



**fondazione**  
**cariplo**

**AREA Ricerca Scientifica**

Bando con scadenza "Ricerca scientifica in ambito Materiali Avanzati"

Contributi deliberati dal CdA del 17 dicembre 2013

Organizzazione	Sede legale	Provincia	Titolo del progetto	Responsabile scientifico	Partenariato	Contributo deliberato (€)
Politecnico di Milano	MILANO	MI	Magnetic information storage in antiferromagnet spintronic devices (MAGISTER)	Matteo Cantoni	Consiglio Nazionale delle Ricerche - Istituto superconduttori materiali e dispositivi CNR-SPIN L'Aquila	252.000
<b>Descrizione sintetica a cura dell'ente</b> In questo progetto ci si propone di realizzare dispositivi micrometrici per la memorizzazione di informazione, basati su eterostrutture metallo/ossido isolante/antiferromagnete (M/I/AFM): la configurazione magnetica dell'AFM permette di memorizzare, e successivamente leggere, uno stato logico. La scrittura dell'informazione avviene orientando gli spin nell'AFM in una opportuna direzione, mentre la lettura sfrutta la relazione tra tale direzione e i fenomeni che occorrono all'interfaccia tra l'AFM e la barriera di ossido. I vantaggi principali di tale dispositivo rispetto alle convenzionali memorie (MRAM, DRAM, flash...) sono i) la stabilità dell'informazione magnetica, ii) l'assenza di campi magnetici dispersi, che consente di aumentare la densità delle celle di memoria. Lo sviluppo di tale dispositivo, partendo da un prototipo preliminare realizzato dai proponenti del progetto, permetterà inoltre di studiare la fisica alla base di esso, attualmente pressoché ignota in letteratura.						
Consorzio Interuniversitario Nazionale per la Scienza e Tecnologia dei Materiali	FIRENZE	FI	The Carbon Age of Superconductivity: Organic Superconductors and their Synthesis, Characterization and Theoretical Modelling	Lorenzo Malavasi	Università Sapienza Università di Pavia	225.000
<b>Descrizione sintetica a cura dell'ente</b> Il presente progetto ha come obiettivo l'indagine sperimentale e teorica di una nuova classe di superconduttori organici di recente scoperta (marzo 2010). Si tratta di composti della famiglia dei fenaceni (sistemi ad anelli aromatici condensati a zig-zag) che, una volta intercalati con metalli alcalini, mostrano l'insorgenza di proprietà superconduttive. La scoperta di questi sistemi è importantissima poiché si tratta dei primi superconduttori organici contenenti solo carbonio e idrogeno. La scoperta originale (Nature (2010) 464, 76) riguarda il composto con cinque anelli benzenici fusi (chiamato picene) intercalato con tre atomi di potassio (K3picene). Le unità coinvolte in questo progetto (INSTM Pavia; Dip.to Chimica Pavia e Dip.to Fisica "Sapienza" Roma) affronteranno lo studio di questi nuovi sistemi accoppiando una scrupolosa, innovativa e sistematica indagine sperimentale con un approfondito studio computazionale di fenaceni intercalati.						

Organizzazione	Sede legale	Provincia	Titolo del progetto	Responsabile scientifico	Partenariato	Contributo deliberato (€)
Consiglio Nazionale delle Ricerche - Istituto per lo studio delle macromolecole	ROMA	ROMA	Novel polyolefin based elastomers with tailored stiffness from metallorganic catalysis (CRYSTALLINE ELASTOMERS)	Incoronata Tritto	Università di Napoli Federico II	276.742
<p><b>Descrizione sintetica a cura dell'ente</b>  Scopo del progetto è l'ottenimento di una nuova classe di elastomeri termoplastici a base di poliolefine, gli "elastomeri cristallini", che combinano rigidità elevata, tipica dei polimeri cristallini, con elevata deformabilità e proprietà elastiche tipiche degli elastomeri. Tali materiali saranno sintetizzati utilizzando le più recenti ed innovative strategie sintetiche di polimerizzazione di olefine a base di complessi metallorganici. Il progetto biennale si basa su un approccio multidisciplinare, e coinvolge due unità di ricerca (RU) con expertise complementari nella scienza e tecnologia dei materiali, l'Istituto per lo Studio di Macromolecole del CNR (proposer, CNR-ISMAL) che include il gruppo di ICCOM a Firenze (CNR-Fi) per la sintesi di catalizzatori e il gruppo di ISMAC a Milano (CNR-Mi) per la sintesi dei nuovi copolimeri, e il Dip. di Scienze Chimiche dell'Università di Napoli Federico II (partner, Chem-Unina), per l'analisi strutturale e delle proprietà fisiche e meccaniche.</p>						
Università degli Studi di Milano	MILANO	MI	Multifunctional gold nanoparticles as a platform for new carbohydrate-based vaccines (NANOVAC)	Luigi Lay	Università degli Studi del Piemonte Orientale "Amedeo Avogadro" Università degli Studi di Padova Università degli Studi di Milano-Bicocca	296.615
<p><b>Descrizione sintetica a cura dell'ente</b>  Nel corso dell'ultimo decennio si è assistito ad un crescente utilizzo di nanoparticelle d'oro (Au-NP) come nanosistemi polifunzionali in grado di esibire sulla loro superficie una molteplicità di ligandi dotati di attività biologica, con promettenti sviluppi nel settore biomedico. In tale ambito, il presente progetto propone che Au-NP funzionalizzate con antigeni saccaridici sintetici associati ad agenti patogeni possano dar luogo ad interazioni multivalenti con le cellule del sistema immunitario e trovare quindi applicazione come carrier di vaccini a base saccaridica. Gli antigeni saccaridici di sintesi sono infatti troppo piccoli per una efficiente attivazione della risposta immunitaria. I ligandi multivalenti saccaridici possono invece generare un "cluster" antigenico in grado di mimare il polisaccaride (PS) naturale presente sulla superficie della cellula batterica, inducendo una forte amplificazione della risposta immunitaria.</p>						

Organizzazione	Sede legale	Provincia	Titolo del progetto	Responsabile scientifico	Partenariato	Contributo deliberato (€)
Fondazione Istituto Italiano di Tecnologia	GENOVA	GE	Organic Polymers for Artificial Retinal Prosthesis	Maria Rosa Antognazza	Neuroscience and Brain Technologies Dept, Fondazione Istituto Italiano di Tecnologia Stazioni Sperimentali dell'industria	298.260
<p><b>Descrizione sintetica a cura dell'ente</b>  L'obiettivo del progetto consiste nello sviluppare un'interfaccia opto-neurale totalmente organica che, sia in vitro che in vivo, permetta l'eccitazione / inibizione mirata di cellule neurali mediante impulsi luminosi. L'attività di ricerca proposta è preliminare alla realizzazione di un dispositivo protesico per il trattamento delle malattie degenerative della retina e per ripristinare la vista in pazienti ciechi. Il gruppo proponente possiede già rilevanti risultati preliminari tuttavia l'aspetto chiave della ricerca consiste nell'ottimizzare i materiali utilizzati nella progettazione del dispositivo. I dispositivi totalmente organici saranno ottimizzati in termini di substrati, materiali attivi, layer di protezione, metodi di produzione e architettura del dispositivo, nonché validazione mediante esperimenti in vitro e in vivo.</p>						
Politecnico di Milano	MILANO	MI	Ultrasensitive Magnetic Array for recording of Neuronal Activity (UMANA)	Daniela Petti	Istituto Italiano Tecnologi	300.000
<p><b>Descrizione sintetica a cura dell'ente</b>  La neurotrasmissione è il meccanismo principale attraverso il quale i neuroni comunicano, generando così tutte le funzioni cerebrali. Per comprendere i meccanismi del circuito cerebrale è necessario correlare lo studio della singola cellula a quello a livello circuitale di rete. Lo scopo del progetto UMANA è quello di sviluppare una piattaforma nanotecnologica con un approccio "magnetico" non convenzionale per l'indagine invitro della funzionalità neuronale, dal livello della singola cellula a quello di rete. In particolare, neuroni ippocampali saranno organizzati in reti predisegnate su chip per la registrazione magnetica dell'attività neuronale. La non invasività, la sensibilità e la risoluzione spaziale fino al livello dei compartimenti subcellulari rappresentano il carattere innovativo di questa piattaforma, che verrà usata per caratterizzare la plasticità neuronale fisiologica e patologica in topi comuni e transgenici, modelli dell'epilessia umana ereditaria.</p>						

Organizzazione	Sede legale	Provincia	Titolo del progetto	Responsabile scientifico	Partenariato	Contributo deliberato (€)
Università degli Studi di Pavia	PAVIA	PV	Carbon based nanostructures for innovative hydrogen storage systems	Chiara Milanese	Università degli Studi di Parma Dipartimento di Fisica e Scienze della Terra	297.673
<p><b>Descrizione sintetica a cura dell'ente</b>  Il crescente fabbisogno energetico e i noti problemi legati all'uso dei combustibili fossili (si stanno rapidamente esaurendo; sono responsabili dell'inquinamento ambientale e dell'effetto serra) rende necessario trovare un'alternativa sicura, efficace e pulita. L'uso dell'idrogeno H<sub>2</sub> come combustibile sembra molto promettente grazie alla sua elevata energia per unità di massa e alla sua combustione pulita (l'unico prodotto di reazione è acqua). A causa della sua bassa densità in fase gas, si pone il problema dello stoccaggio, ossia dell'immagazzinamento di una elevata quantità di H<sub>2</sub> in volumi ridotti. La soluzione più promettente sembra essere lo stoccaggio in fase solida, in materiali in grado di "catturare" le molecole/gli atomi fisicamente/chimicamente e di rilasciarle/i in condizioni controllate di temperatura e pressione. Le condizioni idonee sarebbero quelle ambiente, per evitare la degradazione dei polimeri presenti nelle celle a combustibile usate per la produzione di energia.</p>						
Politecnico di Milano	MILANO	MI	Safer helmets	Stefano Mariani	Centro Internazionale Disordini Apprendimento Attenzione Iperattività Università di Pavia	295.249
<p><b>Descrizione sintetica a cura dell'ente</b>  Una recente indagine statistica stilata da DAS ha riportato un incremento del numero di incidenti stradali con ciclisti coinvolti, con punte massime in Lombardia. Indagini dell'Istituto Superiore di Sanità, nell'ambito del progetto SIMON, hanno inoltre stimato circa 30.000 incidenti/anno sulle piste da sci. Nonostante solo alcuni incidenti diano luogo a lesioni alla testa con interesse neurologico, un miglioramento della sicurezza offerta dai caschi protettivi porterebbe a indubbi vantaggi sociali ed economici, quantomeno dal punto di vista sanitario. La questione diventa di primaria importanza per le fasce sociali più a rischio, quali i bambini. Il progetto si pone quindi l'obiettivo di incrementare le capacità protettive dei caschi tramite materiali innovativi microstrutturati o a gradiente di funzionalità, progettati per attenuare l'intensità degli effetti di impatti accidentali sull'attività neurologica.</p>						

Organizzazione	Sede legale	Provincia	Titolo del progetto	Responsabile scientifico	Partenariato	Contributo deliberato (€)
Politecnico di Milano	MILANO	MI	Second_HArmonic Plasmon-Enhanced Sensing (SHAPES)	Michele Celebrano	Università di Brescia	180.000
<p><b>Descrizione sintetica a cura dell'ente</b>  Nell'ultimo decennio i sensori plasmonici hanno trovato largo impiego e commercializzazione nell'ambito dell'analisi farmacologica e ambientale, grazie alle loro capacità di rilevare piccole concentrazioni di materia. Il funzionamento di tali dispositivi si basa sulla risposta ottica lineare associata alle oscillazioni elettroniche (plasmoni) su superfici o nanostrutture metalliche. La sensibilità dei tali dispositivi dipende dalla variazione di risposta spettrale (risonanza) del plasmone in rapporto alla quantità di materia depositata sulla superficie della metallo e risulta tipicamente limitata dal fondo dovuto alla radiazione eccitante. Il progetto proposto prevede lo sviluppo di una nuova classe di sensori plasmonici con una pronunciata risposta ottica non lineare. L'elevata sensibilità dei processi non lineari all'ambiente circostante e il loro disaccoppiamento spettrale dalla radiazione eccitante promette di ottenere sensori con più elevata sensibilità rispetto agli attuali.</p>						
Politecnico di Milano	MILANO	MI	Green nanomaterials for next-generation photovoltaics (GREENS)	Salvatore Stagira	Istituto Italiano di Tecnologia	215.000
<p><b>Descrizione sintetica a cura dell'ente</b>  Il progetto GREENS si propone di realizzare ed investigare nuovi materiali nanostrutturati per applicazioni fotovoltaiche che abbiano un basso impatto ambientale, un'alta efficienza di conversione ed una facilità di impiego superiore, che ne consenta l'uso su scala industriale. Questi materiali innovativi verranno poi impiegati nella realizzazione di prototipi di celle fotovoltaiche ad alta efficienza. Rispetto a materiali convenzionali, i nano compositi colloidali che verranno considerati saranno caratterizzati dalla totale assenza di elementi quali cadmio e piombo, che sinora sono stati utilizzati in applicazioni fotovoltaiche sperimentali ad alta efficienza di conversione, ma che costituiscono grave pericolo di inquinamento ambientale nel caso venissero a contatto col suolo o con falde acquifere. Il progetto intende superare questo problema mediante l'utilizzo di nano cristalli in fase colloidale eco-compatibili.</p>						

Organizzazione	Sede legale	Provincia	Titolo del progetto	Responsabile scientifico	Partenariato	Contributo deliberato (€)
Università degli Studi di Milano	MILANO	MI	Nuovi materiali fotocatalitici per la conversione di energia solare basati su eterogiunzioni	Elena Selli	Università degli Studi di Milano Bicocca Università degli Studi di Torino	259.100
<p><b>Descrizione sintetica a cura dell'ente</b>  Il progetto è focalizzato sulla progettazione, preparazione e caratterizzazione di nuovi materiali fotocatalitici basati su eterogiunzioni fra diversi ossidi semiconduttori o modificati in superficie per grafting di cluster di ossidi amorfi, deposizione di quantum dots o particelle metalliche anche con proprietà plasmoniche. La caratterizzazione dei materiali verrà condotta con una serie di tecniche comprendenti non solo analisi superficiali e strutturali standard, ma anche tecniche spettroscopiche d'avanguardia, quali la risonanza paramagnetica elettronica (EPR) e la fotoluminescenza risolta nel tempo. L'attività fotocatalitica dei nuovi materiali verrà testata direttamente in reazioni di conversione di energia solare in energia chimica, quali la produzione di idrogeno da soluzioni acquose e la fotoriduzione di CO<sub>2</sub>. La progettazione dei materiali e l'interpretazione delle relazioni struttura-attività si avvarrà della modellizzazione teorica delle eterogiunzioni</p>						
Università degli Studi di Milano - Bicocca	MILANO	MI	SEARCH IV - Spin optoElectronics ARCHitectures based on group IV compounds	Fabio Pezzoli	Politecnico di Milano	275.000
<p><b>Descrizione sintetica a cura dell'ente</b>  Il progetto si propone di realizzare dispositivi opto-magneto-elettronici capaci di convertire informazioni ottiche in informazioni magneto-elettriche ("spin-fotodiodi"), e viceversa ("spin-LEDs"). Tali dispositivi sono basati su eterostrutture SiGe (film e buche quantiche), in cui la polarizzazione della luce incidente (fotodiodi) o emessa (LED) è legata alla polarizzazione in spin dei portatori nell'eterostruttura, e barriere a effetto tunnel (MgO), che permettono di filtrare selettivamente i portatori in base al loro spin e alla direzione di magnetizzazione di un ferromagnete a contatto con la barriera. Nel progetto tali dispositivi verranno studiati e ottimizzati in modo da massimizzare l'efficienza di conversione ottica/elettrica e l'intervallo di lunghezze d'onda accessibile. Le potenzialità applicative sono ampie, spaziando dalla polarimetria integrata (senza bisogno di elementi ottici esterni) all'impiego come isolatori ottici in circuiti ottici e guide d'onda a base di Si.</p>						

Organizzazione	Sede legale	Provincia	Titolo del progetto	Responsabile scientifico	Partenariato	Contributo deliberato (€)
Politecnico di Milano	MILANO	MI	Self Assembled Monolayer coatings for lab-on-chip cell Sorting via Aptamer-Mediated reversible cellular adhesion (SAM4SAM)	Elena Bianchi	GSDF - Gruppo Ospedaliero San Donato Foundation Università Nazionale di Yokohama Politecnico di Milano	278.200
<p><b>Descrizione sintetica a cura dell'ente</b>  Il progetto prevede la collaborazione di quattro unità per lo sviluppo di un substrato innovativo basato su Self- Assembled Monolayers (SAMs) e su aptameri (brevi sequenze di DNA/RNA) per il cosiddetto "fishing" (selezione e raccolta) di specie cellulari specifiche e rare, come le cellule staminali mesenchimali, a partire da una soluzione cellulare eterogenea (es. campione cellulare di midollo osseo). I SAMs verranno modellizzati tramite simulazioni atomistiche al fine di individuare le sequenze molecolari più idonee (unità DEIB). Gli aptameri per il fishing cellulare saranno poi selezionati con tecnica SELEX e incorporati nei SAMs da produrre (unità YNU). Il substrato sarà poi integrato in un lab-on-chip che prevede una pre-selezione cellulare geometrica e la cui fluidodinamica verrà ottimizzata con simulazioni di fluidodinamica computazionale (unità LABS). Infine la funzionalità del substrato e del dispositivo complessivo verranno validati tramite test cellulari (unità GSDF).</p>						
Istituto di Ricerche Farmacologiche "Mario Negri"	MILANO	MI	Nanostructured-initiators for matrix-free, surface-based mass spectrometry imaging of antitumor drugs in tissues	Enrico Davoli	Università degli Studi di Milano	300.000
<p><b>Descrizione sintetica a cura dell'ente</b>  Realizzazione di un sistema per caratterizzare la distribuzione di farmaci antitumorali all'interno di tumori. Mediante l'utilizzo della strumentazione Matrix Assisted Laser Desorption/Ionization (MALDI) è possibile realizzare immagini molecolari bidimensionali di campioni biologici. La matrice, utilizzata per assorbire l'energia del laser e per ionizzare il campione, viene sostituita da una nano-struttura appositamente disegnata che permetta l'analisi dei campioni senza matrice, Nano-structured Initiator Mass Spectrometry (NIMS). In questo progetto verranno disegnate e realizzate nano-strutture che favoriscano l'imaging di tessuti tumorali ed in particolar modo, della distribuzione dei farmaci antitumorali all'interno della massa. Queste nano-strutture saranno quindi depositate su target trasparenti, per imaging, pronte all'uso, che ne permettano l'analisi sia molecolare che istologica.</p>						

Organizzazione	Sede legale	Provincia	Titolo del progetto	Responsabile scientifico	Partenariato	Contributo deliberato (€)
Università degli Studi di Milano	MILANO	MI	New biomimetic tools for miRNA targeting	Emanuela Licandro	Consorzio INSTM	259.000
<p><b>Descrizione sintetica a cura dell'ente</b></p> <p>Il progetto intende preparare nuovi materiali ibridi, costituiti da oligomeri di acidi peptido nucleici (PNA), mimetici degli acidi nucleici naturali, contenenti sequenze di basi complementari a quelle di alcuni microRNA (miR) implicati nello sviluppo del sistema nervoso centrale e in varie forme tumorali. E' stato dimostrato che l'inibizione di specifici miR può bloccare l'insorgere di determinate patologie o permettere una loro diagnosi precoce. I PNA saranno coniugati a complessi luminescenti o a nanoparticelle magnetiche (MNP) e saranno inoculati in uova o larve di ascidie, scelte come organismo pluricellulare modello per le peculiarità del loro genoma. Il rapido sviluppo di tali organismi permetterà di seguire in vivo tramite imaging ottico il fato dei PNA iniettati. Si indagherà anche efficacia e selettività a livello cellulare di trattamenti ipertemici realizzati applicando un campo magnetico alternato alle MNP veicolate nelle regioni che sovraesprimono il miR bersaglio.</p>						
Università degli Studi di Pavia	PAVIA	PV	SILK-BASED BASEMENT MEMBRANE MODEL: A NEW MICROPHYSIOLOGIC SYSTEM FOR THE STUDY OF PLATELET PRODUCTION	Alessandra Balduini	--	192.020
<p><b>Descrizione sintetica a cura dell'ente</b></p> <p>La fibroina della seta, derivata dai bozzoli di Bombyx mori, è ampiamente utilizzata nel campo dei biomateriali e della medicina rigenerativa. Le caratteristiche utili di questa proteina includono biocompatibilità, biodegradabilità, bassa trombogenicità e immunogenicità e non tossicità. Inoltre, la seta può essere modificata chimicamente per favorire adesione, crescita e differenziamento cellulare. La membrana basale è costituita da un sottile strato di matrice extracellulare che separa l'endotelio dai tessuti stromali adiacenti. All'interno del midollo osseo la membrana basale è localizzata tra l'endotelio vascolare e la nicchia in cui risiedono le cellule staminali emopoietiche. In questa nicchia, i megacariociti estendono lunghe estroflessioni citoplasmatiche chiamate propiastri che protrudono all'interno del lume vasale dove rilasciano infine le piastrine. I segnali responsabili di coordinare il rilascio piastrinico a livello della nicchia vascolare sono ancora poco chiari.</p>						

Organizzazione	Sede legale	Provincia	Titolo del progetto	Responsabile scientifico	Partenariato	Contributo deliberato (€)
Università degli Studi di Milano	MILANO	MI	Amphoteric polyamidoamines as innovative tools to selectively direct antimalarial drugs towards Plasmodium-infected red blood cells	Elisabetta Ranucci	Institut de Bioenginyeria de Catalunya	213.270
<p><b>Descrizione sintetica a cura dell'ente</b>  Saranno sviluppate nuove formulazioni di farmaci antimalariali a base di due poliammidoammine anfotere, denominate ISA23 ed AGMA1, con intrinseca attività antimalariale, che sono internalizzate selettivamente in eritrociti infettati da plasmodio, e non in quelli sani, che fungono da vettori di farmaci antimalariali potenziandone al contempo l'efficacia. ISA23 e AGMA1 sono biocompatibili e biodegradabili e formano con primachina (PQ) e cloroquina (CQ) derivati ionici. ISA23 con terminali reattivi è innestabile su albumina dando prodotti che incapsulano farmaci antimalariali. Test in vitro mostrano che derivati ionici di ISA23 e AGMA1 con PQ e CQ e complessi ISA23-albumina/PQ e CQ riducono la parassitemia. Prove in vivo mostrano una riduzione della mortalità in topi infetti rispetto sia a topi non trattati che a topi trattati con farmaci liberi. Saranno ideate nuove formulazioni di antimalariali a base di ISA23 ed AGMA1, verificandone l'efficacia e studiandone il meccanismo di azione.</p>						

