.2 Fatti di rilievo istituzionali

L'esercizio appena trascorso è stato contrassegnato da numerosi eventi che hanno permesso all'Istituto di avere una notevole rilevanza e visibilità anche sulla stampa non specialistica, come, ad esempio, le due promettenti scoperte farmacologiche del D3: un farmaco per combattere il dolore che non ha controindicazioni sullo stomaco e un secondo principio attivo che apre la possibilità a terapie farmacologiche per curare l'Alzheimer.

Da riportare anche il successo del direttore della *facility* di Nanochimica, Liberato Manna, che a 39 anni risulta per il 2010 al 24° posto del *ranking* mondiale della chimica pubblicato da Web Of Science, grazie ai suoi recenti lavori sulle nano strutture sintetizzate chimicamente.

Un ulteriore elemento che contrassegna il consolidamento dell'attività è la progressiva diffusione raggiunta da iCub nell'ambito della robotica umanoide mondiale. A fianco, infatti, dei risultati ottenuti dalla ricerca operata presso la sede di Genova sono rilevanti le attività svolte da altri istituti internazionali sui prototipi forniti da IIT. Con l'esercizio 2010 sono stati realizzati e consegnati in USA e in Europa circa 20 esemplari completi e altri 12 elementi parziali, per lo più teste e parti superiori. Questo fa di iCub la piattaforma mondiale più diffusa per la ricerca in robotica umanoide, creando una *community* di utenti nel mondo che rafforza il ruolo di iCub come sistema *open source* a livello globale.

Sul lato delle pubblicazioni scientifiche, sono stati prodotti numerosi lavori di rilievo su riviste ad elevato IF, indice largamente utilizzato nelle valutazioni delle attività di ricerca.

1.4.3 Indicatori di attività

Gli articoli su riviste scientifiche costituiscono lo strumento principale per misurare la produttività scientifica. Nel corso del 2010 l'IIT ha ulteriormente incrementato le risorse dedicate alle attività scientifiche, come è mostrato dal numero di articoli pubblicati nel corso dell'esercizio (circa 760) in aumento rispetto all'esercizio precedente (di oltre 500); oltre alla capacità produttiva dei dipartimenti di Genova si aggiunge anche l'attività messa in moto dai Centri di Ricerca della Rete. I numeri indicati si riferiscono agli articoli pubblicati su riviste internazionali, a *full paper* e *proceedings* di conferenze con *peer review* e a libri o capitoli di libro.

Sul versante della proprietà intellettuale, nel corso dell'esercizio sono state esaminate 38 nuove invenzioni, da cui derivano 16 nuove domande di brevetto italiano. In aggiunta, sono stati estesi all'estero 9 brevetti fra quelli depositati nel 2009.

Complessivamente, IIT possiede 64 brevetti, fra italiani ed esteri, suddivisi in 42 famiglie.

Un terzo indicatore rappresentativo della vitalità dell'istituto è dato dalla presenza di ricercatori stranieri presenti presso l'IIT. A fine esercizio tra i ricercatori sono rappresentate 33 nazionalità oltre all'Italia. La mappa seguente mostra i paesi di provenienza dei ricercatori, mentre il quadro delle figure che svolgono attività presso la Fondazione è rappresentato dallo schema a lato.

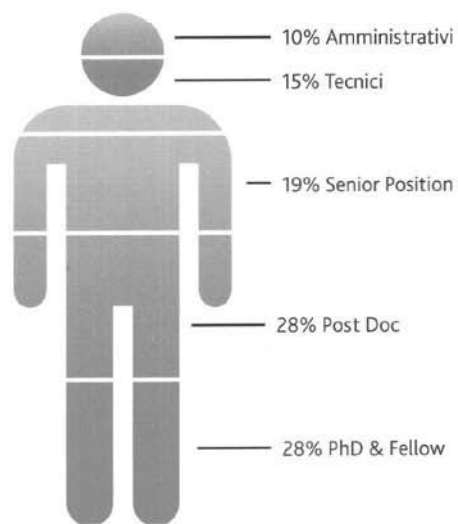


Figura 2 – ripartizione per qualifica

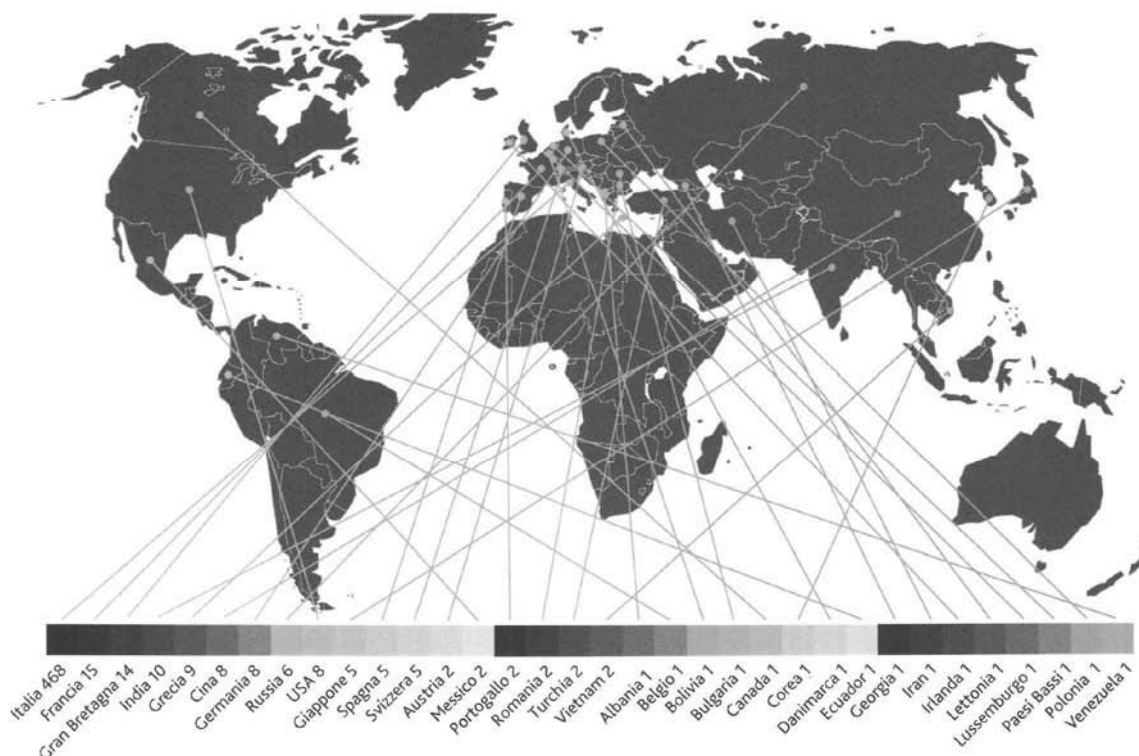


Figura 3 – Paesi di provenienza dei ricercatori dell'IIT

La distribuzione dell'età dei ricercatori è infine, rappresentata nel seguente diagramma:

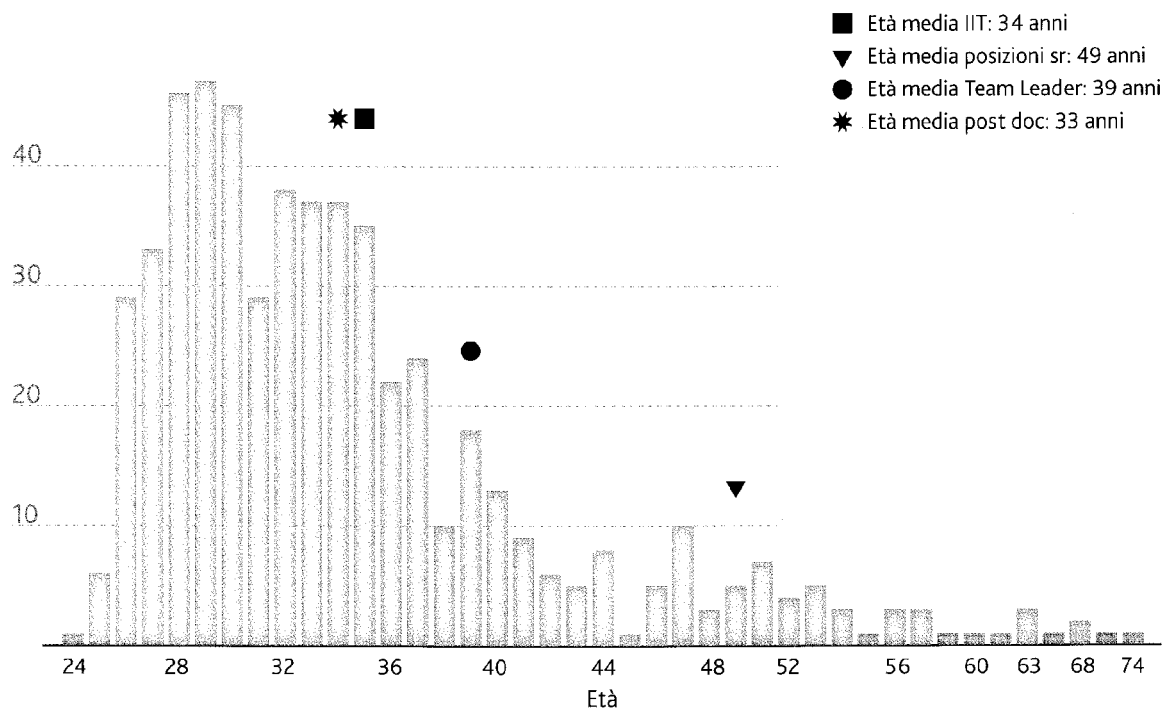


Figura 4 – Distribuzione dei ricercatori per età

#### 1.4.4 Attività di outreach

Presso la sede dell'Istituto a Genova nel mese di luglio è stato ospitato un convegno dedicato alle neuroscienze, che ha richiamato oltre 200 partecipanti a livello internazionale.

Oltre alla Rete dei Centri aperta nell'anno, l'IIT è stato coinvolto con la Scuola Sant'Anna e la Fondazione Politecnico di Milano per la creazione della Fondazione Ricerca e Imprenditorialità, nata con lo scopo di favorire il dialogo tra i centri di eccellenza della ricerca e l'imprenditorialità.

IIT inoltre ha partecipato, con centri di ricerca ed aziende di avanzati settori tecnologici dell'area ligure, alla nascita del consorzio "SI4LIFE", fondato per creare un polo dell'innovazione scientifico-tecnologica orientato allo sviluppo di ausili, prodotti protesici, strategie riabilitative e di *re-training*, allo studio di metodologie didattiche, di supporto aptico e architettonico, volti all'inserimento sociale e al mantenimento, conseguimento, recupero di abilità autonomie, funzioni e qualità di vita nei disabili sensoriali, neuro motori cognitivi e/o mentali e negli anziani.

In termini di visibilità esterna dell'Istituto sono da segnalare anche gli eventi relativi all'inaugurazione del dipartimento D3 in Aprile e del CMBR, Centro dell'IIT presso la Scuola Superiore Sant'Anna, a Settembre. L'avvio del D3 ha sancito la conclusione dei lavori di allestimento del *Central Research Lab* (CRL) di Genova, che può adesso contare su una struttura interamente operativa.

Nel mese di maggio le strutture del CRL hanno ospitato il Presidente della Repubblica in occasione delle visite compiute a Genova per l'avvio delle celebrazioni per il 150° anniversario dell'unità di Italia.

Le attività sviluppate nel corso dell'esercizio hanno avuto un ampio riscontro presso la stampa non scientifica: l'IIT è comparso su oltre 570 articoli; di questi, 346 erano relativi a vari contenuti *corporate* (per esempio l'IIT è stato citato nell'ambito della visita del presidente della Repubblica a Genova, nelle notizie di attualità locale ligure per l'eccellenza scientifica e per accordi con altri istituti), mentre i restanti 226 erano scaturiti dalle attività scientifiche svolte. La maggior parte delle notizie è comparsa sui quotidiani locali (30%), online (30%) e nazionali (18%), mentre la restante è confluita in diverse forme (radio/TV, mensili, agenzie, settimanali)

## 1.5 Dettaglio dell'attività scientifica

### 1.5.1 Elementi fondamentali

L'attività scientifica dell'IIT è caratterizzata da una forte interdisciplinarietà come si può evincere da quattro elementi fondamentali:

- > il piano scientifico;
- > i profili dei ricercatori;
- > le pubblicazioni su riviste scientifiche diversificate;
- > la variegata natura dei poli universitari prescelti e la differenziazione per attività tematica sulle diverse piattaforme.

L'interdisciplinarietà di IIT discende innanzitutto dalla concezione del piano scientifico, che si articola sullo sviluppo di sette piattaforme scientifico-tecnologiche complementari e sinergiche (Figura 5) che seguono tre criteri ben definiti:

- i. ciascuna piattaforma ha una "zona culturale" di sovrapposizione con quelle limitrofe, in modo da garantire che i risultati di ciascuna siano utili e funzionali allo sviluppo delle altre (per esempio, con riferimento alla Figura 5, la piattaforma *Energy* e la piattaforma *Robotics* si sovrappongono in un'area che si identifica con l'opportunità di costruire *self-powered robots*);
- ii. sempre con riferimento alla Figura 5 e partendo dalla robotica, in senso antiorario il piano strategico tende verso le *life-science*, mentre in senso orario tende verso le *hard-science*. Il disegno ciclico si chiude considerando che la piattaforma EHS (*Environment Health and Safety*) riunifica le discipline affrontando problematiche di altissimo valore innovativo e rilevanza sociale e tecnologica quali la nanotossicità e gli effetti dei sistemi artificiali nanometrici sui sistemi viventi;
- iii. la presenza di una piattaforma di calcolo trasversale a tutte le attività per lo sviluppo di simulazioni numeriche.

Le piattaforme descritte dal piano scientifico sono:

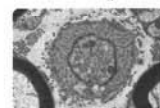
#### Robotics

Approfondisce i temi di natura ingegneristica e cognitiva legati alla Robotica, in modo particolare su aspetti elettronici, meccanici e delle relative integrazioni, considerando anche le interazioni con altri settori, quali le neuroscienze, la fisiologia, la psicologia, la fisica, la chimica e le *life sciences*;



#### Neuroscience

Indaga l'attività cerebrale osservata a diversi ordini di grandezza e di fenomeni, a partire dagli aspetti molecolari, le sinapsi e i singoli neuroni, fino a considerare la descrizione e la spiegazione di comportamenti di ampio raggio, la circuitazione neuronale coinvolgente più parti dell'area cerebrale;



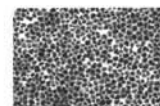
#### D4 (Drug Discovery Development and Diagnostics)

Concerne le attività di scoperta di farmaci e di sviluppo di strumenti di diagnosi avanzata, come i dispositivi integrati per la genomica e la proteomica, e i veicoli nano-strutturati per il rilascio *in vivo* dei farmaci;



#### Energy

Studia lo sviluppo di sorgenti portatili di energia (come per esempio i pannelli solari ad altissima efficienza in plastica), i metodi per l'immagazzinamento dell'energia, e i dispositivi *harvester*;



#### EHS (Environment Health and Safety)

Analizza e studia i prodotti "nuovi" creati dalle nanotecnologie e dalle loro interazioni con i sistemi biologici, sia per le terapie farmacologiche che per la tossicologia. È una piattaforma strettamente collegata con quelle di Neuroscienze e D4 ed è rilevante per l'imminente introduzione di regolamentazione della sicurezza a nanoscala (nano tossicità), negli Stati Uniti, nella Unione Europea e in Giappone. Essa è di grande importanza nel campo della verifica di qualità per i diversi settori come quello dei nuovi materiali, della protezione dell'ambiente, delle scienze del farmaco, del comparto agroalimentare e per la definizione delle condizioni di sicurezza per organismi viventi e ambienti umani in presenza di composti nanometrici;



#### Smart Materias

Studia la realizzazione di nanocomposti ultraleggeri, lo sviluppo di superfici reattive biocompatibili, la creazione di interfacce capaci di interagire con sistemi distinti tra di loro, come i sistemi inorganici e quelli viventi; è una piattaforma ispirata alla coniugazione di Robotica e nano biotecnologie, ed è destinata a diventare un settore vitale per la realizzazione futura di robot non metallici, con ricadute in vari settori industriali quali, ad esempio, la fabbricazione di materiali biocompatibili a basso o nullo impatto ambientale, lo sviluppo di sensori di nuova generazione, ed altri;



#### Integrated Multiscale Computational Technology

Tutte le piattaforme necessitano di strategie computazionali per creare modelli e simulazioni di specifiche strutture e dinamiche al livello della nanoscala. La piattaforma Computazionale ha l'obiettivo di sviluppare soluzioni di punta per l'analisi e la modellizzazione avanzate di sistemi complessi con un approccio unificato e interdisciplinare.



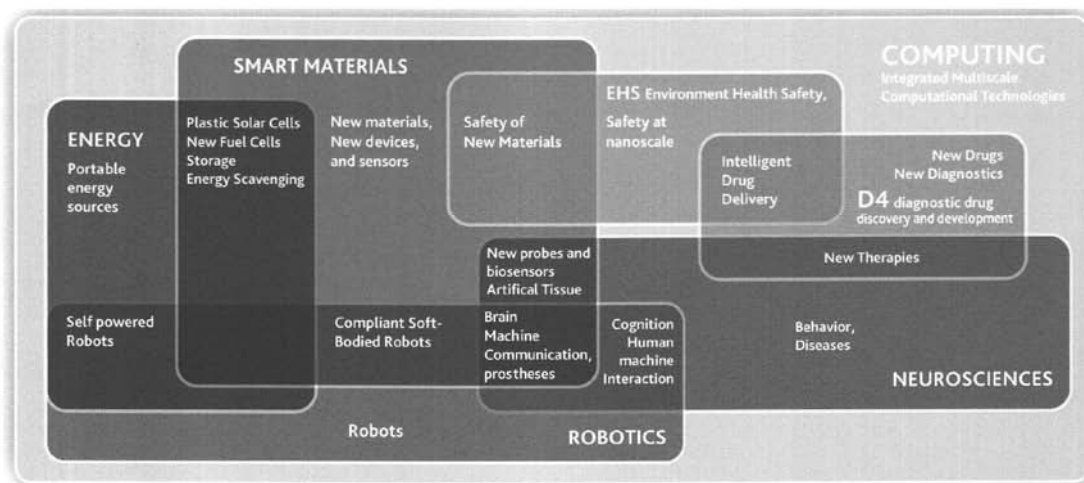


Figura 5 - Piattaforme di Ricerca del Piano strategico 2009 - 2011 e loro interdisciplinarietà

Dalla descrizione delle piattaforme consegue che la compagine scientifica di IIT non possa che essere interdisciplinare. Questo emerge dalla distribuzione dei profili scientifici dello staff di IIT di Figura 6, che mostra la presenza di 17 settori disciplinari, all'incirca equamente distribuiti fra *hard-science* e *life-science*.

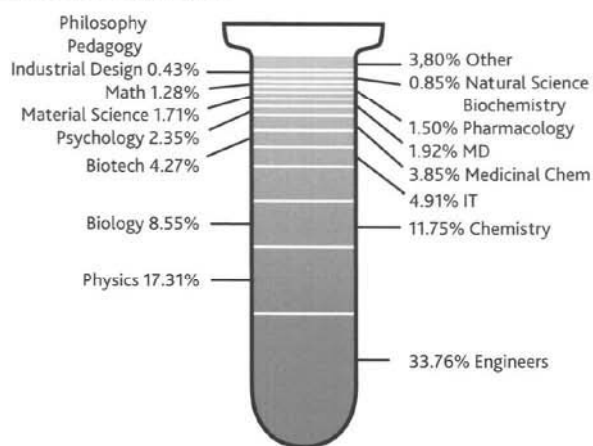


Figura 6 - ripartizione dei ricercatori

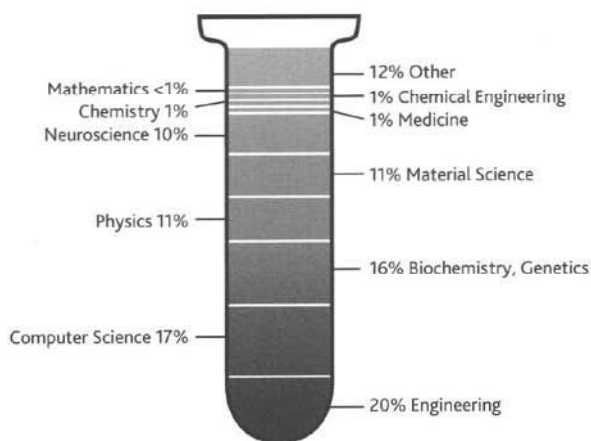
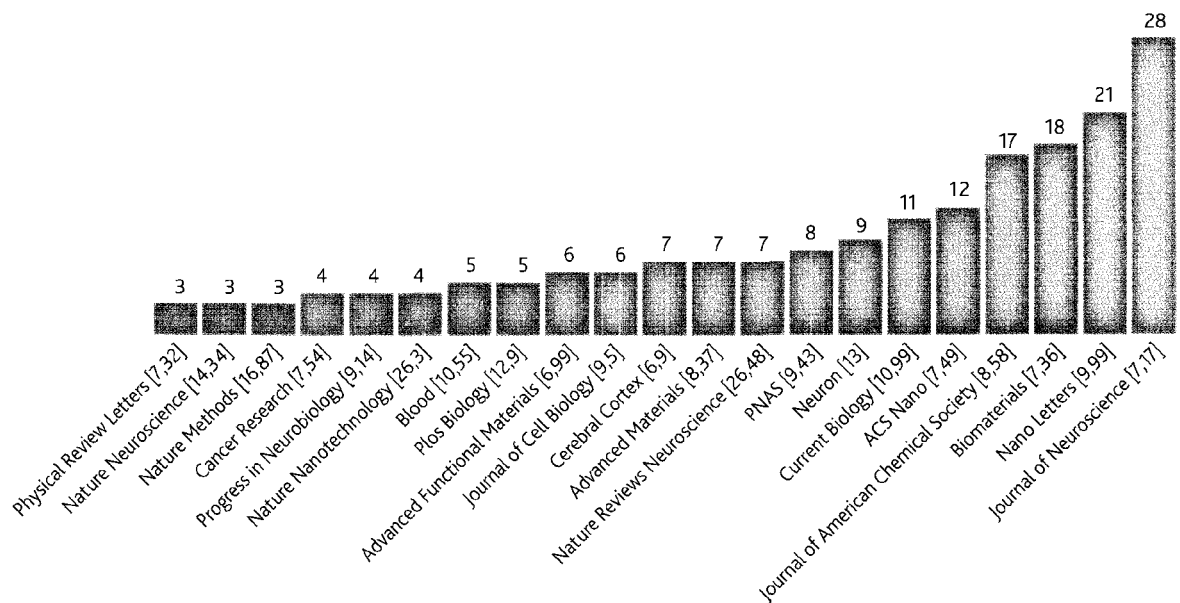


Figura 7 - Ripartizione percentuale delle aree scientifiche interessate dalle pubblicazioni dell'IIT (fonte database Scopus)

Un altro indicatore importante dell'interdisciplinarietà è dato dalla Figura 7, in cui viene rappresentata la ripartizione tematica percentuale su riviste di settore della produzione scientifica di IIT negli ultimi quattro anni.

## XVI LEGISLATURA – DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI



## 2 pubblicazioni

Neuropsychopharmacology [6,99]  
 Current Opinion in Neurobiology [7,21]  
 Nucleic Acids Research [7,47]  
 Cell Death and Differentiation [8,24]  
 Trends in Immunology [8,76]  
 Current Opinion in Structural Biology [9,34]  
 Brain [9,49]  
 Angewandte Chemie International Edition [11,82]  
 American Journal of Human Genetics [12,3]  
 Trends in Neurosciences [12,79]  
 Molecular Psychiatry [15]  
 Cell Metabolism [17,35]  
 Nature Photonics [22,86]  
 Science [29,74]  
 Cell [31,15]

## 1 pubblicazione

Development [7,19]  
 Arteriosclerosis Thrombosis and Vascular Biology [7,23]  
 Current Opinion in Pharmacology [7,25]  
 Human Molecular Genetics [7,38]  
 Brain Research Review [7,39]  
 Aging Cell [7,55]  
 Stem Cells [7,74]  
 Annals of the Rheumatic Diseases [8,11]  
 Leukemia [8,29]  
 Biological Psychiatry [8,9]  
 EMBO Journal [8,99]  
 Gut [9,35]  
 European Heart Journal [9,8]

Trends in Cognitive Sciences [11,66]  
 Genes and Development [12]  
 Trends in Cell Biology [12,11]  
 Nano Today [13,23]  
 Current Opinion in Cell Biology [14,15]  
 Physics Reports [17,75]  
 Annual Review of Pharmacology and Toxicology [22,46]  
 Nature Medicine [27,13]  
 Nature Reviews Drug Discovery [29,05]  
 Lancet [30,75]  
 Nature [34,48]  
 Physiological Reviews [37,72]  
 Nature Reviews Molecular Cell Biology [42,19]

Figura 8 - Riviste scientifiche con indicazione dell'IF tra parentesi quadre. Le barre riportano il numero di articoli pubblicati dai ricercatori dell'IIT in ciascuna rivista. Sono considerate le riviste con IF maggiore o uguale a 7.

La Figura 5 mostra un'analisi più approfondita della produzione scientifica di IIT, con riferimento alle pubblicazioni apparse su riviste ad alto Impact Factor (IF) negli ultimi anni. L'Impact Factor (fattore di impatto) è un indice sintetico, di proprietà Thomson Reuters, che misura il numero medio di citazioni ricevute in un particolare anno da articoli pubblicati in una rivista scientifica nei due anni precedenti; è il metodo più diffuso per quantificare la qualità di una rivista scientifica. Considerando solo le riviste internazionali più prestigiose, con IF maggiore o uguale a 7, su cui IIT ha pubblicato negli ultimi anni, si evince chiaramente il livello di interdisciplinarietà raggiunto dall'Istituto, che copre sostanzialmente la gran parte delle aree scientifiche ad alto contenuto tecnologico. La multidisciplinarietà è quindi una caratteristica strutturale della ricerca di IIT. Da notare inoltre che tali pubblicazioni ad alto IF sono in larga misura relative alla produzione degli ultimi due anni, come atteso dal progressivo raggiungimento di una condizione di regime dei laboratori di Genova. Questi trend verranno costantemente monitorati nei prossimi anni, anche allo scopo di valutare la visibilità scientifica della Rete dei centri IIT e la crescente visibilità internazionale dell'Istituto.

L'interdisciplinarietà dei laboratori IIT è desunta anche dalla tipologia dei dipartimenti di Morego (dalle neuroscienze alla *nanochimistry*) e dei centri della rete localizzati presso centri di eccellenza altamente diversificati nella missione e nelle competenze quali IIT@SEMM (presso l'Istituto Europeo di Oncologia a Milano) o IIT@Polito (presso il Politecnico di Torino). Tale organizzazione consente all'Istituto di disporre delle più avanzate conoscenze nei diversi settori, necessarie allo sviluppo del piano strategico. La Figura 9 mostra la distribuzione dei contributi allo sviluppo del piano data dai diversi dipartimenti e centri della rete. Si comprende come sugli assi verticali si possano sviluppare le attività di piattaforma, con *milestone* e *deliverable* misurabili per l'intero Istituto, mentre sugli assi orizzontali si sviluppano le attività interdisciplinari di ciascuna struttura di ricerca. Tale organizzazione della ricerca ha richiesto, e richiede, grande attenzione ai fini del cosiddetto "*large team work*". Nel corso del 2010 la maggior parte delle piattaforme ha organizzato dei *workshop* nazionali in cui tutti i ricercatori di tutte le sedi hanno condiviso lo stato di avanzamento dei lavori, il livello di raggiungimento delle *milestone* e la valutazione degli obiettivi futuri, in modo da garantire non solo l'interdisciplinarietà, ma anche la sinergia fra i *team*. Questo ha sviluppato un formidabile "*team spirit*" e un eccellente senso di appartenenza fra le varie strutture, che è testimoniato dal crescente numero di pubblicazioni, progetti e *patents* interdipartimentali e inter-centro prodotti dallo *staff* di IIT.

	Robotics	Neuro	D4	EHS	Smart Materials	Energy	Computation
Departments/Genova	ADVR	■					
	RBCS	■	■			■	■
	TERA	■					■
	NBT	■	■		■	■	
	D3			■			■
	NACH		■	■	■	■	■
	NAFA		■	■	■	■	■
	NAPH		■	■	■	■	■
Centers of the Network	CSHR@PoliTO	■			■	■	
	CNST@PoliMI				■	■	
	CGS@SEMM			■	■		■
	CNCS@UniTn		■				■
	CNI@NEST			■	■	■	■
	CMBR@SSSA	■				■	
	CABHC@UniNa			■	■	■	■
	CBN@UniLe	■			■	■	■

Figura 9 – Piattaforme di ricerca interessate dalle attività delle strutture dell'IIT

Di seguito si riporta il dettaglio delle principali attività svolte dai dipartimenti e, di seguito, dai centri della Rete.

#### DIPARTIMENTI E LABORATORI (MOREGO)

L'operatività è un traguardo che ha avuto piena espressione nel corso dell'esercizio 2010; rispetto agli anni passati infatti, i responsabili delle strutture hanno potuto dedicare piena attenzione alle attività di ricerca essendo ormai completati i lavori di strutturazione dei laboratori.



#### 1.5.2 ROBOTICS BRAIN & COGNITIVE SCIENCES

In un'ideale suddivisione che pone da un lato lo studio dell'essere umano e all'estremo opposto quello delle pure macchine, l'attività di ricerca di RBCS in Robotica Umanoide rappresenta la congiunzione delle due discipline. Nel corso del 2010 l'attività di ricerca ha ulteriormente rafforzato il legame con gli aspetti umani di questa rappresentazione e ha fornito risultati interessanti: le caratteristiche di apertura e di completezza di iCub lo hanno reso di fatto la piattaforma di riferimento per la ricerca umanoide cognitiva mondiale; in aggiunta all'interesse del mondo accademico è crescente quello degli ambienti industriali anche nei confronti delle tecnologie sviluppate per la sua realizzazione: i sensori di forza e torsione, la pelle artificiale, l'insieme dei componenti che formano la testa e l'architettura *software* YARP ("Yet Another Robot Platform"), l'architettura *software open source*, ideata dal *pool* di ricercatori che lavorano al progetto iCub, che permette di controllare diversi componenti autonome e in comunicazione tra loro attraverso una rete).

Più in dettaglio, il dipartimento è idealmente diviso in tre filoni di cui di seguito si esplicitano i risultati conseguiti:

- Robotica umanoide** - incentrato sullo studio degli aspetti cognitivi, le attività portate avanti sono state in grado di consolidare iCub quale piattaforma di riferimento. Sono state realizzate 20 piattaforme complete, un risultato che ha contribuito al rafforzamento delle collaborazioni attivate con i migliori gruppi di ricerca a livello internazionale. Il gruppo ha ulteriormente approfondito il lavoro sugli aspetti legati all'apprendimento e la destrezza, il controllo della forza, la sensibilità nelle sue varie forme (tattile, visiva, di forza e di torsione) approcciandone il problema sia da un punto di vista tecnologico che da quello legato all'analisi dei dati e del controllo. Sono state inoltre avviate collaborazioni con gruppi di ricerca che orientati alla scienza dei materiali ed alle nanotecnologie per sviluppare robot *compliant*, ovvero dotati di componenti elastiche cedevoli, per renderne il controllo più compatibile con quello dei sistemi biologici. Altre collaborazioni sono state avviate nell'ambito del controllo motorio, del linguaggio e della percezione;
- Studio del comportamento umano** - focalizzato sullo studio dell'azione, della percezione e della comunicazione; l'attività è stata concentrata su aspetti della comprensione dell'attività motoria e del suo apprendimento nonché su riabilitazione, percezione del tempo, percezione visiva e tattile e l'integrazione delle diverse informazioni sensoriali coinvolte, nei soggetti adulti, nei bambini e nei soggetti affetti da disabilità. I risultati hanno profonde implicazioni sulle strategie da approfondire per dotare i robot delle annessi abilità e, di converso, sul come ipotizzare delle procedure di riabilitazione nei confronti di pazienti disabili;



La piattaforma per la robotica umanoide iCub

iii. **Interazione uomo-macchina** - si concentra sul linguaggio (parlato e gestuale) e sui risultati tecnologici e scientifici delle interfacce dirette bidirezionali con il sistema nervoso; durante l'esercizio è stata data particolare attenzione a quattro argomenti: 1) il consolidamento dell'attività legata a dispositivi inseriti in modo definitivo e dedicati alla trasmissione di dati tra il cervello e la macchina, aprendo nuovi risultati nelle tecnologie per i micro-elettrodi, e in diversi aspetti dell'analisi del segnale cerebrale effettuata in tempo reale; 2) l'avvio di attività di ingegneria dei tessuti con l'acquisto di strumentazione specifica d'avanguardia e l'avvio di studi pilota (oggetto anche di tesi di dottorato), in collaborazione con i laboratori di Nanotecnologie; 3) la continuazione della progettazione di uno strumento per *Open fMRI* (Functional Magnetic Resonance Imaging - la diagnostica per immagini che utilizza la risonanza magnetica per effettuare indagini sui tessuti, basato su un'architettura aperta); e 4) l'integrazione della ricerca sui neuroni specchio ai fini dell'applicabilità in campo robotico.

In settembre il dipartimento ha ricevuto la *site visit* da parte di un'apposita commissione nell'ambito delle attività di valutazione del CTS, ottenendo un riscontro positivo sia relativamente all'attività dei singoli ricercatori che all'organizzazione dell'intero dipartimento e la sua strutturazione in tre filoni.

In considerazione del successo della piattaforma iCub è stato creato all'interno del dipartimento un gruppo di ricercatori e tecnici con l'obiettivo di replicare, collaudare e mantenere in efficienza le varie piattaforme in circolazione.

Il conforto dei risultati ha portato infine alla formulazione di una strategia di medio termine per potenziare le abilità di iCub in senso generale, affrontando lo studio degli aspetti legati all'abilità motoria manuale e al linguaggio. Sono stati inoltre consolidati i rapporti con le altre strutture dell'IIT per lo studio dei materiali per le interfacce cervello/macchina e, più in generale, le interfacce meccaniche tra materiali di natura biologica e quelli artificiali. Queste pianificazioni sono destinate alla generazione di strutture robotiche del domani.

Nell'arco dell'esercizio RBCS ha consolidato le proprie attività, portando a più di 100 il numero di ricercatori, un livello che si può considerare ormai stabile.

I risultati dell'attività di ricerca sono stati pubblicati su numerose riviste, con più di cento articoli. Anche l'attività brevettuale è stata proficua e ha dato origine al deposito di 3 brevetti internazionali e uno nuovo a livello nazionale.

Il dipartimento partecipa a numerosi progetti finanziati esternamente ed è coinvolto attivamente nella produzione di prototipi per la robotica destinati ad altri istituti di ricerca.



### 1.5.3 ADVANCED ROBOTICS

Nell'ambito della robotica, il dipartimento di ADVR si è confermato come interessato allo sviluppo di tecnologie applicate e di impianti completi con avanzata specializzazione. Le attività di ricerca sono state mantenute secondo lo schema già consolidato nel dipartimento che prevede cinque temi di ricerca di importanza strategica:

- i. **Tecnologia Umanoide** - Questo filone si concentra sullo sviluppo di tecnologia destinata alle piattaforme umanoidi e in particolare allo sviluppo di parti da inserire su iCub. Questo lavoro generale si è interessato su diverse direzioni, tutte destinate a migliorare e fortificare le capacità integrate meccaniche ed elettroniche originali. Particolare attenzione è stata quindi rivolta a migliorare le capacità degli attuatori e a introdurne di nuovi; in quest'ambito alcuni dispositivi sono stati oggetto di deposito brevettuale. Gli attuatori di questa famiglia nel loro complesso sono in grado di formare le giunture degli arti, apportando evidenti miglioramenti dal punto di vista della sicurezza nelle interazioni con gli esseri umani, dell'immagazzinamento e il rilascio dell'energia, dell'efficienza energetica e del controllo; da un punto di vista delle capacità dinamiche si tratta di un umanoide che è dotato di nuove modalità di azione, potendo lanciare oggetti, saltare e correre. Nello specifico, durante il 2010 sono stati realizzati un sistema di attuazione attivo, uno passivo, un sistema ibrido e un attuttore a smorzamento variabile. Quest'ultimo è stato infine incorporato in un braccio robotico leggero, di nuova generazione, sfruttando materiali compositi e ad assorbimento controllato per permettere interazioni uomo-robot più ravvicinate, in grado quindi di garantire elevati livelli di sicurezza. È stata inoltre introdotta una mano nuova, più abile nei movimenti e nelle articolazioni, e un piede più vicino al disegno umano; questo ha permesso di studiare il movimento dell'uomo con un approccio diverso e di analizzare problematiche legate all'immagazzinamento di energia meccanica, riportate nel prototipo. Nuove attività di ricerca hanno portato alla creazione di tre nuovi attuatori con rigidità regolabile da applicare nel settore dell'attuazione elastica legata a esoscheletri per le gambe. L'assemblaggio di tutte le parti in un umanoide battezzato Ci-Cub (*Compliant Cub* - Cub elastico) in giugno ha portato al consolidamento di un intero filone di ricerca che permette di verificare il mantenimento dell'equilibrio, della deambulazione e la messa in atto di schemi di controllo cedevole. Questo ha infine portato Ci-Cub a essere in grado di camminare a fino alla velocità di 3 passi al secondo (1 km/h) in condizioni di equilibrio autonomo;
- ii. **Tecnologia Biomimetica** - HyQ è un quadrupede robotico di nuova generazione ed è stato il principale oggetto studiato da questo filone. Nel corso del 2010 ne è stata ultimata la costruzione e sono stati effettuati i relativi test di solidità, che ne hanno confermato le potenzialità per poter avere una piattaforma robotica a quattro zampe in grado di correre e saltare in modo affidabile e all'altezza delle piattaforme già esistenti;



Nikos Tsagarakis, Senior Researcher