

- iii. **Imitazione e dimostrazione quali strategie di apprendimento** - Nel corso del 2010 sono stati portati avanti con successo tre schemi dimostrativi legati a queste metodologie ideate per permettere il trasferimento all'umanoide di alcune abilità tipicamente umane (tiro con arco e freccia, movimentazione di una padella) che richiedono una forte integrazione tra dati di tipo sensoriale (posizione degli oggetti, equilibrio, profondità di campo) e attuazione dei movimenti (movimenti di tensione e torsione);
- iv. **Tecnologie Aptiche** - Questo gruppo si concentra nello sviluppo di nuove architetture e metodi per analizzare le capacità aptiche di un essere umano al fine di pervenire alla creazione di nuovi sistemi aptici. Oltre a costituire un obiettivo di ricerca in sé, questo lavoro permette di affrontare la più ampia problematica del controllo di precisione a distanza. Nell'arco dell'esercizio sono state realizzate nuove interfacce tra i sistemi hardware aptici e i bracci meccanici in vista di un'integrazione futura;
- v. **Applicazioni della Robotica alla medicina** - È stata avviata la parte preliminare per creare dispositivi da utilizzare nel campo della riabilitazione di arti inferiori (caviglie) a seguito di distorsione.

Le attività del dipartimento sono state distribuite sullo staff che ha raggiunto, nel corso del 2010, circa 70 unità. Come nel caso di RBCS, ADVR è stato oggetto della *site visit*; la commissione ha espresso un giudizio positivo sulle attività e sulle prospettive future.



1.5.4 TELEROBOTICS AND APPLICATIONS

A seguito della *site visit*, organizzata dal CTS in luglio e, che ha confermato le precedenti valutazioni non positive sui risultati conseguiti dal dipartimento, il Comitato Esecutivo ne ha deciso la chiusura, avviando le procedure necessarie. L'effettiva chiusura si avrà nell'arco del prossimo esercizio a seguito della conclusione dei rapporti in essere e dei progetti in corso.



1.5.5 NEUROSCIENCE AND BRAIN TECHNOLOGIES

Le attività di ricerca sono strutturate in tre filoni, per i quali di seguito si riporta il frutto delle attività sviluppate nel corso dell'esercizio:

- i. **Brain Plasticity** - i ricercatori coinvolti in questo campo sono focalizzati sull'individuazione e l'analisi dei meccanismi molecolari alla base delle neurotrasmissioni e della plasticità sinaptica. Le indagini sono state orchestrate su tre filoni di ricerca: plasticità neuronale a livello sinaptico, plasticità neuronale a livello micro-circuitale e plasticità indotta dall'esperienza. Nell'indagine legata agli aspetti sinaptici, le ricerche hanno approfondito i meccanismi di regolazione del numero di recettori disponibili alle sinapsi, sfruttando la tecnica nota come *single particle tracking*, che permette di seguire le traiettorie dei singoli recettori con risoluzione temporale e spaziale adatta; è stato analizzato il ruolo della matrice peri-sinaptica extracellulare, fino alla formulazione di un concetto innovativo per inquadrare il ruolo delle funzioni sinaptiche;
- ii. **Neurotechnologies** - filone posto all'intersezione tra le neuroscienze e l'ingegneria e dedicato allo sviluppo di tecnologie che permettono di chiarire i meccanismi sottostanti l'attività neuronale per replicarle in interfacce neuro-robotiche e in altri sistemi artificiali. Questa ricerca è rivolta a soluzioni ad alta tecnologia per un'attività neuronale di percezione e attuazione efficiente e permette inoltre di chiarire i principi fondamentali implicati nei processi delle dinamiche cerebrali. Durante l'esercizio sono stati sviluppati e verificati il funzionamento e l'efficacia della piattaforma di MAEs (*Micro Electrode Arrays*) sviluppati con tecnologia CMOS (*Complementary Metal-Oxide Semiconductor*) e portata all'analisi dell'attività di reti neuronali. I risultati sono positivi e, oltre a motivare la pianificazione futura, hanno suggerito l'esplorazione commerciale della piattaforma. Un secondo filone è dedicato allo sviluppo di tecnologie per la costruzione di modelli tridimensionali del cervello, sia mediante crescita diretta di tessuto cerebrale *in vitro*, sia mediante l'assemblaggio di membrane bidimensionali con connessioni tra strati. Un ultimo filone riguarda infine lo sviluppo di neurobiotecnologie per migliorare le capacità di indagine e di manipolazione del sistema nervoso centrale *in vivo* e nell'ambito del quale sono stati sviluppati dei nuovi microscopi in grado di potenziare di due ordini di grandezza la capacità di risoluzione;
- iii. **Brain diseases** - filone focalizzato allo studio della fisiopatologia di disordini di natura neuropsichiatrica che sfociano in disfunzioni rilevabili nella trasmissione di segnali e aventi come meccanismo di ordinamento la plasticità sinaptica. I progetti attivati sono i seguenti 3: indagine dei meccanismi molecolari e bio-marcatore per le fasi iniziali delle disfunzioni neuronali indotte da peptide beta-amiloide e proteina tau, per il quale sono stati approfonditi numerosi aspetti; indagine sul ruolo funzionale della proteina *alpha-synuclein* nella patogenesi del Parkinson, campo su cui sono stati fatti passi avanti nella comprensione dei meccanismi generali; studio sui fattori determinanti la neuro-tossicità del tratto poli-glutammिनico, per il quale sono ottenuti dei risultati parziali e incoraggianti.



Microscopi per optogenetica

Il dipartimento è strutturato con circa 100 ricercatori. Le attività di ricerca si sono mantenute in linea con l'esercizio precedente, dando origine a circa 70 pubblicazioni su riviste internazionali di alto rilievo. Nel corso della *site visit*, effettuata dal CTS nel mese di settembre, l'attività è

stata giudicata positivamente, pur essendosi evidenziata la necessità di una riorganizzazione che prevede il potenziamento di alcune aree e l'introduzione di nuove tematiche fondamentali per permettere al dipartimento di raggiungere l'eccellenza a livello internazionale.

Il dipartimento inoltre può contare sulla seguente dotazione strumentale di assoluto rilievo:

- strumentazione per la microscopia: 4 microscopi confocali, di cui due a 2 fotoni;
- un laboratorio dedicato alla biologia molecolare per effettuare analisi di DNA, caratterizzazione genetica;
- una struttura dedicata agli studi di genetica;
- una dotazione all'avanguardia che include la strumentazione necessaria per la microiniezione di DNA nei neuroni, la registrazione in-vivo dell'attività neuronale e i dispositivi a supporto dei microscopi confocali capaci di portare l'insieme degli strumenti alla registrazione di attività dendritica *in vivo*.

NBT ha partecipato, con la facility di nanophysics, alla progettazione e allestimento di un microscopio STED realizzato a presso il CRL e in grado di effettuare *imaging* ad alta risoluzione.

Il dipartimento infine ha organizzato in luglio "Neuro IIT Science", un *workshop* a cui hanno circa partecipato circa 200 ricercatori di provenienza mondiale. Lo scopo del convegno è stato quello di portare in evidenza alla comunità neuroscientifica il frutto delle attività di ricerca del dipartimento NBT, favorendo il confronto e lo scambio di opinioni tra ricercatori del dipartimento e quelli provenienti da strutture internazionali all'avanguardia nel settore delle neuroscienze.



1.5.6 DRUG DISCOVERY AND DEVELOPMENT

Come già anticipato nella sezione 1.4.2, il dipartimento D3 ha completato all'inizio del 2010 i lavori di allestimento e ha potuto compiere l'inaugurazione ufficiale in aprile. L'inaugurazione è consistita in un *workshop*, denominato "PharmaFuture 2010", che ha attratto numerosi conferenzieri di spicco, tra cui esponenti del mondo accademico, dell'industria farmaceutica nazionale e internazionale. L'evento ha radunato circa 200 persone, tra cui giornalisti della stampa nazionale e delle riviste specializzate.

Il dipartimento rivolge il suo lavoro di ricerca alla scoperta del farmaco e delle terapie farmaceutiche, e rappresenta una delle strutture più grandi in Italia dedicate a questo settore, prevalentemente d'interesse delle sole industrie farmaceutiche. L'inserimento di questa visione della ricerca in un ambito più accademico permette di aprire l'attività a fronti non ancora esplorati e ricchi di potenzialità.

Il D3 è principalmente impegnato nella ricerca in tre aree:

- malattia di Alzheimer;
- dolore neuropatico;
- infiammazione.

Per affrontare la ricerca, il dipartimento si è strutturato in sei diverse funzioni di cui di seguito si dà una breve descrizione:

- i. Chimica medicinale - struttura dedicata a scoprire, sintetizzare ed ottimizzare composti che agiscono su *target* innovativi nelle aree terapeutiche delle malattie del sistema nervoso centrale e dell'infiammazione. I moderni laboratori dedicati alla chimica medicinale occupano una superficie di 350 m² nei quali sono presenti 38 cappe aspiranti, apparecchiature all'avanguardia che includono reattori a microonde e a flusso continuo, e attrezzature per la sintesi e purificazione in parallelo;
- ii. Farmacologia - questa sezione offre, nell'ambito dei progetti di ricerca del dipartimento, la competenza biologica e l'insieme di tecnologie e strumenti utili all'avanzamento dei progetti di ricerca. L'approccio adottato prevede un passaggio iniziale per comprendere la biologia di base di un *target* e di confermarne il ruolo nella patologia. Parallelamente, sono identificati *hit* chimici per il *target* individuato, attraverso lo screening *in vitro* di collezioni di composti con specifici saggi biologici. Il processo di identificazione e ottimizzazione del lead prosegue studiando le molecole più promettenti, selezionate sulla base dei saggi *in vitro*, in modelli di patologia in animali;
- iii. Chimica computazionale - fornisce supporto chimico-computazionale a tutti i team del D3. Mediante approcci standard, ligand-based e structure-based, completa la scoperta di nuovi potenziali farmaci. Il gruppo inoltre crea e mantiene una collezione chimica che integra dati chimici, chimico-fisici, farmacologici e bioanalitici. Per il suo lavoro, il gruppo è dotato di macchine per il calcolo di ultimissima generazione, incluse varie workstation con processori quad-core e un server dotato di una potenza di picco che si avvicina a 2 Tera-Flops;
- iv. Unità NMR - Il gruppo utilizza la spettroscopia di risonanza magnetica nucleare (Spettroscopia NMR) per fornire supporto analitico alle attività del gruppo di Chimica medicinale e per sviluppare nuovi saggi biochimici nell'identificazione di frammenti e l'ottimizzazione dei lead. Il laboratorio impiega una strumentazione d'avanguardia, che include uno spettrometro NMR operante a 600 MHz attrezzato con una sonda per rilevare l'isotopo 19 del fluoro raffreddata a bassa temperatura;
- v. Chimica analitica e bioanalitica - gruppo che opera in ambito chimico fornendo supporto analitico e bioanalitico alla sezione di Chimica Medicinale e a tutti i team di progetto del D3. A questo fine, il laboratorio è dotato di strumenti analitici all'avanguardia, inclusi vari sistemi di cromatografia liquida accoppiata alla spettrometria di massa. Tutti i dati prodotti nella caratterizzazione dei composti sono conservati nel database centrale e sono agganciati ai dati ottenuti dai team di progetto;



Uffici e laboratori D3

vi. Biofisica strutturale - Gruppo strutturato per fornire supporto strutturale, biochimico e biofisico ai progetti di scoperta di farmaci. L'attrezzatura a disposizione include sistemi all'avanguardia per la produzione, la purificazione e la cristallizzazione di proteine, la determinazione strutturale a raggi X, e la strumentazione per analisi microcalorimetrica e spettrofotometrica su larga scala.

Grazie al completamento dei laboratori, si è potuta rafforzare la dotazione di personale del dipartimento (che ha quasi raggiunti i livelli previsti per le attività a regime) e si sono avviati con efficacia le attività di ricerca. Questo ha permesso di configurare:

- due proposte di sviluppo preclinico su larga scala, uno rivolto alla creazione di un farmaco per la cura del dolore, mentre il secondo è dedicato all'individuazione di una terapia farmacologica contro l'infiammazione;
- quattro progetti avanzati di scoperta farmaco;
- ulteriori progetti per esplorare dei potenziali candidati (*exploratory*) farmaci o per verificarne la validità (*enabling*).

L'attività di ricerca ha dato origine a risultati promettenti pubblicati su riviste internazionali di assoluto rilievo, garantendo inoltre l'assegnazione di finanziamenti per la ricerca, tra cui due da parte del NIH (National Institute of Health degli Stati Uniti)



1.5.7 NANOCHEMISTRY

La facility di Nanochimica punta all'utilizzo avanzato di nanostrutture, fabbricate con approcci chimici, viste come componenti elementari per la preparazione di architetture "auto-assemblate" su varie scale, da quelle molecolari fino al mondo macroscopico.

L'attività della facility ha come obiettivi da un lato di fornire un supporto di carattere chimico e di microscopia elettronica alle attività di ricerca dei vari dipartimenti dell'IIT, dall'altro di sviluppare temi di ricerca autonomi, come l'individuazione di nuove strategie di assemblaggio di nanostrutture capaci di dar vita a varie tipologie di architetture di nanoparticelle, la scoperta di nuove proprietà collettive che si originano da tali assemblati, e lo sfruttamento di queste proprietà in un'ampia gamma di applicazioni (ad esempio in applicazioni relazionate al settore energetico ed in medicina).



Laboratorio di Microscopia Elettronica

La struttura è organizzata principalmente in due laboratori:

Microscopia elettronica rivolto alla caratterizzazione chimica e strutturale su scala nanometrica e sub-nanometrica di campioni organici ed inorganici. Per le sue attività, il laboratorio è dotato di ampia strumentazione che riguarda gli usuali ambiti della microscopia, della spettroscopia e dei relativi strumenti di preparazione dei campioni per il corretto utilizzo.

Più specificamente, il Laboratorio di Microscopia Elettronica (EM Lab) è dotato di quattro microscopi elettronici, due a scansione (SEM) e due a trasmissione (TEM). I due SEM hanno caratteristiche differenti: il primo ha risoluzione di 5 nm ed è capace di osservazione in alto e basso vuoto, mentre il secondo, dedicato alle osservazioni ad alta risoluzione, arriva a risolvere fino a 1 nm. Il primo TEM lavora alla massima accelerazione di 100 kV, è equipaggiato con un cannone elettronico a tungsteno ed è dedicato principalmente all'imaging di routine. È dotato di una camera digitale per l'acquisizione delle immagini. Il secondo TEM lavora alla massima accelerazione di 200 kV, ha un cannone ad effetto di campo caldo (Schottky) ad alta brillantezza, è dotato di correttore di aberrazione sferica della lente obiettivo e questo lo rende capace di *imaging* in alta risoluzione con risoluzione puntuale pari a 1 Angstrom (0.1 nm), attualmente l'unico TEM italiano ad avere questa risoluzione.

L'EM lab è dotato di un laboratorio ancillare di preparativa campioni in vista dell'analisi in microscopia SEM e TEM. Qui è possibile trattare (tagliare, assottigliare, forare, inglobare, ricoprire di strati sottili e conduttivi, pulire) campioni *hard-matter* (come per esempio metalli, leghe, ossidi) o *soft-matter* (ad esempio polimeri, campioni biologici come tessuti o cellule) che dovranno essere osservati mediante SEM e/o TEM;

Chimica - laboratorio di Chimica e di Biologia per la sintesi e la funzionalizzazione di vari nanomateriali. Il laboratorio è dotato di strumentazione per il lavoro di sintesi in ambienti controllati: sono presenti numerose cappe *glove box* che permettono la manipolazione di sostanze sotto vuoto o in atmosfera controllata, cappe che ospitano linee di Schenken, ultracentrifughe, magneti vari e un laboratorio di biologia dotato di camera per colture cellulari.

Per l'indagine e la caratterizzazione del materiale effettuato sono presenti numerosi altri strumenti, quali il Nanoindentatore per la misurazione e il testing delle proprietà meccaniche di piccoli volumi, Spettrofotometri (tra cui la strumentazione per fare *Inductively coupled plasma atomic emission spectroscopy*), diffrattometri, magnetometri, fluorimetri e *setup* di caratterizzazione elettrochimica.

La facility ha raggiunto nell'arco dell'esercizio la piena funzionalità operativa grazie all'avvenuto completamento dei lavori e all'installazione di strumentazione avanzata, come per esempio il magnetometro con sensore superconduttore a interferenza quantistica (SQUID) e il sistema per spettroscopia fotoelettronica a raggi X (XPS). La facility ha raggiunto il suo livello organico definitivo di circa 40 unità.

Le attività di ricerca sono state organizzate su cinque importanti filoni:

- i. Assemblaggio di nanocristalli colloidali in architetture nanocomposte di varia natura con proprietà avanzate;
- ii. Sviluppo di materiali nanostrutturati destinati alla fabbricazione di dispositivi per lo stoccaggio di energia elettrica;

- iii. Sintesi di Nanovettori multifunzionali per applicazioni biomediche;
- iv. Sintesi di materiali nanocomposti per la creazione di celle fotovoltaiche ibride;
- v. Sintesi di materiali nanocomposti per parti di fuel cell.

La qualità dell'attività di ricerca è elevata ed è testimoniata da un flusso costante di pubblicazioni su riviste internazionali, dalle potenziali collaborazioni industriali e dai numerosi convegni a cui il personale della facility partecipato partecipa con ruoli di leadership.



1.5.8 NANOFABRICATION

La Facility di Nanofabbricazione è dotata di una "camera pulita" che, attraverso gli impianti di condizionamento e i filtri di aria, garantisce un ambiente di lavoro con ridottissime concentrazioni di particelle di polvere e condizioni termiche e igrometriche sotto controllo. Nella camera pulita, divisa in tre zone a classe di pulizia diversa (1.000, 10.000 e 100.000, che esprimono il numero di particelle di dimensioni superiori al micron per pollice cubo), è possibile utilizzare tecniche avanzate di micro- e nano- fabbricazione per la realizzazione di Sistemi Micro Elettro Meccanici (MEMS), micro elettrodi e *scaffold* con dimensioni confrontabili con le dimensioni cellulari, dispositivi innovativi per diverse applicazioni. La facility opera da supporto agli altri dipartimenti, mettendo a disposizione strumentazione all'avanguardia oltre alle competenze ed alla preparazione necessarie al loro utilizzo, e sviluppa anche attività di ricerca in proprio.



Ricercatore nella camera pulita

La facility è dotata della strumentazione generalmente usata per la fabbricazione di nanocomposti secondo diverse metodologie:

- › tecniche litografiche quali fotolitografia, litografia a fascio elettronico, scrittura LASER e *soft-lithography*;
- › diverse tecniche di deposizione di materiali: deposizione chimica da fase vapore di dielettrici (PECVD), deposizione fisica da fase vapore di metalli e dielettrici (evaporatore a fascio elettronico ed evaporatore termico), deposizione di polimeri via *spin-coating*, deposizione elettrochimica di metalli;
- › tecniche di attacco di materiali: "attacco umido" in cappe chimiche e "attacco secco" attraverso Plasmi di gas (ICP-RIE, RIE e plasma ad ossigeno);
- › "Critical Point Dryer" per micro- strutture sospese;
- › "Wafer Bonder" per processi di saldatura tra *wafers*;
- › tecniche per *packaging* quali taglio di *chip* ("Wafer Dicer") e saldatura di micro-fili elettrici ("Wire Bonder");
- › tecniche metrologiche quali profilometria, microscopia ottica e a scansione di sonda ("AFM").

La struttura è stata realizzata nel corso del 2009 e dal 2010 ha potuto avviare le attività di ricerca e di supporto all'utilizzo degli ambienti. Le attività principali ricerca sulle quali la facility si è concentrata sono:

- › **Progettazione e realizzazione di nanostrutture e dispositivi** - Consiste nella progettazione e modellazione computer aided di nanostrutture in 3 dimensioni e relativa simulazione delle caratteristiche elettromagnetiche;
- › **Nanofabbricazione** - realizza le nanostrutture progettate, utilizzando metodi di propria concezione, cui vengono di volta in volta apportati i miglioramenti suggeriti dalle esperienze pratiche;
- › **Misurazione** - I dispositivi progettati e realizzati nel laboratorio sono utilizzati come strumenti per effettuare analisi di materiali diversi. Una delle tecniche di misurazione privilegiata è la SERS (Surface enhanced Raman Spettroscopia - Spettroscopia Raman amplificata da superfici: tecnica di spettroscopia che sfrutta l'amplificazione della diffusione Raman da parte di molecole assorbite su una superficie di metallo ruvido).

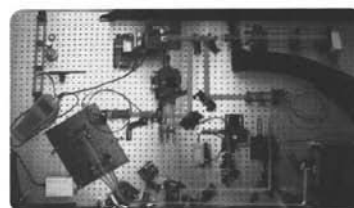
La struttura ha raggiunto l'organico di circa venticinque persone e una pressoché completa dotazione strumentale.

L'attività è contraddistinta da numerose pubblicazioni su riviste ad alto *impact factor* e dalla partecipazione a progetti di ricerca finanziati dall'Unione Europea.



1.5.9 NANOPHYSICS

L'unità di Nanofisica progetta, realizza e utilizza metodologie e strumentazioni avanzate nell'ambito della spettroscopia, della microscopia ottica, della scansione di forza e della nanoscopia ottica. Scopo principale della facility è lo studio di materiali nanostrutturati, biologici o ibridi, al livello metrico della nanoscala, vale a dire materiali che possiedono almeno una dimensione progettabile, realizzabile e controllabile a livello del nanometro o subnanometro. La Facility fornisce supporto di carattere fisico e biofisico alle attività di ricerca dei vari dipartimenti dell'IIT; persegue inoltre propri obiettivi di ricerca che consistono nel contribuire allo sviluppo di nuove strategie di assemblaggio di nanostrutture capaci di sviluppare varie tipologie di architetture di nanoparticelle, nel progettare e realizzare architetture per la caratterizzazione su una scala che va dalle singole molecole o particelle, a sistemi più complessi e nanostrutturati, fino a sistemi sulla scala dei viventi, nell'integrare i livelli progettuali e di conoscenza su sistemi nanostrutturati bidimensionali e tridimensionali e su sistemi biologici in quattro dimensioni (ossia considerando anche la variabile temporale). L'attività di Nanofisica è complementare a quanto realizzato dalle altre due facility nanotecnologiche e ne favorisce le applicazioni in ambito biologico.



Set-up dello STED (Stimulated Emission Depletion microscopy)

L'attività si sviluppa in numerosi progetti, tutti classificabili su due linee principali:

- i. Progettazione e realizzazione di materiali nanostrutturati ibridi (polimeri-cellule/proteine) con particolare enfasi alle relazioni struttura-funzione, considerate rispetto alle condizioni al contorno ed alle situazioni di interfacciamento; organizzazione in matrici mono-bi-tridimensionali a cinetiche di trasporto controllabili e supporti di interfaccia polimero-polimero, polimero-nanoparticelle, cellule-polimero-nanoparticelle;
- ii. Progettazione, caratterizzazione e utilizzo di metodi di caratterizzazione e nano-micro-manipolazione di materiali nanostrutturati ibridi attraverso l'utilizzo di metodi di spettroscopia e microscopia ottica nel dominio spazio-temporale (tra questi: spettroscopia ottica non lineare risolta nel tempo, spettroscopia e microscopia di fluorescenza confocale e multifotonica, spettrofotometria, spettropolarimetria, spettroscopia e microscopia di singola molecola), metodi a scansione di forza (tra questi: microscopia a forza atomica, sistemi di indentazione, spettroscopia di forza, spettroscopia di singola molecola), metodi di nanoscopia ottica multimodale.

Una nuova linea inoltre è stata avviata per portare la microscopia ottica a livello nanometrico, con l'obiettivo di sviluppare il primo "nanoscopio" in Italia, grazie anche all'ausilio di un primario produttore che ha garantito a titolo gratuito l'utilizzo di strumentazione estremamente avanzata.

La facility ha raggiunto il suo livello organico di circa 26 persone dedicate allo sviluppo di una ventina di tematiche di ricerca distinte.

1.5.10 COMPUTER IMAGING

Il laboratorio di Pattern analysis, Learning and image Understanding (PLUS) concentra le proprie attività sull'analisi e l'apprendimento di immagini e *pattern*. Lo staff possiede una vasta competenza nella elaborazione d'immagini, nei sistemi di visione artificiale e nel riconoscimento di *pattern*, nell'apprendimento automatico e relative applicazioni. La ricerca si concentra sullo studio e sulla costruzione di sistemi di intelligenza artificiale da applicare soprattutto, ma non solo, a sistemi di sorveglianza e sicurezza, all'imaging biomedico e alla bioinformatica. Uno degli obiettivi principali è quello di progettare e sviluppare sistemi innovativi di videosorveglianza, caratterizzati dall'utilizzo di sensori intelligenti e funzionalità avanzate di analisi video. A tale scopo, PLUS porta avanti ricerche d'avanguardia relative a sistemi di visione artificiale e riconoscimento di *pattern*, oltre a biometrica, elaborazione di dati multimodali e fusione di sensori, reti di sensori e visione artificiale integrata.

Le attività di ricerca sono state organizzate in 4 filoni:

- i. Visione artificiale;
- ii. Riconoscimento statistico di *pattern* e apprendimento automatico;
- iii. Elaborazione di immagini;
- iv. Multimedia.

Nell'arco dell'esercizio è stato creato il gruppo, composto di 5 ricercatori e da un coordinatore e da alcuni dottorandi che operano in un laboratorio, di recente realizzazione, attrezzato per la caratterizzazione dei sensori utilizzati per gli esperimenti.

Il gruppo è stato in grado già nel corso del 2010 di pubblicare importanti articoli sui risultati delle proprie analisi e sperimentazioni.

CENTRI

Tutti i Centri sono stati attivati, sia pure con differenti livelli di operatività a seconda dello stato di avanzamento di allestimento delle strutture. È comunque da far rilevare che i Centri, pur essendo fortemente impegnati nelle attività operative di allestimento delle sedi, di acquisto della strumentazione e di selezione delle risorse da dedicare alle attività, sono stati comunque in grado di svolgere attività scientifica e di produrre articoli (oltre 200). In media essi hanno raggiunto il 50% di operatività e andranno a regime nel 2011.

Di seguito, centro per centro, viene riportata la sintesi delle attività svolte durante l'anno



1.5.11 CSHR-Torino

Il Centro aperto a Torino è ospitato in una palazzina prossima alla sede del Politecnico, facilitando la sinergia tra le rispettive strutture. Nel corso del 2010 l'attività del centro è stata volta all'adattamento ed implementazione della dotazione strumentale della sede, alle operazioni di selezione ed assunzione dei ricercatori e all'avvio delle attività di ricerca vera a propria

Le attività scientifiche, secondo quanto previsto dall'accordo stipulato con il Politecnico di Torino ed in accordo con il piano triennale dell'Istituto, sono focalizzate sulla ricerca in robotica umanoide per le attività spaziali. In tale ambito è necessario sviluppare numerose tecnologie, in grado di permettere le seguenti funzioni: Movimento e manipolazione; Percezione sensoriale, Intelligenza, Capacità di relazione con umani e Indipendenza energetica.

Nell'ambito di questo ampio spettro di elementi, il centro si è focalizzato nelle seguenti attività specifiche:

- › Costruzione di sistemi integrati per l'applicazione alla robotica spaziale umana;
- › Realizzazione di componenti robotiche legate alla sensoristica e l'attuazione;
- › Indagini di tecnologie e materiali per la realizzazione di MEMS, NEMS e sorgenti di energia portatili.

Sono stati avviati i seguenti progetti pilota su ciascuna piattaforma:

Robotica - Pelle artificiale - realizzazione di sensori distribuiti per la robotica umanoide; realizzazione di un prototipo di guanto EVA spaziale sfruttando materiali innovativi in grado di combinare più funzioni. In quest'ambito sono state impostate le possibili attività di ricerca, effettuando una ricognizione dello stato dell'arte, isolando i materiali più idonei al risultato e la definizione delle caratteristiche essenziali;

Smart material - in questo ambito sono stati progettati gli strumenti per la fabbricazione e la caratterizzazione di nanomateriali, sfruttando diverse tecniche a disposizione, dalla deposizione di film sottili alla nano litografia;

Energy - questo filone è suddiviso in due gruppi di ricerca: l'indagine di sistemi innovativi per la produzione di energia (batterie basate su diversi substrati, film sottili per celle fotovoltaiche e MEMS termoelettrici) da un lato e dall'altro la ricerca verso sistemi innovativi per l'immagazzinamento di energia.

Si prevede una conclusione delle attività di allestimento del centro all'inizio del prossimo esercizio.



1.5.12 CNST - Milano

Il Centro aperto a Milano presso dei locali del Politecnico rivolge le proprie attività di ricerca all'ambito più generale della Nano-scienza applicata alle due piattaforme "Smart material" e "Energy". In questo ampio contesto, il CNST sviluppa e coltiva competenze avanzate nel campo dell'optoelettronica, il settore dell'elettronica che studia i dispositivi elettronici che interagiscono in diversa maniera con la luce, per applicazioni fotovoltaiche, per dispositivi e tecniche di rilevazione della luce e per la realizzazione di sistemi biomimetici. Nell'ambito delle due piattaforme, le attività sono strutturate secondo i seguenti progetti di ricerca:

Smart material - sviluppo e uso di polimeri e di molecole policongiugate fotocromiche; realizzazione di interfacce bioorganiche per la realizzazione di retina artificiale e di altre applicazioni nel campo delle neuroscienze; sviluppo di vettori di sensori visivi artificiali;

Energy - ricerca nell'ambito delle celle solari di nuova generazione.

Il centro è strutturato su sei laboratori di ricerca:

- i. Laboratorio di sintesi chimica;
- ii. Laboratorio di fabbricazione di nano materiali;
- iii. Laboratorio di foto-fisica;
- iv. Laboratorio per le caratterizzazioni morfologiche e strutturali;
- v. Strumentazione computazionale per la modellistica;

vi. Laboratorio per la caratterizzazione optoelettronica.

Gli ambienti di ricerca possono contare su spazi vicini al Politecnico, in un edificio interamente dedicato al Centro. I lavori per la ristrutturazione hanno richiesto buona parte dell'esercizio e le strutture sono quasi operative.

Le attività di allestimento sono andate di pari passo con quelle di ricerca. Più in dettaglio:

- › è stata portata avanti una proficua collaborazione con il dipartimento NBT volta alla realizzazione di una retina artificiale basata su semiconduttori di natura organica. Questo lavoro ha dato promettenti risultati che dovranno essere approfonditi negli esercizi futuri;
- › Nel campo delle celle di Gretzel (celle fotovoltaiche il cui funzionamento è simile a quanto succede per la sintesi clorofilliana) sono stati effettuati diversi esperimenti volti a esplorare l'applicazione di promettenti applicazioni, come l'efficacia di substrati nanostrutturati di biossido di titanio, le proprietà di trasporto di elettroliti solidi basati su molecole fluorinate e la realizzazione di substrati capaci di proteggere e di raccogliere la luce al contempo.

L'attività di ricerca effettuata ha permesso una proficua elaborazione di lavori pubblicati su riviste scientifiche.



1.5.13 CGS - Milano

Il CGS - Center for Genomic Science è ospitato presso il campus dell'IFOM-IEO. Il Centro fa leva sulla matrice tecnologica improntata dall'IIT applicata alla vocazione delle *life sciences* che caratterizza il campus IFOM-IEO; il centro infatti è focalizzato nell'identificazione di obiettivi e indicatori molecolari associati a una malattia, con particolare enfasi sui tumori, sfruttando l'approccio dato dalla genomica.

Nel 2010 sono stati avviati i lavori di allestimento dei laboratori, che verranno ultimati nel corso del 2011.



1.5.14 CNCS - Trento

Il Centro aperto presso le strutture dell'Università di Trento ha come scopo lo studio su larga scala delle circuitazioni neuronali del cervello e specificatamente l'influenza di queste sul comportamento.

Le attività di ricerca sono previste su due laboratori di ricerca: il primo (*Active vision*) è dedicato allo sviluppo di paradigmi sperimentali che permettano di avere un controllo sull'attività cerebrale sottostante l'identificazione della tridimensionalità nella vista. Questo include l'allestimento di sistemi in grado di realizzare visualizzazioni olografiche; il dipartimento è stato direttamente coinvolto alla realizzazione delle strutture dedicate alla ricerca, i cui dettagli costituiscono un notevole traguardo tecnologico e aprono la possibilità di estendere la ricerca, prevista per gli esseri umani, alla robotica. I ricercatori sono stati in grado di portare avanti le attività connesse con l'allestimento del laboratorio e il lavoro di ricerca. Il lavoro effettuato permette di disporre di una struttura sofisticata in grado di studiare il modo con cui il cervello umano rappresenta l'ambiente che circonda il corpo umano (*peri-personal space*) e come questa rappresentazione sia utilizzata nel compiere alcuni gesti. Il risultato più sorprendente delle attività sperimentali è che la rappresentazione visiva non è, contrariamente a quanto creduto sino ad oggi, veritiera, ma è bensì formulata nell'istante stesso in cui il corpo si trova ad interagire con lo spazio.

Il secondo laboratorio (*Brain stimulation*) è interessato a chiarire i fenomeni coinvolti a livello cerebrale per l'attività visiva, sia presso individui sani che presso individui afflitti da disturbi mentali. La messa in opera di questo laboratorio è tuttora in corso e verrà completata nel corso del 2011.



1.5.15 BCMSC - Parma

Il Centro di Parma è costituito da un gruppo di ricercatori che hanno come obiettivo l'approfondimento degli aspetti neuroscientifici dei meccanismi motori e di livello superiore che partecipano alla comprensione delle azioni, delle intenzioni e delle emozioni manifestate da altri organismi.

L'attività di ricerca prevede l'indagine mediante strumentazione sperimentale (EEG, TMS e fMRI) accoppiata a tecniche di comportamento e il confronto dei risultati di ricerca con diverse casistiche.

Il gruppo può contare sulle strutture di ricerca già esistenti presso l'Università di Parma e ha iniziato le attività a fine anno, avendo reclutato la quasi totalità delle persone previste.



1.5.16 CMBR - Pisa

Il Centro di Pisa Pontedera ha ufficializzato l'avvio delle attività di ricerca con l'inaugurazione dei propri locali in ottobre.

Le attività di ricerca sono rivolte alla robotica e allo sviluppo di *smart materials* collegati. Per quanto attiene la robotica, scopo del centro è la realizzazione di strutture robotiche di scala micrometrica, ispirate a strutture esistenti nel mondo biologico e per le quali si studiano e realizzano materiali innovativi di nuova concezione.

Le attività di ricerca sono organizzate su sei linee di ricerca:

- i. **Strategie di movimento per micro elementi ispirate a strutture biologiche:** per l'elaborazione e la conduzione di progetti esplorativi di strutture comandate da campi magnetici;
- ii. **Sviluppo di micro-tecnologie per sensori e componenti:** sono state individuate due strategie innovative con i relativi materiali e le metodologie di attività connesse e sono state di conseguenza avviate le attività di ricerca per validarne le ipotesi. Tali impostazioni permetteranno di sviluppare tecnologie desinate alla sensoristica microtattile;
- iii. **Strutture robotiche di ispirazione vegetale:** questo approccio intende replicare le capacità delle piante di esplorare e estendersi nel sottosuolo; l'approccio è stato oggetto di alcuni progetti di prototipi fino alla individuazione di proposte di finanziamento per la Commissione Europea;
- iv. **Microrobot bio-ibrido per ambienti estremi e applicazioni biomediche:** è stata impostata l'analisi di un esempio biologico per realizzare uno studio di fattibilità;
- v. **Microrobot con struttura morbida:** Sono stati identificati materiali e metodi per una prima fase sperimentale ed è stata anche avviato lo studio di un metodo innovativo per la caratterizzazione di gel soffici;
- vi. **Microsensori per applicazioni ambientali e biomediche:** linea che intende realizzare i risultati della micro elettronica e delle tecnologie di micro-fabbricazione per realizzare sensori e strumenti volti alle misurazioni ambientali di natura biologica, chimica e fisica, sfruttando diverse architetture spaziali. Questa linea sarà lanciata ufficialmente nel prossimo esercizio e si baserà sull'esperienza del personale senior presente al Centro.

Nell'ambito degli Smart Materials, il Centro ha impostato l'analisi di materiali candidati ideali per la realizzazione dei microrobot. A questo fine, ha avviato tre linee di ricerca:

- i. Nanofilm polimerici;
- ii. Polimeri "smart" nanostrutturati;
- iii. Nanofibre e nanoparticelle.

Le attività di ricerca sono avviate e sono già state frutto di alcune pubblicazioni.

Il centro può contare su dotazioni strumentali dedicate all'elaborazione e caratterizzazione di dispositivi, quali un *mask aligner*, un microscopio a scansione elettronica (SEM) un evaporatore termico e diverse strutture da laboratorio. È stato avviato il *recruiting* dei ricercatori che verrà completato nel corso del 2011.



1.5.17 CNI - Pisa

Il Center for Nanotechnology Innovation (CNI) dell'IIT è stato aperto presso i locali del National Enterprise for nanoScience and Nanotechnology (NEST), un centro interdisciplinare di ricerca e di formazione sulla nanoscienza dove operano fisici, chimici e biologi. Le conoscenze sviluppate sono utilizzate per realizzare nuovi strumenti nano-biotecnologici, dispositivi e architetture di tipo nano-elettronico e fotonico.

Il Centro è una struttura interdisciplinare dedicata all'analisi e l'impiego di fenomeni che si realizzano su scala nanometrica. Al suo interno operano tre linee di ricerca:

- i. **Nanomedicina** - mira allo sviluppo di strategie innovative per l'esecuzione di diagnosi misurate al livello molecolare. Tra le attività messe in atto la più evoluta è la realizzazione di un *lab-on-a-chip* (strumento di diagnosi comprendente diverse funzioni ambulatoriali incapsulate su un singolo *chip*) di cui l'IIT possiede il brevetto che ne regola il funzionamento. Altri strumenti allo studio sono legati alla diagnosi su matrice intracellulare mediante diversi dispositivi, grazie alla realizzazione di sonde o vettori di farmaci, o di dispositivi in grado di misurare gli ambienti bio-chimici;
- ii. **Processi e strumenti su scala nanometrica** - L'obiettivo principale di questa linea di ricerca, nell'ambito della piattaforma di *Environment, Health & Safety* (EHS), è di sviluppare metodologie e strumenti in grado di misurare e caratterizzare il livello di pericolo e di tossicità eventualmente esistente in presenza di prodotti biotecnologici. Questa linea di ricerca si avvale di un TEM appositamente acquisito;

iii. **Batterie Nanodimensionali** - Nell'ambito della piattaforma *Energy*, questa linea si prefigge di realizzare dispositivi di piccole dimensioni per immagazzinare o convertire energia. A questo fine è stata avviata l'acquisizione di strumenti per investigare le proprietà del grafene per l'immagazzinamento e il rilascio controllato dell'idrogeno per investigare potenziali applicazioni nelle celle a idrogeno, mentre un secondo approccio prende in considerazione l'uso di nanofili per ricavare energia elettrica sfruttandone le proprietà termoelettriche.

Per consentire l'avvio delle attività di ricerca, il Centro ha svolto un'intensa attività di recruiting e che si prevede di completare nel corso del 2011.



1.5.18 CAHBC - Napoli

Il Center for Advanced Biomaterials and Healthcare è il centro di ricerca aperto a Napoli con la collaborazione del CRIB, il Centro di Ricerca Interdipartimentale sui Biomateriali dell'Università Federico II. Il piano di ricerca è interessato fondamentalmente alla rilevazione degli scambi molecolari tra cellule e a sviluppare metodologie e strategie per incapsulare dette trasmissioni in modo controllato, sia dal punto di vista spaziale che temporale, su substrati sintetici. Le attività di ricerca sono volte alla comprensione dei meccanismi, ma si prestano facilmente ad uno sfruttamento per finalità più efficaci, specialmente in campo farmaceutico e biotecnologico, stimolando l'approccio interdisciplinare e portando spontaneamente alla collaborazione con altri ricercatori, sia accademici che industriali. Il Centro opera su quattro piattaforme:

- i. **Smart materials** - analisi e studio sistematico delle risposte cellulari a fronte di specifici stimoli biochimici e biofisici; sviluppo di processi in grado di integrare i segnali di trasmissione in matrici tridimensionali per realizzare applicazioni *in vivo* e *in vitro*; strategie di crescita per la creazione di tessuti tridimensionali spessi *in vitro*.
- ii. **EHS** - in questa piattaforma, dedicata alla verifica della potenziale tossicità di nanocomposti, le attività di ricerca si sono focalizzate sulla realizzazione di nanoparticelle controllabili per verificarne la permanenza o l'eliminazione in caso di attraversamento di queste delle barriere cellulari, consentendo di osservare la velocità di attraversamento e di assorbimento di nano composti da parte delle cellule.
- iii. **D4** - Obiettivi delle attività impostate su questa piattaforma sono: 1) lo sviluppo e la creazione di tecnologie innovative per realizzare attività di attacco mirato; 2) la progettazione e realizzazione di microgel e di fluorocromo per le misurazioni simultanee su singolo campione; 3) la comprensione e lo sviluppo di strumenti sperimentali per il movimento molecolare nano confinato.
- iv. **Computational** - le attività di ricerca sono finalizzate allo sviluppo e all'implementazione di soluzioni teoriche e di simulazioni in campo di fase delle dinamiche molecolari.

Nelle more dei lavori di allestimento della nuova sede, il Centro è stato ospitato presso il CRIB; nel corso del 2011 verranno ultimate le opere della nuova sede e completata l'assunzione dei ricercatori



1.5.19 CBN - Lecce

Il Center for Biomolecular Nanotechnologies è un laboratorio multidisciplinare le cui attività si articolano sulle seguenti piattaforme:

Smart materials - La piattaforma mira allo sviluppo di materiali nano composti e sistemi nanostrutturati basati sulla plastica combinata, a seconda degli scopi, con diverse particelle sostitutive (*nanofiller*) sviluppando in sostanza un nuovo materiale con proprietà modificate apposta per i problemi inerenti al materiale prescelto. Nell'arco del 2010 sono state esplorate sette tipologie di composizioni: nanocomposti magnetici, nanocomposti conduttori, materiali composti ultra leggeri con proprietà meccaniche avanzate, composti con proprietà di superficie, composti antibatterici, costruzione geometrica di materiali nanocomposti, nanofibre polimeriche;

Robotics-MEMS - (sistemi microelettromeccanici) Le attività inerenti questa piattaforma sono concentrate sulla realizzazione di: 1) MEMS basati sul silicio per applicazioni nell'ambito della robotica; 2) MEMS a partire da materiale non rigido; 3) trasduttori per rilevare la trasmissione di segnali sinaptici. L'attività è stata ricca di risultati che hanno portato all'individuazione di alcune tecnologie promettenti, per attuatori plastici magnetici che possono essere utilizzati come touch-pad tridimensionali e per MEMS flessibili.

EHS - concerne l'indagine sistematica e interdisciplinare sulla nanotecnologia, mediante sintesi e caratterizzazione di diversi nanomateriali. L'approccio consiste nel verificare la risposta dei sistemi biologici a seguito di interazione con materiali sviluppati su scala nanometrica;

Energy - la ricerca si concentra sulle celle fotoelettrochimiche e su possibili metodologie da impiegare per gli elettrodi che collegano le celle alle linee di trasmissione. Un primo approccio si basa sullo sviluppo di nanoframmenti di anatasio (una delle forme minerali dell'ossido di titanio); un secondo approccio invece tende a combinare concetti innovativi per la creazione di dispositivi multifunzionali fotoelettrochimici, in grado, se efficaci, di radunare più funzionalità in un'unica cella solare che in sostanza diventa foto-voltaico-cromica, un dispositivo potenzialmente interessante anche come "pelle" artificiale;

Computational - Le attività si riassumono nella ricerca e nello sviluppo di metodi teorici per l'analisi di nanosistemi ibridi di natura diversa. Le metodologie disponibili sono molteplici, dal funzionale densità ai metodi multiscale, e vengono di volta in volta testate per individuare la più efficace.

La dotazione del personale è vicina al livello previsto dalle pianificazioni iniziali ed è stata completata la strutturazione del centro.

1.5.20 Progetti SEED

I progetti SEED, la cui attivazione è stata deliberata nel 2009, sono stati avviati nel corso dell'esercizio 2010.

**PROJECT
SEED**

I 37 progetti selezionati sono stati finanziati come previsto; all'interno dell'Istituto è stata predisposta la struttura necessaria al monitoraggio delle attività e alla loro valutazione che avverrà nel prossimo esercizio (*Mid Term Report*).

1.5.21 Progetti esterni

Ad ulteriore riprova della qualità dell'attività di ricerca eseguita dalla fondazione, come nei precedenti esercizi, ed in misura maggiore considerando l'accresciuto numero di laboratori in funzione, i ricercatori dell'Istituto si sono distinti nell'acquisizione su base competitiva di progetti finanziati da soggetti esterni. Tra questi primeggia l'Unione Europea, mediante il finanziamento del 7° programma quadro; sono presenti inoltre finanziatori nazionali ed internazionali di grande prestigio.

Al 31 dicembre i progetti finanziati esternamente sono saliti dai 41 di inizio esercizio a 59; il portafoglio complessivo vale circa 13 milioni, in aumento rispetto agli oltre 10 milioni della chiusura del precedente esercizio.

Le tabelle seguenti riassumono i principali indicatori relativi al portafoglio dei progetti finanziati esternamente che i ricercatori dell'IIT si sono aggiudicati nel corso degli ultimi esercizi, distinti per tipologia.

	Portafoglio progetti al 31.12.2009 (A)		Progetti acquisiti nel 2010 (B)		Ricavi generati nel 2010 (C)		Portafoglio progetti al 31.12.2010 (A)+(B)-(C)	
	n°	Finanziamento	n°	Finanziamento	n°	Finanziamento	n°	Finanziamento
Europei	17	8.179.418	12	1.858.154	3	415.001	29	9.622.571
Fondazioni No Profit	10	836.500	5	770.900	8	206.965	15	1.400.435
Ministeri	2	280.000	3	145.000			5	425.000
Enti Internazionali			3	457.108			3	457.108
Altri enti pubblici			1	30.000			1	30.000
Commerciali	12	1.231.753	18	463.835	24	894.553	6	801.035
Totale	41	10.527.671	42	3.724.997	35	1.516.519	59	12.736.149

Altre informazioni

Nel corso del 2010 la Fondazione IIT ha presentato 130 proposte di progetti per un ammontare finanziabile di 53.450.000 euro. Di queste proposte 73 sono state in risposta a bandi europei, 22 per bandi di fondazioni no profit, 29 per bandi ministeriali e 6 da altri enti finanziatori internazionali.

1.5.22 Attività di formazione

Nel corso dell'esercizio 2010, la Fondazione ha mantenuto e consolidato il rapporto con l'Università di Genova, arrivando a bandire fino a 80 posti per l'anno accademico 2010/2011 (ciclo XXVI), con l'attiva partecipazione di 4 dipartimenti: dipartimento di Informatica, Sistemistica e Telematica, dipartimento di Medicina Sperimentale, dipartimento di Chimica industriale e dipartimento di Fisica. L'iter si è concluso con la selezione, avvenuta nel corso del nuovo esercizio, di 60 dottorandi.

Gli studenti del XXV ciclo (52 iscritti su 63 posti banditi) hanno effettuato il loro primo anno di attività, mentre gli studenti del XXIV ciclo hanno svolto il secondo e ultimo anno di attività; gli studenti del XXIII ciclo infine hanno svolto il loro terzo ed ultimo anno di attività nel 2010 e si accingono alla discussione delle tesi nel corso del 2011. Per tutti e tre i cicli si sono svolte presso la sede di Genova sia le attività di ricerca inerenti il progetto di dottorato, sia i corsi e le attività seminariali complementari ai corsi erogati dall'Università e necessari al conseguimento del titolo di studio.

In concomitanza con l'avvio dei centri della nuova rete sono state attivate convenzioni con gli atenei ed istituti ospitanti.

Infine, i rapporti iniziati con la nascita della Fondazione - e basati principalmente sull'attivazione di borse di studio presso istituti italiani di prestigio che offrissero moduli formativi affini alle finalità espresse nel piano scientifico iniziale (c.d. detta rete multidisciplinare) - hanno raggiunto le fasi conclusive.

Il quadro successivo mostra il numero di borse PhD finanziate dall'IIT:

Istituto	al 31/12/2010	al 31/12/09
San Raffaele - 1 ciclo		4
San Raffaele - 2 ciclo	4	4
SEMM - 1 ciclo		3
SEMM - 2 ciclo		3
Scuola Normale di Pisa - 2 ciclo	4	4
Scuola Normale di Pisa - 3 ciclo	1	1
Scuola Normale di Pisa - 4 ciclo	3	3
Scuola Normale di Pisa - 5 ciclo	1	
Università di Genova - ciclo XXII		22
Università di Genova - ciclo XXIII	23	24
Università di Genova - ciclo XXIV	26	26
Università di Genova - ciclo XXV	52	
Politecnico di Milano – ciclo XXV	1	
Politecnico di Torino – ciclo XXV	10	
Scuola Superiore Sant'Anna – ciclo XXV	10	
Scuola Superiore Sant'Anna – ciclo XXVI	6	
Università degli Studi Federico II (NA) - ciclo XXV	2	
Univeristà di Pisa – ciclo XXV	2	
Università del Salento – ciclo XXV	15	
Università degli Studi di Trento – ciclo XXVI	3	
TOTALE	163	94

Tabella 1 - Borsisti (unità) per istituto

1.6 Risorse Umane e Organizzazione

Il 2010 ha visto un rilevante incremento delle risorse umane in organico alla Fondazione, permettendo in tal modo di avviare stabilmente le attività di ricerca di Genova nonché iniziare lo start-up dei Centri di Ricerca costituiti sul territorio nazionale.

1.6.1 Dipendenti e collaboratori

L'organico della Fondazione è passato da 374 unità al 31/12/2009 a 589 unità al 31/12/2010.

Le 3 Unità di Ricerca (UdR) di Robotica - denominate *Robotics, Brain and Cognitive Sciences (RBCS), Advanced Robotics (ADVR), Telerobotics and Applications (TERA)* - e l'Unità di Ricerca (UdR) *Neuroscience and Brain Technologies (NBT)*, hanno stabilizzato il loro numero di addetti; le *Nanotechnology Facilities* sono passate da 54 addetti al 31/12/2009 a 82 addetti al 31/12/2010; il dipartimento *Drug Discovery and Development (D3)* ha consolidato l'attività di hiring portando il proprio personale a da 31 a 55 unità; i Centri di Ricerca della rete hanno iniziato la loro fase di start up portandosi dalle 51 unità al 31/12/2009 alle 155 unità al 31/12/2010, realizzando un incremento di personale di 104 unità. Durante l'anno 2010 è iniziata l'attività di ricerca presso la UdR BCMSC di IIT@Parma, ove sono state assunte 5 unità; è stata avviata l'attività congiunta di ricerca tra IIT ed il MIT di Boston per la quale IIT ha impiegato due unità di personale. A seguito di valutazione non positiva del Comitato Tecnico Scientifico è stata deliberata la chiusura dell'Unità di Ricerca *TERA*, che terminerà le proprie attività nel corso dell'anno 2011.

La Tabella 2 riporta, per area e per livello di inquadramento, la ripartizione dell'organico.

Risorse umane (unità) per categoria al 31/12/2010

	Ricerca	Amministrazione Governance e Controllo	Totale	Unità al 31/12/09
Direttore di ricerca	5		5	6
Direttore di Laboratorio	4		4	4
Coordinatore Centri di Ricerca	10		10	6
Senior researcher	45		45	31
Team leader	82		82	68
Post doc	212		212	97
Fellow	50		50	17
Tecnici	86	23	109	75
Amministrativi	24	48	72	70
Totale	518	71	589	374

Tabella 2 - Risorse Umane per categoria al 31/12/2010

Oltre al personale suddetto, vanno considerati 163 dottorandi di ricerca (o PhD Students) che, ancorché non rientrano in termini tecnico-giuridici né tra i collaboratori né tra i dipendenti, svolgono la loro attività a tempo pieno presso il CRL ed i centri di ricerca IIT e sotto la supervisione, come tutor, di ricercatori dell'Istituto. Il numero dei PhD Students si è notevolmente incrementato nell'anno 2010, passando da 94 a 163 unità. Coerentemente con gli obiettivi di eccellenza perseguiti dalla Fondazione, le modalità di assunzione delle risorse sono state identiche a quelle utilizzate per il 2009: il personale di ricerca è assunto mediante la selezione effettuata da panel di esperti, sulla base di un progetto di ricerca la cui durata varia da 4 (2+2) a 5 anni; il personale tecnico ed amministrativo è invece assunto inizialmente con contratto di lavoro a tempo determinato, della durata massima di 3 anni. Il personale tecnico è composto dai tecnici di laboratorio, di formazione scientifica e coinvolto direttamente nelle attività di ricerca, e il personale tecnico, necessario al regolare funzionamento delle strutture. Durante l'anno 2010 il numero di rapporti di lavoro a tempo indeterminato è passato da 6 a 20, indice della stabilizzazione del lavoro in Fondazione.

Le selezioni del personale sono avvenute su base competitiva a livello internazionale e sono state effettuate da gruppi composti dai Direttori di Ricerca, dal Direttore Scientifico e dal Direttore Generale.

Nella successiva Tabella 3 è illustrato, per ciascuna area, il personale per tipologia contrattuale.

Risorse umane (unità) per tipologia contrattuale al 31/12/2010

Tipologia contrattuale	Ricerca		Amministrazione, Governance e Controllo	Totale	Unità al 31/12/09
	IIT - GENOVA UdR e Facilities	IIT CENTRI DI RICERCA Centri di Ricerca			
Tempo indeterminato	20		14	34	6
Tempo determinato	82	8	51	141	126
Contratti a progetto	260	142	5	407	239
CO.CO.CO.					
Distacchi da altri enti	1	1	1	3	2
Altro	0	4		4	1
Totale	363	155	71	589	374
	518		71		

Tabella 3 - Risorse umane per tipologie contrattuali al 31/12/2010

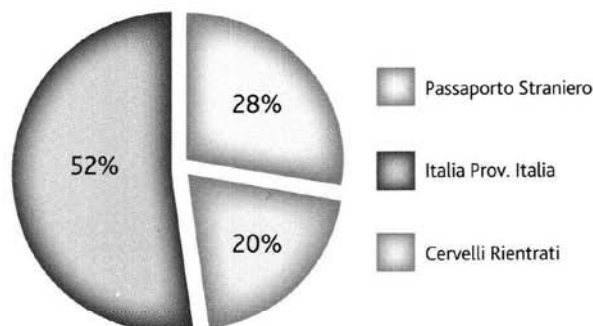
XVI LEGISLATURA – DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI

Durante l'anno 2010 hanno dato le dimissioni 3 dipendenti e 18 ricercatori. Sono cessati alla scadenza originaria, e non sono stati rinnovati, i contratti di 56 ricercatori e 3 dipendenti.

Alla data del 31/12/2010 il personale scientifico della Fondazione, inclusi i tecnici coinvolti direttamente nelle attività di ricerca, è composto di:

- › per il 28% di ricercatori di nazionalità estera (europea ed extraeuropea, provenienti da 33 paesi), attirati in Italia dalle prospettive dell'attività di ricerca in IIT
- › per il 20% di ricercatori italiani rientrati dall'estero per svolgere attività di ricerca in IIT
- › per il 52% di ricercatori italiani.

È evidente la capacità dell'Istituto di sapere attirare talenti a livello planetario, testimoniata anche dal rientro di brillanti ricercatori che in precedenza avevano optato per lavorare all'estero; la ricaduta sul sistema scientifico e tecnologico del Paese è indubbiamente di alto rilievo,



1.6.2 Visiting students & researchers

Nell'obiettivo di promuovere la propria attività di ricerca e di formazione, sono presenti presso la Fondazione, oltre all'organico sopra esposto, dottorandi e ricercatori provenienti da altri Istituti, che sviluppano temi di indagine di interesse per il piano scientifico della Fondazione, la quale concede loro l'utilizzo delle proprie strutture e strumentazioni.

- › In particolare, nell'esercizio concluso il 31/12/2010, hanno collaborato:
- › 24 ricercatori e studenti provenienti da Università e Centri di Ricerca europei ed extra-europei;
- › 52 ricercatori e studenti provenienti da Università e Centri di Ricerca nazionali;
- › Tre studenti in tirocinio formativo provenienti da Università italiane;
- › Tre *visiting professor* provenienti da USA, Canada e Romania;
- › Sette ricercatori affiliati presso unità di ricerca di Genova e presso i centri di ricerca.
- › 21 lavoratori autonomi occasionali impegnati in attività di ricerca svolta all'estero o in attività strumentali alla ricerca;
- › sono stati presenti presso la Fondazione, durante l'anno 2010, duecentotredici invited speakers, provenienti da università e centri di ricerca nazionali, europei ed extraeuropei che hanno contribuito all'attività di ricerca erogando *talks* e *workshops*;
- › i borsisti iscritti ai cicli XXIV e XXV del dottorato di ricerca in Robotica, Neuroscienze e Nanotecnologia, presso l'Università di Genova. Questi ultimi sono passati da 50 unità al 31/12/2009 a 78 unità al 31/12/2010. Ventitre borsisti hanno terminato il XXIII ciclo e conseguiranno il relativo dottorato all'inizio del 2011.
- › I borsisti iscritti ai cicli di dottorato delle Università di Pisa, Lecce, Napoli, Torino, Trento e Milano che hanno collaborato presso i centri di ricerca di Napoli, Milano POLIMI, Pisa, Pontedera, Torino, Lecce, Trento. Al 31/12/2010 il numero di tali borsisti ammontava a 62 persone. In tutta Italia, compresa Genova, hanno collaborato 163 borsisti.

1.6.3 Quadro generale

La crescita del personale negli ultimi 5 esercizi è stata molto rapida e riflette lo sforzo organizzativo messo in atto per lo sviluppo complessivo della Fondazione. Le tabelle riportate di seguito riflettono in sintesi la crescita del numero dei dipendenti, dei collaboratori a progetto e dei dottorandi dal 2006 al 2010 (dati riferiti al 31 dicembre dei vari anni).

Consistenze	2006	2007	2008	2009	2010
Collaboratori	21	70	148	239	411
Dottorandi	37	67	76	94	163
Dipendenti	9	37	84	135	178
Totale	67	174	308	468	752

Tabella 4 - Consistenze dell'organico per tipologia contrattuale

Variazioni	2006-07	2007-08	2008-09	2009-10
Collaboratori	233%	111%	61%	72%
Dottorandi	81%	13%	24%	73%
Dipendenti	311%	127%	61%	32%
Totale	160%	77%	52%	61%

Tabella 5 - Variazioni annuali dell'organico per ciascuna tipologia contrattuale

1.6.4 Aspetti organizzativi

1.6.4.1 Organizzazione della struttura scientifica

La Struttura Scientifica è articolata in Dipartimenti, Facilities e Centri della Rete, ai vertici dei quali sono rispettivamente assegnati direttori di ricerca, responsabili di Facility e coordinatori: per la relativa descrizione si rinvia ai paragrafi delle singole unità di ricerca.

1.6.4.2 Governance e Compliance

Modello di Organizzazione, Gestione e Controllo ex D. lgs. 231/2001

Nella seduta del 25 gennaio 2010 il Comitato Esecutivo ha approvato il Modello di Organizzazione, Gestione e Controllo predisposto anche sulla base dell'attività svolta dall'Organismo di Vigilanza.

Nel corso del 2010 l'Organismo di Vigilanza si è riunito otto volte svolgendo la funzione di controllo in merito alla corretta ed effettiva applicazione del Modello, nonché predisponendo e avviando l'analisi dei flussi informativi finalizzati all'acquisizione di dati e documentazione dalle varie funzioni; ha inoltre effettuato n. 11 giornate formative del personale presso le sedi di Roma, Genova, Lecce, Pisa, Pontedera Milano, Torino e Napoli coinvolgendo complessivamente n. 53 unità di personale collocate in posizione apicale o, comunque, titolari di poteri decisionali

Tutela del trattamento dei dati e aggiornamento del Documento Programmatico sulla Sicurezza (DPS)

Nell'ambito della sicurezza e della privacy, in osservanza al Decreto Legislativo del 30 giugno 2003 n. 196, Allegato punto B, punto 26, è stato aggiornato il DPS.

L'aggiornamento del documento è stato preceduto da una nuova ricognizione delle banche dati e dei flussi informativi associati, tramite interviste programmate presso la sede di Genova e presso le 9 sedi operative distaccate, i cui esiti hanno portato alla stesura del documento di analisi dei rischi.

L'attività è stata svolta con il supporto di una società specializzata, individuata nel corso del 2010 con una procedura di selezione che si è conclusa dopo il termine dell'esercizio.

Tutela della salute e sicurezza sul luogo del lavoro ex D. Lgs 81/08

Relativamente alla tutela della salute e della sicurezza dei lavoratori, a fianco dell'assolvimento degli obblighi, come l'avvio dell'aggiornamento delle Schede di Mansioni del Documento di Valutazione dei Rischi e della formazione alle emergenze per il personale dei dipartimenti, sono state intraprese altre iniziative volte alla ottimizzazione delle attività connesse, quale la predisposizione di software per la gestione della sorveglianza sanitaria e la predisposizione della documentazione recante le procedure connesse con il mantenimento e il rispetto delle norme di sicurezza.

Compliance

Nell'ambito delle generali attività di monitoraggio della compliance con le norme di legge applicabili alla Fondazione sono state effettuate, in particolare, approfondite analisi su:

- l'applicabilità all'Istituto delle previsioni contenute nel decreto legge n. 78/2010, convertito dalla legge n. 122/2010 (misure urgenti in materia di stabilizzazione finanziaria e di competitività economica), il cui esito è stato condiviso con il Collegio Sindacale ed il magistrato delegato al controllo della Corte dei Conti;
- l'impatto delle disposizioni contenute nell'art. 18 del decreto legge n. 78/2009 convertito dalla legge n. 102/2009 e nel decreto del Ministro dell'Economia e delle Finanze del 16 giugno 2010 relativo al trasferimento su un apposito conto di Tesoreria delle risorse trasferite all'IIT dal bilancio dello Stato;
- l'impatto sulla Fondazione delle norme contenute nella Legge n. 136/2010 e successive modificazioni, in tema di tracciabilità dei flussi finanziari.

1.6.4.3 Organizzazione gestionale e amministrativa

Il Comitato Esecutivo, a seguito di delibera assunta nel giugno del 2010, ha avviato un nuovo modello organizzativo che prevede:

- L'individuazione nel Direttore Scientifico del coordinamento delle attività scientifiche e amministrative;
- La distinzione delle funzioni di acquisto e amministrazione da quelle di contabilità e tesoreria;
- Il rafforzamento dell'organico, mediante l'inserimento di figure dirigenziali per la gestione delle Risorse Umane, degli Acquisti e del Technology Transfer.

La transizione verso il nuovo assetto organizzativo verrà portata a compimento nel nuovo esercizio e, nel corso del 2010, l'organizzazione è stata la seguente:

Direzione Amministrativa: cura tutti gli aspetti legati agli acquisti centralizzati, compreso l'esperimento delle procedure di gara, la gestione contabile e di bilancio; al suo interno è inoltre presente un'unità per il coordinamento della Rete, con lo specifico compito di facilitare il dialogo con i Centri della Rete e fornire loro il necessario supporto negli approvvigionamenti;

Management Control Officer: cura il controllo di gestione (pianificazione, budget, reporting), organizzazione e processi, coordinamento centrale del processo di viaggi e missioni, aspetti applicativi dei sistemi informativi;

Amministrazione del Personale: è responsabile dei processi concernenti la gestione delle risorse umane, dall'assunzione, allo svolgimento delle necessarie pratiche amministrative, agli aspetti retributivi, previdenziali e assicurativi; svolge inoltre il ruolo di supporto nella definizione degli obiettivi e delle valutazioni annuali;

Ufficio Legale: cura gli aspetti legali concernenti l'interazione dell'Istituto con i terzi (accordi, contratti, convenzioni), operando in rapporto diretto con i responsabili delle unità di ricerca;

Ufficio Tecnico: gestisce l'infrastruttura fisica della sede del CRL di Genova Morego e, coordinandosi con i corrispondenti uffici delle strutture ospitanti, fornisce supporto nella progettazione e realizzazione dei laboratori dei Centri della Rete;

Ufficio Reti e Telecomunicazioni: progetta, implementa e gestisce l'infrastruttura informatica e di telecomunicazioni dell'Istituto, direttamente per la sede del CRL e in coordinamento con analoghe strutture presso i Centri della Rete; per il CRL inoltre sono state definite delle figure di collegamento con le varie unità di ricerca (ICO - *Information & Communication Officers*) che facilitano l'adattamento delle infrastrutture alle specifiche esigenze delle unità stesse;

Ufficio Progetti: Collabora con le unità di ricerca nella preparazione e rendicontazione dei progetti finanziati da enti esterni (Unione Europea, aziende, altri enti ed istituti di ricerca);

Ufficio Technology Transfer & Intellectual Property: assiste le Unità di ricerca nell'individuazione di contatti con il mondo industriale, nell'identificazione di sviluppi produttivi dei progetti di ricerca, nella registrazione dei brevetti.

Ufficio Health & Safety gestisce gli aspetti di igiene e sicurezza sul posto di lavoro per tutto l'Istituto.

Segreteria Tecnico Scientifica: gestisce il coordinamento dell'attività scientifica complessiva della Fondazione sotto l'indirizzo del Direttore Scientifico, curando il coordinamento delle piattaforme e delle singole unità di ricerca e l'integrazione con le attività amministrative, garantendo il legame con il CTS, gestendo la comunicazione scientifica attraverso il sito e materiale di comunicazione, supervisionando il funzionamento dei progetti verso l'esterno quali il SEED, il processo di valutazione scientifica e le attività di formazione.

Digital Unit: gestisce i siti internet, cura l'identità grafica e fornisce supporto con soluzioni web-based alle attività di ricerca e amministrative.

1.7 Fatti di rilievo avvenuti dopo la chiusura dell' esercizio

- i. Nel corso della seduta avvenuta il 2 febbraio 2011, il Consiglio della Fondazione ha nominato un Comitato di Valutazione con il compito di fornire al Consiglio dell'IIT gli elementi necessari per la valutazione, programmata per il 2012, dei risultati raggiunti dall'Istituto nel suo complesso e dalle singole unità. La valutazione concerne i risultati scientifici e tecnologici, il trasferimento dei risultati e delle competenze verso l'industria e la gestione dell'Istituto. Il Consiglio ha incaricato il Prof. Giorgio Margaritondo di presiedere tali attività e ha nominato i membri del Comitato di Valutazione IIT. L'attività di valutazione interesserà la sede di Genova e i Centri della rete, si svolgerà nell'arco di tutto il 2011 e si concluderà nel maggio 2012. Il Comitato è composto da:
 - Prof.ssa Lia Addadi - Weizmann Institute of Science - Israele;
 - Prof. Marco Baggiolini - Università di Berna - Svizzera;
 - Prof. Emilio Bizzi - Massachusetts Institute of Technology - Stati Uniti
 - Prof. ssa Elena Cattaneo - Università degli studi di Milano - Italia;
 - Prof. Giorgio Margaritondo - École Polytechnique Fédérale de Lausanne - Svizzera;
 - Ing. Pasquale Pistorio - STMicroelectronics - Italia;
 - Prof. Jean Jacques Slotine - Massachusetts Institute of Technology - Stati Uniti.
- ii. A seguito della scadenza del mandato dei componenti del Collegio dei Revisori, il Consiglio ha provveduto a nominare il nuovo Collegio, di seguito composto:
 - Dott. Carmine Di Nuzzo (Presidente);
 - Dott. Paolo Fasce (Sindaco effettivo);
 - Dott. Davide Pigoli (Sindaco effettivo);
 - Dott.ssa Cristina Almici (Sindaco supplente);
 - Dott. Antonio Pagano (Sindaco supplente).
- iii. Il Consiglio, nella seduta di Febbraio 2011, ha preso atto della determinazione del Comitato Esecutivo in ordine all'avvio di un nuovo Centro di Ricerca in Roma, presso l'Università La Sapienza sulla base della proposta scientifica esaminata e approvata dal CTS.
- iv. Nel marzo 2011 è stata inviata ai Presidenti di Camera e Senato la relazione sul risultato del controllo esercitato dalla Corte dei Conti sulla gestione finanziaria 2008 e 2009 della Fondazione ai sensi dell'art. 12 della legge 21 marzo 1958, n. 259. A tal proposito la Corte ha evidenziato quanto segue:
 - nel caso dell'IIT "l'assetto ancorato, sostanzialmente, a norme di diritto privato può consentire un corretto e proficuo impiego di fondi derivanti dal sistema di finanza pubblica";
 - "nella concreta configurazione ordinamentale dell'IIT si rilevano agevolmente, sia nell'esercizio 2008 che in quello 2009 e fino a data corrente, la sussistenza sia di una effettiva governance dell'Istituto che un adeguato funzionamento degli organi statutariamente contemplati, supportati dall'esercizio delle funzioni di controllo interno";
 - "gli assetti organizzativi e le strutture operative privilegiano nettamente già al 31 dicembre 2009, ma con un forte processo espansivo nel corso dell'intero 2010, la componente scientifica e tecnologica della Fondazione, coerentemente alle norme fondamentali che le assegnano finalità di sviluppo di alta formazione e di ricerca";
 - "l'esercizio 2009 per l'Istituto Italiano di Tecnologia ha concretizzato un anno di svolta che ha visto, da un lato, la conclusione della fase di start-up dell'IIT, tramite il raggiungimento degli obiettivi posti nel piano strategico 2005-2008, e dall'altro l'avvio del nuovo piano strategico 2009-2011.

XVI LEGISLATURA – DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI

v. In febbraio sono avvenuti i colloqui per la selezione dei coordinatori definitivi dei Centri di Ricerca. Una commissione composta dal Direttore Scientifico, dal Direttore Generale e dal Chairman del CTS ha intervistato i candidati e ne ha analizzato le proposte, ha valutato i loro curriculum vitae e ha approvato la seguente attribuzione dei Coordinatori:

- CSHR (Torino) - prof. Fabrizio Pirri;
- CGS (Milano) - prof. Bruno Amati;
- CNST (Milano) - prof. Guglielmo Lanzani;
- CMBR (Pisa) - prof.ssa Barbara Mazzolai;
- CNI (Pisa) - dott. Angelo Bifone;
- CAHBC (Napoli) - prof. Paolo Netti;
- CBN (Lecce) - dott. Pier Paolo Pompa.

vi. Nel mese di marzo 2011 il Comitato Esecutivo ha deliberato il rinnovo triennale dell'incarico al Direttore Generale Dott. Simone Ungaro.

1.8 Sintesi della situazione patrimoniale, economica e operativa della Fondazione

Il disposto dell'articolo 2428 del Codice Civile, così come modificato dal D.Lgs. numero 32 del 2 febbraio 2007, prevede che nella Relazione sulla gestione siano inclusi indicatori di risultato finanziario e, se del caso, quelli non finanziari nella misura necessaria alla comprensione della situazione della società e del suo andamento. Data la natura senza fini di lucro della Fondazione si è inteso, fermo restando quanto esposto negli schemi di bilancio e nella nota integrativa, procedere in questo paragrafo all'illustrazione degli elementi salienti dello Stato Patrimoniale, del Conto Economico e degli indici operativi che evidenziano i risultati scientifici conseguiti.

È da precisare che la Fondazione si trova ancora in un periodo di crescita dimensionale oltre che di produzione scientifica: i valori in aumento dello Stato Patrimoniale e del Conto Economico riflettono tale crescita.

Stato Patrimoniale di Sintesi

	31/12/2010		31/12/2009		31/12/2008	
	Euro	%	Euro	%	Euro	%
Attivo						
Immobilizzazioni						
Immateriali	1.697.274	0.30%	1.167.023	0.22%	367.604	0.08%
Materiali	88.425.693	15.45%	76.268.131	14.16%	58.405.376	12.41%
Finanziarie	37.783.813	6.60%	79.294.255	14.72%	79.344.184	16.86%
Totale immobilizzazioni	127.906.780	22.35%	156.729.409	29.10%	138.117.164	29.35%
Circolante						
Rimanenze	180.521	0.03%	501.022	0.09%		
Crediti tributari	207.159	0.04%	475.969	0.09%	157.893	0.03%
Crediti v. clienti	272.727	0.05%	270.000	0.05%		
Altri crediti	112.664	0.02%	127.346	0.02%	361.312	0.08%
Disponibilità liquide	442.700.386	77.36%	379.859.617	70.52%	331.475.895	70.42%
Totale circolante	443.473.457	77.47%	381.233.954	70.68%	331.995.100	70.53%
Ratei e risconti	855.155	0.15%	659.353	0.12%	623.494	0.13%
Totale attivo	572.235.392	100.0%	538.622.716	100.0%	470.735.758	100.0%
Passivo						
Patrimonio netto						
Fondo di dotazione	100.000.000	17.48%	100.000.000	18.57%	100.000.000	21.24%
Riserve	405.023.648	70.78%	344.494.763	63.96%	128.951.386	27.39%
Risultati portati a nuovo		0.00%		0.00%	156.816.771	33.31%
Avanzo dell'esercizio	32.481.860	5.68%	60.528.884	11.24%	58.726.606	12.48%
Totale patrimonio netto	537.505.508	93.94%	505.023.647	93.77%	444.494.763	94.42%
Fondi rischi e oneri	3.013.855	0.53%	986.229	0.18%	449.374	0.10%
TFR	761.537	0.13%	432.296	0.08%	199.815	0.04%
Debiti						
Acconti	234.933	0.04%	605.467	0.11%	15.000	0.00%
Vs. Fornitori	9.572.697	1.67%	12.997.116	2.41%	10.555.513	2.24%
Tributari	200.116	0.03%	308.431	0.06%	73.793	0.02%